

# Beiträge für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt

*Auf dem VI. Parteitag der SED wurden die Hauptaufgaben für unsere sozialistische Landwirtschaft dahingehend konkretisiert, daß sie zur Erfüllung ihrer Produktionsaufgaben die Bodenfruchtbarkeit verbessert, eine ertragreiche Viehwirtschaft entwickelt und in zunehmendem Maße die moderne Technik unter Anwendung fortschrittlicher Technologien einsetzt. In den folgenden Aufsätzen wird dargelegt, wie die Landtechnik entsprechend den Forderungen des VI. Parteitages ständig verbessert wird, wie fortschrittliche Technologien die Arbeitsproduktivität steigern und wie dadurch insgesamt die Kosten gesenkt und die Verluste gemindert werden können. Auch die Verfahren zur Befestigung ländlicher Wirtschaftswege dienen diesen Zielen. Die Information über die neue „Zetor“-Traktorenreihe und die Illustrierte Umschau demonstrieren die landtechnische Entwicklung in Nachbarländern.*

*Die Redaktion*

Ing. O. KOWALCZYK,  
KDT, Weimar

## Der Kartoffelsammelroder E 675/1 und die Möglichkeiten zur Erweiterung der Einsatzgrenzen

Die Hackfruchternte ist die größte Arbeitsspitze in der Landwirtschaft, wobei die Kartoffelernte eine der technisch und ökonomisch am schwierigsten zu bewältigenden Aufgaben darstellt. Die Schwierigkeiten ergeben sich einmal durch die Kartoffel selbst, da sie gegen Druck und Stoß sowie Riß- und Schnittwunden sehr empfindlich ist. Zum anderen ist die Trennung aus dem großen Umfang des Gemisches, bestehend aus Erde verschiedener Zusammensetzung sowie Steinen und Kraut, zu nennen. Schließlich ist es die große Masse, die von einer Kartoffelmaschine in der Zeiteinheit verarbeitet werden muß.

Bei einer stationären Industrieanlage für ähnliche Arbeit ergäben sich viel größere Ausmaße. Die Kartoffelerntemaschine muß aber leicht und wendig sein, wenn sie einsatzfähig bleiben soll. Dabei beeinflussen stark wechselnde Arbeitsbedingungen, wie unbeständige Witterung, Bodenart und Bodenzustand, Geländegestaltung, Dammform, Tiefenlage der Kartoffeln, Unkrautbewuchs, Steinbesatz, Form und Größe der Kartoffeln usw., die Arbeitsleistung und Arbeitsgüte der Kartoffelerntemaschine im weiten Maße.

Von diesen Arbeitsbedingungen können einige nicht, wie z. B. der gesamte Umfang der Witterung, andere dagegen stark beeinflußt werden, um den Erntevorgang zu erleichtern und die Einsatzgrenzen der Kartoffelvollerntemaschinen zu erweitern.

### Erweiterung der Einsatzgrenzen beginnt mit der Pflanzbettvorbereitung

Eine gründliche und intensive Bodenbearbeitung ist unerlässlich und wird als Selbstverständlichkeit vorausgesetzt. Es geht hierbei nicht nur um ein biologisch geeignetes Pflanzbett, sondern gleichzeitig werden damit die Voraussetzungen für das Kartoffellegen und die daran anschließenden Pflegearbeiten geschaffen.

Der Auswahl der Kartoffelsorte sollte man ebenfalls mehr Augenmerk als bisher schenken. Der Konstrukteur fordert zu Recht möglichst gleichmäßige Größe, runde Form, weitgehende Unempfindlichkeit gegen Druck und Stoß sowie möglichst frühe Reife der Kartoffel. Die Erntemaschinen ließen sich dann weitaus unkomplizierter, gleichzeitig aber auch funktions- und betriebssicherer gestalten.

Beim Legen der Kartoffeln ist auf eine gleichmäßige Legetiefe und gerade Dämme zu achten. Ungleiche Legetiefe führt bei der Rodung zwangsläufig zu Beschädigungen und Verlusten. Muß infolge zu tiefen Legens unnütz viel Erdreich beim Roden mit aufgenommen werden, so sinkt damit die Leistungsfähigkeit und auch die Nutzungsdauer der Kartoffelvollerntemaschine.

Geeignete Pflegearbeiten — bei richtiger Zeit- und Witterungswahl — sind nicht nur für das Wachstum der Kartoffelpflanzen, sondern zur Bekämpfung des Unkrauts und für die Siebarmmachung der Erde, insbesondere der lehmigen bzw. bindigen Böden, von ausschlaggebender Bedeutung.

Kartoffelkraut und Unkraut beeinflussen den Erntevorgang stark. Dabei ist es nicht ohne Bedeutung, ob das Kraut noch grün, teilweise oder ganz abgestorben ist. Grünes Kraut sollte

grundsätzlich etwa acht Tage vor der Ernte mit dem Krautschläger geschlagen oder mit dem Häcksler zur Futtergewinnung geerntet werden. Hat die Kartoffel bei der Ernte noch üppiges Kraut, so ist sie nicht erntereif und sehr empfindlich gegen Beschädigungen.

### Technische Verbesserungen

#### Scharformen

Die Aufnahme des Dammes ist nach der darauffolgenden Absiebung und Trennung mit die schwierigste Arbeit bei der mechanisierten Kartoffelernte. Die unterschiedliche Bodenzusammensetzung, mitunter schon auf kleineren Flächen, fordert die Rodewerkzeuge sehr stark. Betrachtet man alle Faktoren, die die Dammaufnahme beeinflussen, so kommt man zu dem Schluß, daß es z. Z. noch keine universelle Vorrichtung gibt, die alle Bedingungen erfüllt.



Bild 1. Die neue Kartoffelvollerntemaschine E 675/1

Es werden daher verschiedene Scharformen angewendet. Am weitesten verbreitet sind Spitz- und Muldenschare in ein- und mehrteiliger Ausführung. Sie haben den Vorteil, daß sie verhältnismäßig einfach herzustellen, unempfindlich und robust gegenüber Beschädigungen sind. Dagegen befriedigt ihre Arbeitsqualität in sandigen und nicht bindigen Böden nicht. Das viel beobachtete Zusammenschieben und Aufhäufen der Erde auf den Scharen führt zum seitlichen Ausbrechen der Dämme und damit zu Kartoffelverlusten an den Scharseiten. Der Einfluß zu den daran anschließenden Siebelementen ist ungleichmäßig, was die gesamte Funktion der Maschine beeinträchtigt.

Diese Mängel treten bei den am Sammelroder E 675/1 (Bild 1) verwendeten rotierenden Scheibenscharen kaum noch auf. Bei ihnen sind zwei Scheiben so am Scharträggerahmen angeordnet, daß die Antriebswellen außerhalb der Dammmitten, die

tiefsten Stellen des Umfangs der Schare durch Schrägstellung aber etwa in der Dammitte der beiden aufzunehmenden Dämme liegen. Die mittlere Umfangsgeschwindigkeit ist so gewählt, daß sie gegenüber der Fahr- bzw. Rodegeschwindigkeit noch einen Vorlauf hat. Dadurch wird eine zwangsweise Aufnahme der Dämme und Förderung auf die 1. Siebkette bewirkt. Diese Schare sind aber etwas empfindlich gegen tiefe Rodung. Wenn sich eine zu große Erdmenge auf den Scharen befindet, so entsteht zu großer Schlupf zwischen Schar und Erde und die Förderwirkung wird herabgesetzt.

Zum Antrieb der rotierenden Schare ist ein Untersetzungsgetriebe vorgesehen, für das in der Hauptsache schon an der Maschine vorhandene Getriebeelemente verwendet werden. Die weitere Übertragung des notwendigen Drehmoments vom Getriebe auf die Schare erfolgt über Gelenkwellen. Gegen Überbeanspruchung ist der gesamte Scharantrieb durch eine Zahnscheibenkupplung gesichert.

#### Siebelemente

Auch die Gummistrang-Siebketten tragen zur Erweiterung der Einsatzgrenzen des E 675/1 recht beträchtlich bei. In scharfen Sandböden unterliegen die Stahlglieder-Siebketten einem hohen Verschleiß, der die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes der Siebkettenmaschinen stark beeinträchtigt.

Obwohl der Preis für die Gummistrang-Siebkette noch nicht endgültig festliegt, kann man doch annehmen, daß er unter dem der Stahlglieder-Siebkette liegt. Ausschlaggebend für die Wahl der Gummistrang-Siebkette ist vorerst nicht direkt der Preis, sondern die Verschleißfestigkeit bzw. die Nutzungsdauer. Nach den bisherigen Erprobungsergebnissen kann etwa eine dreifache Verschleißfestigkeit bei der 1. Siebkette angenommen werden.

Besondere Vorkehrungen sind jedoch noch zu treffen, um die Gummistränge vor einer vorzeitigen Zerstörung durch äußere Einwirkungen zu bewahren. Die häufigsten Defekte treten immer noch durch Steinverklebungen zwischen den Gummisträngen und den Antriebs- und Umlenkrädern auf. Der Siebeffekt der Gummistrang-Siebkette wird gegenüber der Stahlglieder-Siebkette, bei sonst gleichen Bedingungen, etwas niedriger sein. Das ist aber nicht unbedingt als Nachteil zu werten, weil der größte Verschleiß in den Gegenden mit sandigen Böden entsteht, die ohnehin gut siebfähig sind. Um die Kartoffeln zu schonen, ist auch ein gewisser Erdfilm auf den Siebketten notwendig. Die restlose Absiebung des Erdreiches sollte deshalb nicht vor dem letzten Drittel der 2. Siebkette stattfinden. Um die Absiebung der Erde und davon abhängig die Beschädigungen und Verluste der Kartoffeln beeinflussen zu können, ist die Wahl der Siebelemente von größter Bedeutung. In sandigen und gut siebfähigen Böden ist die Siebkette mit gummi gepolsterten Siebstäben anzuwenden. Weiterhin ist zu prüfen, ob man auf die Anwendung der Schüttelsterne verzichten kann. In lehmigen oder bindigen Böden sollte man dagegen, um den Siebeffekt zu erhöhen, die Siebkette mit nicht gummi gepolsterten Siebstäben anwenden, die Schüttelsterne werden hier unerlässlich sein.

Durch die rotierenden Schare werden die Kluten bereits z. T. zerkleinert. Die 1. Siebkette hat den größten Anteil der Siebung und Krümelung zu übernehmen. Der richtig gewählte Luftdruck in den Klutenwalzen bewirkt hauptsächlich die Zerkrümelung der Kluten, die größer als die Kartoffeln sind. Die Fallstufe zwischen Klutenwalzen und 2. Siebkette bewirkt ein Wenden und Verteilen des gesamten Gemisches, was die Absiebung der Beimengungen begünstigt. Die Klutenwalzen lösen dabei auch noch einen Teil der am Kraut hängenden Kartoffeln.

#### Die Krauttrennung

bildet die nächste Gruppe der Trennelemente. Der Zinkenabstand an der Krauttrennkette wurde vergrößert, so daß ein weitmaschigeres Netz entsteht. Bei viel Krautanteil hatten die im Kraut befindlichen Kartoffeln nicht genügend Raum, um hindurchfallen zu können. Die Fallstufe zwischen 2. Siebkette und Krauttrennkette bewirkt ebenfalls ein Wenden und Auseinanderreißen des Krautfilms, wodurch die mitgeführten Kartoffeln durch die Krauttrennkette hindurch auf die Rüttelrutsche fallen können. Die Kartoffelverluste, die durch das Hinaustragen mit dem Kraut auftreten, konnten somit gesenkt werden.

Der wichtigste Trennvorgang in einer Kartoffelvollerntemaschine ist die Trennung der Kartoffeln von Steinen und Kluten. Dieses Problem entstand mit dem Aufkommen des Vorratsrodgers. Die Vollerntemaschine ist erst dann vollkommen, wenn sie imstande ist, das Erntegut zu reinigen und zu sortieren. Eine vollkommene Trennvorrichtung ist noch nirgends vorhanden und man kann annehmen, daß sie mit einfachen Mitteln kaum zu erreichen ist.

#### Trennung der Kartoffeln von den Beimengungen

Die Trennung nach der Masse verlangt Vorrichtungen, die gleichzeitig Größe und Verhältnis zwischen absoluter Masse, Dichte und Volumen oder komplizierte Beziehungen zueinander berücksichtigen.

Bei der Trennung nach der Dichte können die Kartoffeln und Steine in einer gesättigten Salzlösung mit einer Dichte von 1,2, die zwischen den Dichten der Kartoffel von 1,06 bis 1,15 und der Steine von 1,8 bis 3,0 liegt, voneinander getrennt werden. An Stelle der Salzsole kann man auch ein Wasser- und Lehmgemisch verwenden.

Für Erprobungszwecke wurden Maschinen nach diesem Prinzip bereits in der Sowjetunion, in England, in der CSSR und bei uns gebaut. Eine industrielle Anwendung ist jedoch nicht bekannt.

Alle anderen bekannten Verfahren trennen nach Dichte, Größe, Form und Masse gleichzeitig. Dazu einige Beispiele. Die schwedische Kartoffelvollerntemaschine von Overums Bruk besitzt drei übereinander angeordnete mit Gummibändern versehene Rahnen, die horizontal schwingen. Die Steine fallen durch die Gummibänder leichter hindurch und werden so abgeschieden. Der Trenneffekt soll gut sein, es handelt sich hierbei aber um eine einreihige Maschine.

Auch bei dem Trennverfahren mit rotierenden Bürstenwalzen macht man sich die Dichte und das Rollvermögen zunutze. Die Kartoffeln rollen von einer schrägen Fläche infolge ihres größeren Rollvermögens über die rotierenden Bürstenwalzen hinweg, während die Steine in sie einsinken und bei der weiteren Drehung nach unten herausfallen. Dieses Verfahren zeigt ebenfalls gute Trenneffekte.

Alle anderen Verfahren, wie mit Luftstrom oder Ausnutzung des Rückprallvermögens, haben zu geringen Wirkungsgrad oder zu geringe Leistung bei zu hohem Aufwand.

Die Trennung in den E 675/1 erfolgt nach dem Rollvermögen. Das Kartoffel-Stein-Klutengemisch fällt aus dem Förderrad auf das schräg darunter angeordnete und in der gleichen Drehrichtung laufende Trennband. Die Kartoffeln erhalten dabei einen Impuls und rollen entgegen der Drehrichtung des Bandes nach unten ab, während Steine und Kluten infolge ihrer größeren Trägheit nach oben mitgenommen werden.

Beim Roden am Hang ist daher eine öftere Korrektur der Schrägstellung des Trennbandes entsprechend der Hangneigung erforderlich. Das Trennband erhielt deshalb eine Schnellverstellung, mit der nicht nur die Arbeit erleichtert sondern gleichzeitig auch die Arbeitsgüte gesteigert wird.

Das Zusammenwirken von Trennband und Ausleseband ist letztlich entscheidend für die Arbeitsgüte der gesamten Maschine. Beimengungen, die nicht schon vorher ausgeschieden wurden oder vom Trennband nicht so getrennt werden, daß sie selbsttätig vom Ausleseband auf das Querförderband gelangen, sind manuell auszulesen. Auch das Ausleseband erhielt eine Schnellverstellung, die sich am Stand des Maschinenfahrers befindet. Damit ist ebenfalls eine schnelle Anpassung an die Geländeform gegeben, wodurch sich die Einsatzgrenzen erweitern.

Im Zusammenhang mit der Hanglenkung, die an allen E 675 vorhanden ist, dem Trennband und Ausleseband mit Schnellverstellung können auch bei schwierigen Bodenverhältnissen und am Hang, Ergebnisse erzielt werden, die andere gleichartige Erzeugnisse noch nicht erreichen.

#### Zusammenfassung

Die Kartoffelernte ist z. Z. noch eine der größten Arbeitsspitzen in der Landwirtschaft. Deshalb konzentriert unsere Landmaschinenindustrie ihre Aufmerksamkeit auf die Verbesserung der Kartoffelerntemaschinen. Die möglichen Auslegungen der einzelnen Arbeitselemente werden besprochen und gleichzeitig Verbesserungen an dem Sammelroder E 675 mitgeteilt. A 5020