

Tafel 5. Orientierungswerte für Investitionsbedarf und Verfahrenskosten bei der Trockenfutterlagerung

Kriterien		Aufwand	
		mit Belüftung	ohne Belüftung
Investitionen			
gesamt	M/m ³ Lagergut	115	95
dav. Bau	M/m ³ Lagergut	90	80
Ausrüstung	M/m ³ Lagergut	25	15
Verfahrenskosten			
gesamt	M/t Lagergut	18	15
dav. Ausrüstung einschl. lebendiger Arbeit	M/t Lagergut	—	8

Die Vorzugslösungen basieren auf dem Einsatz des Mobilkrans T 174-2 und des Gabelstaplers DFG 2002 mit Kippschaufel (0,6 m³). Zum Arbeitszeitaufwand, Investitionsbedarf und zu den Verfahrenskosten werden Orientierungswerte mitgeteilt.

Literatur

[1] Günther, W.; Wulff, H.: Bautechnische Analyse und ökonomische Vergleiche für Lagerhallen der Teilfertig- sowie Fertigfuttermittel und deren Komponenten. Institut für Landwirtschaftliche

Bauten der Bauakademie der DDR, Berlin 1976 (unveröffentlicht).
 [2] Rieck, K.: Bauliche Lösungen — Rationalisierungsmaßnahmen. VEB Landbauprojekt Potsdam, 1978 (unveröffentlicht).
 [3] Basedow, L., u.a.: Wiederverwendungsprojekt „Komponentenlagerhalle“ für Futtermittelpelletieranlagen. VEB Landbauprojekt Potsdam, 1977 (unveröffentlicht).
 [4] Müller, K.; Schade, E.: Mechanisierungslösungen für die Ein- und Auslagerung von Trockenfuttermitteln. FZM Schlieben/Bornim, IFP Paulinenaue, Arbeitsmaterial 1978 (unveröffentlicht).
 [5] Müller, K., u.a.: Verfahren der Lagerhaltung von Trockenfutterkomponenten und Teilfertigfuttermitteln auf der Basis vorhandener baulicher Lösungen und Mechanisierungsmittel. IFP Paulinenaue, Forschungsbericht 1978 (unveröffentlicht). A 2329

Hinweise zur Ermittlung des Mindestlagerraumbedarfs für kompaktierte Trockengrobfuttermittel und Komponenten

Dr. agr. K. Müller/Dr. agr. S. Prüfer, Institut für Futterproduktion Paulinenaue der AdL der DDR

1. Zielstellung

Der Umfang der Trockenfutterproduktion und somit auch der Lagerraumbedarf haben in den vergangenen Jahren infolge der Rationalisierung bestehender und des Aufbaus neuer Anlagen erheblich zugenommen. Anlagen mit einer jährlichen Produktionskapazität von etwa 20 000 t Trockenfuttermitteln, wie sie bereits gegenwärtig und auch zukünftig für die Heißlufttrocknung und Strohpelletierung aufgebaut werden, stellen besonders hohe Anforderungen an die Bereitstellung geeigneter und ausreichender Lagerkapazitäten. Lagerkapazität wird nicht nur für die kompaktierten Trockenfuttermittel (Trockengrünfutter-, Ganzpflanzen- und Strohpellets), sondern auch für die zur Strohpelletierung eingesetzten Komponenten — hauptsächlich Getreide und Zuckerrüben-trockenprodukte — benötigt.

Dieser Beitrag soll methodische Hinweise zur Ermittlung des Mindestlagerraumbedarfs geben und Richtwerte für den Lagerhöchstbestand am Beispiel von Trocknungs- und Pelletieranlagen vermitteln.

2. Kalkulationsmethode und Berechnungsgrundlagen

Für die Ermittlung des Mindestlagerraumbedarfs für Trocknungs- und Pelletieranlagen sind folgende Faktoren von entscheidender Bedeutung:

- Erzeugnisstruktur und Produktionszeitraum für die einzelnen Trockenfuttermittel
- zeitlicher Verlauf des Verbrauchs der Trockengrobfuttermittel durch die Tierproduktion.

Bei der Produktion von Strohpellets kommen die Hauptanlieferungszeiten für Komponenten

und die im Jahr angewendete Durchschnittsrezeptur als wichtige Einflußfaktoren hinzu.

2.1. Kalkulationsmethode

2.1.1. Bestimmung des Lagerhöchstbestands (LHB)

Der in % angegebene Lagerhöchstbestand wird mit Hilfe von Gleitbilanzern (Summieren der monatlichen Differenzen zwischen Ein- und Auslagerungsmenge) zunächst für jedes Trockenfuttermittel errechnet. Am Beispiel der Produktion und des Verbrauchs von Trockengrünfutter und von Strohpellets, die in Pelletieranlagen hergestellt wurden, ist die Ermittlung des Lagerhöchstbestands im Bild 1 dargestellt.

Da die Lagerhöchstbestände für die einzelnen Gutarten aber in verschiedenen Monaten auftreten, ist außerdem ein Richtwert für die

Gesamtproduktion einer Trocknungs- und Pelletieranlage zu errechnen. Der Richtwert für die Anlage entspricht nicht dem Mittelwert der Einzelangaben.

2.1.2. Bestimmung des Mindestlagerbedarfs
 Der Mindestlagerbedarf in t für die Produktion einer Anlage ergibt sich nach Gl. (1):

$$\text{Mindestlagerbedarf} = \frac{\text{LHB} \times \text{Jahresproduktion}}{100} \quad (1)$$

2.1.3. Bestimmung des Mindestlagerraumbedarfs

Zur Bestimmung des Mindestlagerraumbedarfs in m³ müssen die mittlere Schüttdichte des

Tafel 1. Zeitlicher Einsatz der Trockenfuttermittel in der Tierproduktion

Trockenfuttermittel	Tierart	Einsatzzeit	Einsatzmenge kg/FGV · d dt/FGV · a	
Trockengrünfutter	Kühe und Jungrinder ab 6 Monate	Oktober bis April	2,0	4,0
	Kälber bis 6 Monate	ganzjährig gleichbleibend	3,0	11,0
Ganzpflanzen- und Strohpellets	Kühe und Jungrinder	1/4 des Bestands ganzjährig gleichbleibend	3,0	11,0
		1/4 des Bestands Oktober bis April	3,0	6,0
	Mastrinder	ganzjährig gleichbleibend	3,0	11,0
Trockenhackfrüchte ¹⁾		Verbrauch bis Ende April	1,0	

1) ohne Zuckerrüben-trockenprodukte für die Strohpelletierung

Tafel 2. Erzeugnisstruktur von Universal-trocknungsanlagen

Fruchtgruppe	Einsatzzeit h/a	Zeitraum
Trockengrünfütter	2400	Mai bis September
Ganzpflanzenpellets (vorwiegend Mais)	600	Juli und September bis Oktober
Hackfrüchte	1200	Oktober bis Dezember
Strohpellets ¹⁾	2600	Dezember bis April
Körnerfrüchte	200	August

1) Sofortverbrauch der Pellets; nur Lagerung der Komponenten notwendig

Lagerbestands in t/m³ aus den gutartenspezifischen Schüttdichten der kompaktierten Trockenfüttermittel und Komponenten sowie deren Lagerumfang in t ermittelt werden. Sind diese Werte bekannt, dann gilt Gl. (2):

Mindestlagerraumbedarf

Mindestlagerbedarf

$$\frac{\text{mittlere Schüttdichte des Lagerbestands}}{(2)}$$

2.2. Berechnungsgrundlagen

Für den Verbrauch der Trockenfüttermittel in der Tierproduktion gelten die in Tafel 1 aufgeführten Unterstellungen, die mit dem Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf/Rostock abgestimmt wurden.

In den angegebenen Zeiträumen ist ein monatlich gleichgroßer Verbrauch veranschlagt. Zur Berechnung der im Bild 1 dargestellten Werte wurde weiterhin die durchschnittliche Struktur des Rinderbestands der DDR unterstellt. Territorial sind bei größeren Abweichungen der Bestandsstruktur und des Fütterungsregimes Korrekturen erforderlich.

In Universal-trocknungsanlagen werden die einzelnen Trockenfüttermittel kampagneweise

Tafel 3. Umfang und Zeitpunkt der Lagerhöchstbestände für Trockengrobfüttermittel und Komponenten in Trocknungs- und Pelletieranlagen mit Angabe der unterstellten Schüttdichten; TA Trocknungsanlage, PA Pelletieranlage

Trockenfüttermittel	Lagerhöchstbestand		Schüttdichte ¹⁾ kg/m ³
	%	Monat	
Trockengrünfütterpellets	93	Sept.	500
Ganzpflanzenpellets (vorwiegend Mais)	84	Okt.	550
Trockenhackfrüchte für Futtereinsatz	58	Dez.	
Trockenhackfrüchte für Strohpelletierung	67	Dez.	
Strohpellets (TA)	Sofortverbrauch		
Strohpellets (PA)	16	Sept.	500 ²⁾
Komponente Getreide (TA)	100	Sept.	650
Komponente Getreide (PA)	84	Sept.	650
Komponente Zuckerrüben-trockenprodukte (TA)	84	Jan.	500
Komponente Zuckerrüben-trockenprodukte (PA)	75	Jan.	500

1) bei qualitätsgerechter Produktion, 2) bei 60% Strohanteil

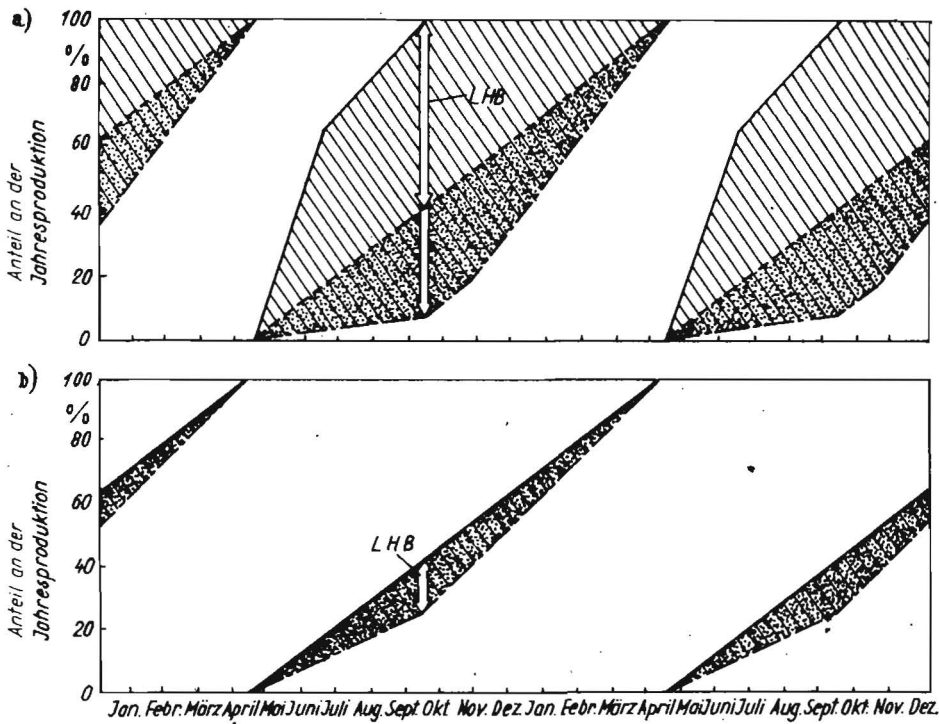


Bild 1. Beziehung zwischen Produktion, Verbrauch und Lagerbestand bei Trockenfüttermitteln;

a) Trockengrünfütter

b) Strohpellets

— Produktion

--- kontinuierlicher Verbrauch

- - - Verbrauch entsprechend dem geltenden Fütterungsregime

produziert. Die in Tafel 2 unterstellte Erzeugnisstruktur der Trocknungsanlagen berücksichtigt die Forderung nach möglichst hoher Einsatzzeit der Anlagen für die Grünfüttertrocknung.

Der Lagerhöchstbestand für die Produktion einer Trocknungsanlage ist maßgeblich von der Erzeugnisstruktur abhängig, weil sie auf die Zusammensetzung des Lagerbestands einen entscheidenden Einfluss ausübt. Differenzen bis zu 10% in den jährlichen Trocknungszeiten je Fruchtgruppe wirken sich nur unwesentlich auf den Mindestlagerbedarf aus. Der Trockengutdurchsatz der Anlage beeinflusst den La-

gerhöchstbestand nicht, wenn die Durchsatzrelationen zwischen den einzelnen Fruchtgruppen gleich bleiben, wie das beispielsweise für die Trocknertypen S 63/UT-66; UT-67/UT-71; UT-74 zutrifft.

Bei der Strohpelletierung in Pelletieranlagen ist von einer kontinuierlichen Produktion während des Jahres auszugehen. Pellets sind nur teilweise im Sommer zu lagern, wenn die Produktion den Verbrauch wesentlich übersteigt. Dagegen sind die Komponenten häufig für die gesamte Produktion zu bevorraten (wenn eine kontinuierliche Belieferung durch den VEB Getreidewirtschaft und die Zuckerindu-

Tafel 4. Lagerhöchstbestand, Lagerbedarf und Mindestlagerraumbedarf für die Produktion ausgewählter Trocknertypen (Erzeugnisstruktur s. Tafel 2)

Kriterien	Trocknertypen			
	S 63/UT-66	UT-67/UT-71	UT-74	
Jahresproduktion	t	9230	18450	36900
Lagerhöchstbestand	%	52,6	52,6	52,6
Lagerbedarf	t	4750	9700	19400
Mindestlagerraumbedarf	m ³	9070	18130	36260
Umschlagzahl	—	1,2	1,2	1,2

Tafel 5. Lagerhöchstbedarf, Umschlagzahl und mittlere Schüttdichte des Lagerbestands für Strohpellets in Pelletieranlagen bei unterschiedlichen mittleren Strohanteilen in der Rezeptur

Strohanteil in der Rezeptur ¹⁾ %	Lagerhöchstbestand %	Umschlagzahl	mittlere Schüttdichte des Lagerbestands t/m ³
40	55	1,29	0,592
50	47	1,31	0,583
60	38	1,33	0,570
70	30	1,38	0,551
80	22	1,44	0,527

1) 10% Zuckerrüben-trockenprodukte, 5% Harnstoff- und Mineralstoffgemisch. Differenz zu 100% ist Getreideanteil.

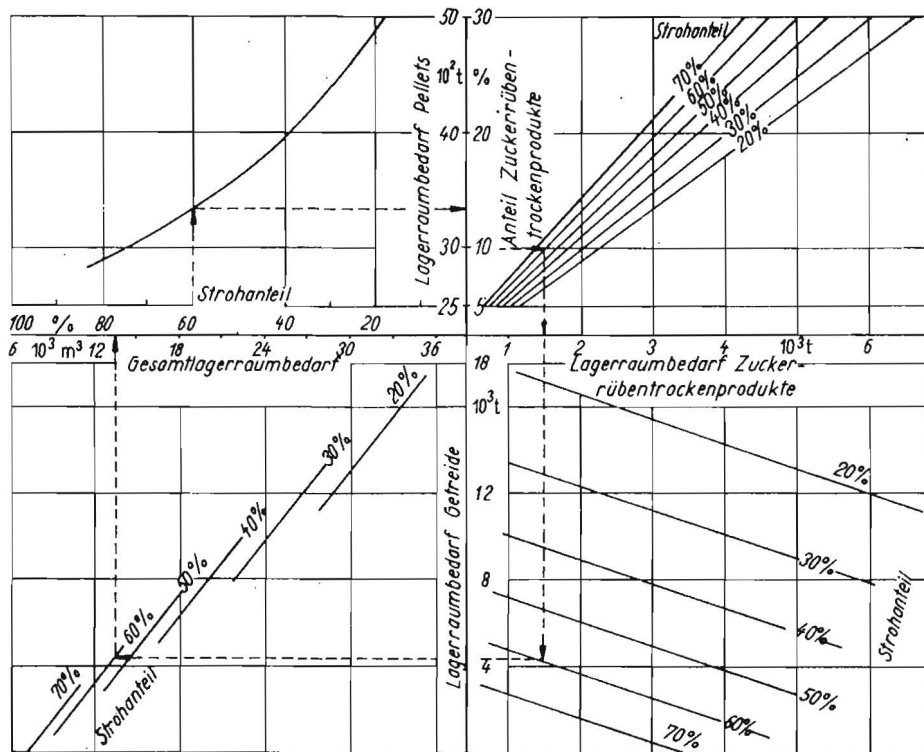


Bild 2. Lagerungsbedarf für Komponenten und Strohpellets in Abhängigkeit von der Rezeptur (Grobfutteraufbereitungsanlage GFA 600)

strie nicht möglich ist). Die Getreideanlieferung erfolgt in diesem Fall im August/September und die Einlagerung von Zuckerrüben-trockenprodukten in den Monaten November bis Januar. Der Lagerhöchstbestand wird nur durch die mittlere Rezeptur (bezogen auf das Produktionsjahr), nicht aber durch unterschiedliche Jahresproduktion bei einer bestimmten mittleren Rezeptur beeinflusst.

3. Richtwerte für Lagerhöchstbestand, Lagerkapazitäts- und Lagerungsbedarf

Auf der Grundlage der unter 2.2. diskutierten Unterstellungen wurde der Lagerhöchstbestand für die einzelnen kompaktierten Trockengrobfuttermittel und Komponenten (Tafel 3) und für 3 Typengruppen von Trocknungsanlagen (Tafel 4) sowie für Pelletieranlagen bei unterschiedlichen Strohanteilen in der Rezeptur (Tafel 5) kalkuliert. Die Einzelangaben zeigen, daß bei allen

Futtermitteln der Lagerhöchstbestand in den Monaten August bis Januar eintritt und dadurch der Lagerhöchstbestand der Anlage durch den Bestand im IV. Quartal des Jahres bestimmt wird.

Für Universal-trocknungsanlagen ergibt sich ein Lagerhöchstbestand von 53%. Für die Berechnung des Mindestlagerungsbedarfs wurde eine mittlere Schüttdichte des Lagerbestands von $0,535 \text{ t/m}^3$ berücksichtigt (s. Tafel 4). Bei zentraler Lagerung an der Trocknungsanlage ist ein 1,2maliger Umschlag des Lagergutes im Jahr erreichbar.

Der Lagerhöchstbestand ändert sich bei der Strohpelletproduktion in Pelletieranlagen nur in Abhängigkeit von der Rezeptur. Mit fallendem Strohanteil steigen der Getreideinsatz und damit auch der Lagerhöchstbestand. In dem für die Praxis bedeutungsvollsten Anwendungsbereich (Rezepturen mit 40 bis 80% Strohanteil) beträgt der effektive Lagerbedarf bei ganz-

jähriger Bevorratung der Komponenten 22 bis 55% der Jahresproduktion.

Über die in Tafel 5 ebenfalls angegebenen mittleren Schüttdichten des Lagerbestands ist nach Gl. (2) der Mindestlagerungsbedarf für die jeweils zutreffende Jahresproduktion an Strohpellets zu errechnen.

Bild 2 zeigt ein Nomogramm, das als Hilfsmittel zur Bestimmung des Lagerungsbedarfs für Pelletieranlagen herangezogen werden kann. Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die genannten Richtwerte sowohl hinsichtlich der Bewirtschaftung und der Lagerungsraumnutzung als auch der erreichbaren Schüttdichten des Lagerbestands für günstige Bedingungen gelten.

Um dieser Problematik Rechnung zu tragen, wurde auch der Begriff „Mindestlagerungsbedarf“ gewählt. Das bedeutet andererseits nicht, daß dieser Raumbedarf in jedem Fall durch Neubau geschaffen werden muß. Bei der Ermittlung des effektiv notwendigen Lagerungsbedarfs sind vielmehr die im Territorium vorhandenen Lagerkapazitäten, die Möglichkeit der Gestaltung von Vertragsbeziehungen mit dem VEB Getreidewirtschaft und der Zuckerindustrie zur periodischen Anlieferung von Komponenten u. a. m. zu berücksichtigen.

4. Zusammenfassung

Im Beitrag werden Kalkulationsmethoden und Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung des Lagerhöchstbestands für die einzelnen Trockengrobfuttermittel sowie für die Gesamtproduktion von Trocknungs- und Pelletieranlagen dargestellt.

Als Untersuchungsergebnisse werden Richtwerte für Lagerhöchstbestand, Lagerbedarf und Mindestlagerungsbedarf in bestimmten Trocknungs- und Strohpelletieranlagen genannt.

Literatur

Müller, K., u. a.: Verfahren der Lagerhaltung von Trockenfutterkomponenten und Teilmitteln auf der Basis vorhandener baulicher Lösungen und Mechanisierungsmittel. Institut für Futterproduktion Paulinenaue, Forschungsbericht 1978 (unveröffentlicht).

A 2330

Qualifizierung der Werk-tätigen aus Trocknungs- und Pelletierbetrieben an der Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen

Dr. H. Robinski, KDT, Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen

Anforderungen an den ingenieurtechnischen Kader

Der leitende ingenieurtechnische Kader in den Trocknungs- und Pelletierbetrieben hat die Aufgabe, durch seine umfassenden Kenntnisse der Technologien in den Trocknungs- und Pelletierbetrieben, einschließlich der zur Anwendung kommenden Maschinen und Anlagen, die komplexe Mechanisierung zu planen und

durchzusetzen. Er hat die sozialistische Intensivierung unter Anwendung neuester Erkenntnisse des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu verwirklichen, die planmäßig vorbeugende Instandhaltung in seinem Arbeitsbereich nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu realisieren sowie die Planung und Leitung der Instandsetzung im Zusammenwirken mit dem VEB Kreisbetrieb für Land-

technik und dem VEB Landtechnischer Anlagenbau durchzuführen. Er hat besonders die Rationalisierung und Rekonstruktion der Anlagen mit dem Ziel der Erhöhung der Arbeitsproduktivität sowie der Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen durchzusetzen. Seine Stellung als Leiter sozialistischer Kollektive verpflichtet ihn, auf der Grundlage sozialistischer Leitungsprinzipien die Kolle-