

zustellen. Ihre Beseitigung erfordert einen erhöhten Arbeitskräfteaufwand. Mit 40 kg je Entladung sind die Übergabeverluste bei der Annahmevariante „Arensorf“ entschieden zu hoch. Durch Hilfseinrichtungen an den Transportfahrzeugen, die den Rodegutstrom vorteilhaft beeinflussen, und durch harmonische Abstimmung der Fördergurtgeschwindigkeit auf den Entladevorgang lassen sich die Übergabeverluste verringern.

### Zusammenfassung

In der ALV-Anlage Zörbig wurden im Jahr 1975 unter gleichen Standortbedingungen Vergleichsuntersuchungen zur Schongutannahme mit verschiedenen Annahmevarianten durchgeführt. Schonende Behandlung der Kartoffeln, hohe Durchsatzleistung und Dosiergleichmäßigkeit zeigten, daß das Annahmeprinzip „Seitliches Abzugsband“ (Annahmeförderer „Arensorf“) gegenüber den anderen Verfahren vorteilhafter ist.

Im Rahmen weiterer Untersuchungen sollen die noch bestehenden Mängel dieser Variante — noch nicht ausreichende Angleichung der Dosiergenauigkeit an die bereits günstigen Werte der Dosiergleichmäßigkeit und immer noch zu hohe Übergabeverluste — behoben werden.

Darüber hinaus sind die noch offenstehenden Fragen der technologischen Einordnung des Annahmeförderers bei der Schaffung neuer und bei der Rekonstruktion vorhandener ALV-Anlagen zu klären, und gleichzeitig ist eine umfassende ökonomische Begründung zu geben.

### Literatur

- [1] Köppen, D.; Fricbleben, G.; Struck, H.: Die Einlagerung teilaufbereiteter Kartoffelrohware — eine Möglichkeit zur besseren Qualitätserhaltung. Saat- und Pflanzgut 16 (1975) H. 8, S. 117—118.
- [2] Struck, K.-H.; Winzer, E.; Köppen, D.; Schmid, H.; Jakel, W.: Maschinenkette zur Einlagerung teilaufbereiteter Kartoffelrohware. Abschlußbericht über die Neuerleistung. Köthen 1974 (unveröffentlicht).
- [3] Schaffung wissenschaftlich-technischer und verfahrenstechnischer Grundlagen für die Ausrüstung neuer und die Rekonstruktion vorhandener ALV-Anlagen; Teilleistung: verfahrenstechnische und technische Gestaltung der Aufbereitungsprozesse. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1976 (unveröffentlicht).
- [4] Weiterentwicklung des Meßverfahrens „Künstliche Kartoffel“. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Fortschrittsbericht 1973 (unveröffentlicht).
- [5] Schumann, P.: Zwischenbericht über Versuche mit gefärbten Kartoffeln zur Bestimmung der Kartoffelbeschädigungen in Mechanisierungsmitteln. Ing.-Büro für Kartoffelwirtschaft Groß-Lüsewitz, März 1975 (unveröffentlicht).
- [6] Gläser, M.: Radiometrische Durchsatzsonde zur Bestimmung des Siebüberlaufs an Kartoffelerntemaschinen. Isotopenpraxis 12 (1976) H. 4, S. 160.
- [7] Haustein, C.: Untersuchungen zur Genauigkeit der Futtermittelverteilung in der mechanischen Rinderfütterung. TU Dresden, Dissertation 1973 (unveröffentlicht). A 1370

## Flächen- und Raumnutzung in ALV-Anlagen für Kartoffeln

Dipl.-Landw. K. Bittner, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der AdL der DDR

### 1. Einleitung

Die Lagerung ist ein notwendiger Prozeß zum Überbrücken unterschiedlicher Zeiträume des Anfalls und des Verbrauchs eines Produkts. Nach Granitz [1] muß die Lagerung so erfolgen, daß der Gebrauchswert des Lagergutes erhalten bleibt und notwendige Reifeprozesse sowie Schutz und Überwachung gewährleistet sind. Die Lagerung muß wie die anderen Verfahrensabschnitte zur höchsten Effektivität des Produktionsprozesses beitragen. Neben der Forderung nach geringsten Lagerungsverlusten gehört dazu die optimale Ausnutzung der Lagerungseinrichtungen mit Lagergut. Um einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der

Kartoffellagerung zu erhalten und ein neues Verfahren zu entwickeln, wurde die Flächen- und Raumnutzung in einigen Aufbereitungs-, Lagerungs- und Vermarktungsanlagen (ALV-Anlagen) in der Lagerungsperiode 1972/73 analysiert.

### 2. Methode und Durchführung

Die Ermittlung der Flächen- und Raumnutzung erfolgt nach einer Methode von Schiweck [2] [3] unter Beachtung einiger Hinweise von Kossatz [4] und Czech [5]. Dabei wurden die Teilflächen nach der Gliederung in Bild 1 erfaßt. Ergänzend sollen die Definitionen für einige Teilflächen eingefügt werden:

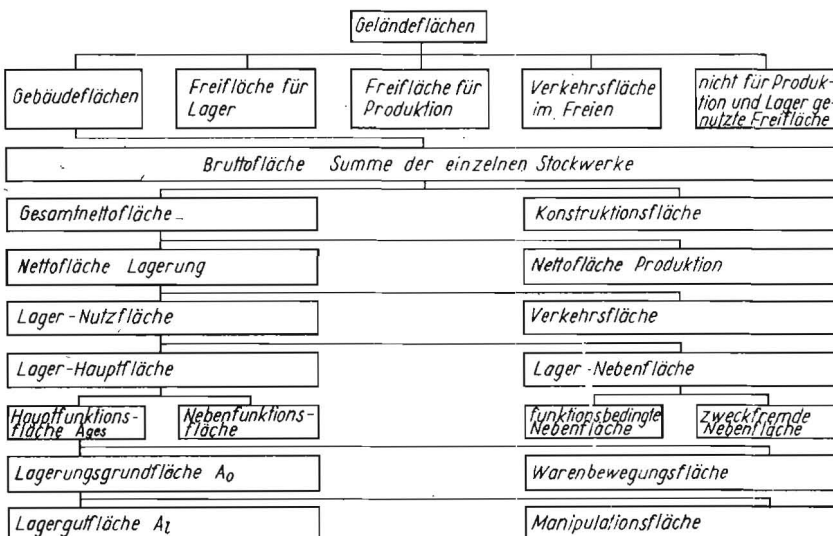


Bild 1. Flächengliederung nach Schiweck [2]

Tafel 1. Übersicht über die untersuchten ALV-Anlagen bzw. Varianten

ALV-Anlage/ Variante	Lagerkap. kt	Lagerform <sup>1)</sup>	Behältertyp	Gebrauchswert <sup>2)</sup>	Bemerkungen
1	6.5	B	0,65t	P	Angebotsproj. v. IB
2.1 a); b)	10.0	B	0,65t	P	ZWV Angebotsproj. d. VVB-S (a, b2 verschiedene Anlagen)
2.2	10.0	B	Beh. B	P	Rechenvar.
3.1	10.0	B	1,10t + Beh. C	P	Experimentaltbau, Lagerraum wenig unterteilt
3.2	10.0	B	Beh. C	P	Rechenvariante abgewandeltes Angebotsproj. Tragluft-halle
4	10.0	B	1,10t	P	Initiativbau insg. 5.1 bis 5.2
5.1	4,0 - 5,0	B	0,65t + Beh. C	S	Lagerraum nicht unterteilt
5.2	3,0	B	0,65t	S	Lagerraum kaum unterteilt
5.3	7,0 - 8,0	B	0,65t	S	2 nicht unterteilte Hallen
6	22,5	B	1,10	V	2 getrennte Schiffe; kein Schälbetrieb
7	17,5	B	0,80	S	Angebotsproj. v. IB ZWV
8	20,0	B	1,10t	V	
9	5,5	lose Hau-fenl.	—	S	
10	10,0	lose Sek-tionsl.	—	S	

Tafel 2. Abmessungen verschiedener ALV-Anlagen

ALV-Anlage/ Variante	Gelände-fl. m <sup>2</sup>	Gebäude-grundfl. m <sup>2</sup>	A <sub>ges</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>1</sub> m <sup>2</sup>	H <sub>ges</sub> m
1.	13490	6720	2628	1985	6,00
2.1 a)	29232	7260	4306	2687	6,00
2.1 b)	18128	7234	4306	2687	6,00
2.2	18128	7234	4306	3360	6,00
3.1	22821	8117	4735	3441	6,00
3.2	22821	8117	4735	3894	6,00
4.		7596	4535	3227	6,00
5.1		2532	1816	1205	(12,00)
5.2		3367	2208	1206	6,00
5.3		5899	4024	2411	(9,00)
6.	41470	13749	8111	5828	5,40
7	34500	9886	6973	5979	6,00
8.		10368	8580	7228	4,80
9.	7565	3842	1919	1636	6,10
10.	48636	8894	4676	4554	6,00

**Nebenfunktionsfläche:** Teil der Lagerhauptfläche, der einer Nebenfunktion dient (Wareneingang und -ausgang, Bereitstellungsräume, Leerguträume, Qualitätskontrolle, Lüftung)

**funktionsbedingte Nebenfläche:** Teil der Lagernebenfläche für funktionsbedingten Nebenzweck (Büro, Sozialräume, Garagen, Pfortner, Tankstelle, Werkstatt, Heizzentrale)

**Lagerungsgrundfläche:** Teil der Hauptfunktionsfläche für die Lagerung von Waren

**Warenbewegungsfläche:** Teil der Hauptfunktionsfläche für Warenbewegung (z. B. Stapelgänge), im Gegensatz zu Verkehrsflächen nicht baulich getrennt

**Lagergutfläche:** Teil der Lagerungsgrundfläche, der direkt vom Lagergut eingenommen wird (bei Behälterlagerung werden Behälterinnenmaße zugrunde gelegt)

**Manipulationsfläche:** Teil der Lagerungsgrundfläche zur einwandfreien Bewegung beim Ein- und Ausstapeln des Lagerguts zwischen den Lagergutflächen (hier einschließlich der Differenz zwischen Behälteraußenmaß und -innenmaß).

Die Volumen wurden wie folgt ermittelt:  
 Lagerraumvolumen  $V_{ges} = A_{ges} H_{ges}$   
 Lagerungsgrundvolumen  $= A_0 H_0$   
 Lagergutvolumen  $= A_1 H_1$

$H_{ges}$  Lagerraumhöhe  
 $H_0$  Stapelhöhe (Oberkante des obersten Behälters)  
 $H_1$  Lagerguthöhe ( $H_0 - Z$ )  
 $Z$  Zwischenraumhöhe aus Behälterfuß- und Bodenkonstruktionshöhe

1) B Behälterlagerung  
 2) P Pflanzkartoffeln, S Speisekartoffeln, V Veredelungskartoffeln

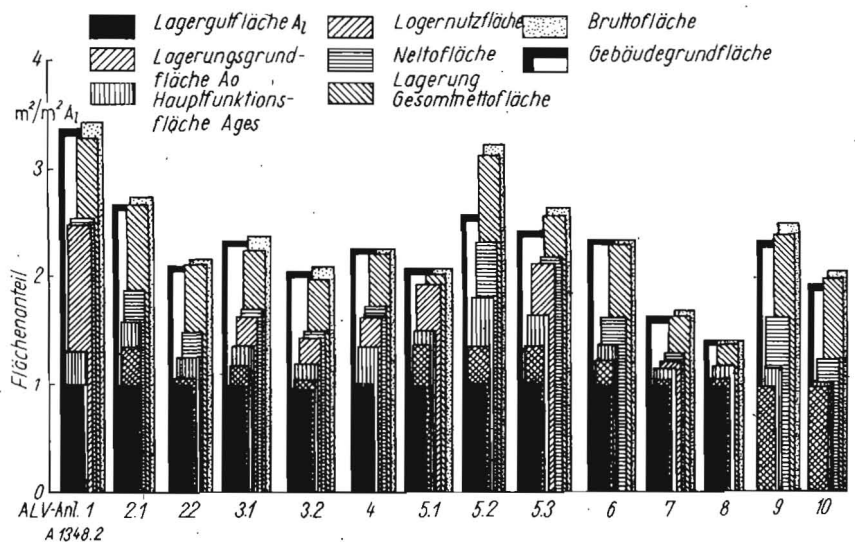


Bild 2. Flächenanteile im Verhältnis zur Lagergutfläche A<sub>1</sub> bei verschiedenen ALV-Anlagen

Aus den gemessenen bzw. errechneten Flächen- und Volumenteilen wurden folgende Kennziffern errechnet:

Flächennutzungskoeffizient  $A_n = A_l/A_{ges}$   
 Höhennutzungskoeffizient  $H_n = H_l/H_{ges}$   
 Raumnutzungskoeffizient  $R_n = A_n \cdot H_n = V_l/V_{ges}$   
 Fläche je  $m^3$  Lagergut  $A_{erf} = 1/R_n \cdot H_{ges} = A_{ges}/V_l$   
 Volumen je  $m^3$  Lagergut  $V_{erf} = 1/R_n = V_{ges}/V_l$

Die Flächen wurden in den einzelnen Anlagen durch Ausmessen sowie z.T. an Hand der Grundrißzeichnungen aus den Projektunterlagen ermittelt. Untersucht und dargestellt wurden die in Tafel 1 angeführten ALV-Anlagen bzw. Varianten, wobei hier auf eine konkrete Ortsangabe verzichtet wird.

In Tafel 2 sind vier wichtige Flächen bzw. Flächensummen in ihrer absoluten Größe angegeben, ergänzt durch die Lagerraumhöhe. Im Bild 2 sind die je  $m^3$  Lagergutfläche benötigten Flächensummen dargestellt, während Bild 3 einen Überblick über einige Koeffizienten der Raum- und Flächennutzung gibt.

Die Ergebnisse lassen folgendes erkennen:

- Die Flächennutzung ist bei größeren ALV-Anlagen meistens besser.
- ALV-Anlagen mit verschiedenen Behältern unterscheiden sich hinsichtlich der Ausnutzung der Lagerungsgrundfläche  $A_0$  (begründet vor allem durch Behälterabmessungen, Fußhöhen, Bodenhöhen, Fangeckenform- und -größe) z.T. bedeutend. Entsprechend können die Auswirkungen des Einsatzes unterschiedlicher Behälter auf die weiteren Flächensummen erheblich sein, wie ein Vergleich der Varianten 2.1 und 2.2 bzw. 3.1 und 3.2 zeigt.
- Die beste Ausnutzung der Lagerungsgrundfläche wird bei den Anlagen mit Lagerung in loser Schüttung erreicht. Es folgen Anlagen mit Behältern ohne überstehende Fangecken.
- Die eindeutige Überlegenheit der Lagerung in loser Schüttung ist nur bis zur Ausnutzung der Hauptfunktionsfläche gegeben.
- Hinsichtlich der Ausnutzung der Nettofläche Lagerung sind einige Haufenlager (ALV-Anlage 9) einem Großteil der ALV-Anlagen mit Behälterlagerung unterlegen, und bezüglich Gesamtnettofläche und Bruttofläche liegt auch ein 10-kt-Sektionslager für lose Schüttung (z. B. ALV-Anlage 10) nur auf dem mittleren Niveau der Behälterlagerung. Dabei wird allerdings die Gesamtnettofläche bei den Anlagen 10 und 6 durch die Schällinie beeinflusst.
- Der große Bedarf an Lagernutzfläche für 6,5-kt-Pflanzkartoffellager (ALV-Anlage 1) ist vor allem durch eine ausgedehnte Nebenfunktionsfläche bedingt (erweiterte Stapelabstände zur Gewährleistung der Belüftung mit der Lüfterleistung des gegebenen Lüftungssystems). Der Flächennutzungskoeffizient ist zwar günstiger als bei 10-kt-Anlagen (Variante 2), was jedoch vor allem daran liegt, daß der Fahrgang in den 10-kt-Anlagen nicht baulich getrennt und somit als Warenbewegungsfläche Bestandteil der Hauptfunktionsfläche ist, während in Anlage 1 auch die Warenbewegungsfläche zur Lagerung dient und der Fahrgang als Verkehrsfläche baulich getrennt ist. Die Ausnutzung der weiteren Flächen wird durch den höheren Bedarf an Nebenfunktions- und Verkehrsfläche ungünstiger.
- Die Gesamtnettofläche wird beträchtlich vom Anteil der Flächen für Aufbereitung, Instandhaltung und Sozialräume beeinflusst.
- Im Raumnutzungskoeffizienten spiegeln sich sowohl Einflüsse des jeweiligen Behältertyps wie auch Elemente der baulichen und technologischen Gestaltung der ALV-Anlage (Stapelhöhe, Systemhöhe usw.) und die Einhaltung der Stapelordnung wider.
- Die ALV-Anlage 8 erreicht den hohen Raumnutzungskoeffizienten durch eine geringe Systemhöhe der Lagerhalle, was auch im relativ hohen Flächenbedarf  $A_{erf}$  zum Ausdruck kommt. Demgegenüber wird der geringe Raumnutzungskoeffizient der Anlage 5.1 vor allem durch die Höhe der Traglufthalle hervorgerufen.
- Die Raumnutzung in Behälterlagern ist meistens schlechter als bei loser Schüttung, wobei eine große Schwankungsbreite zu verzeichnen ist. Abgesehen von den ALV-Anlagen 5 und 6 erreicht der Raumnutzungskoeffizient 73 bis 91 % im Vergleich

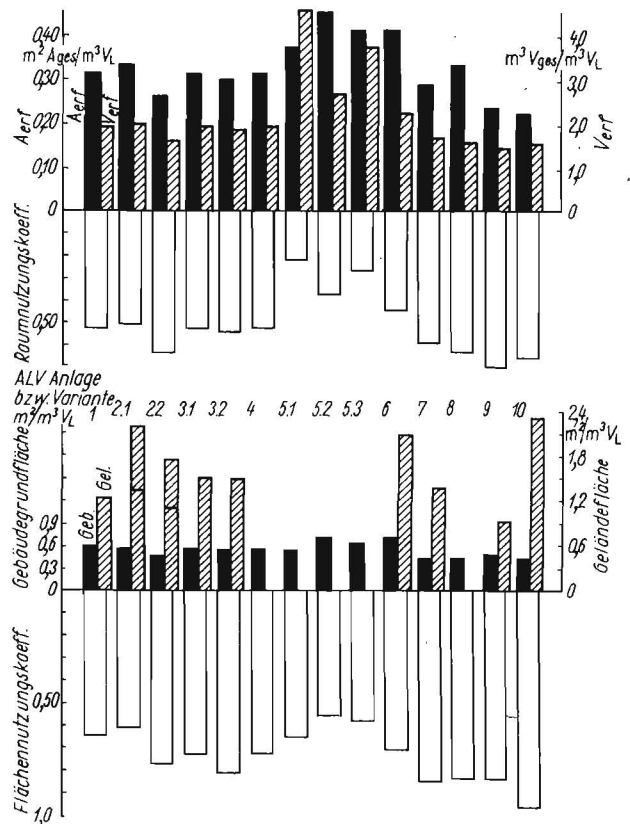


Bild 3. Flächen- und Raumnutzung in verschiedenen ALV-Anlagen

Tafel 3. Manipulationsabstände in verschiedenen ALV-Anlagen

Behältergruppe	mittlerer Blockabstand cm	mittlerer Reihenabstand cm
stark abstehende Fangecken	23,0	19,0
wenig abstehende Fangecken	12,0	10,5
ohne abstehende Fangecken	6,5	6,0
davon in Anlage 7	3,0	2,5

zur ALV-Anlage 9 und 69 bis 87 % zur Anlage 10.

- Die je  $m^3$  Lagergutvolumen den ALV-Anlagen zugeordnete Geländefläche weist eine große Schwankungsbreite auf. Deutlich kommt das bei der ALV-Anlage 2 zum Ausdruck, wo zwei Anlagen des gleichen Angebotsprojekts rd. 29 000  $m^2$  bzw. rd. 18 000  $m^2$  beanspruchen.

In mehreren ALV-Anlagen wurden die Manipulationsabstände zwischen den Stapeln bestimmt. Neben dem Einfluß unterschiedlicher Übung oder Sorgfalt der Staplerfahrer lassen sich auch Auswirkungen der Behälterkonstruktion, insbesondere der Gestaltung der Fangecken, erkennen (Tafel 3).

Eine besonders enge und exakte Stapelung in den vorgesehenen Blockstapeln wird erreicht, wenn die Stapelflächen genau vorgezeichnet sind.

An dieser Stelle sei auf einige Wechselwirkungen zwischen Raum- und Flächennutzung einerseits sowie der Gestaltung bestimmter Verfahrensabschnitte andererseits hingewiesen. Die ALV-Anlagen 6, 7 und 8 mit Rohwareeinlagerung in Behältern und kontinuierlicher Aufbereitung vor der Auslieferung erreichen durch Einsparung des gesamten Annahmeteils und Verkleinerung des Aufbereitungstraktes bzw. in Verbindung mit eng stapelbaren Behältern (Anlagen 7 und 8) eine gleich hohe oder eine bedeutend bessere Ausnutzung der Gesamtnettofläche als Anlagen mit loser Schüttung, obwohl letztere die Lagerungsgrundfläche am besten auslasten.

Darüber hinaus spielen die vom Gebrauchswert abhängige Vermarktungsform und das Verfahren der Auslieferung noch eine bedeutende Rolle, was wiederum die Ausnutzung der Hauptfunktionsfläche beeinflusst. Meist sind Pflanzkartoffeln nach dem Verlesen getrennt in Fraktionen weiterhin bis zur Auslieferung zu lagern. Deshalb muß die Lagerhalle zu Beginn des Frühjahrsverlesens genügend „Bewegungsfreiheit“ zum Abstellen dieser Partien bieten, d. h., die Hauptfunktionsfläche darf nicht bis auf den letzten Quadratmeter bei der Einlagerung belegt werden. Demgegenüber können kontinuierlich auszuliefernde und aufzubereitende Speisekartoffeln am Abschluß der Ernte auch die gesamte Warenbewegungsfläche (Stapelgang) belegen. Das trifft für Anlagen mit loser Schüttung in stark eingeschränktem Umfang für die Verkehrsfläche zu, die sich im Bereich der zentralen Bandstraße von Sektionslagern teilweise zur Lagerung nutzen läßt. Die Warenbewegungsfläche in Pflanzkartoffelanlagen wird zunächst von den Behälterabmessungen und vom Umschlagmittel (Gabelstapler) bestimmt. Inwieweit auch diese Fläche als Lagerungsgrundfläche genutzt werden kann, hängt u. a. davon ab, in welchem Umfang der ungehinderte Zugang zu allen Partien erforderlich ist.

Wird beim Einlagern bereits die Reihenfolge der Auslieferung geplant, kann durchaus bei Absicherung der Klimatisierung je nach den Erfordernissen der Anlage ein Teil der Stapelgänge am Ende der Einlagerung mit der Partie belegt werden, die als erste zur Auslagerung vorgesehen ist (bei Beachtung der erforderlichen „Bewegungsfreiheit“ zu Beginn des Verlesens), wie das z. B. bei ALV-Anlage 1 erfolgte.

#### 4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

In der Lagerungsperiode 1972/73 wurden einige ALV-Anlagen für Kartoffeln hinsichtlich ihrer Raum- und Flächennutzung untersucht. Es werden wesentliche Teilflächen bzw. Flächensummen sowie Raum- und Flächennutzungskoeffizienten angegeben und diskutiert. Schlußfolgernd werden einige Gedanken bezüglich einer hohen Raum- und Flächennutzung dargelegt. Mit einer von Schiweck angegebenen und geringfügig abgeänderten Methode lassen sich auch ALV-Anlagen für Kartoffeln hinsichtlich ihrer Raum- und Flächennutzung untersuchen und vergleichen.

Günstige Einflußgrößen für eine hohe Ausnutzung sind:

- Große Anlagen
- Lagerung in loser Schüttung oder Anwendung von Behältern mit hoher potentieller Raumnutzung, besonders von standardisierten Behältern
- Lüftung mit ausreichender Leistungsfähigkeit, die ein enges und hohes Stapeln ermöglicht
- große Sektionen bzw. durchgehende Lagerhallen
- konsequente Einhaltung der Stapelordnung durch Vorgeben der Stapelflächen und Berücksichtigung im sozialistischen Wettbewerb der Staplerfahrer.

Beim Bau von ALV-Anlagen ist verantwortungsbewußt die Nutzung des Bodens zu prüfen und der Anlage keine unnötige Fläche zuzuordnen, vor allem dann, wenn es sich um landwirtschaftliche Nutzfläche handelt.

Die Raum- und Flächennutzung ist jedoch nur eine Möglichkeit zur Einschätzung verschiedener Lageranlagen und Verfahren. Eine umfassende Beurteilung wird erst durch die Einbeziehung der Aufwendungen (Investitionen, Verfahrenskosten bzw. Bereichskosten, bezogen auf die Lagergutfläche) und der Produktionsergebnisse möglich. Schließlich spielen auch der Aufwand an Arbeitskräftestunden und an Arbeitskräften, materialökonomische und weitere Gesichtspunkte aus volkswirtschaftlicher Sicht eine bedeutende Rolle bei der Beurteilung der baulichen und technologischen Gestaltung von ALV-Anlagen.

#### Literatur

- [1] Granitz, J.: Grundzüge und Probleme der Gewährleistung einer effektiven Rationalisierungsmöglichkeit in der Lagerwirtschaft der DDR. Hebezeuge und Fördermittel 13 (1973) H. 2, S. 35—43.
- [2] Schiweck, H.: Begriffsbestimmungen für die Flächen in Lagern. Hebezeuge und Fördermittel 11 (1971) H. 1, S. 13—14.
- [3] Schiweck, H.: Methode für die Analyse der Flächen- und Raumnutzung in Lagern. Hebezeuge und Fördermittel 11 (1971) H. 2, S. 36—39.
- [4] Kossatz, G.: Variantenvergleich beim Einrichten von Palettenlagern. Hebezeuge und Fördermittel 10 (1970) H. 4, S. 104—108.
- [5] Czech, F.: Auswahl der optimalen Stapelform bei Bodenlagerung von palettiertem Lagergut. Hebezeuge und Fördermittel 12 (1972) H. 2, S. 49—52. A 1348

## Gesichtspunkte zur Kompaktierung von Rübenkraut

Dr. H. Bauer, VVB Zucker- und Stärkeindustrie Halle<sup>1)</sup>

In der Rübenernte sind der Transport des Rübenkrautes vom Feld zum Silo und die Einlagerung des Erntegutes in den Silo Schwachstellen des derzeit angewendeten Verfahrens. Haufwerke aus frischem Rübenkraut, wie sie zum Zeitpunkt der Ernte mit ungefähr 12% Trockenmasse vorliegen, weisen eine Schüttdichte von nur rd. 170 kg/m<sup>3</sup> auf. Da diese geringe Schüttdichte des Rübenkrautes eine Auslastung der Tragfähigkeit der gegenwärtig zur Verfügung stehenden Transportmittel von nur rd. 50% erbringt, wird für den ungebrochenen Transport des Erntegutes vom Feld zum Silo — und dieser ist unbedingt durchzusetzen — eine zu große Anzahl Transportfahrzeuge benötigt (Bild 1).

Bei der Einlagerung von unkompaktiertem Rübenkraut in den Silo ist ein hoher Verfestigungsaufwand (2 bis 3 Traktorenminuten/t Frischgut) notwendig, um Silostapel mit der zu fordernden Lagerungsdichte von rd. 700 kg/m<sup>3</sup> zu erreichen. Dieser hohe Verfestigungsaufwand kann begrenzend für die Annahmleistung (200 t/h) der Silos sein. Ungenügend verfestigte Futterstapel führen zu unvermeidbar hohen Silierverlusten, und Setzungsvorgänge während des Gärverlaufs bringen einen unbefriedigenden Behälterfüllungsgrad der Silos mit sich.

Hinsichtlich des notwendigen Transportaufwands und der in vielen Fällen unbefriedigenden Silagequalität bei unvermeidbaren Verlusten wird das gegenwärtige Ernteverfahren noch un-

zureichend den Forderungen der Dokumente des IX. Parteitagess der SED nach hoher Arbeitsproduktivität und konsequenter Materialökonomie gerecht.

Eine kompaktierende Aufbereitung des Erntegutes kann diese skizzierten Unzulänglichkeiten des gegenwärtigen Ernteverfahrens und darüber hinaus der Silierung von Rübenkraut beseitigen helfen.

In Untersuchungen [1] hat sich aus einer Vielzahl von ausgewählten Möglichkeiten das Zerkleinern des Rübenkrautes durch Baugruppen des Köpfladers als die geeignetste Variante erwiesen. Das trifft sowohl für den energetischen Aufwand zum Erzielen eines bestimmten Kompaktiereffekts als auch für die Einordnung der Kompaktierung in das Ernteverfahren zu. Wird das Rübenkraut bereits im Köpflader aufbereitet, dann steht für den Transport und auch bei der Einlagerung in den Silo kompaktiertes Gut bereit. Dabei ist eine Zerkleinerung des Rübenkrautes im Mittel nicht unter 5 cm Teilchenlänge anzustreben, um mit dem kompaktierten Gut den Anforderungen der Tierernährung gerecht zu werden. Die Sickersaftmenge und der damit verbundene Nährstoffverlust bei der Silierung zerkleinerter Materials ist nicht größer als bei der Einlagerung von langem Kraut, nur ist die Zeit, in der die Saftmenge anfällt, kürzer. Geminderte Verzehrsmengen von zerkleinerter gegenüber unzer-