

DAS ZWEITEILIGE KARTOFFELERNTEVERFAHREN

Trotz fortschreitender Entwicklung der Sammelerntemaschinen muß in vielen Fällen noch dem Vorratsernteverfahren der Vorzug gegeben werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Erntegut in trockenem und sauberem Zustand geborgen werden soll. Die Kartoffeln kommen beim Durchgang durch die verschiedenen Trenn- und Förderorgane der Sammelerntemaschine sehr stark mit Erde in Berührung. Insbesondere bei der Arbeit in feuchten, anmoorigen oder bindigen Böden ist eine erhöhte Verschmutzung die Folge. Beim Vorratsernteverfahren dagegen trocknen die Kartoffeln weitgehend vor dem Einsammeln ab, wodurch ein großer Teil der Erde vor und während des Aufsammeleins abfällt.



Bild 1: Ablage der Kartoffeln in einem schmalen Schwad durch einen zweireihigen Vorratsroder.

Arbeitsprinzip

Beim zweistufigen Ernteverfahren, mit dem in den USA teilweise gute Erfahrungen gemacht worden sind (1, 2, 3), können unter bestimmten Voraussetzungen die Vorteile des Vorrats- und Sammelernteverfahrens vereinigt werden. Die Kartoffeln werden zunächst mit einem normalen, zweireihigen Vorratsroder aufgenommen. Die Ablage erfolgt in einem möglichst schmalen Schwad, das in der Mitte der Schlepperspur liegen soll. Vorratsroder, bei denen die natürliche Schichtung von Kraut und Kartoffeln wenig gestört wird, sind hierfür am besten geeignet, da das ungeschlagene Kraut mühelos mit einem Handrechen vom Schwad abgehoben und zur Seite geräumt werden kann. Im zweiten Arbeitgang werden die Kartoffeln nach einer Trocknungszeit von einigen Stunden von einem einreihigen Sammelroder wieder aufgenommen. Da sich nun verhältnismäßig wenig Erde unter den Kartoffeln befindet, werden die Sieborgane dieser Maschine nur gering belastet. Außerdem ist diese restliche Erdmenge durch die vorangegangene Absiebung im Vorratsroder und die nachfolgende Abtrocknung oft siebfähiger als der ursprüngliche Damm. Da die Kartoffeln nun kaum mehr durch ein Erdpolster vor den Einwirkungen der Sieb-

stäbe geschützt sind, muß die Siebschärfe herabgesetzt werden. Bei Siebkettenmaschinen läßt sich dies durch Verringern der Schüttelbewegungen erreichen. Eine Herabsetzung der Kettengeschwindigkeit führt ebenfalls zum Ziel, nur darf die Förderleistung nicht darunter leiden.

Technische Einzelheiten

Eine einwandfreie und verlustarme Aufnahme ist nur dann gewährleistet, wenn die Kartoffeln durch den Vorratsroder in einem schmalen, seitlich begrenzten Schwad abgelegt werden. Die Schwadbreite sollte möglichst weniger als 40 cm betragen, um zum Aufsammeln eine einreihige Maschine verwenden zu können. Beim zweireihigen Vorratsroder läßt sich eine solche Ablage verhältnismäßig einfach gestalten, indem die Kartoffeln durch ein trichterförmig hinter dem Sieborgan angebrachtes Gummituch zur Mitte geleitet werden. Das Gummituch muß dabei bis zum Boden reichen, um ein seitliches Wegrollen der Kartoffeln zu vermeiden. Außerdem erhält der Schwad einen seitlichen Halt, weil er zwischen die beiden abgesiebten Erddämme abgelegt wird (Bild 1). Durch Anbau einer seitlich verstellbaren Ablegerutsche kann man auch mit einem einreihigen Vorratsroder die Kartoffeln aus 2 Reihen in einem gemeinsamen Schwad zusammenlegen.

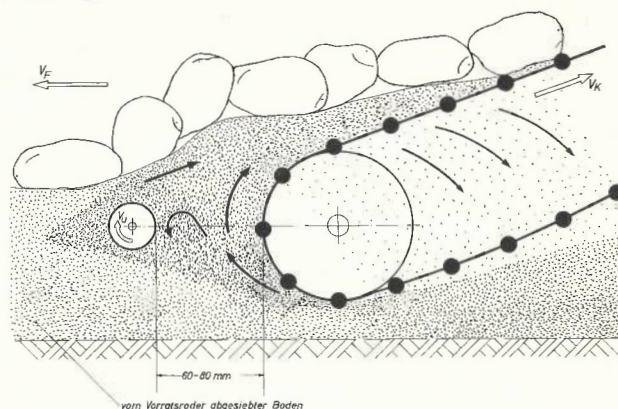


Bild 2: Wirkungsweise der Aufnahmevorrichtung.

Die Aufnahme des Schwads macht technische Schwierigkeiten. Das Schar eignet sich nicht als Aufnahmewerkzeug, weil der Reibungswiderstand an den Scharflächen ein Stauen und Ausbrechen des Schwads zur Folge hat. Läßt man das Schar vollständig weg und unterfährt den Schwad mit der Siebkette, so schiebt das untere Trum der Kette soviel Erde nach vorne, daß sich vor der Kettenumlenkung, je nach Höhe der Kettengeschwindigkeit, ein mehr oder weniger großer Erdwirbel bildet, der den Übergang des Kartoffelschwads auf die Siebkette behindert. Die Kartoffeln werden teilweise in die Wirbelbewegung hineingezogen und durch die Siebstäbe stark beschädigt.

Ein einwandfreier und schonender Übergang des Kartoffelschwads bei geringster Erdaufnahme läßt

sich erreichen, wenn ein kurzes, vibrierendes Schar der Siebkette vorgelagert wird. Durch richtige Wahl von Schwingungszahl pro Sekunde sowie Ausschlag und Richtung der Schwingung kann man ein periodisches Ablösen und Fördern von Erde und Kartoffeln erreichen, so daß der Schwad mit geringster Reibung und Stauung der Siebkette zugeführt wird.

Etwa dieselben Ergebnisse lassen sich auch mit einer einfacheren Anordnung erreichen, bei der an die Stelle des Schares eine rotierende Walze tritt (4), deren Antrieb von der vorderen Siebkettenumlenkung erfolgen kann (Bild 2 und 3). Bei den Versuchen in der vergangenen Kartoffelernte wurden Walzen mit verschiedenen Durchmessern und Querschnittsformen untersucht. Es zeigte sich, daß die glatte, runde Walze mit einem Durchmesser von etwa 30 mm den anderen Bauformen überlegen ist. Eine wesentliche Unterschreitung dieses Durchmessers ist aus Festigkeitsgründen kaum möglich, während sich bei größeren Durchmessern die Erde vor der Walze staut. Die Umfangsgeschwindigkeit der Walze sollte mindestens so groß sein wie die Fahrgeschwindigkeit, um keine Verzögerung in der Förderung des Aufnahmegutes zu verursachen. Bei diesen Drehzahlen ist es belanglos, ob die Walze einen runden, ovalen oder eckigen Querschnitt hat, da sich im feuchten Boden durch Anhaften von Erde sowie Aufwickeln von Wurzelteilen meist eine runde Walzenform ausbildet. Die Walze hat die Aufgabe, ein möglichst dünnes Erdpolster loszutrennen. Der von der Siebkette verursachte Erdwirbel wird dadurch geschwächt und bewegt sich lediglich zwischen Walze und Siebkettenumlenkung. Die losgetrennte Erdschicht wird über diesen Wirbel gedrückt und fördert, unterstützt durch den Schub des Schwads, die Kartoffeln auf die Siebkette. Die Menge der dabei aufgenommenen Erde ist von der Menge der Kartoffeln unabhängig. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen wird man daher immer die Kartoffeln aus 2 Reihen aufsammeln. Die Geschwindigkeit der Siebkette sollte möglichst nur wenig größer sein als die Fahrgeschwindigkeit. Dadurch ist einmal ein störungsfreier Fluß des Aufnahmegutes, zum anderen auch ein Minimum an mechanischer Beanspruchung der Kartoffeln gewährleistet.

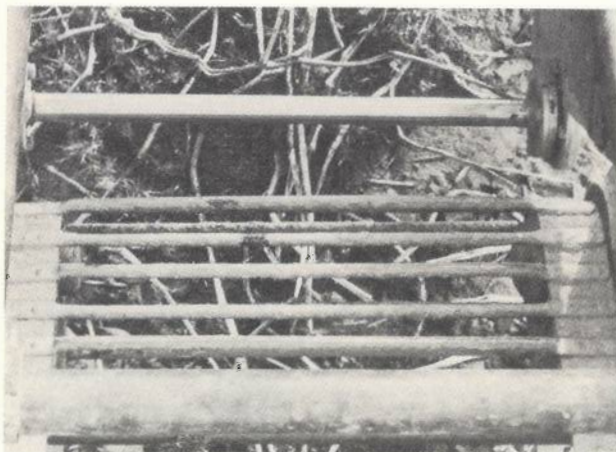


Bild 3: Anordnung der Aufnahmewalze.

Verluste

Verluste können bei jedem Roder durch Ausbrechen des Dammes am Schar sowie beim Vorratsroder durch Zudecken mit nichtabgesiebter Erde entstehen. Sehr kleine Kartoffeln fallen teilweise zwischen den Siebstäben hindurch. Während man beim Vorratsroder trotz richtiger Einstellung durchschnittlich mit 4,5—5 % Knollenverlusten rechnen muß, lassen sie sich beim Sammelroder bis auf etwa 2 % verringern, da hier die Zudeckverluste wegfallen. Beim zweiteiligen Ernteverfahren wird zwar ebenfalls der Vorratsroder eingesetzt, da aber die nachfolgende Aufsammlvorrichtung außer den abgelegten Kartoffeln auch einen Teil der abgeseibten Erde noch einmal aufnimmt, können bei richtiger Gestaltung und Einstellung dieser Vorrichtung alle abgelegten Kartoffeln erfaßt werden. Versuche zeigten, daß sich die Verluste bei diesem Verfahren auf das beim Sammelroder erreichbare Maß herunterdrücken lassen.

Arbeitsleistung

Die mit einem Sammelroder erreichbare Flächenleistung wird bei einem geringen Anfall an Beimengungen durch die Leistungsfähigkeit der Sieborgane bestimmt. Je umfangreicher jedoch der Anteil der Beimengungen (Steine, Kluten, Kraut und Unkraut) wird, um so stärker wird die Fahrgeschwindigkeit von der Leistungsfähigkeit der Trenn- und Verleseeinrichtungen abhängig. Hinsichtlich der Absiebung entstehen bei der Aufsammlmaschine keine Schwierigkeiten. Setzt man gute Absiebverhältnisse und wenige Beimengungen voraus, so lassen sich beim Doppelschwad Fahrgeschwindigkeiten bis zu 6,0 km/h erreichen. Das entspricht einer reinen Arbeitszeit von 2,7 Stunden/ha. Ein zweireihiger Vorratsroder benötigt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 4,0 km/ha eine Arbeitszeit von 4 Stunden/ha. Für das Abernten eines Hektars ergibt sich also eine reine Arbeitszeit von insgesamt 6,7 Stunden. Dies entspricht etwa dem Zeitaufwand, der auch bei Verwendung eines normalen Sammelroders notwendig ist.

Nimmt jedoch der Anteil der Beimengungen zu, dann sinkt die Flächenleistung der Aufsammlmaschine rasch ab, da bei zweireihiger Aufnahme



Bild 4: Aufsammlmaschine im praktischen Einsatz.

die Trenneinrichtungen überlastet werden. Der Arbeitszeitaufwand je ha kann dann schnell größer werden als beim Sammelernteverfahren. Trotzdem bleibt der Vorteil erhalten, daß man durch zweiteiliges Ernten auch bei feuchten Wetterverhältnissen und in schweren Böden eine größere Sauberkeit der Kartoffeln erreichen kann als bei den üblichen Sammelernteverfahren. Ferner besteht die Möglichkeit, die Aufsammelmaschine durch Vereinfachung der Sieborgane leichter und damit billiger als einen normalen Sammelroder zu bauen. Nachdem die durchgeführten Untersuchungen gezeigt haben, daß sich brauchbare technische Lösungen für dieses Verfahren finden lassen, muß die praktische Erprobung zeigen, ob sich die erwarteten Vorteile bewahrheiten.

Schrifttumsnachweis

1. GLAVES, A. H.: Research and recent developments in mechanical harvesting and bulk handling of potatoes in the Red River Valley. — Bureau of Plant Industry, Soils and Agricultural Engineering, U. S. D. A., East Grand Forks, Minn. 1952.
2. DOWNING, L. J., P. V. HEMPHILL u. R. SCHICKELE: Observations of Potato Harvesting Cost. — Agricultural Economics Report, April 1953. Red River Valley Potato Research Center Cooperating, Fargo, North Dakota.
3. GREENE, R. E. L., L. J. KUHSMAN, J. S. NORTON u. H. C. SPURLOCK: Mechanical Harvesting and Bulk Handling of Potatoes in Florida and Alabama. — Agricultural Economics Report, Januar 1954. Department of Agricultural Economics, Florida Agricultural Experiment Station, Gainesville, Florida.
4. A Potato Digger Without a Share. — Farm Implement and Machinery Review 83 (1957/58) Nr. 990, S. 881—882.

Albrecht Köstlin und Michael Rist, Institut für landwirtschaftliche Bauforschung

FESTIGKEIT VON HOLZFASER-HARTPLATTEN

Mit der weiteren Ausbreitung des Erntedrusches wächst auch der Bedarf der Landwirtschaft an betriebseigenem Behälterraum für die Lagerung von Körnerfrüchten. Auf Grund der Erfahrungen mit Flachbelüftungsbehältern aus Hartfaserplatten lag die Frage nahe, bis zu welcher Größe zylindrische Behälter ohne zusätzliche Bewehrung aus diesem preisgünstigen Material erstellt werden können. Eine der Voraussetzungen zur Bestimmung der zulässigen Behältergröße ist die Kenntnis der Zug- und Druckfestigkeit der Hartfaserplatten.

Um einen ersten Überblick zu erhalten, wurden mit Unterstützung des Instituts für Landtechnische Grundlagenforschung der FAL orientierende Untersuchungen über die Bruchfestigkeit von Hartfaserplatten bei Zug- und Druckbeanspruchung in Plattenrichtung durchgeführt. Die Hartfaserplatten, die bisher in erster Linie als Wandplatten, Fußbodenplatten und Schalungsplatten Verwendung finden, werden als unbehandelte Normalplatten und ein- oder zweiseitig ölgehärtete Platten hergestellt. Die Materialproben wurden aus serienmäßig hergestellten Platten der zur Verfügung stehenden verschiedenen Sorten entnommen und je nach Herkunft in verschiedenen Gruppen zusammengestellt. Wie weit die gewonnenen Ergebnisse mit anderen Kennwerten der Hartfaserplatten, wie z. B. Wärmedämmung oder Schallschluckwirkung in positivem oder negativem Sinn korrespondieren, bedarf noch der Klärung. Dies hätte den Rahmen dieser ersten Voruntersuchung weit überschritten.

Zugfestigkeit

Da in die Belastungsmaschine zunächst nur Streifen von 48 cm Länge und 8 cm Breite eingespannt werden konnten, wurden von den einzelnen Plattensorten nur entsprechende Versuchsstücke untersucht, mit Ausnahme der Versuche 1a, c und d, bei denen Streifen von anderer Breite verwendet wurden (Bild 1). Die Ergebnisse der Zugversuche sind in Bild 2 zusammengestellt.

Zunächst fallen die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen auf. Der Vergleich der 3,2 mm starken mit den 4 mm starken Normalplatten in Gruppe 1 und 4 zeigt, daß die 3,2 mm starken Platten eine höhere spezifische Festigkeit besitzen als die 4 mm starken. Falls dies auf stärkere Pressung bei der Produktion zurückzuführen ist, wäre damit ein Hinweis auf Möglichkeiten zur Herstellung besonders zugfester Platten gegeben. In Gruppe 2 und 3 wurden die Platten längs und quer zur Produktionsrichtung beansprucht. Die Ergebnisse lassen keinen deutlichen Einfluß der Produktionsrichtung auf die Zugfestigkeit erkennen und können als ein Zeichen für eine allseitig gleichmäßige Verfilzung der einzelnen Fasern im Plattengefüge gewertet werden. Vergleicht man in der Stärkeklasse 4 mm die ölgehärteten mit den normalen nicht ölgehärteten Platten, so stellt man fest, daß mit der Ölbehandlung bei der Plattensorte 4l—p eine höhere, bei der Sorte 4q—u dagegen eine geringere Zugfestigkeit verbunden ist. Neben diesen verschiedenen Auswirkungen der Ölbehandlung auf die Festigkeit der Platte ist die Frage, ob einseitige oder beidseitige Ölhärtung die Zugfestigkeit mehr oder minder stark beeinflusst, von untergeordneter Bedeutung, wie aus den Werten der Gruppe 2 a—c und 2 g—i bzw. 2 d—f und 2 k—m zu ersehen ist.

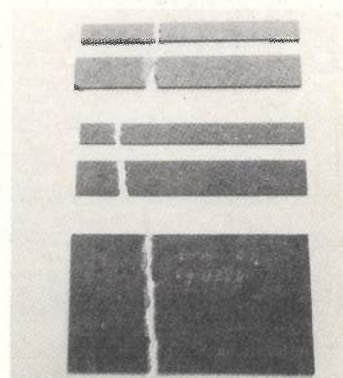


Bild 1: Bis zum Bruch belastete Streifen aus Holzfaser-Hartplatten (Versuch-Nr. 1a und 1d = 5 cm breite Streifen; 1c = 30 cm breite Streifen).