

Maschinelle Produktion und Verarbeitung von Grünspargel

Dr.-Ing. U. Wiesner, KDT/Dipl.-Ing. W. Pfeifer, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Landtechnik
 Dipl.-Gärtner H. Mehlich, VEG Obstbau Werneuchen
 Ing. S. Mähner, LPG Gemüseproduktion „Edwin Hoernle“ Berlin

Einleitung

Zu den Gemüsearten, die mit einem gegenwärtig noch niedrigen Mechanisierungsgrad bearbeitet werden, gehört der Spargel, wobei rd. 75% des Gesamtarbeitsaufwandes bei der Ernte benötigt werden. Die beim Grünspargelanbau günstigeren Mechanisierungsmöglichkeiten wurden bereits mit dem Übergang zur teilmechanisierten Ernte mit einem aber immer noch hohen Arbeitsaufwand von 250 bis 400 AKh/ha genutzt. Bei nichtselektiver maschineller Ernte besteht die Möglichkeit einer Reduzierung des Arbeitszeitaufwandes bis auf rd. 20 AKh/ha, und die Arbeitsbedingungen verbessern sich. Mit dem Übergang zur maschinellen Ernte treten aber Einbußen an Feld- und Marktertrag durch den höheren Schnitt und den größeren Anteil kurzer Triebe auf. Durch die veränderte Erntegutzusammensetzung nimmt auch der Aufbereitungsaufwand zu [1].

Die optimale Gestaltung des maschinellen Ernteverfahrens muß deshalb unter Beachtung einer produktspezifischen Aufbereitung und Verarbeitung mit dem Ziel einer weitestgehenden Minderung von Ertragseinbußen erfolgen.

Nichtselektive maschinelle Ernte

Im Jahr 1980 wurde die Grundaufführung ei-

Tafel 1. Betriebs- und Arbeitsqualitätskenngrößen der Erntemaschine mit Doppelmesserschneidwerk [1]

Arbeitsgeschwindigkeit	9,0 km/h
Antriebsdrehzahl Schneidwerk	1 000 min ⁻¹
Schnitthöhe	rd. 30 mm
Siebfrequenz	6,5 s ⁻¹
Luftgeschwindigkeit zum Unkrautausblasen	14 m/s
Aufnahmeverluste	4,8%
Beschädigungen	
standardgerechte Ware	3...4,3%
gebrochene Stangen	6,9%
Beimengungen	
Erde	maximal 2,8%
Steine und Kluten	1...1,3%
Unkraut	0,1%
Schnittqualität (glatte Schnittfläche)	95,0%

ner Grünspargelerntemaschine mit den Hauptbaugruppen starre Schneide, Bürstehassel, Förderband und Schwingsieb vorgestellt [2], die seit 1982 im VEG Obstbau Werneuchen konstruktiv weiterentwickelt und experimentell untersucht wurde. Die konstruktiven Veränderungen betrafen besonders Arbeitselemente der Teilfunktionen Schneiden/Aufnehmen sowie Abscheiden von Beimengungen und führten zu drei Ausführungsvarianten.

Bei Ausführungsvariante 1 wurde die vorhandene Grundaufführung durch eine Einrichtung zum pneumatischen Abschneiden von Unkraut ergänzt.

Die Ausführungsvariante 2 ist durch den Anbau des Doppelmesserschneidwerkes E142 anstelle der bisherigen starren Schneide gekennzeichnet. Dies erwies sich hinsichtlich einer Verbesserung der Schnittqualität und der Verminderung der Aufnahmeverluste bei Erhöhung des Überlängenanteils (Stanglänge > 200 mm) als notwendig. Die Weiterentwicklung der Erntemaschine als Ausführungsvariante 3 zur Kampagne 1989 (Bild 1, Tafel 1) erfolgte mit dem Ziel, sowohl das Doppelmesserschneidwerk als auch die Unkrautabscheideeinrichtung mit Hilfe von Zahnradmotoren vom Zugtraktor aus anzutreiben (ohne zusätzliches Hydraulikaggregat auf der Maschine).

Trockenaufbereitung zur Produktion von Frischmarktware

Die Trockenaufbereitung zur Produktion von Frischmarktware setzt ein entsprechendes Ernteregime zur Erzielung eines hohen Anteiles standardgerechter Ware voraus (rd. 10% Überlängenanteil).

Das Auflösen des Haufwerkes und das Dosieren des Gutstromes erfolgt mit dem Annahmedosierer AD01 [3].

Die maschinelle Zuführung zu Sortiermaschinen erfordert ein Ausrichten der Spargelstangen. Dazu wurde der Ausrichtförderer ZF01 (Bild 2) entwickelt.

Starre Leitzinken lenken hier die Spargelstangen in durch Keilriemen gebildete sechs Ausrichtkanäle, deren Boden als Austragför-

derer mit niedriger Fördergeschwindigkeit ausgeführt ist. Für Durchsätze von rd. 200 kg/h wird ein vollständiges Ausrichten des Spargels bis zu einer Länge von 300 mm erreicht.

Der Durchsatz der Ausrichtmaschine ZF01 ist abgestimmt auf die Längensortiermaschine GS03, mit der der Spargel wahlweise in vier bis sechs Längensorten sortiert werden kann. Angewendet wurde das Wirkprinzip „zunehmende Spaltweiten“ auf Grundlage von Förderbandkombinationen. Das Bild 3 zeigt die Längensortiermaschine GS03 für das Sortieren in fünf Längensorten und Tafel 2 die zugehörigen technischen Angaben.

Die Sortierung in vier bzw. sechs Längensorten erfolgt durch Zusammenstellung der beiden Sortierförderer der Längensortiermaschine GS03 mit zwei bzw. drei Förderbändern.

Die Sortierqualität erreicht beim Sortieren in fünf Längensorten bei Sortierklassenbreiten von 30 bis 40 mm ein relativ gutes Ergebnis mit 5 bis 10% Anteil fehlgeleiteter Stangen. Die Qualität steigt mit der Anzahl der Sortierklassen. Neben der maschinellen Zuführung des Spargels ist das manuelle Beschicken der Sortiermaschine als teilmechanisierte Lösung zur Frischmarktaufbereitung möglich, wobei die durchschnittliche Auflegeleistung einer Arbeitskraft rd. 8000 Stück/h in T₁ beträgt.

Naßaufbereitung und Produktion von Gefrierkonserven

Die ökonomisch günstigste Lösung für eine

Tafel 2. Technische Angaben zur Längensortiermaschine GS03

Gesamtlänge	4 180 mm
Breite	700 mm
Höhe	970 mm
Förderbandbreite	500 mm
Achsabstand der Förderbänder	670 mm
Anzahl der Sortierbahnen	6
Mittenabstand der Sortierbahnen	65 mm
Sortiergeschwindigkeit	0,22 m/s
Drehzahl der Antriebsmotoren	63 min ⁻¹

Bild 1. Nichtselektive Grünspargelerntemaschine der Ausführungsvariante 3

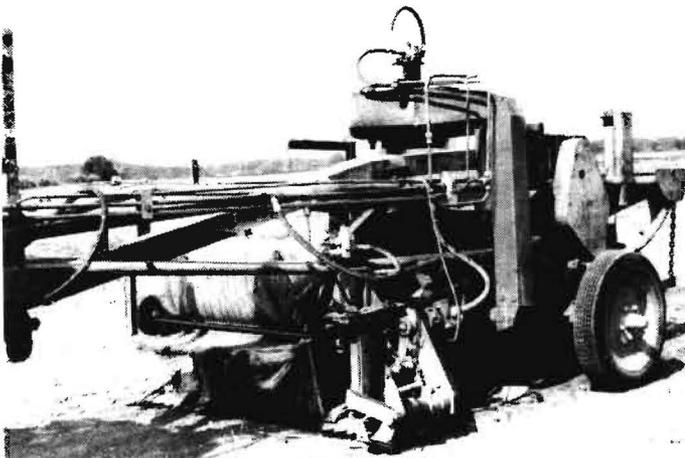
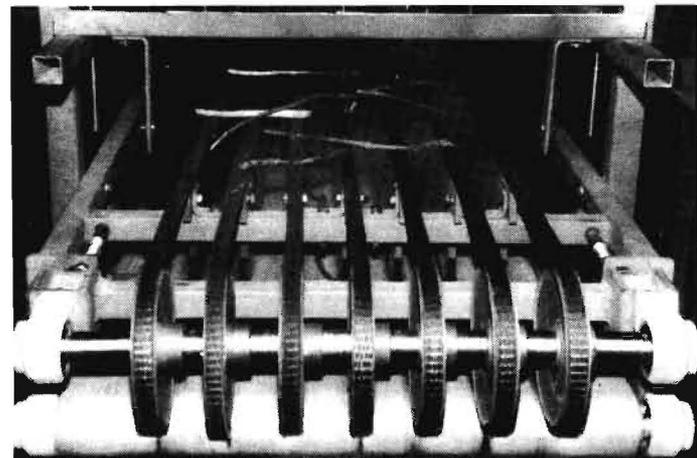


Bild 2. Ausrichtförderer ZF 01



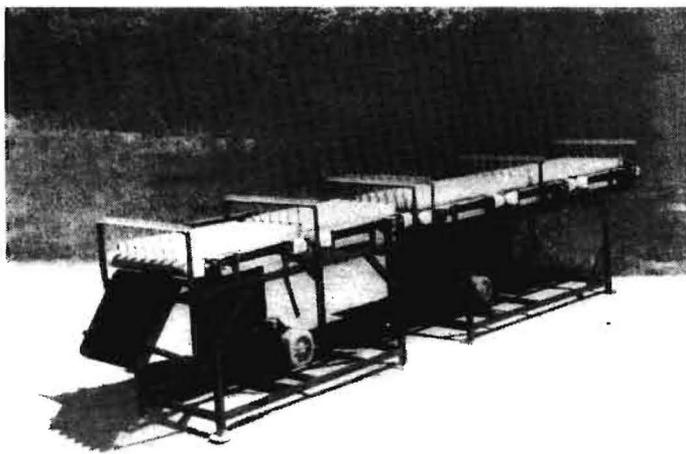


Bild 3. Längensortiermaschine GS 03

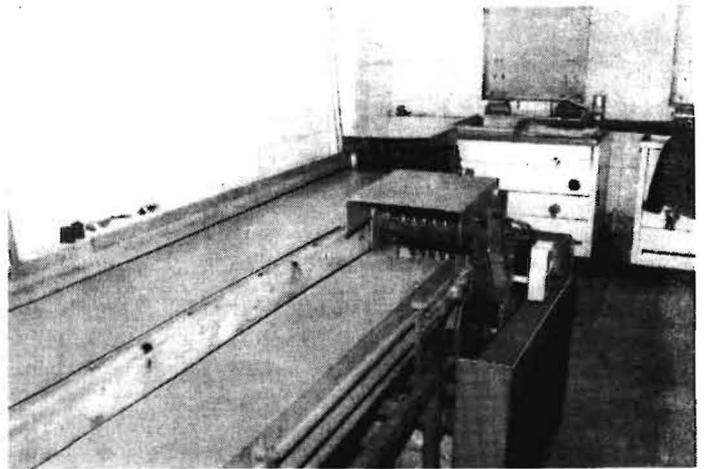


Bild 4. Verleseförderband (Hintergrund) und Zufuhrband mit nachgeordneten Schneideeinrichtungen AS 01 und SS 01

industriemäßige Grünpargelproduktion ist die nichtselektive maschinelle Ernte bei einem Überlängenanteil von rd. 30% und die Naßaufbereitung mit anschließender Verarbeitung zu Spargelabschnitten und Spargelmark als Gefrierkonserve.

Die Realisierung dieser Lösungsvariante erfolgte als Anwendungsbeispiel in Zusammenarbeit der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg mit dem VEG Obstbau Werneuchen und der LPG Gemüseproduktion „Edwin Hoernle“ Berlin in den Jahren 1988 und 1989. Beide Landwirtschaftsbetriebe arbeiten schon seit mehreren Jahren bei der Herstellung von Grünpargelmark zusammen. Das VEG Obstbau Werneuchen liefert die mit erhöhtem Überlängenanteil geerntete Grünpargelrohware, die in der LPG Gemüseproduktion „Edwin Hoernle“ Berlin aufbereitet und verarbeitet wird.

Das Erntegut wird manuell aus Großkisten über einen Absetzbehälter drei nacheinander angeordneten Waschmaschinen KMP04 zugeführt. Untersuchungen ergaben, daß mit dem dreimaligen Waschen auch bei maschinell geerntetem Spargel ein sehr guter Reinheitsgrad erreicht wird [3]. Gleichzeitig erfolgt das Auflösen des Haufwerkes und ein geordnetes Zuführen zu den nachfolgenden Aufbereitungseinrichtungen. Entsprechend dem Anwendungsbeispiel gelangt der gewaschene Spargel auf ein Verleseband, dem der Stückeschneider SS 01 nachgeordnet ist. Zuvor entnehmen jedoch 1 bis 2 Arbeitskräfte die zur Abschnitteherstellung geeigneten Spargelstangen und legen sie mit dem Kopfteil gegen die Anschlagsschiene des seitlich direkt am Verleseförderer stehenden Zuführbandes zum Abschnitteschneider AS 01 (Bild 4).

Hauptbaugruppe des Abschnitteschneiders AS 01 ist eine angetriebene mehrfach geteilte Mitnehmertrommel, in deren Schlitze passive Messer unter einem Winkel von 60° eingreifen (Bild 5). Die Mitnehmertrommel ist mit neun um 40° versetzt angeordneten Mitnehmern versehen. Beim Umlauf der Trommel werden die in den Fächern der Trommel liegenden Spargelstangen gegen die Messer gedrückt und bei weiterer Drehung gerade und glatt in Abschnitte mit Längen entsprechend der Trommelteilung bzw. des Messerabstandes geschnitten. Von den hergestellten Abschnitten sind der Stangenkopfteil (Länge 50 mm) und der erste nachfolgende Abschnitt (Länge 30 mm) gesichert faserfrei und können somit unbedenklich für die Ge-

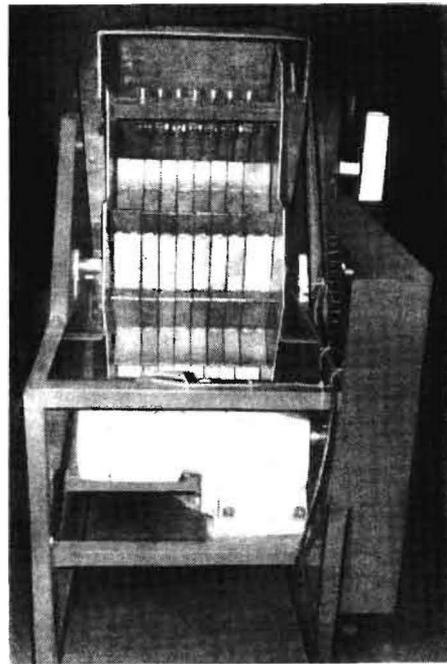


Bild 5. Abschnitteschneider AS 01 (guteingabeseitig)

frierkonservierung genutzt werden. Die übrigen mehr oder weniger faserigen Abschnitte werden bei der Markherstellung mitverwendet. Je nach Qualität der Rohware beträgt der Anteil der nutzbaren Abschnitte 10 bis 25% des Gesamtproduktes.

Aufbau und Funktionsweise des Stückeschneiders SS 01 entsprechen dem des Abschnitteschneiders AS 01, allerdings mit größerer Aufnahmebreite und höherer Drehzahl der Mitnehmertrommel (Tafel 3).

Der Stückeschneider SS 01 zerteilt die vom Verleseband zugeführten Stangen in 75 cm lange Stücke. Dadurch wird beim anschlie-

Tafel 3 Technische Angaben zum Abschnitteschneider AS 01 und Stückeschneider SS 01

	AS 01	SS 01
Drehzahl	31,5 min	63 min
Antriebsmotor		
Mitnehmertrommel		
Drehzahl	16,9 min	26,1 min
Umfangsgeschwindigkeit	0,39 m/s	0,6 m/s
Aufnahmebreite	294 mm	383 mm

ßenden Blanchieren und Passieren die Arbeitsqualität verbessert und die Arbeitsschwere verringert.

Nach der Abschnitte- bzw. Stückeherstellung verläuft der Verarbeitungsprozeß im weiteren diskontinuierlich mit manueller Beschickung der Blanchierkocher und der Passierturbine.

Spargelmark und -abschnitte werden getrennt in 1-kg-Beutel abgefüllt, verschlossen und gefrierkonserviert.

Zusammenfassung

Eine Möglichkeit zur Reduzierung des hohen Arbeitszeitaufwandes bei der Grünpargelernte bis auf 20 AKh/ha besteht bei nichtselektiver maschineller Ernte.

Eintretende Ertragsverluste können durch ein verändertes Ernteregime verringert werden.

Eine verlust- und beschädigungsarme Ernte bei höherem Überlängenanteil erfolgt mit einer nichtselektiven Erntemaschine mit Doppelmesserschneidwerk. Neben der Trockenaufbereitung zur Frischmarkproduktion aus Kombination von Annahmedosierer AD 01, Ausrichtmaschine ZF 01 und Längensortiermaschine GS 03 kommt hinsichtlich einer vollständigen produktspezifischen Verwertung des Erntegutes der Naßaufbereitung zur Herstellung von Gefrierkonserven höhere Bedeutung zu. Im Rahmen eines Anwendungsbeispiels erfolgte die Herstellung von Grünpargelmark und -abschnitten als Gefrierkonserve. Nach drei Waschmaschinen KMP 04 zur hydraulischen Beimengungsabscheidung und dosierten Zuführung werden u. a. ein Abschnitteschneider AS 01 zur Abschnitteherstellung und ein Stückeschneider SS 01 zur besseren Verarbeitung der Markware eingesetzt.

Literatur

- [1] Maschinelles Sortieren von Spargel. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion, Forschungsabschlußbericht A 4 1989.
- [2] Wiesner, U., Staack, A.: Erfahrungen bei der maschinellen Grünpargelernte. Gartenbau, Berlin 27(1980)6, S. 174–176.
- [3] Wiesner, U.: Möglichkeiten der Aufbereitung von maschinell geerntetem Spargel. agrartechnik, Berlin 36(1986)7, S. 319–321 A 5903