

# Zu theoretischen Aspekten des Prozesses der Lagerung in der Landwirtschaft

Prof. Dr. sc. agr. K. Mührel, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Mit der weiteren Industrialisierung der landwirtschaftlichen Produktion und der kontinuierlichen Versorgung der Bevölkerung gewinnt der Prozeß der Lagerung zunehmende Bedeutung. In den Beschlüssen von Partei und Regierung wird diesem Problem deshalb große Aufmerksamkeit gewidmet. In den Dokumenten des IX. Parteitag der SED [1] ist die Anforderung enthalten, besonders bei den arbeitsaufwendigen Transport-, Umschlag- und Lagerprozessen (TUL-Prozessen) ein höheres Produktionsniveau zu erreichen. In den vielen weiteren Dokumenten, so vor allem in den Materialien der 8. und 9. Tagung des ZK der SED und in den Volkswirtschaftsplänen, sind direkt oder indirekt Maßnahmen zur Erhöhung der Effektivität dieser Hilfsprozesse und Anforderungen sowie Festlegungen zu ihrer Rationalisierung enthalten. Auf der 11. Tagung des ZK der SED Ende 1979 hat Weiz [2] dazu formuliert: „1980 bedeutend mehr Arbeitsplätze und Arbeitszeit als in diesem Jahr einzusparen, erfordert in jedem Kombinat und Betrieb ein breites Spektrum wissenschaftlicher Vorleistungen für den großen Schritt nach vorn bei der Rationalisierung. Sie müssen in erster Linie die verstärkte Mechanisierung und Automatisierung, darunter besonders der Hilfs- und Nebenprozesse fördern.“

Es wird mit allem Nachdruck darauf verwiesen, daß es eine Aufgabe von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung ist, durch zielgerichtete Rationalisierung der Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse dafür zu sorgen, daß die Arbeitsproduktivität steigt, dabei der Anteil schwerer körperlicher Arbeit verringert und die Relation zwischen Aufwand und Ergebnis verbessert wird, um auf diese Weise Reserven für die Volkswirtschaft freizusetzen.

## Zum Inhalt der Lagerung

Die Lagerung ist ein Hilfsprozeß genau wie Transport und Umschlag. Mit dem Begriff „Hilfsprozeß“ klassifiziert die politische Ökonomie die Arbeitsprozesse nur im Hinblick auf ihre Funktion bei der Bildung von Gebrauchswerten. Damit wird noch nichts über die wirtschaftliche Wertigkeit, wie z. B. über den Verbrauch an lebendiger und vergegenständlichter Arbeit, gesagt. Keinesfalls ist daraus abzuleiten, daß die genannten Hilfsprozesse wie auch andere, so z. B. die Instandhaltung, als Nebensache aufgefaßt werden dürfen. Transport, Umschlag und Lagerung haben einen wachsenden Einfluß auf Aufwand, Kosten sowie Material- und Energieeinsatz, folglich auf die Effektivität der Produktionshauptprozesse. Laut Standard TGL 28450/01 Transport, Umschlag, Lagerung von Gütern; Grundbegriffe [3] wird unter Güterlagerung das Aufbewahren von Gütern mit dem Ziel, diese zu einem bestimmten Zeitpunkt bereitzustellen, verstanden. Tschogowadse [4], führender Theoretiker auf dem Gebiet der Lagerung, geht von folgender Begriffsbestimmung der Lagerung aus. „Die Lagerung stellt die Erhaltung der Erzeugnisse unter speziell geschaffenen Umweltbedingungen dar, die die maximale Erhaltung von Menge und Qualität ohne Anwendung aggressiver Einwirkungen, die physikalische, chemische, mi-

krobielle bzw. fermentative Veränderungen hervorrufen, die für das Produkt nicht charakteristisch sind, sichern“. Nach [4] ist der zufällige Verbleib eines Produkts in ungenutzten Räumen keine Lagerung. Die Lagerung bzw. Aufbewahrung von Produkten in einer regelbaren Gasatmosphäre ist nach ihm ein Konservierungsverfahren. Er unterscheidet zwischen Lagerung und Konservierung, weil, je weniger ein bestimmtes Produkt einem Konservierungsverfahren ausgesetzt war, desto höhere Anforderungen an die Lagerung gestellt werden. Gleichzeitig weist er darauf hin, daß beim Transport und bei der Lagerung von Lebensmitteln sehr oft Kombinationen verschiedener Prozesse zu beobachten sind, an denen auch die Verpackung beteiligt ist. Unter Berücksichtigung des Standes im Verpackungseinsatz unterscheidet er in:

- Lagerung in nicht regelbarem Gasmedium (gewöhnliche Atmosphäre)
- Lagerung in regelbarer Gasatmosphäre
- Vakuumlagerung.

Die Aufgaben der Lagerung formulieren Klemm und Mickut [5] wie folgt:

- Ausgleich unterschiedlicher Mengen des Zugangs und des Verbrauchs (Notwendigkeit der Lagerung, da Produktion der Zweige in Stufen nicht völlig zu synchronisieren ist)
- Ausgleich von Schwankungen des Bedarfs (diese objektive Erscheinung tritt immer stärker hervor, da die Anforderungen an die Disponibilität der Produktion steigen)
- Ausgleich von Unregelmäßigkeiten des Zugangs (durch exaktere Lieferbeziehungen tritt diese Aufgabe in den Hintergrund)
- Lagerung während des Durchlaufs (Wareneingang und Kontrolle im Materiallager, Lagerung während des Ablaufs natürlicher Prozesse, z. B. während der Gärung des Weines).

Bezieht man die Aufgaben der Lagerung auf die Landwirtschaft, so haben alle vier ihre Bedeutung, allerdings mit einer gewissen Vorrangigkeit der ersten Aufgabe.

Wird das Lager von seiner spezifischen Stellung im Reproduktionsprozeß betrachtet, so lassen sich nach Granitza [6] folgende Lager in der Volkswirtschaft unterscheiden, deren Wertigkeit für die Landwirtschaft verschieden ist:

- Versorgungslager der Produktionsbetriebe (Bereitstellung und Bevorratung von Produktionsmitteln)
- Zwischenlager der Produktionsbetriebe (Überbrückung von technologisch und organisatorisch bedingten Asynchronitäten von Arbeitsgängen)
- Absatzlager der Produktionsbetriebe (Bevorratung von Fertigerzeugnissen aus dem Produktionsprozeß)
- Sortimentslager des Handels (Umwandlung von Produktionssortimenten in Handels-sortimente)
- Saisonlager des Handels (Überbrückung vor allem der zeitlichen und räumlichen Asynchronitäten von Produktion und Konsumtion)
- Umschlaglager bei den Verkehrsträgern (Lager bei den Umschlagpunkten zur notwendigen kurzfristigen Vorratsbildung)

- Versorgungslager bei den Institutionen der gesellschaftlichen Konsumtion (Lagerung notwendiger Materialien und Ausrüstungen)
- Reservelager (Aufbewahrung von Vorräten, Produktionsmitteln und Konsumgütern, die Reserve darstellen).

An der spezifischen Stellung der Lager im Reproduktionsprozeß wird schließlich deutlich, daß die Lagerwirtschaft ein Element des volkswirtschaftlichen Materialflusses darstellt, wenn auch im Prozeß der Lagerung von Waren und Gütern dieser Materialfluß ruht. Sicherlich wird über die Klassifizierung und Bezeichnung der Lager in der Landwirtschaft zu diskutieren sein, wichtig ist dabei, daß erkannt wird, das Lager in den volkswirtschaftlichen Gut- und Warenfluß, beginnend von der Primärproduktion über die Verarbeitung bis zum Handel, richtig einzuordnen. Es ist immer von dem Grundsatz auszugehen, daß die Lagerung genau wie der Transport und der Umschlag Voraussetzung, Bestandteil und Folge der Produktion sind [7]. Nach Marx werden die Prozesse als allgemeine Bedingungen der Produktion gekennzeichnet. Diese Erkenntnisse sind vor allem wichtig für die Bearbeitung von Transportketten, worunter eine abgestimmte Folge von TUL-Operationen für ein bestimmtes Gut aus dem Liefer- bis in den Empfängerbetrieb verstanden wird.

Transport, Umschlag und Lagerung sind in ihrer Einheit als untrennbarer Bestandteil des Gesamtprozesses der Produktion und Zirkulation materieller Güter zu sehen. Die Einheit von Transport, Umschlag und Lagerung ist technisch-technologisch und ökonomisch bedingt. In [3] heißt es: „Transport, Umschlag und Lagerung von Gütern (TUL) realisieren einzeln oder in abgestimmter Folge ausgeführt eine nach Ort, Zeitpunkt, sorten- und mengenmäßiger Zusammenstellung der Güter definierte Bereitstellung von Gütern durch vorangehende Änderung ihrer sorten- und/oder mengenmäßigen Zusammenstellung und/oder Fortbewegung und/oder Aufbewahrung, ohne daß dabei eine Änderung der stofflichen Gebrauchseigenschaften der Güter bewirkt wird.“ Granitza [6] sieht die Beziehungen zwischen Transport, Umschlag und Lagerung wie folgt: „Die Lagerwirtschaft hat umfangreiche Transport- und Umschlagprozesse durchzuführen. Von der rationellen Gestaltung dieser aufwendigen Prozesse ist die Effektivität der Lagerwirtschaft wesentlich abhängig. Sowohl bei den Transport- und Umschlagprozessen mit vorwiegend innerbetrieblichem Charakter als auch bei den Übergangsphasen zeigt sich, daß die Lagerwirtschaft außerordentlich eng mit den volkswirtschaftlichen Transportprozessen verknüpft ist.“

Der innere Zusammenhang von Transport, Umschlag und Lagerung wird u. a. deutlich

- in den Beziehungen zwischen Transport und Standortwahl von Lagern wie deren Größenordnungen

So konnte z. B. während der Maisernte in der LPG Großnaundorf, Bezirk Cottbus, ermittelt werden, daß je 2 km Transportentfernungszuwachs bei der Befüllung eines Silos SH 4200 zusätzlich eine Transporteinheit, folglich auch eine Arbeitskraft, unter

Berücksichtigung der Schichtarbeit zwei Arbeitskräfte benötigt werden [8]. Gleichermaßen haben Standorte von Lagern auch Einfluß auf den Energie- und Materialeinsatz. Werden die 355 000 ha Silomais, die in der Landwirtschaft der DDR angebaut werden, mit einem Ertrag von 355 dt/ha zugrunde gelegt, lassen sich je km Transportentfernung, die weniger gefahren werden, 199 000 l DK einsparen.

- in der Verflechtung der einzelnen Verfahrenselemente

Wird die Direkteinlagerung von Kartoffeln in Behältern konzipiert, sind die Abmessungen der Behälter (Paletten und Container) abhängig von den Abmessungen der Fahrzeuge. Die Größe des Behälters ist wiederum von erheblichem Einfluß auf die Durchsätze beim Umschlag und die Lagerraumausnutzung, letztlich auf den Materialeinsatz und die Verluste an TUL-Gut. Dieser Zusammenhang läßt sich erklären an den unterschiedlichen in der Landwirtschaft verwendeten standardisierten Behältern T 922 B (1,3 m<sup>3</sup>), T 922 C (4,8 m<sup>3</sup>) und T 922 D (2,3 m<sup>3</sup>), TGL KfL-S 0030001-3 [9]. Wie Untersuchungen von Schmid [10] zeigen, wird mit großen Behältern bei den einzelnen TUL-Prozessen immer ein günstigerer Effekt als mit kleineren erreicht. So sind beispielsweise bei dem Behälter T 922 C je Schicht nur drei Staplerfahrer gegenüber 11 beim Behälter T 922 B notwendig. Ähnlich verhält es sich bei anderen Parametern.

- in der Art der Lagerung des Gutes, d. h. ob lose in Haufen oder Boxen bzw. in Behältern gelagert wird

Dadurch werden an die Verfahrensgestaltung und an die technische Konzeption der Transport- und Umschlagmittel, natürlich auch an die Lagerraumgestaltung, jeweils andere Anforderungen gestellt. Aus der Sicht des Transports und Umschlages ist die Loselagerung am effektivsten. Nach Schmid [11] verringern sich die Transportleistungen um 25 bis 30% beim Transport des Gutes in Behältern gegenüber in loser Schüttung.

### Zur Bedeutung der Lagerung für eine industriemäßig produzierende Landwirtschaft

Wie dem Transport und dem Umschlag wird auch der Lagerung in allen Volkswirtschaftszweigen eine zunehmend größere Bedeutung beigemessen. In der chemischen Industrie werden beispielsweise die Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse zentral selbständig geplant. In den Kombinat und Betrieben der chemischen Industrie sind Stabsorgane zur Koordinierung dieser Prozesse tätig, deren Arbeitsweise in einer Verfügung [12] geregelt ist. Auch in der Landwirtschaft wird der Lagerung große Bedeutung beigemessen. Das zeigt sich allein schon an den dafür eingesetzten Investitionen, die mehr als 20% der Investitionen der Pflanzenproduktion betragen. In der Landwirtschaft sind fast zwei Drittel des Transportaufkommens, das 340 Mill. t/a beträgt, in verschiedener Art zu lagern. Wenn auch die Lagerung in der Landwirtschaft immer schon eine nicht unwesentliche Rolle spielte, so erlangt sie durch die Industrialisierung der Produktion andere Dimensionen und einen anderen Charakter. Ursachen dafür sind:

- die sich entwickelnde Arbeitsteilung und Stufenproduktion in der Landwirtschaft und mit anderen Zweigen der Volkswirtschaft
- neue TUL-Güter, wie Gülle, Strohpellets mit völlig anderen Eigenschaften

- die zu garantierenden Verpflichtungen der Landwirtschaft für eine kontinuierliche Versorgung der Bevölkerung und der Industrie mit Rohstoffen
- die rationellere Gestaltung der Transportprozesse
- die Aufbewahrung und Verpackung von Gütern
- die Verlustminderung und höheren Qualitätsansprüche
- die höheren Forderungen an den Grad der Veredlung der Produkte.

Am Beispiel des Mineraldüngers und der Kartoffeln soll das begründet werden. Für die Mineraldüngerlagerung stehen der Landwirtschaft gegenwärtig fast 400 zentrale Düngelager [13] mit einer Lagerkapazität von 2800 kt zur Verfügung. Im Jahr 1966 waren es nur drei zentrale Düngelager mit einer Lagerkapazität von 15 kt. Betrag die Lagerkapazität je Lager zuerst nur 4 bis 5 kt, so sind heute zentrale Düngelager mit fast 10 kt in Betrieb.

In der Kartoffelproduktion sind moderne Anlagen für die Lagerung und Vermarktung von Kartoffeln und Großmieten konzipiert worden, die sich modern bewirtschaften lassen. So stehen für die Lagerung der Pflanz- und Speisekartoffeln eine Kapazität von 1600 kt in festen Lagerhäusern und eine solche von 2420 kt in Großmieten zur Verfügung [13]. Die Lagerkapazitäten je Anlage betragen bis 24 kt und bei 4kanaligen Großmieten (jeweils 2 Kanäle sind in einer Lüftungstechnischen Einheit zusammengefaßt) bis 1200 t je Miete. Neue und qualitativ andere Forderungen an die Lagerung entstanden bzw. entstehen u. a. durch

- Großanlagen der Tierproduktion, vor allem durch die Güllewirtschaft
- konzentrierte Obstproduktion in Anbauzentren
- spezialisierte Gemüse- und Kartoffelproduktion
- umfassende Silobauprogramme
- zentralisierte Druschfrucht Lagerung und -verarbeitung
- Chemisierung über die ACZ
- modern organisierte Instandhaltung
- verstärkte Trockenfutterproduktion
- Konzentration der Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte und neue technologische Linien in der Verarbeitung.

### Einige Schlußfolgerungen zur Gestaltung des Prozesses der Lagerung aus wissenschaftlicher Sicht

In der Landwirtschaft erfolgte die wissenschaftliche Bearbeitung der Lagerprobleme bisher fast ausschließlich produktgebunden. Mit der Ausweitung der Lagerung und völlig neuen Anforderungen an die Lagerung macht sich auch eine Bearbeitung des Prozesses der Lagerung erforderlich. Dem wird in anderen Bereichen der Volkswirtschaft bzw. im Ausland bereits Rechnung getragen. Beispiele dafür sind das Institut für Rationalisierung des Produktionsmittelhandels der DDR, das Grundsatzfragen der Lagerwirtschaft für alle diesbezüglichen Bereiche der Volkswirtschaft bearbeitet, oder das Zentrum für Lagerwirtschaft in Poznań (VR Polen), das Grundlagenforschung und angewandte Forschung zur Lagerung aller Bereiche der Volkswirtschaft durchführt, wie z. B. zur Lagernetzgestaltung.

Eine weitere wesentliche Schlußfolgerung wird sein, die Einheit von Transport, Umschlag und Lagerung zu wahren. Das ist im wesentlichen auch nur möglich, wenn eine produkt- und prozeßgebundene Bearbeitung der Lagerung erfolgt. Einer besonderen Aufmerksamkeit be-

darf die technologische und betriebswirtschaftliche Einordnung der Lagerung. Die Effektivität des jeweiligen Verfahrens und letztlich des Betriebs ist nicht unwesentlich abhängig vom Standort und von der Kapazität des Lagers. Die Lagerung entscheidet mit, in welcher Höhe Transportaufwendungen entstehen. Die Vielfalt der Lageraufgaben macht es auch erforderlich, das Lagernetz nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu gestalten.

### Zusammenfassung

Im Beitrag wird zu einigen theoretischen Aspekten der Lagerung in der Landwirtschaft, so zu Aufgabenstellungen, zum Inhalt und der Bedeutung der Lagerung, verbunden mit Schlußfolgerungen zur Gestaltung des Prozesses der Lagerung, Stellung genommen. Die Lagerung nimmt durch die Industrialisierung der Produktion andere Dimensionen an und ändert sich in ihrem Charakter erheblich. Im Interesse eines größeren volkswirtschaftlichen Effekts ist neben einer produktbezogenen Betrachtung der Lagerung auch eine prozeßbezogene notwendig.

### Literatur

- [1] Direktive des IX. Parteitages der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1976—80. Berlin: Dietz Verlag 1976.
- [2] Weiz, H.: Wachsende Aufgaben in Plänen Wissenschaft und Technik. Diskussionsrede auf der 11. Tagung des ZK der SED. Neues Deutschland vom 15./16. Dez. 1979.
- [3] TGL 28450/01 Transport, Umschlag, Lagerung von Gütern; Grundbegriffe. Ausg. Mai 1976.
- [4] Lagerung, Transport und Verpackung im Lichte neuer theoretischer Überlegungen. Die Verpackung (1977) H. 5, S. 171.
- [5] Klemm, H.; Mickut, M.: Lagerhaltungsmodelle, Theorie und Anwendung. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1972.
- [6] Granitz, J., u. a.: Rationelle Lagergestaltung. Berlin: VEB Verlag Technik 1971.
- [7] Großmann, G.; Fast, L.: Transport, Umschlag, Lagerung — Eine Betrachtung zur Aufgabenstellung des IX. Parteitages. Die Wirtschaft, Berlin 31 (1976) H. 23, S. 6/7.
- [8] Verminderung des Transportaufwandes beim Gütertransport. Unveröffentlichtes Material des FZM Schlieben/Bornim.
- [9] Werkstandards — Behälter der Landwirtschaft, Behälter T 922-B, C und D, KfL-S 0030001-3.
- [10] Schmid, H.: Einsatz von Behältern bei Kartoffelerntetransport und Lagerung. Vortrag anläßl. Vortragsstagung des Arbeitskreises Technologie am 10./11. Mai 1978.
- [11] Schmid, H.: Erarbeitung von Standardverfahren für den Transport und Umschlag von Obst, Gemüse und Speisekartoffeln unter Berücksichtigung von Klein- und Mittelcontainern. Unveröffentlichtes Material des FZM Schlieben/Bornim.
- [12] Witte, E.: Zentrale Leitung und Planung zählt sich aus. Die Wirtschaft, Berlin 31 (1976) H. 24, Beilage 15, S. 5.
- [13] Kührig, H.: Referat zur ACZ-Konferenz am 8. Februar 1980 in Leipzig-Markkleeburg.