

**Zeitschrift:** Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift  
**Herausgeber:** Schweizerischer Verband für Landtechnik  
**Band:** 31 (1969)  
**Heft:** 11  
  
**Rubrik:** IMA-Mitteilungen

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Einsatzmöglichkeiten der Paloxen für Ernte, Transport und Lagerung von Kartoffeln

W. Zumbach, Ing. Agr.

(2. Teil)

### Arbeitsaufwand

Ein Vergleich zwischen den einzelnen Arbeitsverfahren ist nur dann möglich, wenn gleiche Arbeitsabschnitte in Betracht gezogen werden. Im vorliegenden Fall sind sämtliche Arbeitsgänge von der Ernte über die Herbstlagerung bis zum Sortieren erfasst worden. Bei sämtlichen Verfahren basieren zudem die nachstehenden Ergebnisse auf einer Feldlänge von 200 m und einem Ernteertrag von 400 dz Kartoffeln pro Hektare.

**Tabelle 1** — Leistung und Arbeitsaufwand, je nach Verfahren

Arbeitsgänge	Verfahren				
	A	B 1	B 2	B 3	C
Ernte:					
a/h	8,0	9,3	9,3	9,3	10,1
AKh/ha	64,0	44,5	44,5	44,5	51,5
Transport (2 x 500 m)					
AKh/ha	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Abladen					
AKh/ha	6,8	6,5	26,0*	4,4	4,4
Sortieren					
t/h	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0
AKh/ha	107,0	107,0	64,0	80,0	80,0
Total AKh/ha	180	160	137	131	138
Relation	137	122	105	100	106

\* Abladen, Vorsortieren und Abfüllen der Paloxen.

### Verfahren:

- A Absackungs-Vollernter — Lose Vorlagerung mit anschliessendem Sortieren, Winterlagerung in Paloxen, Waschen.
- B1 Bunker-Vollernter — Lose Vorlagerung mit anschliessendem Sortieren, Winterlagerung in Paloxen, Waschen.
- B2 Bunker-Vollernter — Vorsortieren des Erntegutes beim Abladen, Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.
- B3 Bunker-Vollernter — Ernte, Transport und Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.
- C Elevator-Vollernter — Ernte, Transport und Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.

Die Abweichungen in den Flächenleistungen und im Arbeitsaufwand der einzelnen Verfahren ergeben sich vor allem aus den Unterschieden im Zeitbedarf zum Wenden des Vollernters und Umladen der Kartoffeln (Tab. 1). Die grösste Flächenleistung ist bei dem Verfahren C, d. h. mit dem Elevator-Vollernter und direktem Beladen der Paloxen, zu verzeichnen. Da jedoch hier zwei Traktoren (einer für den Graber und der andere für den Paloxen-Wagen) erforderlich sind, wird eine Bedienungsperson mehr (total also 5 Personen) benötigt. Folglich ist auch der Arbeitsaufwand dementsprechend höher als bei den B-Verfahren mit Bunker-Vollernter, bei denen nur 4 Personen beansprucht wurden.

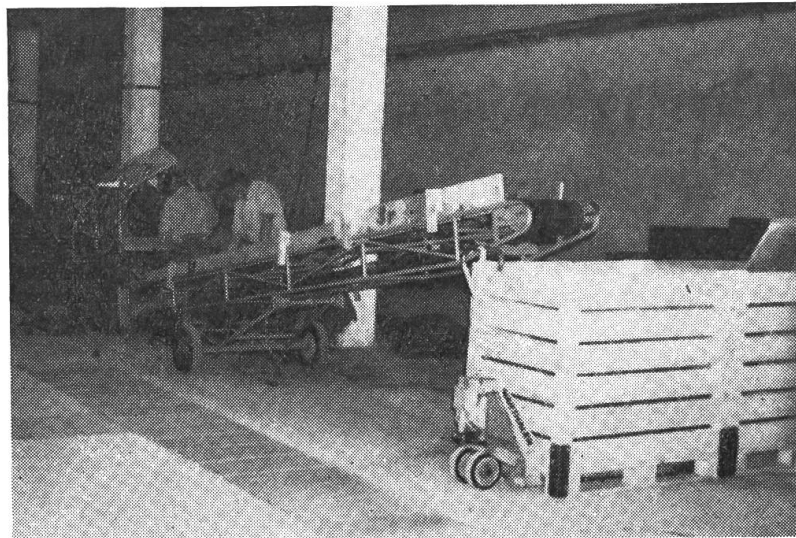


Abb. 11:  
Die Beschickung der Sortiermaschine von Paloxen aus führt zur Erhöhung der Sortierleistung; das Zubringeband muss allerdings mit einem genügend grossen Vorratsbehälter ausgerüstet werden.

Die Unterschiede im Zeitbedarf zum Abladen sind z. T. durch unterschiedliche Arbeitsweise entstanden; bei dem Verfahren B 2 wurden die Kartoffeln zuerst vorsortiert und dann in die Paloxen umgeladen. Das Erntegut in Paloxen liess sich hingegen bedeutend rascher abladen als loses oder in Säcken. Die Leistung der Sortiermaschine konnte durch Paloxeneinsatz auch wesentlich erhöht werden. Das Zubringeband der Sortiermaschine musste allerdings zusätzlich mit einem Vorratsbehälter oder mit einer genügend grossen Rutsche ausgerüstet werden, andernfalls war eine gleichmässige Dosierung erschwert.

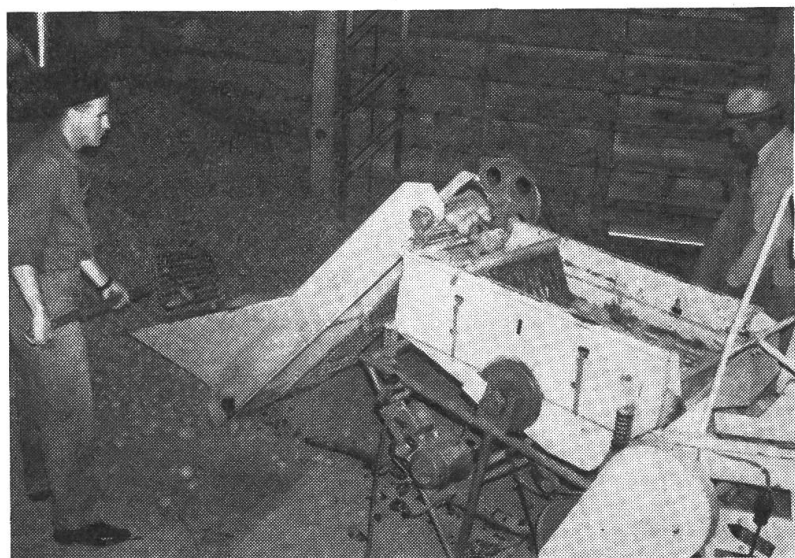
Der Gesamtarbeitsaufwand ist beim Verfahren B3 mit 131 AKh/ha am günstigsten ausgefallen. Relativ günstig fällt das Verfahren B2 aus, das im Vergleich zum B3 um nur 6 AKh/ha oder 5 % höher ist. Das Erntegut wird zudem beim Umladen in die Paloxen vorsortiert. Erde und Kleinknollen werden somit ausgeschieden und belasten die Paloxen nicht. Andererseits sind hier zusätzliche Einrichtungen wie Abkippr- und Förderbänder mit Vorsortierung erforderlich, deren wirtschaftliche Ausnützung nur auf grösseren Betrieben oder bei überbetrieblicher Verwendung möglich ist. Das Verfahren C steht an dritter Stelle; da aber hier zwei Traktoren benötigt werden, kommt es für unsere Verhältnisse weniger in Frage.

Abb. 12:  
Das Erntegut des  
Verfahrens B2 wird beim  
Umladen vorsortiert —  
die Paloxen werden  
somit mit Kleinknollen  
und Erde nicht belastet.



Wie erwartet, weist das Verfahren A (Vollernter mit Absackung) den höchsten Arbeitsaufwand auf und zwar vor allem wegen der geringen Flächenleistung beim Graben. Die Sortierleistung trug ebenfalls dazu bei,

Abb. 13:  
Die Beschickung der  
Sortiermaschine mit der  
Gabel ist nicht nur  
anstrengend, sondern  
führt auch zu zusätzlichen  
Knollenbeschädigungen.



wie übrigens auch bei B 1. In diesen beiden Fällen erfolgte die Beschickung der Sortiermaschine von Hand mit Kartoffelgabel. Die Sortierleistung wurde somit durch die Bedienungsperson bestimmt. Bei den Paloxen-Verfahren liess sich hingegen dank der gleichmässigen Beschickung eine bedeutend bessere Auslastung der Sortiermaschine erreichen. Selbstverständlich können bei entsprechenden Einrichtungen — Boxen mit Untenentnahme — die Sortiерergebnisse auch bei den vorerwähnten Verfahren verbessert werden. Da jedoch diese Einrichtungen nur selten auf den landwirtschaftlichen Betrieben vorhanden sind (auch auf den Versuchsbetrieben waren keine vorhanden), muss ohne dieselben mit einem höheren Arbeitsaufwand gerechnet werden. Im Vergleich zum Verfahren B 3 war der Gesamtarbeitsaufwand bei A und B 1 um 49 bzw. 29 AKh/ha oder 37 bzw. 22 % höher.

## 2. Kartoffelqualität

**Ausbeute an Speisekartoffeln.** Die geernteten Kartoffeln wurden entsprechend den Verfahren an den Lagerort gebracht. Nach 5-wöchiger Vorlagerung erfolgte das Sortieren der Verfahren A und B 1. Das Sortiergut wurde in Paloxen mit den übrigen Posten in den Lagerhäusern bis Februar gelagert und dann anschliessend endgültig aufbereitet, d. h. sortiert und gewaschen oder nur gewaschen. Die dabei erzielten Ergebnisse sind graphisch (Abb. 14) zusammengestellt. Der Erdanteil, der je nach örtlichen Arbeitsverhältnissen 2,2 bis 5,4 % des Erntegutes betrug, und der Schwund inkl. Abtrocknungsverluste des Erntegutes von 4,2 bis 6,0 % wurden hier abgerechnet.

Der Einfluss des Paloxen-Einsatzes auf die Ausbeute an Speisekartoffeln lässt sich auf Grund der Sortier- und Waschergebnisse relativ gut erkennen. Die Ausbeute ist bei den Verfahren A und B 1 am geringsten, was auch verständlich ist, weil hier die Kartoffeln am meisten umgeschlagen und mit der Gabel aufgenommen werden. Das Verfahren B 2 mit der Vorsortierung des Erntegutes steht an zweiter Stelle. Die besten Ergebnisse zeigen die Verfahren B 3 und C, bei denen das Erntegut ab Feld in Paloxen zur Lagerung gebracht wurde. Diese Verfahren bringen eine Ausbeute von 48 und 52 %, was im Vergleich zu den Verfahren A und B 1 1,2 bis 8 % mehr ausmacht. Im Versuchsjahr 1968 fällt B 3 mit einer Ausbeute von 45 und 43 % bei Bintje bzw. Urgenta ebenfalls gut aus. Im Vergleich zu B 1 und B 2 brachte im Falle Urgenta B 3 eine Mehrausbeute von 5,5 bzw. 4,5 %. Bei Bintje betrug diese nur 2,1 bzw. 1,8 %. Gesamthaft genommen, kann die Ausbeute an Speisekartoffeln aus dem Erntegut durch den Paloxeneinsatz um ca. 5 % erhöht werden. Da die Versuche unter z. T. ungünstigen Bedingungen (schlechte Kartoffelqualität und nasser Boden) durchgeführt wurden, ist anzunehmen, dass bei normalen Ernteverhältnissen die Mehrausbeute eher grösser sein wird.



**Abb. 14 – Sortier- und Waschergebnisse: Abgang und Ausbeute an Speisekartoffeln in % des Feldgutes (abzüglich Schwund und Erde)**

Bintje 1967					Bintje 1968			Urgenta 1968		
A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
d. 46.8 %	44.0 %	48.2 %	48.0 %	52.0 %	d. 42.9 %	43.2 %	45.0 %	d. 37.5 %	38.5 %	43.0 %
c. 4.5	3.3				c. 7.1	6.0	5.1	c. 8.5	11.0	
b. 9.5	6.4	3.6	4.6	2.5	b. 17.8	15.0	18.9	b. 26.0	23.0	9.0
		6.7	7.5	6.5						
a. 39.2	46.3	41.5	39.9	39.0	a. 32.2	35.8	31.0	a. 28.0	27.5	24.0

a – Abgang unter 42,5 mm

b – Abgang über 42,5 mm beim Sortieren

c – Abgang über 42,5 mm beim Waschen

d – Ausbeute an Speisekartoffeln

**Abb. 14 – Verfahren:**

- A Absackungs-Vollernter: Lose Vorlagerung mit anschliessendem Sortieren, Winterlagerung in Paloxen, Waschen.
- B1 Bunker-Vollernter: Lose Vorlagerung mit anschliessendem Sortieren, Winterlagerung in Paloxen, Waschen.
- B2 Bunker-Vollernter: Vorsortieren des Erntegutes beim Abladen, Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.
- B3 Bunker-Vollernter: Ernte, Transport und Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.
- C Elevator-Vollernter: Ernte, Transport und Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.

**Knollenbeschädigungen:** Die Beurteilung der einzelnen Ernteverfahren hinsichtlich Ausmass der Knollenbeschädigungen wird am besten an Hand eines Schältestes vorgenommen. Bei den Versuchen 1967 wurden aus den entnommenen Proben nach 6-wöchiger Lagerung Knollen von über 45 mm Ø geschält. Die festgestellten Beschädigungen über 1,7 mm Schäلتiefe wurden dann gezählt und pro 100 Knollen angegeben. Die diesbezüglichen Ergebnisse waren jedoch zu wenig eindeutig, um sichere Schlussfolgerungen ziehen zu können. Zudem wurden für die Verfahren B 1 und B 2 wenig geeignete Abladevorrichtungen eingesetzt. Für die Versuche 1968 standen hingegen praxisübliche Vorrichtungen zur Verfügung. Beim Schältest beschränkte man sich nur auf eine Knollengrösse von 50 bis 60 mm Ø um dadurch den Einfluss der Knollengrösse auf die Ergebnisse möglichst auszuschalten. Die festgestellten Beschädigungen pro 100 Knollen wurden dann unterteilt in:

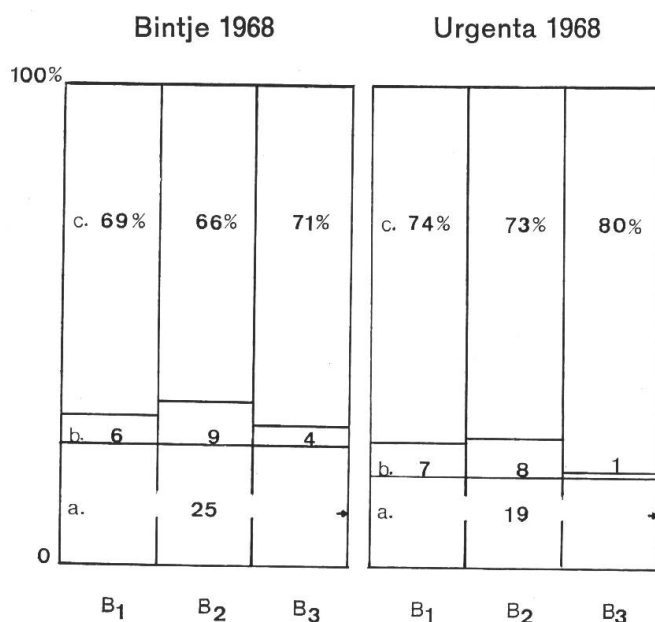
- leichte Beschädigungen
- schwere Beschädigungen

von 1,7 bis 5,0 mm Tiefe,  
über 5,0 mm Tiefe.

Für die Bestimmungen des Beschädigungsgrades hat man 3 leichte = 1 schwere Beschädigung gleichgesetzt. Die Anzahl der so bestimmten Beschädigungen pro 100 Knollen entspricht dann dem % Anteil an schwer beschädigten Knollen, die als Abgang zu betrachten sind. Wenn der errechnete Wert den effektiven Anteil an beschädigten Knollen überstieg, so wurde er auf den effektiven Anteil reduziert. Die diesbezüglichen Ergebnisse (Abb. 15) geben uns Auskunft über die Höhe der Beschädigungen und bei welchem Arbeitsgang diese entstanden sind. Die Beschädigungen bei der Ernte fallen bei unseren Versuchen viel stärker ins Gewicht als beim Transport und der Lagerung. Die Unterschiede bei Bintje und Urgenta sind vor allem auf unterschiedliche Arbeitsverhältnisse zurückzuführen. Der Einfluss der Paloxen lässt sich beim Verfahren B 3 besonders gut erkennen. Die Beschädigungen, die hier durch den Umschlag verursacht wurden, betragen bei Bintje 4 % und Urgenta 1 %. Weniger günstig fällt hier das Verfahren B 2 mit 9 und 8 % aus, das übrigens auch im Vergleich zu B 1 (6 und 7 %) schlechter ist.

Die Knollentemperatur hat auf die Höhe der Beschädigung einen sehr grossen Einfluss. Die Versuchskartoffeln 1968 wurden teilweise über den Winter bei 3° C gelagert und ca. 1 Woche vor dem Aufbereiten aus dem Kühlraum herausgenommen. Die Temperatur an dem Ort, wo die Posten nachher gehalten wurden, betrug nur ca. 8° C. Beim Sortieren wiesen die

**Abb. 15 — Ergebnisse des Schältestes: % Anteil an unbeschädigten und schwerbeschädigten Kartoffeln (Knollengrösse 50 bis 60 mm)**



**Abb. 15 — Verfahren:**

- B1 Bunker-Vollernter:**  
Lose Vorlagerung mit anschliessendem Sortieren, Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.
- B2 Bunker-Vollernter:**  
Vorsortieren des Erntegutes beim Abladen, Winterlagerung in Paloxen, Sortieren und Waschen.
- B3 Bunker-Vollernter:**  
Ernte, Transport und Winterlagerung in Paloxen,

- a — Beschädigungen bei der Ernte
- b — Beschädigungen bei Transport und Lagerung (ohne Sortieren)
- c — unbeschädigte Knollen

Knollen eine Temperatur von ca. 6° C auf. Obwohl man beim Entleeren der Paloxen sorgfältig voring und man alle Fallstufen mit Prallschutz versehen hatte, war die Knollenbeschädigung sehr gross. Die beschädigten Stellen liessen sich beim Schälen als Quetschungen oder Blauflecken feststellen (Tab. 2).

**Tabelle 2 — Ergebnisse des Schältestes: Einfluss der Knollentemperatur auf die Höhe der Knollenbeschädigungen**

		Knollentemperatur				Knollen unbeschädigt %
		10° C		6° C		
		Anteil schwer beschädigter Knollen bei:				
		Lagerung	Sortieren	Lagerung	Sortieren	
		%	%	%	%	%
<b>Bintje</b>						
B1	(21)* 30	37				63
B2			(18) 47		81	19
B3			(23) 30		80	20
<b>Urgenta</b>						
B1	(12) 21	32				68
B2			(24) 58		82	18
B3			(16) 21		71	29

\* in Klammern: Beschädigungen bei der Ernte.

Der Anteil an beschädigten Knollen beim Verfahren B 1, die bei günstiger Temperatur von 10° sortiert wurden, stieg nach dem Sortieren um nur 7 bzw. 11 % bei Bintje resp. Urgenta. Wenn aber die Knollentemperatur 6° betrug (Verfahren B 3), nahm der Anteil an beschädigten Knollen in beiden Fällen um 50 % zu. Eine ähnliche Feststellung wurde auch beim Verfahren B 2 gemacht. In beiden Fällen wurde praktisch ein Totalschaden verursacht, der ausschliesslich einer zu niedrigen Knollentemperatur beim Aufbereiten zuzuschreiben ist.

Beweise über die Beschädigungen, die durch maschinelle Einrichtungen verursacht wurden, bringt uns das Verfahren B 2 obiger Aufstellung. Zum Abladen und Vorsortieren des Erntegutes und Beschicken der Paloxen wurde bei zwei Posten die Vorrichtung einer Sortierzentrale benützt. Diese bestand aus Abkippsband, Erdbabsiebung, mehreren Förderbändern und Sortiermaschine. Nach Passieren all dieser Einrichtungen und Fallstufen wurden die Kartoffeln derart stark beschädigt, dass sich der Anteil an schwerbeschädigten Knollen nach der Ernte beinahe verdreifacht hat — Bintje von 18 auf 47 % und Urgenta von 24 auf 58 %. Die Ursache dieses schlechten Ergebnisses ist allem Anschein nach in den vielen und z. T. schlecht geschützten Fallstufen zu suchen.



Abgesehen vom Einfluss der Paloxen auf die Erhaltung der Knollenqualität zeigen die Darlegungen dieses Kapitels deutlich, dass sich die Ernteschäden beim Einsatz von ungeeigneten Förder-, Sortier- und Aufbereitungsanlagen, durch unsorgfältige Arbeitsweise und vor allem durch die Manipulation bei zu tiefer Knollentemperatur vervielfachen können.

Die Lagerfähigkeit der Kartoffeln in Paloxen war gut, obwohl die Qualität des Erntegutes oft viel zu wünschen übrig liess. Auf einem der Versuchsbetriebe wurden die Urgenta z. T. stark durch die Phytophthora befallen. Eine Weiterentwicklung der Fäulnis konnte bei den in Paloxen und bei ca. 3° C gelagerten Knollen nicht festgestellt werden. Andererseits sind diese Kartoffeln stark ausgewachsen (Keimlänge 10 bis 20 cm), falls die Lagertemperatur 8 bis 10° C betrug. Bei gleicher Temperatur liess sich hingegen bei Bintje kein Auskeimen feststellen. Diesbezüglich ist zu beachten, dass die Keimfreudigkeit eine sortenspezifische Eigenschaft ist und im weitem von den Wachstumsverhältnissen und dem physiologischen Reifezustand des Erntegutes abhängt.

Obwohl die Kartoffeln oft nass und mit viel Erde in Paloxen abgefüllt wurden, traten dadurch keine Nachteile auf. Während der Lagerung trockneten die Knollen gut ab.

**Sich erst informieren — dann mechanisieren!**

**Das IMA in Brugg und die kantonale Maschinenberatungsstelle stehen jedermann gerne zur Verfügung.**