



Bild 3. Anteilige Verfahrenskosten sowie anteiliger Arbeitszeit- und Investitionsmittelbedarf der Speisekartoffelproduktion in Abhängigkeit von Standort und Verfahren;
 Bezugsgröße: Marktware, Ertrag 25 t/ha, Sektionslager in Stahlskelettmontagebauweise;
 A Sammelroder E 665, B Rodetrennlader, C Zweiphasenernte mit stationärer Trennanlage, D Rodelader und stationäre Trennanlage;
 a bauwirtschaftlicher Teil, b technologische Ausrüstung der Aufbereitung und Lagerung, c Transport, d Ernte, e Lagerung und Aufbereitung

ren zu klären. Entsprechende Versuche wurden 1972 in Markröhlitz (Löblehm) und Priborn (Sand) durchgeführt. Die kalkulierten ökonomischen Kennzahlen der vorgeschlagenen Verfahren zeigt Bild 3.

J. N. Hussainov, Stellv. des Ministers für Landwirtschaft der Belorussischen SSR

Spezialisierte Kartoffelerntemaschinen und Erntetechnologie in der Belorussischen SSR¹

Die Kartoffelanbauflächen in den Kolchosen und Sowchosen der Belorussischen SSR (BSSR) haben sich in den letzten Jahren stabilisiert. Sie betragen etwa 500 000 ha und machen rd. 9 Prozent des gesamten Ackerlandes aus. Durch die breite Einführung der Mechanisierung senkt sich der Arbeitsaufwand für den Anbau von 1 ha Kartoffeln jährlich um 3 bis 3,5 Prozent. Bei der in der Republik vorhandenen Technologie und dem Mechanisierungsgrad hat sich folgende Struktur des Arbeitsaufwands herausgebildet:

Bodenbearbeitung und Ausbringen von Dünger (Mineraldünger, organische Dünger)	22,9 Prozent
Bodenbearbeitung (vor dem Kartoffellegen) und Legen	9,9 Prozent
Pflegearbeiten	1,2 Prozent
Krautminderung, Ernte	36,8 Prozent
Transport, Sortierung, Einlagerung	31,2 Prozent

Bei den Verfahrenskosten ist mit Einführung dieser Ernte- und Aufbereitungsverfahren eine Senkung um rund 30 M je t Marktware im gesamten Verfahren zu erwarten.

Der Investmittelbedarf unterscheidet sich nicht wesentlich von dem gegenwärtigen, bei der Aufbereitung ist — bedingt durch die automatische Beimengungsabscheidung — ein höherer Investbedarf zu verzeichnen.

Der Arbeitszeitaufwand kann mit diesem Verfahren dagegen beträchtlich gesenkt werden. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität in den Abschnitten Ernte bis Lagerung wird mehr als 200 Prozent betragen, wobei der Arbeitsaufwand für die Ernte weniger als $\frac{1}{10}$ des gegenwärtigen beträgt.

Das hier Dargelegte schließt nicht aus, daß für spezielle Anwendungsbereiche auch davon abweichende Ernteverfahren zur Anwendung kommen können. Das trifft besonders auf die Produktion von Pflanzkartoffeln der höchsten Anbaustufe zu. Hierbei ist ein höherer Handarbeitsaufwand gerechtfertigt, wenn dadurch die Voraussetzungen für den flächenmäßig weitaus größeren Nachbau von Pflanz- und Speisekartoffeln mit industriemäßigen Produktionsverfahren bei niedrigem Handarbeitsaufwand geschaffen werden.

Bei der Entwicklung der Erntetechnik der kommenden Generation muß die Zusammenarbeit und Arbeitsteilung im RGW berücksichtigt werden. Basis der kommenden Erntemaschinen muß ein Grundtyp sein, dessen Varianten in allen RGW-Ländern eine Kartoffelernte mit hoher gesellschaftlicher Effektivität garantieren.

6. Zusammenfassung

Der Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden im Kartoffelbau muß gekennzeichnet sein durch Sicherung von Kartoffelqualität und Effektivität.

Die Merkmale industriemäßiger Produktionsmethoden lassen sich im Kartoffelbau unter den Bedingungen der DDR nach dem gegenwärtigen Erkenntnisstand durch ein Maschinensystem zur Ernte und Aufbereitung verwirklichen, das aus einfachen funktionssicheren Erntemaschinen ohne Trennanlagen und stationären Anlagen zur Durchführung der komplizierten Prozesse Trennen und Verlesen besteht.

Als Ernteverfahren kann hierbei sowohl das z. Z. übliche Sammelroden, also der Einsatz mehrreihiger einfacher Rodelader, als auch die Zweiphasenernte zur Anwendung kommen.

A 8992

Zwei Drittel des gesamten Arbeitsaufwands entfallen auf die Ernte und Einlagerung. Deshalb ist es wichtig, die Mechanisierung dieser Arbeiten zu beschleunigen.

1. Bedingungen der Kartoffelernte

Im Vergleich zu anderen Pflanzen sind die Knollen gegen mechanische Einwirkungen besonders empfindlich. Diese Tatsache stellt eine Reihe von spezifischen Forderungen an die Ernte. Die auf den Kartoffelvollerntemaschinen ablaufenden Prozesse werden durch viele Faktoren beeinflusst. Jeder einzelne von ihnen wirkt auf einen relativ breiten Bereich ein. Die agrotechnischen Forderungen an die in die BSSR zu liefernden Maschinen schreiben folgendes vor:

¹ Überarbeitete Fassung eines Vortrags zur Wissenschaftlich-technischen Tagung „Maschinen- und Anlagensysteme für die industriemäßige Kartoffelproduktion“ am 18. und 19. Oktober 1972 in Frankfurt/Oder

- starke mechanische Beschädigungen dürfen 3 Prozent nicht übersteigen
- Verluste \leq 4 Prozent
- die Sauberkeit der Knollen auf der Vollerntemaschine (beim Einsatz unter schweren Bodenverhältnissen mit stationärer Auslese) soll mindestens 80 Prozent erreichen.

Das Kraut erschwert die Arbeit der Kartoffelerntemaschinen bedeutend. Das Entfernen von Kraut vor der Ernte verbessert die Arbeit der Technik, beschleunigt das Ausreifen der Knollen, trägt zur Bildung einer festeren Schale bei und wirkt vorbeugend gegen die Krankheiten. Bei Futterkartoffeln entfernt man das Kraut 2 bis 3 Tage und beim Pflanzgut 12 bis 15 Tage vor Erntebeginn. In der BSSR wird die Krauterntemaschine UBD-3A produziert. Sie häckselt das Kraut und sammelt es in einem Bunker mit Selbstentladung. Wenn das Kraut nicht von Fäule befallen ist, wird es mit Zuckerrübenblatt, Weißkrautblatt, Mais u. a. einsiliert. Läßt sich das Kraut nicht anderweitig nutzen, wird es auf dem Feld breitgestreut. In einigen Betrieben setzt man zum Schlagen des Krauts einen Mehrzweck-Mähhäcksler ein. Die Qualität seiner Arbeit ist nicht schlechter als die einer Spezialmaschine. In diesem Fall kommt das Häckselgut auf einen Traktorenanhänger. Das ist etwas komplizierter und führt zur Senkung der Leistung sowie Wendigkeit des Aggregats. Bei späteren Ernteterminen ist das Kraut abgestorben und wird im Verlauf der Ernte mit den Kartoffelvollerntemaschinen KKU-2 erfolgreich ausgeschieden.

Die Wissenschaftler des Belorussischen Forschungsinstituts für Obst-, Gemüse und Kartoffelanbau arbeiten an der Züchtung frühreifer Kartoffelsorten, die eine runde Form haben, gegenüber Krankheiten resistent sind sowie bei mechanisierter Ernte und Transport weniger beschädigt werden.

Zur Förderung des Reifevorgangs der Knollen dient das stärkere Düngen mit Phosphor und Kalium und das flache Legen vorgekeimter Knollen auf leichten Böden.

2. Maschinen zur Kartoffelernte

Zur mechanisierten Kartoffelernte wendet man Vorratsroder oder Kartoffelvollerntemaschinen an.

Beim Einsatz der Vorratsroder wird nur der Rodevorgang mechanisiert. Das Säubern der Knollen und das Fördern in die Transportmittel bleibt manuelle Arbeit. Dieses Verfahren ist sehr arbeitsaufwendig, besonders bei hohen Erträgen. Die Vorratsroder werden bei schweren Lehmböden, bei Böden mit hohem Steinbesatz sowie auf kleinen Feldern eingesetzt.

Unter den Bedingungen der BSSR sind Vorratsroder mit Siebketten und Schwingsieben verwendbar. Die Vorratsroder mit Siebketten arbeiten erfolgreich auf den Böden ohne Steinbesatz. Auf Steinböden werden Vorratsroder mit Schwingsieben bevorzugt, die mit Sicherungseinrichtungen zum Schutz gegen Steine versehen sind. Die Vorratsroder haben einen Reihenabstand von 70 cm.

Um einen reibungslosen Arbeitsablauf zu erreichen, werden die Vorratsroder 1,5 bis 2 Stunden vor dem Handsammeln eingesetzt. In dieser Zeit trocknen die Knollen, was zur Senkung der Beschädigungen beim Transport und bei der Einlagerung der Kartoffeln sowie zur Erhöhung ihrer Stabilität bei der Lagerung beiträgt. Die Vorratsroder erreichen eine Leistung bis 0,45 ha/h. Der Energieverbrauch beim Roden beträgt 150 bis 200 PSh/ha.

Der überwiegende Teil der Kartoffelernte in der BSSR erfolgt mit Kartoffelsammelroder, obwohl diese erst seit kurzem eingesetzt werden. Die UdSSR produziert z. B. die Kartoffelsammelroder KKU-2 „Drushba“ mit Siebketten und Schwingsieben. Diese Maschinen sind für den Einsatz auf leichten und mittleren Böden bestimmt. Für die Kartoffelernte auf Torfböden werden die Kartoffelsammelroder KKU-2T eingesetzt. Alle Maschinen arbeiten mit Traktoren der Klassen 1,4 bis 3 Mp, die niedrige Geschwindigkeiten zulassen. Für die Bedienung der Maschine benötigt man

1 Traktoristen, 1 Maschinenführer, 4 bis 6 Arbeitskräfte zum Auslesen sowie 4 Traktoristen oder 3 Kraftfahrer zum Transport der Kartoffeln zum Ort der Bearbeitung. Die Leistung der Kartoffelsammelroder beträgt 0,2 bis 0,3 ha/h, der Energiebedarf ist 320 bis 450 PSh/ha.

3. Verfahren der Kartoffelernte

Zur Senkung des Arbeitsaufwands bei der Kartoffelernte mit Kartoffelsammelroder werden in der UdSSR Trennverfahren erarbeitet, die auf den unterschiedlichen Koeffizienten der Lichtreflexion und des Reflexionsspektrums der ultravioletten Strahlen begründet sind. Von besonderem Interesse sind auch die Arbeiten zur Ermittlung von Verfahren zur Klutenzerstörung vor dem Rodevorgang. Diese Forschungsarbeiten sind noch nicht abgeschlossen, deshalb kommt man bei der Ernte mit Kartoffelsammelroder noch nicht ohne manuelle Arbeit aus.

Zur Erleichterung der mechanisierten Ernte in der BSSR werden die Kartoffeln hauptsächlich auf leichten und mittleren Böden angebaut. Nach der Ernte mit Kartoffelsammelroder werden die Beimengungen aus den Knollen auf den stationären Sortierern Typ KSP-15 ausgeschieden.

In der Republik gibt es mehrere Kartoffelernteverfahren:

- Direkternteverfahren mit Abtransport
- Direkternteverfahren mit Zwischenlagerung am Feldrand
- Zweiphasenernte
- kombinierte Ernte.

Die Erfahrungen zeigen, daß unter den Bedingungen der sozialistischen großflächigen Landwirtschaft der Einsatz von Kartoffelsammelroder so organisiert sein muß, daß eine Gruppe von Maschinen auf einem großen Feld zusammen mit den notwendigen Sortierplätzen sowie Transport- und Lademitteln die Arbeiten von der Ernte bis zur Einlagerung im Komplex durchführen kann.

Bei diesem Verfahren läßt sich eine einwandfreie Arbeit aller Mechanismen und Maschinen organisieren. Durch die Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit beim Ernteprozess sowie durch das Aufbereiten des Ernteguts auf Feldsortierplätzen erhöht sich die Leistung der Maschinen, vermindert sich der Bedarf an Transportmitteln und Hilfskräften, und die Betreuung der Maschinen wird gesichert.

Zur Senkung der Knollenbeschädigungen bei der Ernte mit Kartoffelvollerntemaschinen wurde in der UdSSR ein Direktverfahren der Kartoffelernte mit Zwischenlagerung am Feldrand erarbeitet und eingeführt. Bei diesem Verfahren lagert man die Knollen zeitweilig in Mieten. Dadurch werden die Knollen ganz reif, die Oberschicht verfestigt sich und die beschädigten Stellen verkorken. Nach einer Lagerung von mindestens 12 Tagen werden die Knollen nach Größe fraktioniert und die restlichen Beimengungen ausgeschieden.

Die Kontrolle zeigte, daß sich die Beschädigung der Knollen beim Direkternteverfahren mit Zwischenlagerung fast auf die Hälfte verringern. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß man keine Arbeitskräfte zum Sortieren parallel zur Ernte benötigt.

Auf schweren und feuchten Böden wird die Zweiphasenernte erforscht und eingeführt. Zum Roden der Kartoffeln setzt man dabei in der BSSR den Schwadleger UKW-2 ein.

Ein Schwadleger ist mit ähnlichen Arbeitswerkzeugen wie ein Kartoffelsammelroder ausgerüstet. Abhängig von den Erntebedingungen legt er die Knollen von 2, 4 oder 6 Reihen in einem Schwad ab. Dies wird mit Hilfe eines umlenkbaren Förderers verwirklicht. Beim Ablegen der Knollen hinter dem Rodeschwader verschieben hydraulische Zylinder den Querförderer nach hinten. Das Kraut wird nach rechts geleitet und abgelegt. Beim Ablegen der Knollen seitlich von der Maschine wird der Querförderer nach vorn gerückt. Die Knollen laufen nach links, und das Kraut fällt hinter den Rodeschwader.

Eine Schwadaufnahmevorrichtung oder ein Kartoffelsammelroder dient zum Aufnehmen des Schwads.

Auf den Sand- und Feinsandböden wird unabhängig vom Feuchtigkeitsgehalt das kombinierte Ernteverfahren angewendet. Es unterscheidet sich von der Zweiphasenernte durch die Ablage des Schwads zwischen 2 nicht gerodeten Reihen. Die Erntemaschine rodet 2 Reihen und nimmt gleichzeitig das Schwad auf.

4. Vergleich der Ernteverfahren

Der Arbeitsaufwand für die Ernte von 1 dt Kartoffeln beträgt:

— mit Kartoffelsammelrotern	0,18 AKh
— mit Vorratsrotern	0,88 AKh
— bei kombinierter Ernte	0,11 AKh.

Dipl.-Landw. V. Pinske, KDT,

Direktor des Ingenieurbüros für Lagerwirtschaft der Zentralen Wirtschaftsvereinigung Obst - Gemüse - Speisekartoffeln

Kombinierte Aufbereitungs- und Lageranlagen für Speise- und Pflanzkartoffeln und ihre Bewirtschaftung¹

Neben dem Maschinensystem für die Bestellung, Pflege und Ernte der Kartoffeln sind die Aufbereitungs- und Lageranlagen als Endstufe des Produktionsverfahrens zu betrachten. Vom Investitionsumfang her sind gerade diese Anlagen als der bedeutendste Teil anzusehen. Wenn es darum geht, die Qualität der Speisekartoffeln zu verbessern und die Hektarerträge zu erhöhen, so wie es die Direktive des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft vom 30. Mai 1972 vorsieht, so ist neben der Verbesserung der Pflanzgutqualität ein neues, leistungsfähiges und funktionssicheres Maschinensystem für die Kartoffelproduktion zu entwickeln und einzuführen.

Die Aufgabe der Lagerwirtschaft besteht darin, die in hoher Qualität produzierten Speise- und Pflanzkartoffeln beim Ein- und Auslagern sowie bei der Aufbereitung schonend zu behandeln und die Lagerhäuser verantwortungsvoll zu bewirtschaften. Dadurch sind die Lager- und Verarbeitungsverluste auf ein Minimum zu senken und der Bevölkerung Speisekartoffeln kontinuierlich, bedarfsgerecht und in hoher Qualität heritzustellen.

Diese komplexe Aufgabenstellung läßt sich dort am ehesten verwirklichen, wo man

- die Vorbereitung der Investitionen rechtzeitig, sehr intensiv und unter Beachtung einer hohen Effektivität durchführt
- den wissenschaftlich-technischen Höchststand beachtet
- die Arbeits- und Lebensbedingungen, auch in perspektivischer Sicht, ständig verbessert
- die Entwicklung der Produktionsbedingungen und Bedarfsentwicklung im Territorium berücksichtigt
- auf eine rechtzeitige Qualifizierung des Personals in den Anlagen achtet.

Die für die Qualität entscheidenden Faktoren werden anschließend behandelt.

1. Maschinensystem

Von einem Maschinensystem kann erst dann gesprochen werden, wenn die Einzelmaschinen in ihrer Funktion und in ihrer Leistung aufeinander abgestimmt sind, die Funk-

Die Vergleichseinschätzung der Ernteverfahren in der BSSR zeigte, daß bei der Zweiphasenernte und bei dem kombinierten Verfahren der Arbeitsaufwand um 35 bis 45 Prozent und die Kosten um 40 Prozent niedriger liegen als beim direkten Verfahren. Bei Erträgen über 200 dt/ha sinkt die Effektivität der kombinierten Ernte infolge der Überlastung der Arbeitswerkzeuge erheblich. Unter solchen Bedingungen wird das direkte Ernteverfahren vorgezogen.

Am erfolgreichsten sind die Zweiphasenernte und das kombinierte Verfahren bei der Futterkartoffelernte mit nachfolgender Trocknung in Universal Trocknern anwendbar. In diesem Fall haben mechanische Beschädigungen keine große Bedeutung und man hat die Möglichkeit, bei erhöhten Geschwindigkeiten und mit hoher Leistung zu arbeiten. A 8990

tionssicherheit gegeben ist und die technologische Linie den Bedingungen der industriemäßigen Produktion entspricht. Das bedeutet, daß ein Aneinanderreihen von Einzelmaschinen noch kein System ergibt. Diesen Zustand finden wir jedoch wiederholt in den Lager-, Aufbereitungs- und Vermarktungsanlagen. Im Rahmen von Rekonstruktions- und Rationalisierungsmaßnahmen sind neben der Sicherung der Funktionssicherheit der Anlagen folgende Teile des Maschinensystems schrittweise anstelle von alten Einrichtungen neu einzuführen:

- Teleskopförderer in Verbindung mit stationären Bandstraßen und Einlagerungsgeräten
- Förderbänder mit mitlaufender Seitenbegrenzung (auch bei Steilförderern)
- Abpack- und Abfüllwaagen mit einstellbaren Füllmengen, z. B. auch 10, 15 und 25 kg
- Abpack- und Abfüllwaagen für geschälte Kartoffeln
- leistungsfähige und beschädigungsarme Auslagerungsgeräte
- automatische, stationäre Trennanlagen
- Geräte zur mechanischen Probenentnahme
- Förderbandwaagen
- funktionssichere Meß- und Regeltechnik, Regelschranke.

Die Forderung an die Industrie nach neuen funktionssicheren Maschinen und Geräten ist jedoch nur die eine Seite, um die Qualität und die Arbeitsproduktivität zu verbessern. Die „blauen Flecke“ verschwinden jedoch erst, wenn u. a. auch bei der Anpassung an den Standort alle Übergabestellen ausreichend abgepolstert und die Fallhöhen unter 40 cm gehalten werden.

2. Lüftungssystem

Das Lüftungssystem wird als das Herzstück der Lagerhäuser betrachtet und muß mit dem Lagerverfahren im Einklang stehen. Die richtige Bedienung entscheidet über Gewinn oder Verlust in der Bewirtschaftung und über Reklamationen der Bevölkerung.

Es kommt also nicht auf das Belüftungsverfahren an (Ober- oder Unterflurbelüftung, Saug- oder Druckbelüftung, Haufen- oder Raumbelüftung), sondern ausschlaggebend für den Belüftungserfolg ist ihre richtige und zweckmäßige Anwendung. Dazu einige Voraussetzungen und Grundsätze:

¹ Vortrag auf der Wissenschaftlich-technischen Tagung „Maschinen und Anlagensysteme für die industriemäßige Kartoffelproduktion“ der KDT am 18. und 19. Oktober 1972 in Frankfurt/Oder