

Martin Geyer, Bernd Oberbarnscheidt, Potsdam-Bornim, und Peter-J. Paschold, Geisenheim

Nichtselektive maschinelle Ernte von Bleichspargel

Die Spargelernte beginnt Mitte April und endet in der 3. Junidekade. Bei Rotherträgen zwischen 7 und 12 t/ha könnten bei einer Erntedauer von rund 60 Tagen durchschnittlich zwischen 140 und 180 kg/d gestochen werden. Der Tagesertrag ist jedoch stark witterungsabhängig und führt bei günstiger Witterung zu Ertragsspitzen. Daraus ergeben sich nicht nur Schwierigkeiten der Arbeitskräfteplanung, sondern in Zeiten des Überangebots sinken die Verkaufspreise unter die Gestehungskosten. Ein Lösungsansatz zur Bewältigung dieser kurzen Zeiten des Überangebots ist die nichtselektive mechanische Ernte. Wieder von Hand wird dann geerntet, wenn die Preise dies rechtfertigen.

Dr. Martin Geyer ist Leiter der Abteilung „Technik im Gartenbau“ am ATB, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam (Wiss. Direktor: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Zasko); e-mail: geyer@atb-potsdam.de
Dr.-Ing. Bernd Oberbarnscheidt ist Mitarbeiter dieser Abteilung.
Prof. Dr. Peter-Jürgen Paschold ist Leiter des Fachgebietes „Gemüsebau“ der Forschungsanstalt Geisenheim; Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim; e-mail: Paschold@fa-gm.de

Schlüsselwörter

Spargel, Ernte, Erntemaschine

Keywords

White asparagus, harvest, harvester

Danksagung

Wir danken Fa. Hermeler, allen beteiligten Praxisbetrieben und den Mitarbeitern beider Institutionen für die Unterstützung bei den Versuchen.

In Deutschland ist in den letzten zehn Jahren eine Verdopplung der Spargelanbaufläche auf über 14000 ha zu verzeichnen. Die Spargelproduktion ist sehr arbeitsintensiv, wobei 90% der Arbeitszeit auf Ernte, Aufbereitung und Vermarktung entfallen. Die Erntekosten betragen etwa 37% der Erzeugungskosten.

Stand des Wissens

Untersuchungen zur nichtselektiven Ernte von Bleichspargel wurden in den USA seit 1950 durchgeführt [1]. Etwa die Hälfte der Stangen konnte länger als 17 cm geerntet werden [4]. In den Folgejahren gab es vielseitige Untersuchungen zur selektiven und nichtselektiven Ernte. Die Versuche wurden immer wieder wegen der hohen Verluste eingestellt [2]. Eine umfangreiche Übersicht zu diesem Thema liegt vor [3].

Versuchserntemaschine

1998 wurden gemeinsam mit der Forschungsanstalt Geisenheim Vorversuche mit Vorratsrodern für Wurzelgemüse durchgeführt [5] und eine Versuchsmaschine realisiert, um pflanzenbauliche Untersuchungen vornehmen zu können und die technischen Erfahrungen zu erweitern.

Dammschnitt und Bodenaufnahme

Die Vorrichtung zum „Schneiden“ des Damms bereitete Schwierigkeiten. Die Aufnahme mit einem feststehenden Schar war unmöglich. Der Boden staute sich vor der Maschine. Die in den USA benutzte Bandsäge [1] war auf dem mit einzelnen Steinen durchsetzten Sandboden wegen der geringen Standzeit nicht einsetzbar. Ein vibrierendes Flachschar oder das Doppelmesser eines Spargelkrauthäckers zeigten gute Resultate. Der gesamte Damm wurde ohne weitere technische Hilfen, wie bei [1] beschrieben, auf das Siebband übergeben.

Siebvorgang

Das Siebband trennt die Stangen von der Erde. Die Spaltbreite, die Siebfläche, die Verweilzeit, die Frequenz und die Amplitude beeinflussen die Absiebleistung, die Verluste



Bild 1: Prototyp des Spargelernters

Fig. 1: Prototype of the asparagus harvester

durch die Spalten und den Anteil beschädigter Stangen. Für den Prototyp wurde eine Siebkette mit Flachstahlstäben (lichte Weite 25,8 mm) und einer Siebfläche von 2 m² ausgewählt. Bandgeschwindigkeit, Frequenz und Amplitude waren regulierbar. Je leichter und trockener der Boden war, umso schneller ließ er sich abtrennen. Die Absiebleistung verbesserte sich mit zunehmender Frequenz und zunehmendem Hub. Entsprechend stiegen dafür die Anzahl an gebrochenen Stangen und die Verluste. Sehr leichter Boden floss bereits auf dem ersten Drittel durch das Sieb. Die Stangen drehten sich auf dem nackten Sieb und fielen durch die Spalten. Vergleichbar mit den Siebbändern von Kartoffelrodern sollten Bänder mit verschiedenen Spaltbreiten zur Verfügung stehen und die Schwingungsparameter einstellbar sein.

Nach dem Absieben der Erde wurden die Stangen auf der Bodenoberfläche abgelegt.

Ergebnisse der pflanzenbaulichen Untersuchungen

Es ist möglich, Stangen in einer für den Frischmarkt geeigneten Qualität maschinell zu ernten. Von Hand freigelegte Kronen der Spargelpflanzen wiesen keine sichtbaren Beschädigungen auf.

In Bild 2 und 3 sind Versuchsergebnisse der Jahre 1998 und 2000 auf Flächen der Forschungsanstalt Geisenheim dargestellt. Eine Vergleichsfläche wurde von Hand gestochen, die andere Fläche zeitweise im Abstand von fünf bis acht Tagen maschinell geerntet (fünfmal 1998, dreimal 2000). Vorher und hinterher wurde manuell gestochen.

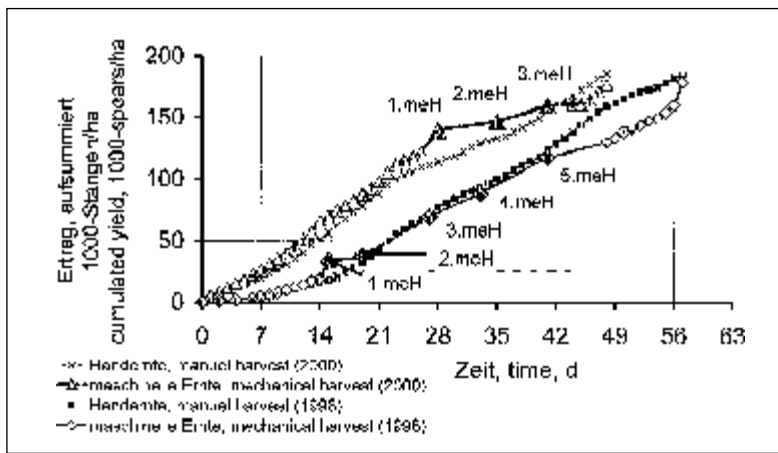


Bild 2: Ergebnisvergleich der Hand- und Maschinenernte (geerntete Anzahl Stangen)

Fig. 2: Yield in number of asparagus spears for hand cutting and for non-selective machine harvest

Der Ertrag in Stangen/ha (Wachstumsdynamik der Spargelpflanzen) ist unabhängig vom Ernteverfahren. Eine Veränderung im Rhythmus der Ausbildung der Stangen konnte innerhalb des Versuchszeitraumes nicht beobachtet werden und entspricht 1969 beschriebenen Ergebnissen [4]. Nach Abschluss einer zeitweiligen maschinellen Ernte kann ohne Probleme manuell weitergestochen werden.

Der Gesamtertrag nach Masse (dt/ha) verringerte sich wegen der vielen kurzen Stangen erwartungsgemäß (Bild 3) um mehr als 30%.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Sortierung in fünf Längen-Klassen und nicht verwertbare Stangen (gebrochen oder dünner als 10 mm).

Etwa 25% der Stangen auf Gewichtsbasis konnten länger als 22 cm geerntet werden. 40% der Stangen waren länger als 17 cm. 30% der Stangen waren kurze Spitzen. Die Verluste durch Bruch müssen in einer Praxismaschine deutlich verringert werden. In diesem Fall sind die entsprechenden Ergebnisse von [1] (42 bis 75% über 11 cm für die Konservenindustrie) und [4] (50% über 17 cm) zu erzielen. Die höchsten Erträge an langen Stangen werden erreicht, wenn möglichst knapp über der Krone geschnitten wird und die Dämme hoch sind. Dafür werden die Abstände zwischen den Ernteterminen länger [1].

Im Beispiel c war der Damm mit schwarzer Folie bedeckt. Aus versuchstechnischen Gründen wurde ein nur geringfügig höherer

Ertrag erzielt. Bedecken der Dämme mit Folie kann den Ertrag an langen Stangen nochmals steigern, weil die Stangen kurz über die Dammoberfläche wachsen können.

In Abhängigkeit von der Witterung und den Anbaubedingungen kann in Abständen von fünf bis acht Tagen geerntet werden. Der Ertrag kann durch Festlegung des Maschineneinsatzes in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen erhöht werden.

Diskussion

Gegen den Einsatz der mechanischen Ernte spricht zunächst der geringere Ertrag. Er ist in Verbindung mit dem verminderten Arbeitsaufwand ökonomisch zu bewerten. Gelingt es außerdem, die Spitzen zu einem relativ hohen Preis zu verwerten, so verbessern sich die Bedingungen.

Für die mechanische Ernte spricht die Arbeitsentlastung. Ein mittelgroßer Betrieb in Deutschland mit 50 ha Spargel beschäftigt in der Saison etwa 200 Personen, 150 allein für das Stechen. Die Organisation dieser großen Anzahl von Menschen ist kompliziert. Das zumutbare Arbeitsvermögen muss auf die Höchsterträge abgestimmt sein.

Zusätzlich werden die Auflagen für das Beschäftigen von Arbeitnehmern aus Staaten außerhalb der EU weiter verschärft, obwohl EU-Arbeitskräfte kaum zur Verfügung stehen.

Eine einreihige Erntemaschine könnte mit einer Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h bei einem Reihenabstand von 2 m etwa 0,6 ha/h

mit vier Personen (ein Traktorfahrer, drei Sortierer) ernten. Mit einer Maschine könnten bei zwölf Stunden täglicher Arbeitszeit 7 ha pro Tag und 35 ha bei fünfjährigem Ernteintervall bewältigt werden.

Der letzte Grund zugunsten des Verfahrens sind die langfristig weiter sinkenden Preise für Spargel durch die zunehmende Anbaufläche. An dieser Stelle lässt sich auch über die ausschließliche mechanische Ernte insbesondere bei Folieneinsatz nachdenken.

Schlußbetrachtung

Viele Gründe sprechen für einen Einsatz der nichtselektiven Spargelernte. Das Verfahren muss weiter optimiert und der Verlustanteil verringert werden. Eine Erntemaschine sollte mit Einrichtungen zum Folien Auf- und Ablegen und Formen der Dämme ausgestattet werden. Ein maschinelles Sortieren der Stangen ist dann besonders sinnvoll anzuschließen.

Literatur

- [1] R. A. Kepner and M. O'Brian: Mechanical harvesting and handling of white asparagus. Transactions of the ASAE, 1967, S. 145-149
- [2] Marshall, D.E.: Status of mechanical asparagus harvesting. ASAE-Paper No.94-1577, 1994
- [3] Marshall, D.E.: A bibliography on the mechanical harvesting of asparagus and related horticultural and physical properties subjects. 2nd Edition, Updated 10-25-96, (http://www.nal.usda.gov/services_and_products/ag_pubs/asparagus2.htm)
- [4] Mears, D.R. et al.: The potential of mechanical asparagus harvesters. Transaction of the ASAE, 1969, pp. 813-815, 821
- [5] Paschold, P.-J. und M. Geyer: Maschinelle Ernte von Bleichspargel. Gemüse 34 (1998), H. 2, S. 114

Bild 3: Vergleich der Ergebnisse der Hand- und der Maschinenernte an Hand der geernteten Masse

Fig. 3: Yield in weight of asparagus in 1998 and 2000 for hand cutting and for machine harvest

Tab. 1: Klassierung der Spargelstangen nach maschineller Ernte (2000: a, b; 2001: c)

Table 1: Grading of asparagus spears from non-selective machine harvesting (2000: a, b; 2001: c)

	1	2	3	4	5	6	Summe		
Durchmesser D ≥ 10mm Länge, cm	3 - 7				7 - 12	12 - 17	17 - 22	D < 10mm, und gebrochene Stangen ohne Spitzen	100
	kurze Stangen mit Spitzen				Handelsware		≥ 22		
Masse %									
a	1,6	12,2	18,6	14,7	24,1	28,8	100		
b	5,5	15,6	17,6	13,9	24,2	23,2	100		
c	1,8	8,0	15,6	14,4	25,5	34,8	100		

