

Über diese Betriebsstundenzahl hinaus ist der Betrieb mit einem Dieselmotor billiger als mit einem Ottomotor für Flüssiggas. Werden in einem Betrieb, z. B. einer bäuerlichen Wirtschaft, nicht mehr als etwa 90 Stunden/Jahr erreicht, dann ist der Benzinmotor wegen seiner niedrig liegenden Gesamtkosten (bedingt durch den geringen Anschaffungspreis) dem Dieselmotor überlegen, beide aber haben — wie bereits erwähnt — höhere Gesamtkosten als der Flüssiggasbetrieb. Bei einem 56-PS-Motor für Selbstfahrer-mäh-drescher verschieben sich mit zunehmender Betriebsstundenzahl die Verhältnisse zugunsten des Flüssiggases. Der heutige Anschaf-

fungspreis eines Dieselmotors dieser Leistung kann um 1500 bis 2500 DM höher liegen als der des Ottomotors. Kostengleichheit zwischen Diesel- und Flüssiggasbetrieb wird, wenn mit einem günstigen Anschaffungspreis für den Dieselmotor gerechnet wird, bei etwa 275 Stunden erreicht, darunter ist Flüssiggasbetrieb billiger. Bei teuren Dieselmotoren rückt diese Betriebsstundenzahl von 275 Stunden/Jahr nach oben auf etwa 350 bis 400 Stunden/Jahr. Die Wirtschaftlichkeit des Benzinbetriebes gegenüber Dieselbetrieb unterhalb 120 Stunden ist uninteressant für solche Betriebe, die im Jahr auf mindestens 200 Stunden kommen müssen, um bei Lohndrusch auf ihre Kosten zu kommen.

Gerd Hentschel, Institut für Betriebswirtschaft

KOSTENVERGLEICH VERSCHIEDENER KARTOFFELEINLAGERUNGSVERFAHREN

Durch die Einengung der Anbauflächen und die geringeren Hektarerträge ist die Kartoffelernte 1955 kleiner ausgefallen als im Durchschnitt der Vorjahre. Nicht zuletzt hat dieser Umstand eine Steigerung des Kartoffelpreises bewirkt. Diese Preissteigerung stieß auf Widerstand der Kartoffelkonsumenten, der in Protestaktionen sowie in der Forderung nach Einfuhr billiger Auslandskartoffeln seinen Ausdruck fand. Wenn auch die Lage auf dem Kartoffelmarkt allgemein über Gebühr dramatisiert worden ist, so wird der Kartoffelproduzent unter den gegebenen Umständen doch nach Möglichkeiten zur Senkung der Produktionskosten im Kartoffelbau Ausschau halten. In diesem Zusammenhange verdient die Kartoffellagerung besondere Beachtung, da sie nicht nur mit hohen Arbeitskosten, sondern häufig auch mit erheblichen Verlusten durch Verderb belastet ist.

Das bekannteste Einlagerungsverfahren ist die seit altersher gebräuchliche Einlagerung der Kartoffeln in Erdmieten. Ihm steht als modernstes Einlagerungsverfahren das Kartoffellagerhaus oder die Kartoffelscheune gegenüber. Aber auch die Erdmiete ist fortentwickelt worden und tritt uns in neuzeitlicher Abwandlung als „Wulfsoder Grabenmiete“ entgegen.

Die Ermittlung der Kosten dieser drei Einlagerungsverfahren steht heute mehr denn je im Brennpunkt des Interesses. Daher stellten die Institute für Betriebswirtschaft¹⁾ und für Pflanzenbau und Saatguterzeugung²⁾ der FAL im Rahmen einer Gemeinschaftsarbeit, die sich auf den Zeitraum von zwei Ernteperioden erstreckte, Erhebungen an, die Kostenvergleiche zwischen den einzelnen Einlagerungsverfahren zulassen. — Wenngleich sich im Laufe der kommenden Jahre, in denen die festgestellten Zahlen durch fortgesetzte Erhebungen erhärtet werden sollen, auch noch Abweichungen von den hier mitgeteilten vorläufigen Ergebnissen

ergeben können, so dürften diese immerhin doch schon recht aufschlußreich sein.

Die Einlagerung der Kartoffel in einfachen Erdmieten

erfreut sich auch heute noch weitgehender Verbreitung. Dabei wird meist jedoch völlig übersehen, daß dieses Einlagerungsverfahren sich relativ teuer stellt. Die Erdmiete erfordert einen unverhältnismäßig hohen Arbeits- und Materialaufwand. Die nachstehende Tabelle erhellt nicht allein diesen bisher so wenig beachteten Sachverhalt, sondern

Übersicht 1

Einlagerungskosten Erdmiete

Erdmiete	= 608,2 m lang u. 1,5 m breit
Einlagerungsmenge	= 3041 dz ³⁾ (5 dz je lfd. m)

Aufwand an Mietenstroh	= 729,84 DM
(Stroh/100 m = 30 dz, Strohpreis = 4,— DM/dz)	
Maschinenkapital	= 1297,— DM
(Sortierer und Förderband)	

Kostenberechnung

Materialkosten	= 729,84 DM
(für Mietenstroh 10 kg je qm)	

für Material	jährlich = 729,84 DM
--------------	----------------------

Maschinen

a) Abschreibung 10 %	= 129,70 DM
b) Unterhaltung 5 %	= 64,90 DM
c) Zinsen	
6 % vom halben Neuwert	= 38,90 DM

für Maschinenkapital	jährlich = 233,50 DM
----------------------	----------------------

Belastung je dz Einlagerungsgut

Es entfallen auf:

1. Mietenmaterial (729,84 : 3041)	= 0,24 DM
2. Kapitalkosten (233,50 : 3041)	= 0,08 DM
3. Anfuhrkosten (100 dz auf 1 km)	= 0,02 DM
4. Lohnkosten	= 0,66 DM
5. Schwund (10 %-Preis je dz = 10 DM)	= 1,00 DM

Gesamtbelastung je dz Lagergut	= 2,00 DM
--------------------------------	-----------

¹⁾ Direktor: Prof. Dr. Otto E. Heuser.

²⁾ Direktor: Prof. Dr. Otto Fischnich.

³⁾ Den Untersuchungen lag eine Einlagerungsmenge von 595 dz zugrunde.

rückt auch die kostenmäßige Gesamtbelastung, die sich bei diesem am meisten verbreiteten Einlagerungsverfahren pro dz Einlagerungsgut ergibt, in das rechte Licht.

Zu den Kostenfaktoren Mietenmaterial, Maschinenkapital, Anfuhr, Löhne tritt, wie wir gesehen haben, als weiterer besonders schwerwiegender Kostenfaktor der Schwund hinzu. Er schwankt erfahrungsgemäß bei diesem Einlagerungsverfahren durchschnittlich zwischen 5 und 10 ‰¹⁾ und erreicht damit den höchsten Satz von den hier zum Vergleich stehenden Kartoffeleinlagerungsverfahren. Im übrigen wird diese Höhe des Schwundes von so vielen Faktoren, wie Sorgfalt der Einmietung, Dauer der Einlagerung, Sorten usw., Witterungsverlauf während der Ernte und der Lagerperiode beeinflusst, daß genauere Angaben erst nach weiteren Untersuchungen gemacht werden können. Zu den hohen Verlusten durch Schwund und Verderb kommen als weitere Nachteile hinzu:

1. Jahreszeitliche Beschränkungen der Verfügungsmöglichkeit über das eingelagerte Gut.
2. Das Zusammentreffen der Arbeitsspitzen von Ausmietung und Frühjahrsbestellung.
3. Ein nicht unerheblicher, zeitweiliger Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche (Mietenfläche).

Setzt man nun den Kostenaufwand, welchen

die Einlagerung von Kartoffeln in einem besonderen Kartoffellagerhaus

mit sich bringt, in Relation zu dem der Erdmiete, dann ergeben sich im Teilbereich des Kapitalaufwandes hier natürlich weitaus höhere Einlagerungskosten je dz Lagergut als bei der Erdmiete. Sie werden jedoch durch geringeren Schwund- und Verderbsverlust (3—4 ‰³⁾ teilweise wieder wett gemacht.

Die kritischen Punkte bei diesem Einlagerungssystem bilden die hohen Kapitalaufwendungen für Gebäude und die höher als bei den anderen

Übersicht 2

Einlagerungskosten — Kartoffellagerhaus Völkenrode²⁾

Lagerhaus — umbauter Raum	= 1356 cbm
Einlagerungsmenge (4 m theoretische Schütthöhe)	= 3954 dz
Einlagerungsmenge (3 m praktische Schütthöhe)	= 3041 dz
<hr/>	
Gebäudekapital (45,— DM/cbm umbaut. Raum oder 15,40 bis 20,10 DM je dz eingelagerte Kartoffeln)	= 61 020,— DM
Maschinenkapital	
Sortierer, Steilförderer mit Vorsortierer und Boxenstapler	= 7000,— DM
3 Gebläse für Zwangsbelüftung	= 1500,— DM
Multiflex-Galvanometer	= 1000,— DM

Kostenberechnung

Gebäudekapital 61 020 DM	
a) Abschreibung 3 ‰	= 1830,— DM
b) Unterhaltung 0,4 ‰	= 244,— DM
c) Zinsen 6 ‰ vom halben Neuwert	= 1830,— DM
für Gebäude-Kapital	jährlich = 3904,— DM
<hr/>	
Maschinenkapital 9500 DM	
a) Abschreibung 10 ‰	= 950,— DM
b) Unterhaltung 5 ‰	= 475,— DM
c) Zinsen 6 ‰ vom halben Neuwert	= 285,— DM
für Maschinenkapital	jährlich = 1710,— DM

Belastung je dz Einlagerungsgut

Es entfallen auf:	DM/dz Lagergut
1. Gebäudekapital (3904,— : 3041)	= 1,28 DM
2. Maschinenkapital (1710 : 3041)	= 0,56 DM
3. Anfuhrkosten je km/100 dz	= 0,02 DM
4. Lohnkosten für Ein- u. Auslagerung	= 0,57 DM
5. Lohnkosten für die Wartung u. a. m.	= 0,12 DM
6. Stromkosten	= 0,10 DM
7. Kosten d. Schwund 3,5 ‰ (1064,4 : 3041)	= 0,35 DM
Gesamtbelastung je dz Lagergut	= 3,— DM

¹⁾ Sofern dieselben Lagerzeiten wie im Kartoffellagerhaus (bis Ende April) unterstellt werden, muß unter Umständen mit noch höheren Lagerungsverlusten gerechnet werden.

²⁾ Das Kartoffellagerhaus Völkenrode dient in erster Linie Forschungszwecken, es ist daher mit Lagerhäusern prakt. Betriebe nur bis zu einem gewissen Grade vergleichbar.

Übersicht 3

Einlagerungskosten Wulfsoeder Grabenmiete Völkenrode

Wulfsoeder Grabenmiete	= 94,1 m lang u. 3 m breit
(Absoluter Lagerraum	= 92,1 m lang u. 3 m breit)
Einlagerungsmenge	= 3041 dz ⁴⁾ (33 dz je lfd. m)

Baukapital (49,50 DM/lfd. m + 36,— DM/lfd. m Drahtgestell)	= 8046,— DM
Maschinenkapital (Sortierer und Förderband)	= 1297,— DM
Mietenmaterial (3,5 kg/qm = 9,88 dz Stroh (zu 4,— DM)	= 40,— DM

Kostenberechnung

Baukapital rund 8046 DM	
a) Abschreibung 6,6 ‰	= 531,— DM
b) Unterhaltung 1,5 ‰	= 121,— DM
c) Zinsen 6 ‰ vom halben Neuwert	= 241,— DM
für Baukapital jährlich	= 893,— DM

Maschinenkapital 1297 DM	
a) Abschreibung 10 ‰	= 129,70 DM
b) Unterhaltung 5 ‰	= 64,90 DM
c) Zinsen 6 ‰ vom halben Neuwert	= 38,90 DM
für Maschinenkapital jährlich	= 233,50 DM

Belastung je dz Einlagerungsgut

Es entfallen auf:	dz Lagergut
1. Baukapital (893,0 : 3041)	= 0,29 DM
2. Maschinenkapital (233,50 : 3041)	= 0,08 DM
3. Mietenmaterial	= 0,01 DM
4. Anfuhrkosten (100 dz auf 1 km)	= 0,02 DM
5. Lohnkosten (Ein- und Auslagerung, Sortieren)	= 0,53 DM
6. Kosten für Schwund 6,5 ‰ (1976,7 : 3041)	= 0,65 DM
Gesamtbelastung je dz Lagergut	= 1,58 DM

³⁾ Nach Angaben des Instituts für Pflanzenbau und Saatguterzeugung lagen in den letzten 2 Jahren die ϕ Schwundverluste bei einigermaßen trockener Einlagerung bei 3,5 ‰. — Je nach Sorte und gewählter Lagerungs-Temperatur treten Abweichungen auf.

⁴⁾ Den Untersuchungen lag eine Einlagerungsmenge von 595 dz zugrunde.

Systemen liegenden Aufwendungen für Maschinen. Sie könnten ggf. sowohl durch bessere Raumausnutzung als auch durch billigere Bauverfahren vermindert werden, wobei der besseren Raumausnutzung durch rationelle Baugestaltung dahingehend Rechnung getragen werden sollte, daß die Arbeitsfläche zugunsten der Lagerraumfläche einzuschränken und Boxengröße sowie Fassungsvermögen zu erweitern wären.

Die hohen Maschinenkosten würden dieses Verfahren aber in jedem Fall stark belasten. Sie liegen etwa 8mal so hoch wie bei der Einlagerung in Mieten, ohne daß damit Lohnkosten in gleicher Höhe eingespart würden. In größeren Lagerhäusern lassen sie sich durch stärkere Ausnutzung allerdings bis auf etwa die Hälfte senken. (S. Übersicht 2.)

Die Wulfsoder Grabenmiete

Im Vergleich zu den beiden bisher behandelten Einlagerungsverfahren ermöglicht die Wulfsoder Grabenmiete, selbst bei dem zwangsläufig überhöhten, auf Sortierer und Förderband entfallenden Maschinenbesatz, augenblicklich eine Kartoffel-einlagerung mit dem geringsten Kostenaufwand. Dies geht aus Übersicht 3 einwandfrei hervor:

Eine höhere Belastung wird sich allerdings dann ergeben, wenn die geplante bauliche Weiterentwicklung des Systems — Überdachung und Sortierraumvorbau — höhere Baukapitalbelastungen mit sich bringt.

Werden die Gesamtkosten der 3 Einlagerungssysteme miteinander verglichen, so ergibt sich, daß

die Wulfsoder Grabenmiete wesentlich billiger ist als der Kartoffellagerhausbetrieb, aber auch noch erheblich billiger als das Erdmietenverfahren.

Übersicht 4

Einlagerungskosten in DM/dz

	Erdmiete		Kartoffel-Lagerhaus		Wulfsoder Grabenmiete	
	Saatgut	Speisew.	Saatgut	Speisew.	Saatgut	Speisew.
a) Mietenmaterial	0,24	—	—	—	0,01	0,01
b) Baukapital	—	—	1,28	—	0,29	—
c) Maschinenkapital	0,08	—	0,56	—	0,08	—
d) Anfuhrkosten	0,02	—	0,02	—	0,02	—
e) Lohnkosten	0,66	—	0,57	—	0,53	—
f) Wartungskosten u. a. m.	—	—	0,12	—	—	—
g) Stromkosten	—	—	0,10	—	—	—
h) Kosten durch Schwund ¹⁾	2,—	1,—	0,70	0,35	1,30	0,65
Gesamtkosten	3,—	2,—	3,35	3,00	2,23	1,58

Wie sich aus alledem ergibt, werden die Lagerungskosten im Kartoffelbau durch das jeweils zur Anwendung gelangende Einlagerungsverfahren wesentlich beeinflusst. Im übrigen übt das Variieren der zu erwartenden Verkaufspreise — wie es die obige Tabelle aufzeigt (Saat- und Speiseware) — und der Einlagerungsmengen sowie die Art der Einlagerungsprodukte auf die Rentabilität der verschiedenen Einlagerungsverfahren entscheidenden Einfluß aus.

¹⁾ Verbraucherpreise.

Arno Manig, Institut für landwirtschaftliche Bauforschung

FLACHSILOS IN DEN USA

In den USA gewinnt der Flachsilo für die Gärfutterbereitung immer mehr an Bedeutung. Die Ursachen dieser Entwicklung sind recht verschiedener Art. Entscheidend ist im allgemeinen nicht so sehr, wie bei uns, der Preisunterschied gegenüber dem Hochsilo, obwohl diese Behälter mit mechanischer Entnahme, wie z. B. der Harvestore-Silo durchschnittlicher Größe, 4000 bis 5000 \$ kosten. Maßgebend sind vielmehr Veränderungen in der Form der Grünfütterernte. In den USA hat sich seit dem Kriege der Feldhäcksler in rasch zunehmendem Maße als die Futtererntemaschine durchgesetzt. Damit mag der Anstoß gegeben worden sein, an Stelle der arbeitsaufwendigeren Silagebereitung im Hochsilo den arbeitswirtschaftlich einfacheren Flachsilo zu bevorzugen. Dies geschieht selbst auf die Gefahr hin, daß die Nährstoffverluste bei dieser Art der Gärfutterbereitung größer sind als beim Hochsilo, da die Farmen als Familienbetriebe mit einer durchschnittlichen Größe von 200 acres und mehr = 80 bis 100 ha dem Farmer eher Futtermittelverluste als erhöhten Arbeitsaufwand erlauben.

Die folgenden Ausführungen sollen einen Überblick über die Bauweisen, Silogrößen und statischen Berechnungsgrundlagen geben, die beim Bau von Flachsilos in USA angewendet werden.

Silogröße

Sie richtet sich nach der Anzahl der Tiere und ihrer täglichen Ration. Mit diesen beiden Werten wird, wie bei uns, der Querschnitt festgelegt, es sei denn, daß die Direktfütterung von Milchvieh im Flachsilo andere Breitenmaße erfordert. Die Mindestbreite der Silosohle ist 8' = 2,45 m, um noch mit Fahrzeugen durchfahren zu können. Die Einbautiefe der Silos im Gelände richtet sich naturgemäß nach dem Grundwasserstand und der Ableitung von Sicker- und Abwässern. Die Höhe der Seitenwände beträgt selten über 8' = 2,45 m. Oft liegt die Silosohle nur $\frac{2}{3}$ dieses Wertes unter Terrain, um Erdarbeiten zu ersparen. Das letzte Drittel der Höhe wird dann durch Anschütten des Bodenaushubes gewonnen. Die Seitenwände sind geneigt, gewöhnlich im Verhältnis 1:4, damit der Silagestapel vom Schlepper auch in den Randzonen gut zusammengepreßt werden kann. Die Länge des Flachsilos wird im wesentlichen durch die Dauer der Fütterungsperiode bestimmt, die sich im eigentlichen Milchwirtschaftsgebiet mit seinem reichlichen Grünland auf die Winterfütterung beschränkt. In den USA werden Siloabmessungen, wie sie in der nachstehenden Übersicht gebracht sind, empfohlen, wobei ein Silagegewicht von 560 kg/m³ und eine tägliche Ration