Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 23 (1961)

Heft: 10

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: 11.08.2025

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

IMA-MITTEILUNGEN 6-7 · 61

6. Jahrgang Juni/Juli 1961

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik in Brugg, Aargau

Verantwortliche Redaktion: J. Hefti und W. Siegfried

Beilage zu Nr. 10/61 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

Untersuchungen über Kartoffelbeschädigungen durch Erntemaschinen

I. Vorwort

Zur Absatzförderung von Kartoffeln, insbesondere in städtischen Haushaltungen, sind verschiedene Firmen des privaten und genossenschaftlichen Landesproduktenhandels dazu übergegangen, die Speisekartoffeln in sog. Aufbereitungsanlagen sauber zu waschen, zu sortieren und die von Ausschussknollen befreite Ware in Kleinpackungen anzubieten. Dass die Verwerterbetriebe für solche Vermarktungmethoden nur einwandfreie und unbeschädigte Ware entgegennehmen können, versteht sich von selbst. Man kommt deshalb trotz des Personalmangels nicht darum herum, dass bereits bei der Ernte und selbstverständlich auch später bei der Herrichtung der vorgelagerten Kartoffeln ein strenges Augenmerk auf grösstmöglichste Schonung gerichtet wird. Im Hinblick darauf sowie auf die bekannte Tatsache, dass sowohl der herkömmliche Schleuderradgraber wie auch die neuzeitlichen Vorrats- und Sammelgraber erhebliche Ernteschäden verursachen können, wurden die Eidg. landw. Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon und das Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik (IMA) Brugg in den Jahren 1958 und 1959 von der Schweiz. Kartoffelkommission beauftragt, in 2jähriger Folge Untersuchungen über die Ursachen und die Verhütung von Ernteschäden durch Kartoffelerntemaschinen durchzuführen.

Brugg, im Mai 1961

Die Berichterstatter:
Für die Eidg. landw. Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon:
Dr. E. Keller

Für das Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik (IMA) Brugg:
J. Hefti.

II. Allgemeines

1. Die Versuchsfragen

Unter Bezugnahme auf bereits im Ausland und im Inland durchgeführte Versuche mit Kartoffelerntemaschinen (siehe Literaturverzeichnis) erteilte die Schweiz. Kartoffelkommission dem IMA und der Eidg. landw. Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon den Auftrag, folgende Fragen zu untersuchen:

a) Welches sind die Hauptursachen der Kartoffelbeschädigungen bei den verschiedenen Grabersystemen?
b) Wie lassen sich die Beschädigungen vermindern oder beseitigen?
c) Wie verhalten sich verletzte und unverletzte Knollen während der Winterlagerung in bezug auf Fäulnisbildung und Gewichtsschwund?

2. Erläuterung der Versuchsfragen

a) Welches sind die Hauptursachen der Kartoffelbeschädigungen bei den verschiedenen Grabersystemen?
Um diese Frage zu beantworten wurden ein Schleuderradgraber in verschiedener Ausführung sowie verschiedene Vorrats- und Sammelgrabertypen (Siebketten-, Siebrad- und Schwingsiebgraber) unter gleichen Bedingungen, bei der gleichen Kartoffelsorte Bintje, zum gleichen Zeitpunkt und unter gleichen Witterungsverhältnissen eingesetzt.

b) Wie lassen sich die Beschädigungen vermindern oder beseitigen?
Hier galt es vor allem, Nachweise über die wichtigsten Beschädigungsfaktoren zu erbringen.
Anlässlich früher durchgeführter Untersuchungen und Prüfungen über verschiedene Grabersysteme konnte rein beobachtungsmässig festgestellt werden, dass die Beschädigungen bei den verschiedenen Systemen auf ganz bestimmte Ursachen zurückzuführen sind.
Eine allen Systemen anhaftende Beschädigungsgefahr ist das Grabschar. Diese Gefahr ist aber insofern harmlos, als sie sich durch richtige und gewissenhafte Schareinstellung mehr oder weniger eliminieren lässt. Der untergeordnete Faktor Grabschar wurde deshalb und um die Versuchsanordnung möglichst einfach zu gestalten, durch richtige Schareinstellung vor Versuchsbeginn ausgeschaltet.
Bei unseren Untersuchungen wurde das Hauptaugenmerk auf all jene Beschädigungsursachen gerichtet, die beobachtungsmässig nicht leicht festzustellen sind und sowohl von den Maschinenerzeugern als auch vom Kartoffelproduzenten leicht übersehen werden.

Nach früheren Beobachtungen handelt es sich um folgende Beschädigungsfaktoren:

Beim Schleuderradgraber:
— Schlagwirkungen durch die Metallstäbe des Schleuderrades;
— Anprall der Kartoffeln an Fangorganen (Fangkörbe und -rechen);

– Verstärkung der Schlagwirkung durch übersetzte Fahrgeschwindigkeit bei der Verwendung von Traktoren an Stelle des Gespannzuges.

Bei den Vorratsgrabern sind vor allem zwei knollenschädigende Faktoren hervorzuheben:

– Fahrgeschwindigkeit (bei Schwingsiebgrabern schien es, dass die Beschädigungsgefahr besonders bei geringer Fahrgeschwindigkeit hoch ist).
– Ueberhöhte Bewegungsgeschwindigkeit und -intensität der Sieborgane. Es handelt sich dabei je nach Grabersystem um Folgeerscheinungen von:
  – Ueberhöhter Zapfwellen-Drehzahl (bei Maschinen, die nicht auf die normalisierte Zapfwelle von 540 U/min abgestimmt sind);
  – Allzu stark dimensionierten Rüttelsegmenten, wie sie beispielsweise bei Siebkettengrabern eingebaut werden können.

Bei den Sammelgrabern verhält es sich ähnlich wie bei den Vorratsgrabern. Es scheint, dass auch hier die Hauptschäden durch die Bewegungsgeschwindigkeit und -intensität der Sieborgane verursacht werden. Diese sind allerdings nicht nur auf überhöhte Zapfwellendrehzahlen oder allzustarke Rüttelsegmente zurückzuführen, sondern auch auf die verschiedenen Uebersetzungsmöglichkeiten, die für die Anpassung der Maschine an die verschiedenartigen Bodenverhältnisse bestimmt sind, jedoch auch zur Beschleunigung des Siebprozesses (Forcierung) missbraucht werden können.

Zusammenfassend haben wir es also auf Grund früherer Beobachtungen mit folgenden 3 hauptsächlichsten Beschädigungsfaktoren zu tun:

- Schlagwirkungen durch Metallstäbe (Schleuderrad, Fangrechen und -körbe, Siebketten).
- Verstärkung der Schlagwirkungen durch übersetzte oder zu geringe Fahrgeschwindigkeit bei Schleuderrad- bzw. Schwingsiebgrabern.
- Verstärkung der Schlagwirkungen durch überhöhte Bewegungsgeschwindigkeit und -intensität der Sieborgane bei Vorrats- und Sammelgrabern.

Der Zweck unserer Untersuchungen lag nun darin, Nachweise zu erbringen, ob oder wie weit unsere auf Beobachtung basierenden Feststellungen hinsichtlich Beschädigungsfaktoren richtig sind und ob und wie weit es durch die von uns in Aussicht gestellten entsprechenden konstruktiven und arbeitstechnischen Massnahmen, wie z. B.:

– die Verwendung von Ueberzügen an Schleuder- und Fangorganen sowie an Siebketten,
– die Innehaltung der richtigen Fahrgeschwindigkeit,
– die Innehaltung mässiger Bewegungen der Sieborgane,

möglich ist, Schäden zu verhüten oder zu vermindern.

c) Wie verhalten sich verletzte und unverletzte Knollen während der Winterlagerung in bezug auf Fäulnisbildung und Gewichtsschwund?

Es ist üblich, geerntete Kartoffeln vorzulagern, zu sortieren und erst nachher in die endgültigen Lagerräume zu verbringen.

Bei der Ernte und während der Vorlagerung können Fäulnispilze durch grosse und kleine Verletzungen in die Knollen eindringen. Verletzte Knollen sind nicht nur an sich minderwertig, sie können — wenn von Knollenfäulnis befallen — im Lager selbst zu Infektionsherden werden, wenn die Lagerungsbedingungen nicht günstig sind. Wir ermittelten deshalb die Zahl der verletzten Knollen, die während der Vor- und Winterlagerung von Fäulnispilzen angesteckt wurden und verglichen sie mit den Fäulniserscheinungen bei unverletzten Knollen.

3. Anlage und Durchführung der Feldversuche

Zur Abklärung der angeführten Fragen sind vom IMA und der erwähnten Versuchsanstalt in Gemeinschaftsarbeit umfangreiche Feldversuche angelegt worden. Die dazu nötigen Versuchsäcker stellten uns die Gutsbetriebe der Schweiz. Genossenschaft für Gemüsebau (S.G.G.) Kerzers, Betrieb in Oberglatt ZH und die Kant. Strafanstalt in Regensdorf ZH, in verdankenswerter Weise zur Verfügung. In Oberglatt handelte es sich im Versuchsjahr 1958 um einen leicht siebbaren Torfboden, im Versuchsjahr 1959 um einen steinlosen, lehmigen Sand; in Regensdorf in beiden Jahren um einen mittelschweren, kiesigen bis steinigen Lehmboden. Es hätte einem Bedürfnis entsprochen, die Versuche auch auf einem ausgesprochen schweren Boden durchzuführen. Zufolge des grossen Arbeitsaufwandes und der Tatsache, dass neuzeitliche Vorrats- und Sammelgraber auf schweren Böden erfahrungsgemäss Schwierigkeiten bereiten, sahen wir uns veranlasst, die Untersuchungen auf zwei Versuchsbetriebe zu beschränken.

Die Maschinen arbeiteten am gleichen Tag nebeneinander; Erhebungen wurden angestellt, sobald sie nach Ansicht verschiedener Fachleute (Prüfpersonal des IMA, Spezialisten von Fabrikations- und Handelsfirmen) richtig eingestellt waren und störungsfrei arbeiteten. Zur Beurteilung der Arbeitsgüte wurden auch Nachgrabungen vorgenommen. Diese ergaben nirgends mehr als 4,8 % des Gesamtgewichtes, so dass dieser Faktor bei der Behandlung der Beschädigungsfragen ausgeklammert werden kann.

Bei diesen Feldversuchen entnahmen wir bei jedem Verfahren (siehe Abschnitt III) in je zwei Furchen an vier Stellen Knollenproben. Die Knollen wurden jeweils von 4 m Furchenlänge aufgesammelt, in Harassen abgefüllt und im Durisol-Lagerkeller der Schweiz. Genossenschaft für Gemüsebau in Oberglatt eingelagert. Um das Verhalten der verletzten Knollen während der Lagerperiode verfolgen zu können, markierten wir die verletzten Knollen bei der Untersuchung im Herbst mit einem Farbflecken. Verfaulte Knollen wurden nach der Vorlagerung (nach ca. 5 Wochen) aus dem Lagergut entfernt und allfällige Veränderungen bei der Auslagerung im Frühjahr wiederum festgehalten. Im Herbst und Frühjahr stellten wir sodann die notwen-

digen Gewichtserhebungen an.*) Die Verletzungen wurden jeweils kurz nach der Ernte nach folgendem Schema beurteilt:

Druckstellen:	1 = leicht, d. h. klein und nur wenig eingedrückt
	2 = mittel
	3 = stark
	4 = sehr stark, d. h. grösser als 1 cm² und ca. 2 mm tief
Risswunden:	1 = leicht, d. h. Riss bis 1 cm lang
	2 = mittel, d. h. Riss bis 2 cm lang
	3 = stark, d. h. Riss bis 3 cm lang
	4 = sehr stark, d. h. Riss über 3 cm lang
Schürf- und Fleischwunden:	1 = leicht, d. h. Schürfungen bis 1 cm² gross
	2 = mittel, d. h. Schürfung bis 1 cm² gross, bis 0,5 cm tief aufgerissenes Fleisch
	3 = stark, d. h. Quetschung, klaffende Wunde
	*) 4 = sehr stark, d. h. Knollenstück abgeschnitten.

*) Diese Wunden wurden durch die Schare verursacht, sie sind in den nachstehenden Tabellen nicht berücksichtigt.

Versuchsdaten:

Jahr	Versuchsort	Ernte	Auslagerung	Zahl der untersuchten Knollen
1958	Oberglatt	15. September	1. April	ca. 10 000
	Regensdorf	16. September	1. April	ca. 10 000
1959	Oberglatt	25. August	29. April	ca. 13 000
	Regensdorf	26. August	29. April	ca. 12 000

III. Die Ergebnisse der Feldversuche

1. Die Schlagwirkungen durch Metallstäbe und deren Verhütung durch Ueberzüge.

Zur Abklärung dieser Fragen wurden mit einem bodenangetriebenen Schleuderradgraber, sowie mit einem Siebkettengraber folgende vergleichende Versuche durchgeführt:

- Schleuderradgraber / Schleuderrad ohne und mit Ueberzug, und zwar bei normaler und übersetzter Fahrgeschwindigkeit;
- Schleuderradgraber ohne und mit Fangrechen;
- Schleuderradgraber / Schleuderrad ohne Ueberzug, Fangrechen ohne und mit Ueberzug;
- Siebkettengraber / Siebkette ohne und mit Ueberzug

Als Vergleichsbasis wurde wie bei allen übrigen Versuchen der gewöhnliche Kartoffelpflug verwendet.

Die Versuchsergebnisse

a) Schlagwirkungen durch Schleuder- und Förderorgane und deren Verhütung durch Gummiüberzüge an Schleuderrädern und Siebketten.

*) Die umfangreichen Erhebungen über Knollenverletzungen, Fäulniserscheinungen und Gewichtsschwund wurden von Fräulein Dr. M. Gutzwiller und Herrn St. Berces vorgenommen. Ihre Arbeit sei auch an dieser Stelle bestens verdankt.

Nach der Uebersicht I sind sozusagen bei allen Versuchen die Beschädigungen bei Benützung von Gummiüberzügen an Schleuderrädern und Siebketten geringer ausgefallen als ohne, und zwar sind die Differenzen in einigen Fällen erheblich. Der grösste Anteil der Verletzungen fällt in die Kategorie der Fleisch- und Quetschwunden. Bei den Verfahren ohne Schutzüberzüge wurden mehr Knollen verletzt. Gleichzeitig wiesen die Knollen auch grössere Verletzungen (Note 2—3) auf. Bei Verwendung des Fangrechens steigt der Anteil an Druckstellen etwas an. Ferner fällt auf, dass in Oberglatt auf steinlosem Boden der Anteil an verletzten Knollen bei Verwendung von Gummiüberzügen sich nicht wesentlich von demjenigen des Grabpfluges unterscheidet, währenddem auf dem steinigen Boden von Regensdorf in dieser Hinsicht ziemlich grosse Unterschiede festzustellen sind. Diese Erscheinung lässt vermuten, dass der Einfluss der Steine wahrscheinlich ebenso gross ist wie derjenige der Schleuder- oder Sieborgane.

Uebersicht I

Der Einfluss von Ueberzügen an Schleuder- und Förderorganen (M = Mittel)
(Schleuderradgraber, Siebkettengraber)

Graberart und Ausrüstung		% verletzte Knollen Oberglatt 1958	Oberglatt 1959	Oberglatt M	Regensdorf 1958	Regensdorf 1959	Regensdorf M	Oberglatt u. Regensdorf M 1958	M 1959	M 58/59
Ia **Kartoffelgrabpflug** (Vergleichsbasis)		8,7	8,0	8,4	3,3	6,2	4,8	6,0	7,1	6,6
Ib **Schleuderradgraber**										
Schleuderrad										
ohne Ueberzug	4 km/h	8,1	7,4	7,8	11,3	18,5	14,9	9,7	13,0	11,4
mit Ueberzug	4 km/h	7,0	5,5	6,3	7,1	12,3	9,7	7,1	8,9	8,0
Ic **Schleuderradgraber**										
Schleuderrad										
ohne Ueberzug	6 km/h	8,6	—	—	15,5	—	—	12,1	—	—
mit Ueberzug	6 km/h	8,2	—	—	7,6	—	—	7,9	—	—
Id **Schleuderradgraber + Fangrechen** *)										
Rechen										
ohne Ueberzug	6 km/h	11,2	—	—	9,6	—	—	10,4	—	—
mit Ueberzug	6 km/h	8,7	—	—	7,6	—	—	8,2	—	—
Ie **Siebkettengraber**										
Siebkette										
ohne Ueberzug	2 km/h	17,3	5,2	11,3	7,4	19,6	13,5	12,4	12,4	12,4
mit Ueberzug	2 km/h	8,1	6,1	7,1	6,6	14,1	10,4	7,3	10,1	8,8

*) Schleuderrad ohne Ueberzug.

Sichere Schlüsse dürfen nicht gezogen werden. Die Versuchsergebnisse lassen aber immerhin die Schlussfolgerung zu, dass durch pralldämpfende Gummiüberzüge von Schleuder- und Sieborganen die Verletzungsgefahr erheblich vermindert werden kann. Zu gleichen Ergebnissen haben auch Untersuchungen geführt, die am Jordbrukstekniska Institutet in Upasala (Schweden) durchgeführt worden sind. (Fortsetzung folgt)