

Anforderungen gerecht werdender Krauttrenneinrichtung) mit nachfolgender stationärer Aufbereitung auf einer Speisekartoffelaufbereitungsanlage (Bild 6) denkbar, die in der Hauptsache auf Baugruppen von Kartoffelerntemaschinen und Förderern aufbaut. Die restlichen Beimengungen und die Mutterkartoffeln in der Marktware ließen sich ohne allzu hohen Handarbeitsaufwand herauslesen.

Die Abscheidung der Untergrößen im Sammelroder E 675 könnte über eine Walzentrenngruppe (Bild 7) an Stelle des Vortrennbandes ohne nennenswerten Bauaufwand versucht werden. Die Untergrößen (Kartoffeln und Steine < 40 mm) ließen sich vorerst gemeinsam in einem Großbunker auf der Maschine speichern und am Schlagende auf Standwagen mechanisch umladen.

Abschließende Folgerungen

Es wurden verschiedene Trenneinrichtungen untersucht, wobei die Bürste mit axialer Beaufschlagung für Speisekartoffeln (bis 60 % Handgriffersparnis bei 10 Kartoffeln/s) und die Stachelwalze für Futter- und Fabrikkartoffeln (Durchsatz bis zu 20 t/h und m Walzenbreite) günstige Ergebnisse brachten. Die Aufbereitung von Speisekartoffeln kann entweder stationär in einer einfachen Anlage oder direkt im Sammelroder durch sofortige Abscheidung der Untergrößen erfolgen.

Die Forschungsergebnisse auswertend, ließe sich die Kartoffelernte auf den gut siebfähigen Böden mit mittlerem bis hohem Steinbesatz mit den Maschinen und Anlagen nach Tafel 2

durchführen, vor der Ernte ist das Kraut durch Krautschläger oder Schlegelnter zu beseitigen.

Literatur

- [1] BAGANZ, K.: Die maschinelle Steinrentfernung im norddeutschen Moränengebiet. Deutsche Agrartechnik (1962), H. 2, S. 62 bis 68
- [2] BAGANZ, K.: Industrielle Kartoffelproduktion? Deutsche Agrartechnik (1963) H. 2, S. 77 bis 80
- [3] DDR-Standard-Fabrikkartoffeln. TGL 8658, April 1951
- [4] RÖSEL, W.: Praktische Möglichkeiten der Steinrentfernung im Hinblick auf die Kartoffelernte und erste Untersuchungsergebnisse. Deutsche Agrartechnik (1963), H. 7, S. 327
- [5] SOHST, J.: Kartoffelernte mit stationärer Fremdkörperabscheidung. Deutsche Agrartechnik (1959), H. 1, S. 311 bis 314
- [6] KRASCHENINNIKOW, S. W.: (Trennung der Kartoffeln von Erdkluten und Steinen durch Elektroneneinrichtungen). Traktoren u. Landmasch. (1962), H. 11, S. 25 bis 26
- [7] SCHÄFER, E.: Trennung der Beimengungen von Kartoffeln in Sammelroder. Landbauforsch. (1959), H. 2, S. 42 bis 46
- [8] KUNAHT, L.: Trennelemente mit Borstenwerkzeugen. Vortrag zum Internationalen Herbstseminar Kartoffelernte und -lagerung, Oktober 1962 (als Ms. vervielfältigt)
- [9] —: Forschungsbericht 1933 des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim zum Thema 170 123 h - 2 - 34 „Kartoffelsammelernete auf steinigten Böden“ (unveröffentlicht)
- [10] BAGANZ, K.: Zur Darstellung des Abscheidungsergebnisses bei der Kartoffel-Fremdkörpertrennung. Arch. für Landtechn. Bd. 1 (1959), H. 1
- [11] Vorstudie Kartoffelnachsammelmaschine vom 20. Dez. 1961. Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim (unveröffentlicht)
- [12] SACK, H.: Technische Probleme der Wurzelfrüchternete. Grundlagen der Landtechnik, H. 6, VDI-Verlag Düsseldorf 1955, S. 133 bis 144
- [13] ULJANOW, A. u. BORISOW, M.: (Trennung der Kartoffelknollen aus Erdkluten mit Hilfe von Stahlstiften). Techn. i. d. Ldw. (1962), H. 8 A 5225

Ing. W. RÖSEL, KDT*

Praktische Möglichkeiten der Steinrentfernung im Hinblick auf die Kartoffelernte und erste Untersuchungsergebnisse

Die Ausweitung des Speise- und Saatkartoffelanbaues auf die leichten Böden mit höherem Steinbesatz sowie die Schaffung günstigerer Voraussetzungen für den Sammelrodereinsatz ließe sich durch eine meliorative Steinrentfernung erreichen [1].

Diese Probleme wurden im letzten Jahr im Rahmen eines Forschungsauftrags [2] im Institut für Landwirtschaft Potsdam-Bornim bearbeitet, über dessen Ergebnisse hier auszugsweise berichtet werden soll.

Schichtenentsteinung vor der Kartoffelbestellung

Aufgabenstellung und theoretische Grundlagen einer maschinellen Steinrentfernung wurden bereits eingehend abgehandelt [1]. Da danach ein direkter Einfluß auf die Kartoffelernte nur bei einer Schichtenentsteinung (Verfahren C₂) vor der Kartoffelbestellung zu erwarten ist, wurde dieses Verfahren näher untersucht [2].

Hierfür mußte, da keine geeigneten Serienmaschinen zur Verfügung standen, das Funktionsmuster einer Steinsammelmaschine im Institut für Landtechnik gebaut werden (Bild 1) und der in der MTS Feldberg zum Steinsammeln umgerüstete Kartoffelsammelroder E 672 [3] mit in die Versuche einbezogen werden. Im Spätsommer stellte auch der Volkseigene Landmaschinenbau der DDR ein industriell entwickeltes Funktionsmuster einer Steinsammelmaschine zu Messungen zur Verfügung.

Mit den erwähnten Steinsammelmaschinen konnten Fahrgeschwindigkeiten bis max. 1,0 m/s erreicht werden. Die Arbeitstiefen betragen im Mittel 15 cm, maximal konnte bis 25 cm tief gearbeitet werden. Steindurchsätze bis 4,6 kg/s (16,6 t/h) sind maschinell durchaus zu verarbeiten.

Bezogen auf den Gesamtsteinbesatz werden im Mittel etwa 70 bis 75 Masse% Steine mechanisch gesammelt. Erdstauungen vor oder auf den Scharen, wie sie bei Kartoffelsammelroder auf Sandböden oft auftreten, konnten beim Steinsammeln nicht beobachtet werden.

Der Energiebedarf der eingesetzten Steinsammelmaschinen (Arbeitsbreite = 1,25 m) konnte nur in einem Falle von einem Schlepper der 1,4-Mp-Klasse (Zetor-50-Super) aufgebracht werden. Sonst waren zwei übliche Radschlepper (50 + 30

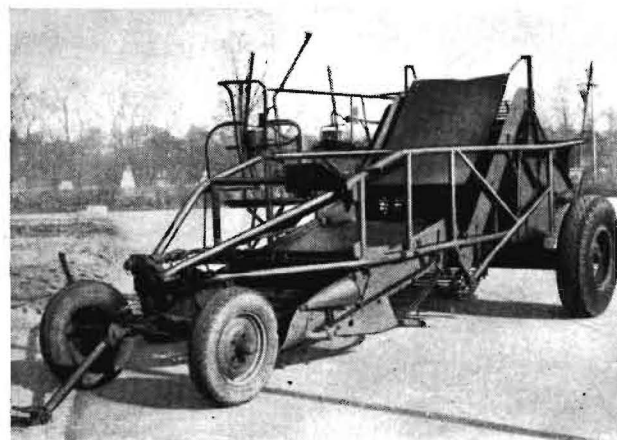
MotPS) oder ein Schlepper der 2,0-Mp-Klasse (Kettenschlepper KS 30) notwendig, um die erforderlichen Zugkräfte von 1000 bis 2500 kp auf den Sandböden aufzubringen. Der Drehmomentenbedarf lag im Mittel mit 13 bis 18 kpm im Bereich der auch für Kartoffelsammelroder üblichen Werte.

Die während des Einsatzes der Steinsammelmaschinen erreichten Flächenleistungen in der Grundzeit waren meist nicht höher als die Flächenleistungen der Kartoffelsammelroder. Nur bei Verwendung eines Kettenschleppers als Zug- und Antriebsmaschine konnten 0,44 ha/h (T₁) erreicht werden. Die Leistungen in der Durchführungszeit T₀₄ sanken auf für die Praxis schon unverträglich niedrige Werte. Hauptsächlich infolge der geringen mechanischen Betriebssicherheit (K₄₂₁) der Funktionsmuster verringerte sich die Ausnutzung der Durchführungszeit (K₀₄) bis auf 0,3 bis 0,5. Der AKh- und MotPSh-Aufwand war dementsprechend hoch und lag bei 14 bis 43 AKh/ha und 430 bis 1140 MotPSh/ha.

Kontrollmessungen während der Kartoffelernte ergaben eine wesentliche Minderung des Steinbesatzes durch eine Schichtenentsteinung vor der Kartoffelbestellung (Tafel 1).

Der Steinanteil im Erntegut verringerte sich um ≈ 43 Masse%. Bei Entsteinungsversuchen 1960 betrug die Verringerung des

Bild 1. Steinsammelmaschine des Instituts für Landtechnik



* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Leiter: Dipl.-Landwirt H. KUHRIG).

Steinanteils im Erntegut infolge geringerer Siebfreifläche des zur Entsteinung eingesetzten Sammelroders sogar bis 80 Masse% [1].

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen [2] erscheinen nur zwei Ausführungen von Steinsammelmaschinen als zweckmäßig, für die ein Kostenaufwandsvergleich kalkuliert werden soll (Tafel 2).

Die Arbeitskräfteanzahl für Schlepper- und Maschinenbedienung ist realisierbar, wenn die Maschinen hydraulisch vom Schlepper aus bedient werden und durch richtige Schlepperwahl nur ein Zugschlepper für die Steinsammelmaschine notwendig ist.

Tafel 1. Verringerung des Steinbesatzes durch Schichtenentsteinung

Feldzustand	[t/ha]	Steinbesatz
		relativ
Parzelle nicht entsteint (bis 25 cm Tiefe)	42,00	1,00
Parzelle entsteint (15 bis 25 cm Tiefe)	12,60	0,30
Kartoffeldamm auf nicht entsteinter Parzelle	13,95	1,00
Kartoffeldamm auf entsteinter Parzelle	7,10	0,51

Tafel 2. Maschinenkennwerte

Kennwert		Maschinenausführung		
		I	II	III ¹
Arbeitsbreite	[m]	1,25	1,25	1,25
Bedienungspersonen u. Schlepperfahrer	{AK}	1	2	2 + 6
Steinspeicherung		Kippbunker an der Maschine	nebenherfahrender Anhänger	Kippbunker auf dem Sammelroder
Fassungsvermögen f. Steinspeicherung	[t]	2	3	1
Erforderl. Schlepper	[Mot/PS]	60 (Allrad)	50 + 40	50 + 40

¹ Ausführung III als Vergleichsvariante für Steinsammeln während der Kartoffelernte

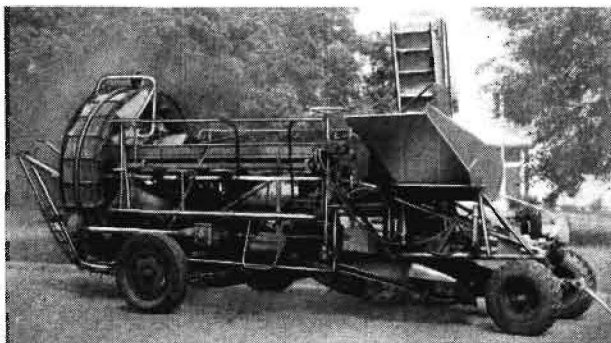
Unterstellt man störungsfreien Betrieb, wäre dann auf Feldern mit einem Steinbesatz um 40 t/ha die Schichtenentsteinung mit der Maschinenausführung I mit einem Gesamtaufwand von 60 bis 100 DM/ha durchführbar. Höhere Steinbesätze bedingen den Einsatz der Maschinenausführung II und dürften bis 160 DM/ha Gesamtkosten erfordern [2] (Kostenberechnung unter Zugrundelegung von Angaben aus [4]).

Die angestellten Berechnungen basieren im ungünstigsten Fall auf einem Koeffizienten zur Charakterisierung der Ausnutzung der Durchführungszeit K_{04} von 0,75, der sich durch die notwendigen Hilfszeiten ergibt. Bei Messungen im praktischen Betrieb sank der Koeffizient K_{04} infolge hoher funktioneller und mechanischer Störungen an den Funktionsmustern unter 0,5. Die Landwirtschaft müßte demnach also vorerst mit mindestens 200 DM/ha Entsteinkosten rechnen.

Entsteinung während der Kartoffelernte mit dem Sammelroder

Wie ebenfalls bereits in [1] erwähnt, scheint es sinnvoll, das Steinsammeln mit der Kartoffelernte zusammenzulegen. Geschieht dies ohne sofortige Trennung der Steine von den Kartoffeln im Sammelroder, dann sind infolge höherer Beschädi-

Bild 2: Kartoffelsammelroder E 675 mit aufgebautem Steinsammelbunker



gungen der Kartoffeln diese in der Hauptsache nur als Futter- und Fabrikkartoffeln nutzbar. Geeignete Trennprinzipien für eine stationäre Trennung stehen zur Verfügung [2] [5]. Wie Untersuchungsergebnisse zeigen, wäre auch eine Abscheidung der Steine von den Kartoffeln ohne zu hohen Handausleseaufwand und ohne großen baulichen Aufwand unter Beibehaltung der traditionellen Siebelemente möglich [2]. Die Anwendung dieser Baugruppen setzt aber eine sinnvolle Speicherung der abgetrennten Steine auf dem Sammelroder voraus (Ausführung III in Tafel 2).

Deshalb wurde auf einen Kartoffelsammelroder E 675 ein Sammelbunker mit einem Fassungsvermögen von ≈ 1 t Steine aufgebaut. Damit können bei einem aufzunehmenden Steinbesatz von 10 bis 40 t/ha die Steine auf Schlaglängen von 200 bis 800 m im Bunker gesammelt und am Vorgewende abgekippt werden (Bild 2). Bei größeren Schlaglängen und hohem Steinbesatz können zusätzlich die Steine auf dem Feld in Querschwadern abgekippt werden, wobei der mit Kartoffeln zu beladende Anhänger dann im noch ungerodeten Bestand fährt. (Oft wird in der Praxis schon jetzt der Anhänger im Bestand gefahren, um das Bergen der Verlustkartoffeln zu erleichtern!). Die so entstandenen Steinhaufen gestatten den Einsatz eines Hubladers oder sonstigen Laders zum Laden der Steine auf Anhänger. Diese Arbeit kann zu einer Zeit erfolgen, zu der man auf dem Acker nicht mehr arbeiten kann. (Ein in dieser Weise umgerüsteter Sammelroder E 675 der MFS Lindow, Krs. Neuruppin, erntete 1962 etwa 28 ha Kartoffeln auf sehr steinigem Sandboden.)

Kalkuliert man für dieses Verfahren Aufwand und Kosten, so ergibt sich folgendes:

Das gleichzeitige Sammeln der ausgelesenen Steine erfordert keinen erhöhten Aufwand; das Entleeren des Steinbunkers verlängert die notwendigen Hilfszeiten. Dadurch verschlechtert sich die Ausnutzung der Durchführungszeit und die Flächenleistung wird etwas verringert. Der durch die Steinbergung verursachte Mehraufwand liegt im Mittel zwischen 2 bis 6 AK/ha und 30 bis 70 Mot/PS/ha. (Da z. Z. der Sammelroder E 675 noch keine funktionssichere Baugruppe zur mechanischen Steinabscheidung aus dem Erntestrom aufweist, wurden sechs Auslesepersonen — von denen einer gleichzeitig als Maschinenführer fungiert — unterstellt.)

Die direkten Betriebskosten für die Steinbergung belaufen sich dabei auf 10 bis 25 DM/ha. Erhöhte Verschleiß- und Reparaturkosten werden durch die gleichzeitige Steinbergung nicht verursacht.

Werden auf stark steinigem Böden Pflanz- und Speisekartoffeln mit dem Sammelroder geerntet, ohne daß vor der Bestellung eine Schichtenentsteinung erfolgte, tritt eine Qualitätsminderung der Marktware ein, die bei einem Kartoffelertrag von 20 t/ha bis zu 300 DM/ha ausmachen kann [2].

Es erweist sich also, daß eine Steinbergung gleichzeitig mit der Kartoffelernte eine ökonomischere Entsteinung sein kann als eine in einem speziellen Arbeitsgang. Unter vergleichbaren Einsatzbedingungen und einer zu bergenden Steinmenge von 20 t/ha beträgt der Gesamtaufwand dieses Verfahrens etwa ein Drittel des Aufwandes einer Entsteinung vor der Bestellung (Tafel 3).

Tafel 3. Gesamtaufwand verschiedener Entsteinkostenverfahren (Relativwerte)

Maschinenausführung	Entsteinkostenverfahren	Gesamtaufwand relativ
I		1,00
II	vor der Bestellung	1,19
III	gleichzeitig mit der Ernte	0,36
I		0,79
II	nach der Vorraternte	0,96

Damit ergeben sich für die einzelnen Kartoffelverwendungszwecke folgende Möglichkeiten für eine Minderung des Steinbesatzes auf dem Acker:

Auf Böden mit höherem Steingehalt wird in Zukunft der Anbau von Futter- und Fabrikkartoffeln am zweckmäßigsten sein. Hier ist auf jeden Fall nur die Steinabfuhr mit der Kartoffelernte sinnvoll. Sie erfolgt über Rodung mit Verlade-roder und stationärer Abscheidung oder — falls aus bestimmten betrieblichen Gründen der zusätzliche Steintransport zum Hofplatz unzulässig ist — durch Sammelroder mit Tren-

nung der Steine auf der Maschine und Bunkerung der Steine in Großbunkern. Beide Verfahren führen zu einer allmählichen Minderung des Steingehaltes und damit zu geringeren Beanspruchungen der eingesetzten Maschinen.

Soll bei mittlerem Steingehalt noch Speisekartoffelanbau bzw. bei höherem Steingehalt ein Saatkartoffelanbau durchgeführt werden, so dürfte im Hinblick auf den AK-Besatz in der Perspektive auf jeden Fall die Steinentfernung vor der Ernte entsprechend Verfahren C₂ notwendig sein. Als Maschinen kommen bis zu einem mittleren Steinanfall (< 40 t/ha) Ausführungen des Bunkertyps I in Frage, überwiegend wird jedoch wohl — auch im Hinblick auf die zur Verfügung stehenden Schlepperklassen — der Schnellkipper-Verlade-Typ II eingesetzt werden. Der eingesetzte Kartoffelsammelroder muß aber in jedem Fall auch mit einem Stein-Großbunker ausgerüstet sein, um die Bergung der noch zur Ernte verbliebenen Steine zu ermöglichen.

Betriebe, die über genügend eigene Arbeitskräfte verfügen und die Ernte unter diesen Bedingungen mit dem Vorratsroder durchführen wollen, können auch eine Entsteinung mit Steinsammelmaschinen des Typs I oder II nach der Ernte durchführen. Diese Maßnahme bringt jedoch einige Jahre nur erhöhte Kosten ohne direkte Auswirkung auf den Kartoffelanbau, da sie nur eine schrittweise meliorative Entsteinung darstellt und bis zur nächsten Kartoffelbestellung in der Fruchtfolge durch Vermischung der entsteinen Oberschicht mit der Gesamtkrume beim Pflügen in der relativen Wirksamkeit gemindert wird. Daher wird die Anwendung dieses Verfahrens mehr von Gesichtspunkten allgemeiner Melioration als von Fragen des Kartoffelanbaus bestimmt werden.

Die erwähnten speziellen Entsteinungsverfahren setzen aber auf jeden Fall voraus, daß den landwirtschaftlichen Betrieben in diesen Gebieten Kartoffelsammelroder des Grundtyps mit

den Sonderbaugruppen für steinige Böden zur Verfügung stehen, d. h. der Stein-Großbunker gehört u. a. zu allen Sammelroder auf diesen Böden.

Weiterhin sind Baugruppen bzw. Verfahren für die Abtrennung der bei der Ernte mit den Kartoffeln anfallenden Steine notwendig.

Zusammenfassung

Da in den hauptsächlich steinigen Kartoffelanbaugesieten gut absiebfähige Bodenbedingungen vorliegen, wurden im Hinblick auf die Ernte von Qualitätskartoffeln Entsteinungsverfahren mit meliorierender Wirkung untersucht. Vergleichende Untersuchungen über zweckmäßige Entsteinungsverfahren wurden mit Schichten-Entsteinungsmaschinen und Stein-Großbunkern für Sammelroder durchgeführt.

Ein Vergleich der Aufwendungen und Kosten bei der Entsteinung vor der Bestellung, des Steinesammelns bei der Ernte und des Steinesammelns nach dem Vorratsroder ermöglicht die Einschätzung der Einsatzgrenzen der Verfahren auch im Hinblick auf eine zukünftige Spezialisierung des Kartoffelanbaus nach Verwendungszwecken.

Literatur

- [1] BAGANZ, K.: Die maschinelle Steinentfernung im norddeutschen Moränengebiet. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 2, S. 62 bis 68
- [2] Forschungsbericht 1963 des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim zum Thema 170 123 h - 2 - 34 „Kartoffelsammelernte auf steinigten Böden“ (unveröffentlicht)
- [3] RUSEL, W.: Durch Umbau der Kartoffelvollerntemaschine E 671 und E 672 den Bedarf an Vorratsroder decken. Zentraler Erfahrungsaustausch (1962) H. 2, S. 134 bis 136
- [4] DAHSE, F.: Kosten des Schleppereinsatzes. DAL-Tagungsbericht Nr. 31, Akad.-Verlag Berlin 1961, S. 25 bis 38
- [5] SOHST, J.: Kartoffelernte mit stationärer Fremdkörperabscheidung. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 1, S. 311 bis 314 A 5224

Dipl.-Ing. F. SCHLESINGER*

Zum Maschinensystem für die Speise- und Saatkartoffelernte auf schweren Böden

1. Einführung

Die Ernte von Speise- und Saatkartoffeln stößt unter schweren Bodenverhältnissen auf große Schwierigkeiten. Der Klutenanfall in der Maschine stellt die Einsatzgrenze für Sammelroder dar.

Bei der Erweiterung dieser Einsatzgrenze spielt die konstruktive Gestaltung der Rodemaschine zwar eine entscheidende Rolle; Pflanzgutvorbereitung, Sortenwahl, optimale Tiefenlage beim Lagen und intensive Pflegearbeiten mit geeigneten Werkzeugen vermögen aber in weitgehendem Maße das Roden und die Trennvorgänge in der Maschine zu erleichtern. Nur durch das Zusammenwirken aller dieser Faktoren wird ein einwandfreies Arbeiten von Sammelroder auf bindigen Böden zu erreichen sein; an ihrer Entwicklung wird in der DDR ebenso wie in vielen anderen Kartoffelanbauländern gegenwärtig noch gearbeitet.

Bei der konstruktiven Gestaltung des Roders muß den Dammaufnahmewerkzeugen vorrangige Beachtung geschenkt werden. Durch sie wird das aufzunehmende Erdvolumen und damit die Beaufschlagung der Sieb- und Trennelemente bestimmt. Neben der Aufnahme eines minimalen — durch die Form und Tiefenlage des Kartoffelnestes bestimmten — Dammquerschnittes ist durch das Rodewerkzeug gleichzeitig eine Auflockerung des Bodens und eine Zerkleinerung der Schollen zu erreichen. Bei der Abscheidung der Beimengungen vor den Kartoffeln ist der Vorsortierung der Kartoffeln und den in letzter Zeit bekannt gewordenen Trennverfahren sowie der Erhöhung der Handausleseleistung Beachtung zu schenken.

Besonders bei der Ernte auf schweren Böden, unabhängig davon, ob sie mit Vorratsroder oder Sammelroder erfolgt, ist eine sorgfältige Aufbereitung der Speise- und Saatkartoffeln unerlässlich. Die z. Z. herrschende Kalamität bei den Sortiermaschinen dürfte durch Import und erweiterte Produktion

unserer Landmaschinenindustrie im Laufe der nächsten Jahre behoben werden. Für die Erzeugung von Qualitätsware ist dabei eine Absackung und bei bindigen Boden die Entfernung der an den Knollen haftenden Erde notwendig.

2. Sortenabhängigkeit des aufzunehmenden Dammvolumens

Für die Möglichkeit der Mechanisierung der Kartoffelernte sind eine ganze Reihe Sorteneigenschaften von z. T. entscheidender Bedeutung. Dazu gehören u. a.:

Knollengröße	Krauthängigkeit
Knollenform	Krautwüchsigkeit
Schalenfestigkeit	Reifezeit
Lagerfähigkeit	Wuchsraum
	Ertrag

Bis auf den Wuchsraum liegen über diese Faktoren umfangreiche Untersuchungsergebnisse vor. Der Einfluß des Faktors „Wuchsraum“ auf die Mechanisierung der Kartoffelernte darf aber speziell auf schwer siebfähigen Böden nicht unterschätzt werden. Unsere Untersuchungen [1] zeigten, daß der Fremdkörpergehalt im Rodegut neben der vorangehenden Bodenbearbeitung und der Pflege wesentlich durch die — durch Lage und Ausdehnung des Wuchsraums der Kartoffeln bedingte — Rodetiefe beeinflußt wird.

Die Kenntnis der Wuchsraumabmessungen und der Lage des Wuchsraums im Damm ist für die Formgebung der Dammaufnahmeelemente — Aufnahme eines minimalen Bodenvolumens — und als Grundlage für Neuzüchtungen von Bedeutung.

Über das für die Messungen verwendete Registriergerät und die angewandte Untersuchungsmethodik wurde bereits berichtet [2].

Der Faktor „Ertrag des aufzunehmenden Dammvolumens“ beinhaltet eine Vielzahl den Wuchsraum kennzeichnende

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Leiter: Dipl.-Landwirt H. KUHRIG).