

Neue Material- und Verschleißvarianten für Kartoffelsäcke

Dr. agr. G. Wormanns/Dr. agr. Dipl.-Ing. R. Winter, KDT

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Ing. R. Arnold, KDT, VEB Kombinat Technische Textilien Karl-Marx-Stadt, Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Dresden

Staatl. gepr. Landw. A. Helmholtz, Zwischenbetriebliche Einrichtung Speisekartoffellagerhaus Langeln, Bezirk Magdeburg

1. Problemstellung

Mit der seit zwei Jahren im VEB Nahrungsgütermaschinenbau Neubrandenburg, BT Waagenbau Anklam, produzierten Absackwaage K 961/S werden die gefüllten Kartoffelsäcke selbständig auf ein Abzugsband abgestellt und können Verschleißvorrichtungen zugeführt werden.

In technisch-technologischen Untersuchungen war zu klären, wie das Verschließen der Säcke unter den erschwerenden Bedingungen ihres mehrmaligen Einsatzes und der auf 20 bis 30 Einsatztage begrenzten jährlichen Einsatzzeit der Absackanlagen ökonomisch sinnvoll rationalisiert werden kann.

Für kleinere ALV-Anlagen und Sortierplätze mit begrenztem Versorgungsbereich und damit gesicherter Rückführung der gleichen Säcke erwies sich in diesen Untersuchungen die Verschlußart als vorteilhaft, bei der Flachsäcke an ihrer Einfüllöffnung eine Klappe aufweisen (Bild 1), die ohne Einsatz von Verschlußmaterial ein Herausfallen des Füllgutes verhindert. Der Widerspruch, der sich zunächst aus der Arbeitszeiteinsparung in der Landwirtschaft einerseits und dem höheren Arbeitsaufwand bei der Konfektionierung dieser Klappensäcke sowie den Automatisierungsbestrebungen für die Sackherstellung im VEB Kombinat Technische Textilien Karl-Marx-Stadt andererseits ergab, konnte durch die inhaltliche Verknüpfung des Forschungsthemas mit einem Versuchsprogramm im VEB Kombinat Technische Textilien überwunden werden. Um das für die Konfektionierung von Kartoffelsäcken eingesetzte Jutegewebe und Raschelgewirke teilweise zu ersetzen, hat das WTZ Dresden seit 1982 Varianten von Kettengewirken un-

Bild 1. Herstellung und Handhabung von Klappensäcken; beim Verschließen wird die lose Innenklappe auf das Füllgut gelegt (4) und anschließend die seitlich in den Sacklängsnähen befestigte Außenklappe über die Innenklappe gestülpt (5)

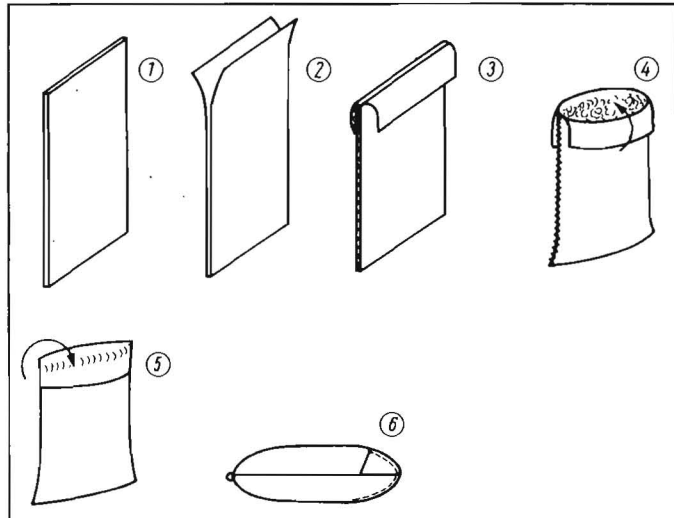


Bild 2. Klappensack aus Versuchsmaterial in der Sackhaltevorrichtung der Absackwaage K961/S

tersucht. Ausgangsmaterial sind Folien- und Vliesfäden aus der Sekundärmaterialverwertung des VEB Kombinat Technische Textilien. Die Materialbreite entspricht bei diesen Gewirken der Sackbreite. Damit können die Klappensäcke mit einem vertretbaren Konfektionierungsaufwand hergestellt werden: In einem Großversuch war zu klären, – ob die in Vorversuchen ausgewählte Materialvariante allen praktischen Anforderungen gerecht wird und – wie gut die aus diesem Material hergestellten Klappensäcke im Vergleich zu zugebundenen und zugerillten Flachsäcken für die Herbsteinkellerung der Kartoffeln geeignet sind.

2. Material und Methode

Für den in der ZBE Speisekartoffellagerhaus Langeln, Bezirk Magdeburg, in den Einkellerungskampagnen 1985 und 1986 durchgeführten Großversuch standen je 500 Klappen- und Flachsäcke aus der Versuchsproduktion zur Verfügung (Tafel 1).

Das Sackmaterial ist ein einlagiges Kettengewirke, bei dem eine zugkraftstabile Polymermischfolie (weiß) die Sackinnenfläche und ein weicher und damit grifffreundlicher Polyesterfließfaden (schwarz) die Außenfläche bilden.

Die 50-kg-Säcke wurden mit der Absackwaage K 961/S gefüllt (Bild 2), auf dem Abzugsband dieser Waage stehend verschlossen und sofort über eine Förderbandstrecke auf die Nutzfahrzeuge verladen bzw. zunächst zwischengelagert. Ihre Entleerung erfolgte grundsätzlich von Saisonkräften in den Haushalten (Herbsteinkellerung). Alle leeren Säcke wurden unmittelbar nach ihrer Rückführung und jeweils nach Kampagneabschluß in der Absackanlage bonitiert, und das Ergebnis (nach Schadensschwere klassierte Schadensarten und ihre Häufigkeit) wurde in EDV-Listen erfaßt. Die Ergebnisverrechnung erfolgte mit speziell hierfür geschaffenen Rechenprogrammen.

Zum Abschluß der Kampagne 1985 wurden alle bis dahin gebrauchsunfähigen Säcke einmalig von Hand repariert. Durch ein zusätzliches Rechenprogramm ließ sich der Effekt dieser Reparatur gesondert ausweisen. Zur Darstellung der Nutzungshäufigkeit N_k der Säcke wurde für die einzelnen Umläufe i eine Überstehensquote $Q_{Üi}$ gebildet:

$$Q_{Üi} = \frac{S_b}{S_e - S_v} \quad (1)$$

S_b Anzahl brauchbar zurückgeführter Säcke

S_e Anzahl eingesetzter Säcke

S_v Anzahl nicht zurückgeführter Säcke (über deren Zustand nur bis zu ihrem Ausbleiben sichere Aussagen getroffen werden können).

Tafel 1. Sack- und Verschleißvarianten

Sackart	Verschleißart	Anzahl	Kennzeichnung
Klappensack	zuklappen	500	Sack-Nummer,
Flachsack	zubinden	250	Farbetikett für
Flachsack	zuderill	249	Verschleißart

Tafel 2. Anteil der Schadensarten an den Gesamtschäden

Sack- und Verschleißart	verschlußbedingte Schäden %	transportbedingte Schäden %	Mehrfachschäden %
Klappensack	28,6	71,4	2,6
Flachsack, zugebunden	1,5	98,5	0
Flachsack, zuderill	4,6	95,4	0,7

Ihr kumulativer Wert bis zum Umlauf k (letzter Umlauf, bei dem > 10% der ursprünglichen Säcke noch eingesetzt werden konnten) ist als

$$N_k = \prod_{i=1}^k Q_{ui} = 100\% \quad (2)$$

dargestellt.

Zur Bestimmung der Formbeständigkeit der Säcke wurden vor Versuchsbeginn und nach Versuchsabschluß 20 Säcke von jeder Sackart wahllos aus dem Neubestand bzw. aus dem Bestand der noch gebrauchsfähigen Säcke herausgegriffen und nach Glattstreifen vermessen. Da keine definierte Vorlast zur Vorstreckung des Sackmaterials aufgebracht werden konnte, gelten die Meßwerte nur als Orientierung.

Die Aussagen zur Handhabbarkeit der Säcke stützen sich neben eigenen Beobachtungen auf Befragungen des Anlagenpersonals, der Kraftfahrer und der Abträger.

3. Einschätzung der Ergebnisse

3.1. Haltbarkeit der Säcke

Innerhalb der beiden Kampagnen wurden insgesamt 1000 t Kartoffeln in den Versuchs-säcken ausgeliefert. Die durchschnittliche Anzahl der Umläufe betrug für

- Klappensäcke 19,16
- Flachsäcke, zugebunden 17,60
- Flachsäcke, zuge-drillt 16,78.

Nach Versuchsabschluß waren – wenn man die einmalige Reparatur zunächst unberück-sichtigt läßt –

- 180 Klappensäcke (36,0%)
- 99 Flachsäcke, zugebunden (39,6%)
- 82 Flachsäcke, zuge-drillt (32,9%)

noch immer gebrauchsfähig. Das für Jute-säcke geltende Normativ des Zentralen Wa-renkontors Obst, Gemüse und Speisekartof-feln von 12,5 Umläufen wird von den Säcken aller 3 Verschleißarten eindeutig überboten. Nach dieser Umlaufhäufigkeit waren erst 17% der Säcke gebrauchsunfähig (Bild 3).

Unterschiede in der möglichen Nutzungshäufigkeit zwischen den 3 Verschleißarten treten erst bei einer Umlaufhäufigkeit oberhalb dieses Normativs deutlicher hervor. So haben – dem Regressionsansatz im Bild 3 folgend –

- 42% der Klappensäcke
- 38% der Flachsäcke, zugebunden
- 25% der Flachsäcke, zuge-drillt

24 Umläufe gebrauchsfähig überstanden. Sackschäden, deren Ursachen auf die Ver-schleißart zurückzuführen sind (beim Öffnen ein- oder aufgeschnitten, Klappen ein- oder abgerissen), weisen gegenüber den durch Umschlag und Transport verursachten Schäd- en (aufgeschuete Sackböden und Risse) einen sehr geringen Anteil auf (Tafel 2). Warum der Anteil transportbedingter Schäd- en bei den Klappensäcken geringer als bei den Flachsäcken ist, konnte nicht geklärt werden. Der höhere Anteil verschleißbeding- ter Schäden bei den Klappensäcken ist z. T. auf ein unerwünschtes Eingreifen in die

Tafel 3. Effekt einer einmaligen Sackreparatur nach dem ersten Einsatzjahr

Sack- und Verschleißart	reparierte Säcke			Verlust im 2. Einsatzjahr			im 2. Einsatzjahr erneut ausgesonderte Säcke			nach dem 2. Einsatzjahr noch gebrauchsfähige Säcke		
	St.	%	%	Anzahl		Anzahl der Umläufe nach Reparatur	Anzahl		Anzahl der Umläufe nach Reparatur	Anzahl		Anzahl der Umläufe nach Reparatur
				St.	%		St.	%		St.	%	
Klappensäcke	132	26,4	(100)	5	(3,8)	7,8 (3...12)	54	(40,9)	5,1 (1...13)	73	(55,3)	9,8 (5...14)
Flachsäcke, zugebunden	49	19,6	(100)	2	(4,1)	12,5 (12...13)	13	(26,5)	3,5 (0...7)	34	(69,4)	8,2 (3...13)
Flachsäcke, zuge-drillt	50	20,1	(100)	3	(6,0)	3,3 (0...7)	11	(22,0)	5,0 (1...8)	36	(72,0)	8,1 (3...10)
gesamt	231		(100)	10	(4,3)	7,4	78	(33,8)	4,8	14	(61,9)	9,0

Tafel 4. Handhabbarkeit der Versuchssäcke und Verschleißarten

Arbeitsart	Material (Vergleich zu Raschel- und Jutesäcken)	Verschleißart		
		Klappensäcke	Flachsäcke, zugebunden	Flachsäcke, zuge-drillt
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
1 Befüllen	hängender Sack wird gut von der Sackhaltevorrichtung gehalten	etwas mehr Sorgfalt beim Einhängen erforderlich, da immer gleiche Sackseite notwendig	Sackseiten sind beim Einhängen gleichwertig	– wie Variante 2
2 Verschließen	Säcke brauchen wegen der Bauschigkeit nicht so straff zugebunden oder zuge-drillt zu werden (geringere Öffnungs- gefahr)	1 Person erforderlich Zuklappen: leichte Frauen- arbeit (wenn Sack nicht zu klein bemessen ist)	2 Personen erforderlich Rafften: leichte Frauenarbeit Binden: mittelschwere bis schwere Frauenarbeit Einschneiden des Verschleiß- materials in die Handkanten	2 Personen erforderlich Rafften: wie Variante 2 Drillen: mittelschwere Männerarbeit Verletzungsgefahr durch eingedrehte, abgebrochene Drähte
Befragungsergebnis (Rangfolge)		1	2	3
3 Beladen von Nutzfahrzeugen	weicher und griffiger	– läßt sich schlechter fassen als Variante 2 u. 3 – schlechteres Stapeln stehender Säcke	schlechteres Stapeln liegender Säcke	– wie Variante 2
4 Öffnen und Bereitstellen zum Abtragen	Drilldrähte werden eher in das Material eingewickelt	– kein Handwerkzeug erforderlich – Sack steht etwas schlechter als bei Variante 2 u. 3	Verletzungsgefahr beim Öffnen mit Werkzeugen	– wie Variante 2 – Verletzungsgefahr durch eingedrehte, abgebrochene Drähte
5 Abtragen und Entleeren	Erdbeimengungen fallen durch das Material	bei ungenügendem Zurück- schlagen der Außenklappe können Kartoffeln beim Entleeren im Sack verbleiben	Sacköffnung läßt sich besser als beim Klappensack umfassen	– wie Variante 2 – Verletzungsgefahr durch eingedrehte, abgebrochene Drähte
Befragungsergebnis (Rangfolge)		2	1	3

Klappe während des manuellen Sackumschlags zurückzuführen.

Der Effekt der einmaligen Sackreparatur sind 7,5 zusätzliche Umläufe für jeden reparierten Sack, wobei 62% der ursprünglich bereits ausgedienten Säcke nach Abschluß der Versuche noch immer gebrauchsfähig sind (Tafel 3). Aufgewendet wurden für die einmalige Instandsetzung der 231 Säcke durchschnittlich 0,24 AKH/Sack – ausgeführt in einer arbeitsarmen Jahreszeit.

3.2. Formbeständigkeit der Säcke

Die Herstellung des Sackmaterials als nicht vorgestrecktes Gewirke läßt im Gegensatz zu Geweben, wie sie von Jutesäcken her bekannt sind, grundsätzlich eine gewisse nutzungsabhängige Dehnung des Materials erwarten. Vorversuche zur Bestimmung von Steggröße und Folienstreifenbreite dienten einer gewissen Optimierung von Materialaufwand, Haltbarkeit und Materialdehnung. Eine solche Dehnung wirkt nachteilig, wenn sie die Stapelbarkeit und die Trageigenschaften des Sackes beeinträchtigt. Sie kann bei der Konfektionierung des Sackes nur in eng begrenztem Umfang berücksichtigt werden, weil sonst das Verschließen der Säcke bei ihrer Erstbenutzung beschwerlich ist.

Von den Befragten wurde übereinstimmend eingeschätzt, daß die Stapelbarkeit der Versuchssäcke durch ihre Dehnung nicht beeinträchtigt wurde. Klappensäcke lassen sich besser liegend, aber schlechter stehend als Flachsäcke stapeln. Abträger haben bei diesem Sackmaterial ein besseres Anpassen an den Körper beobachtet.

Die in den Vergleich der Abmessungen (Bild 4) einbezogenen gebrauchten Säcke hatten zum Zeitpunkt der Messung durchschnittlich 21,8 Umläufe bei den Klappensäcken und 19,4 Umläufe bei den Flachsäcken gebrauchsfähig überstanden. Gegenüber früheren Materialvarianten hat sich bei dem in Langeln eingesetzten Sackmaterial die Formbeständigkeit durch Feuchtigkeit nicht verändert.

3.3. Handhabbarkeit der Säcke

Das Sackmaterial wurde trotz seiner für Kartoffelsäcke ungewöhnlichen Farbe positiv bewertet. Es wurde als hautfreundlich eingeschätzt (Tafel 4). Hautreizungen an den Fingerguppen wurden gelegentlich dann beobachtet, wenn mit den Fingern direkt in das Sackmaterial eingegriffen wurde, was nach Meinung der Kraftfahrer und Abträger jedoch für den Sackumschlag nicht unbedingt erforderlich ist. Wenn auch von den Abträgern die positive Wirkung der guten Luftdurchlässigkeit des Sackmaterials anerkannt wird, bemängeln sie gleichzeitig die durchfallenden Erdbeimengungen beim Abtragen stärker verschmutzter Kartoffelpartien. Hier scheint der Einsatz geeigneter Körperschutzmittel angemessen zu sein. Die Einschätzung der drei Verschleißarten (Tafel 4) ist eindeutig durch die Arbeitsaufgabe des Befragten geprägt. Vom Anlagenpersonal wird der Klappensack den beiden anderen Verschleißarten wegen der geringeren Arbeitsschwere beim Verschließen vorgezogen. Je Absackwaage wird nur eine Arbeitskraft gebunden. Kraftfahrer und Abträger dagegen geben dem herkömmlich zugebundenen Sack den Vorzug. Hauptschwierigkeit beim Klappensack ist die Notwendigkeit, über Jahre hinweg angeeignete Handgriffe und

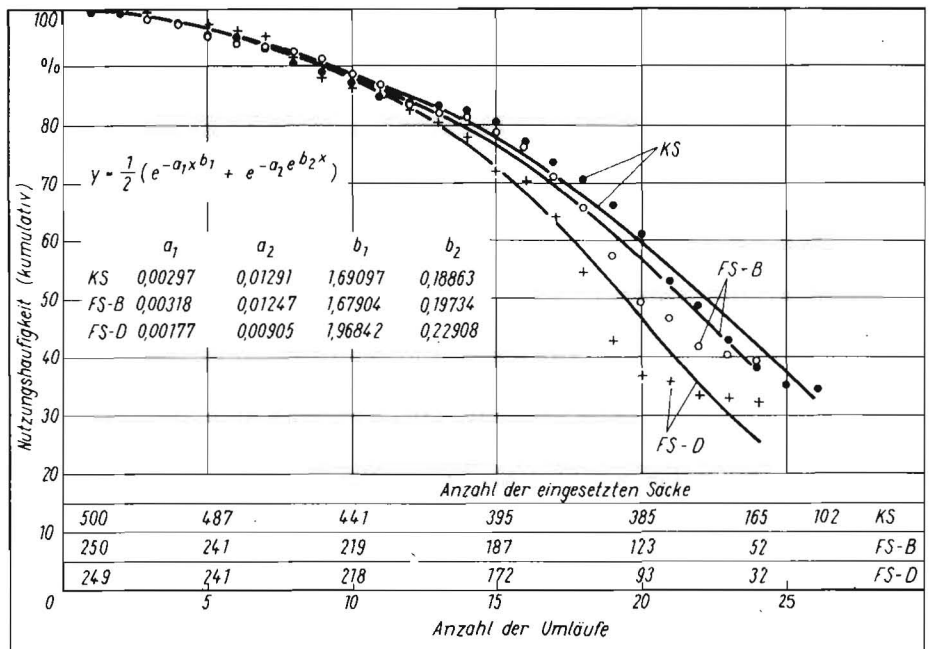


Bild 3. Kumulative Nutzungshäufigkeit der Versuchssäcke (KS Klappensäcke, FS-B Flachsäcke, zugebunden, FS-D Flachsäcke zugedrillt)

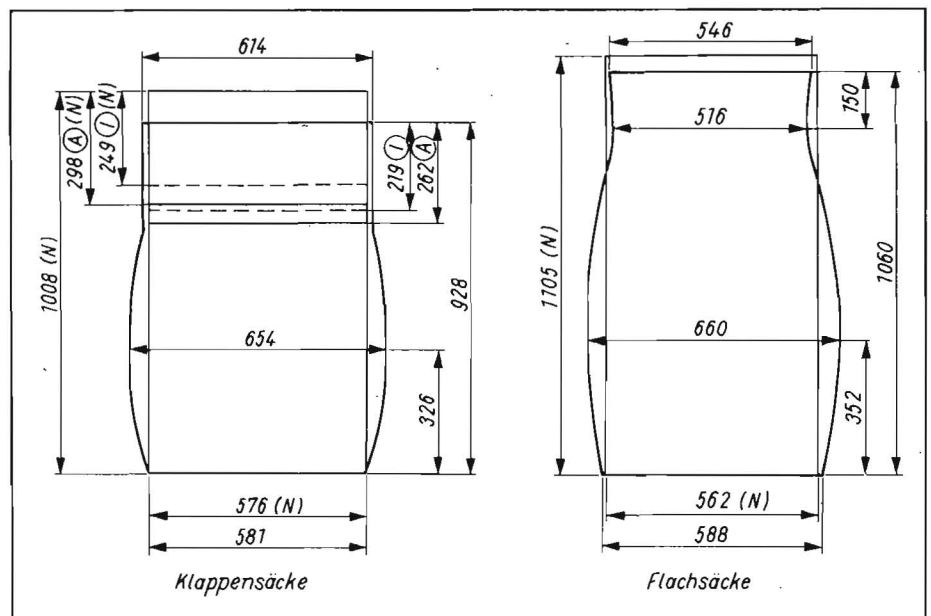


Bild 4. Formbeständigkeit der Versuchssäcke; A Außenklappe, I Innenklappe, N neue Säcke

vor allem Trageigenschaften den durch den Klappensack geänderten Anforderungen anzupassen. Einheitlich ist die Ablehnung des zugebrillten Sackes. Gründe hierfür sind die Arbeitsschwere beim Verschließen, Schwierigkeiten beim Öffnen und die Verletzungsgefahr.

4. Schlußbemerkungen

Die in zwei Einsatzkampagnen in der ZBE Speisekartoffellagerhaus Langeln gewonnenen positiven Ergebnisse bezüglich Haltbarkeit, Formbeständigkeit und Handhabbarkeit der Versuchssäcke rechtfertigen den Einsatz des im VEB Kombinat Technische Textilien Karl-Marx-Stadt aus Sekundärmaterial produzierten Kettengewirkes bei der Herstellung von Kartoffelsäcken. Vorgesehen ist, aus diesem Material neben Flachsäcken auch Klappensäcke zu konfektionieren. Klappensäcke, deren Handhabung

heim Tragen und Entleeren zunächst erlernt werden muß, sind den Sackverschleißarten „Zubinden“ und „Zudrillen“ wegen des geringen Verschleißaufwands (Arbeitskräfte, Verschleißmaterial) überlegen. Sie sind bevorzugt in kleineren Absackanlagen mit abgeschlossenem Versorgungsbereich einzusetzen. A 4975

Vorschau

Im Heft 9/87 unserer Zeitschrift werden u. a. Beiträge zu folgenden Themen veröffentlicht:

- Anwendung von Büro- und Personalcomputern zur Führung der Lebenslaufakten Technik in LPG und VEG
- Entwicklung und Projektierung von Pflegestationen.