

# Einsatz von Behältern für Erntetransport und Lagerung von Kartoffeln

Dr. agr. H. Schmid, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Behälter werden in immer größerem Umfang in der sozialistischen Landwirtschaft verwendet, wobei Behälter für die Lagerung den überwiegenden Anteil darstellen.

Vor der Produktion von Großserien ist die umfassende Analyse und Bewertung der möglichen Varianten und die den vorgesehenen Verwendungszwecken genau entsprechende Festlegung der Behältergröße und Hauptabmessungen von großer Bedeutung, weil sich Fehler im Nachgang nur mit hohen Aufwendungen im Produktionsbetrieb beheben lassen.

Je nach vorgesehenem Verwendungszweck ist ein Behälter mit seinen Abmessungen und in seiner Ausführung ein Kompromiß zwischen Lagerraumgröße, Umschlagtechnik, Transportmitteln, Materialaufwand, Arbeitsproduktivität, technologischer Einordnung in das Produktionsverfahren und den Möglichkeiten der Überführbarkeit in die Praxis.

Ein derartiger Kompromiß kann heute nur im interdisziplinären Zusammenwirken der verschiedenen Institutionen einschließlich der Praxis erarbeitet werden.

Der nachfolgende Beitrag enthält eine Übersicht über die gegenwärtig hergestellten und standardisierten Behälter für Pflanzkartoffeln. In ihm werden auch einige Aspekte der Bewertung aufgezeigt, die aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

## Beschreibung der Behälter für Pflanzkartoffeln

Die hauptsächlichsten technischen Daten derartiger Behälter sind in Tafel 1 aufgeführt.

Der Behälter T 922-B (Bild 1) ist in den

vergangenen Jahren in hoher Stückzahl für die 10-kt-ALV-Anlagen der VVB Saat- und Pflanzgut hergestellt worden. Dieser quadratische Behälter ist vom Gabelstapler unterfahrbar, für den Transport und Umschlag im Lagerhaus werden Dieselfahrgabelstapler DFG 2002 eingesetzt, die, mit Drehgerät ausgerüstet, auch die Entleerung ermöglichen. Die Stapler müssen mit der 1120 mm langen Gabel (vom 30-kN-Stapler) ausgerüstet sein.

Der Behälter T 922-C ist als Erntetransport- und Lagerbehälter konzipiert, dabei sind möglichst geringer spezifischer Materialeinsatz für den Behälter und ausreichende Auslastung von Transportfahrzeugen in den Vordergrund gestellt. Die Behälter werden von der Erntemaschine auf dem Feld befüllt und ohne Aufbereitung im Lagerhaus eingestapelt (Bild 2 und 3). Dieses Verfahren ist als besonders schonend für die Kartoffelknolle zu bezeichnen, es stellt aber an Erntemaschinen und Umschlagtechnik besondere Anforderungen. Für die Befüllung auf dem Feld werden Rodeausleselader benötigt. Als Gabelstapler

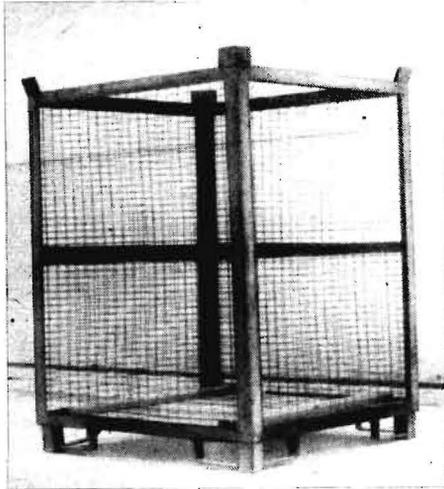


Bild 1. Behälter T 922-B; Volumen 1,3 m<sup>3</sup>

Tafel 1. Behälter der Landwirtschaft; Hauptabmessungen

Typ	Länge mm	Breite mm	Höhe <sup>1)</sup> mm	Volumen m <sup>3</sup>	Masse kg
T 922-B	1105	1105	1360	≈1,3	96
T 922-C	2550	2435	1000	≈4,8	225
T 922-D	2240	1120	1050	≈2,3	137

1) gleichzeitig auch Stapelhöhe

Bild 3. Einstapeln des Behälters T 922-C im Lagerhaus

Bild 2. Behälter T 922-C (Volumen 4,8 m<sup>3</sup>) bei der Befüllung auf dem Feld



steht der Typ DFG 6302 zur Verfügung, der diesen je nach Füllungsgrad und Beimengungsgehalt bis zu 3,8 t schweren Behälter dreifach stapeln kann (vier Behälter im Stapel) und nicht mit Drehgerät ausgerüstet ist. Zur Entleerung dieses großen Behälters sind spezielle Umschlaggeräte notwendig. Aus diesen Gründen wird das Direkteinlagerungsverfahren mit dem Behälter T 922-C gegenwärtig nur in begrenztem Maß bei der Vermehrung für hohe Anbaustufen angewendet.

Der Behälter T 922-D (Bild 4) ist wie der Typ T 922-B vorwiegend für die Lagerung bemessen, mit der Höhe von 1 050 mm sind aber die Möglichkeiten für eine Befüllung auf dem Feld offen gehalten worden. Der Behälter T 922-D wird in der Perspektive den Behälter T 922-B ablösen, er ist insbesondere für die neue Generation großer Lagerhäuser vorgesehen. Für den Transport im Lagerhaus und zum vierfachen Stapeln (fünf Behälter im Stapel) finden 4-t-Stapler und für das Entleeren in Annahmeförderer oder auf Transportfahrzeuge 3-t-Stapler mit Drehgerät Verwendung (Bilder 5 und 6). Letztere sind auch zum Transport im Lagerhaus und bei Kartoffeln bis zum Einstapeln des dritten Behälters T 922-D zugelassen. Zusätzliche Umschlagvorrichtungen wie beim Typ T 922-C werden nicht benötigt.

Der Vollständigkeit halber ist darauf hinzuweisen, daß außer diesen drei genannten standardisierten Behältern vereinzelt Behälter für die Kartoffellagerung innerbetrieblich in Gebrauch sind, die nicht den Standards entsprechen.

#### Bewertung von Behältern für Kartoffeln

Eine Prüfung der von Lüth[1] entworfenen Kriterienkomplexe für die Bewertung von Verfahren der Pflanzenproduktion ergab, daß sich die für den TUL-Prozeß mit Behältern notwendigen Kriterien in die fünf Komplexe einordnen lassen, wobei die Komplexe 4 und 5 noch deutlicher abgegrenzt werden sollten.

In die fünf Kriterienkomplexe für die Bewertung von TUL-Prozessen mit Behältern für Pflanzkartoffeln können eingeordnet werden:

#### 1. Arbeitsgegenstand (AG)

Qualität der überlagerten Pflanzkartoffeln, wie Lagerverluste, Fäulnisbesatz, Keimfähigkeit

#### 2. Menschliche Arbeitskraft (AK)

Anzahl der benötigten Arbeitsplätze, Belastung der Arbeitskraft, Bedienungsaufwand, Arbeits- und Gesundheitsschutz, Umweltschutz

#### 3. Arbeitsmittel (AM)

##### — Behälter

Spezifischer Preis und Materialaufwand, Lagerauslastung je  $m^2$  und  $m^3$ , Investitionen für Behälter und Umschlagtechnik je Lagerhaus und spezifisch je Tonne Lagergut

##### — Verfahren

Leistung, multivalente Verwendbarkeit, Eignung für den Katastrophenfall, Sicherung der Prinzipien von Wolfgram/Kleinau[2], weitere nicht in Zahlen ausdrückbare Faktoren möglich

#### 4. Überführung

Überführungsdauer, Notwendigkeit der Neuentwicklung von Teilen der für den TUL-Prozeß benötigten Arbeitsmittel einschließlich der Vor- und Nachlauftechnik, Standardisierung, Möglichkeit zur Erweiterung, Einsatzbereich und Einsatzgrenzen.

Bild 4  
Behälter T 922-D: Richtvolumen 2,3  $m^3$

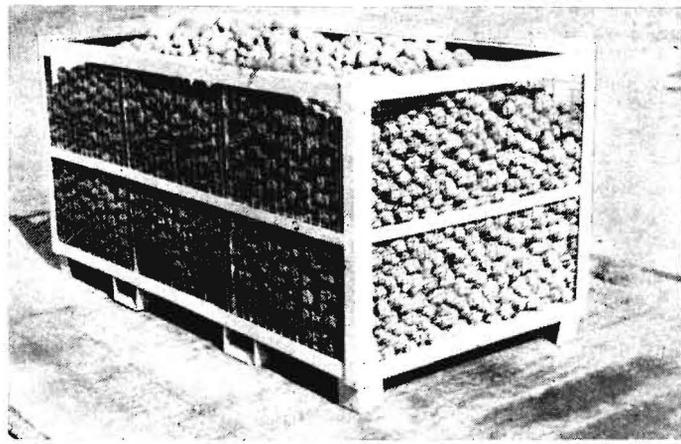
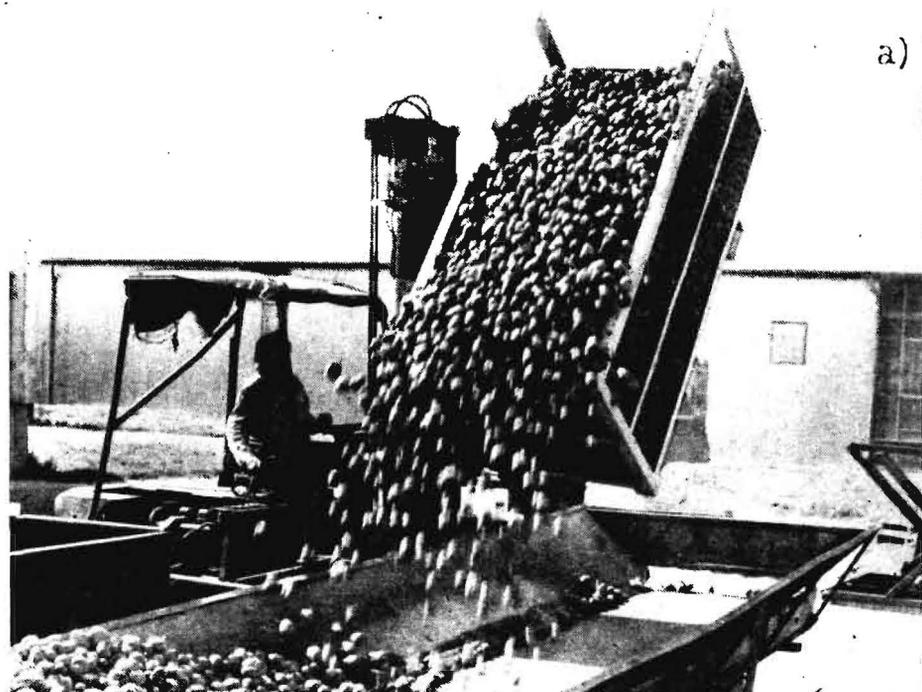


Bild 5. Entleerung des Behälters T 922-D mit Hilfe eines 3-t-Gabelstaplers mit Drehgerät  
a) in einen Annahmeförderer    b) in einen Anhänger



Redundanz, Ausbildung von Spezialisten für Bedienung, Importmöglichkeiten

5. Arbeitsproduktivität (AP) und Effektivität. Leistung des Ernte-Transport-Umschlag-Lagerungs-Komplexes im Vergleich zum gegenwärtigen wissenschaftlich-technischen Höchststand, desgleichen die Kosten, der Aufwand an lebendiger Arbeit und die Arbeitsproduktivität.

Aus den Darlegungen wird deutlich, daß außer den auf die ökonomischen Kategorien AG, AM, AK und AP bezogenen Kriterienkomplexe ein

Komplex vorhanden sein muß (hier der vierte), in dem eine Fülle wichtiger Kriterien zur Beurteilung von Verfahren enthalten sind. Einzelne Kriterien dieser Gruppe können derart wichtig sein, daß die einfache positive oder negative qualitative Aussage über die Überführungsberechtigung eines Verfahrens entscheiden kann.

#### Zusammenfassung

Im Beitrag werden die gegenwärtig für Pflanzkartoffeln standardisierten Behälter der Land-

wirtschaft beschrieben und einige Aspekte der Bewertung von Behälterverfahren aufgezeigt.

#### Literatur

- [1] Lüth, B.: Grundsätze zur Bewertung technologischer Verfahren. agrartechnik 27 (1977) H. 11, S. 493—495.  
 [2] Wege der Chemie. Leipzig/Jena/Berlin: Urania-Verlag 1974. A 2089

# Klutenreduzierung bei der industriemäßigen Kartoffelproduktion auf bindigen Böden

Dr. E. Turek, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

## 1. Problemstellung

Die Trennung stückiger Beimengungen aus dem Erntegut ist seit der Einführung der vollmechanisierten Kartoffelernte ein Schwerpunkt in der Arbeit der Wissenschaftler und Konstrukteure. Auf bindigen Böden werden durch den hohen Klutenbesatz zum Zeitpunkt der Ernte u. a. die Leistung der Erntemaschinen, die Transportaufwendungen sowie die Aufwendungen für die Aufbereitung und Lagerung wesentlich beeinflusst. Die negativen Auswirkungen hoher Klutenanteile<sup>1)</sup> im Erntegut auf die Effektivität des Gesamtverfahrens wurden mit der Einführung des neuen Verfahrens „Rodeladen mit stationärer Beimengungsabscheidung“ besonders offensichtlich. Klutenarme Ernteflächen sind eine wichtige Voraussetzung für den effektiven Einsatz des entwickelten Maschinensystems auf schweren Lößlehm- und Lehm Böden. Nachfolgend werden Ausführungen zu diesem aktuellen Problem auf der Grundlage einer Analyse des internationalen Bearbeitungsstandes, theoretischer Betrachtungen und einiger praktischer Erfahrungen dargelegt.

## 2. Stand und Probleme der Klutenreduzierung und Klutentrennung

Die Auswahl solcher Standorte, die für die vollmechanisierte Kartoffelproduktion optimale, d. h. auch klutenfreie Bedingungen bieten, ist nur begrenzt möglich. Der Anbau von Kartoffeln auf schweren Lößlehm- und Lehm Böden, die eine hohe Neigung zur Klutenbildung aufweisen, wird auch in Zukunft erforderlich sein. Untersuchungen zur Klutenbeseitigung sind für die Ökonomik der Kartoffelproduktion von grundlegender Bedeutung. Das Problem der Klutenbeseitigung wird im Zusammenhang mit der vollmechanisierten Kartoffelproduktion auf stark zur Klutenbildung neigenden Böden im wesentlichen in zwei Zielrichtungen bearbeitet (Tafel 1). Die erste Arbeitsrichtung geht von der Hypothese aus, daß die Klutenbildung auch auf bindigen Böden durch gezielte Maßnahmen der Bodenbearbeitung, Pflege sowie durch entsprechende Anbau- und Ernteverfahren vermeidbar ist und klutenfreie Ernteflächen auch auf bindigen Böden gewährleistet werden können.

Die zweite Arbeitsrichtung geht dagegen von

der Existenz von Kluten zum Zeitpunkt der Ernte aus und untersucht technische Lösungen zur Trennung der Erdkluten aus dem Erntegut unter Nutzung der unterschiedlichen mechanisch-physikalischen Eigenschaften von Kartoffeln und stückigen Beimengungen (Bild 1).

### 2.1. Klutenreduzierung vor der Ernte

In mehrjährigen Versuchen konnte nachgewiesen werden, daß die Siebfähigkeit schwerer Lößlehm- und Lehm Böden durch agrotechnische Maßnahmen beeinflusst werden kann [1].

Da die Siebfähigkeit dieser Böden von der Krümelbereitschaft über einen längeren Zeitraum abhängt, ist die Wirksamkeit aller agrotechnischen Maßnahmen an ihrem Einfluß auf die Erhaltung oder Verbesserung der Krümelstruktur zu bewerten. Nach Zänker [2] nimmt die Krümeleigenschaft mit der Anzahl der mechanischen Bodenvorbereitungs- und Pflegearbeitsgänge sowie mit dem Einsatz aktiver Werkzeuge ab. Gleichzeitig wird nachgewiesen, daß durch die Anwendung agrotechnischer Maßnahmen, u. a. Dammbildung im

Tafel 1. Analyse des internationalen Trends der Untersuchungen zur Klutenbeseitigung im Prozeß der mechanisierten Kartoffelproduktion (Auswertung von 172 deutsch- und fremdsprachigen Publikationen)

Arbeitsrichtung	Zielsetzung	Anzahl der Publikationen
<b>1. Arbeitsrichtung: Klutenvermeidung</b>		
1.1. Bodenbearbeitungsmaßnahmen	Hohe Krümelbereitschaft und Krümelbeständigkeit durch optimale Arbeitsgänge und Arbeitswerkzeuge (u. a. minimale Agrotechnik)	28
1.2. Pflegemaßnahmen	Vermeidung der Klutenbildung und Klutenzerstörung u. a. durch Auswahl der Arbeitsgänge, Arbeitswerkzeuge, Einsatz chemischer Mittel und Nutzung optimaler klimatischer Bedingungen	45
1.3. Anbau- und Ernteverfahren	Klutenreduzierung u. a. durch vergrößerte Reihenweiten, Anbaumethode „Doppelreihe“, Zweiphasenernte	7
1.4. Nutzung des Niederschlags natürlicher Niederschlag	in erster Linie zur Vermeidung von Bodenerosion	13
	Vermeidung der Klutenfestigkeit durch Erhöhung der Klutenfeuchte	3
<b>2. Arbeitsrichtung: Klutentrennung</b>		
<b>2.1. in der Erntemaschine</b>		
2.1. in der Erntemaschine	Abscheidung der stückigen Erdbeimengung auf dem Feld a) durch Zerstörung der Kluten und anschließende Absiebung b) durch Abtrennung stückiger Erdbeimengungen infolge unterschiedlicher mechanisch-physikalischer Eigenschaften	38
2.2. in stationären Anlagen	Trennung stückiger Beimengungen oder Umwandlung in siebfähige Beimengungen mit anschließender Abscheidung vor der Einlagerung bzw. Vermarktung	23
<b>3. Grundlagenuntersuchungen</b>		
3. Grundlagenuntersuchungen	Bestimmung der mechanisch-physikalischen Eigenschaften und ihrer Veränderbarkeit in Abhängigkeit von bestimmten Einflußgrößen	11