

# Erntehilfen bei Spargel

Die manuelle Spargelernte erfordert einen hohen Zeitaufwand. In den letzten Jahren werden daher vermehrt Erntehilfen mit der Absicht den Arbeitsaufwand zu mindern in der Praxis eingesetzt. Verschiedene teilmechanisierte Ernteverfahren von ein bis zu fünfreihig sind derzeit in den Betrieben zu finden. Am Institut für Agrartechnik Bornim (ATB) wurden in Zusammenarbeit mit der SLVA Oppenheim manuelle und teilmechanisierte Ernteverfahren untersucht. Die Ergebnisse werden im vorliegenden Beitrag diskutiert.

Dr. Martin Geyer ist Leiter der Abteilung „Technik im Gartenbau“, Sibylle Tischer ist dort Mitarbeiterin am Institut für Agrartechnik Bornim e.V. (ATB), Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam (Wissenschaftlicher Direktor: Prof. Dr.-Ing. J. Zasko); e-mail: [geyer@atb-potsdam.de](mailto:geyer@atb-potsdam.de)

Hans - R. Rohlfing ist Mitarbeiter an der DLR Rheinpfalz in Neustadt/Weinstraße. Das Projekt wird vom BMVEL gefördert.

## Schlüsselwörter

Bleichspargel, Stechverfahren, teilmechanisierte Ernteverfahren

## Keywords

White asparagus, cutting method, partly mechanised harvesting

## Literatur

[1] Hoffmann zitiert (1999) von Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Acker- und Pflanzenbau unter <http://www.landwirtschaft-mv.de/spargel.mv>.

Die herkömmliche manuelle Spargelernte mit Stechkorb ist mit einem erheblichen Arbeitsaufwand verbunden, der nach Hoffmann [1] einen Anteil von 37% der Gesamtaufwendungen für die Spargelkultur einnimmt. Zur Produktionssteigerung und -steuerung setzte sich in den letzten Jahren der Einsatz von schwarz-weißer Folie als Dammbdeckung durch.

Zur Reduzierung des Arbeitskräftebedarfs werden von verschiedenen Herstellern seit mehreren Jahren 1- bis 5-reihige teilmechanisierte Erntehilfen angeboten. Die Verfahren zielen in ihrer Gesamtheit generell auf eine Automatisierung der Folienhandhabung und auf erweiterte Transportmöglichkeiten für das Erntegut.

## Aufnahme der Datengrundlage für den Vergleich der Ernteverfahren

Im Zeitraum 2001 bis 2003 wurden in verschiedenen Erwerbsanlagen (Nutzung von schwarz-weißer Folie) in Deutschland und den Niederlanden vergleichende Arbeitsablaufanalysen der Stechverfahren und der Ernteverfahren (manuell/ teilmechanisiert) durchgeführt (Tab. 1). Der Arbeitsablauf des manuellen Ernteverfahrens setzt sich zusammen aus den Abschnitten Stechprozess, Gehen, Folienhandhabung; der des teilmechanisierten Verfahrens aus Stechprozess, Gehen und Wartezeit (fehlendes Arbeitsangebot bei mehrreihigen Systemen). Der Stechprozess definiert sich in Abhängigkeit vom Stechverfahren über die Teilabschnitte Freigraben der Stange, Stechen, Ablegen, Loch schließen.

Durch Zeitmessungen wurden die einzelnen Arbeitsablaufabschnitte und Teilabschnitte des Stechprozesses quantitativ aufgenommen. Die Ermittlung der prozentualen maschinenbedingten Wartezeiten erfolgte über Multi-Momentstudien. Messungsbegleitend fanden Videoaufnahmen und visuelle Einschätzungen des Arbeitsprozesses statt.

## Wirkung des Stechverfahrens auf den Einsatz der Ernteverfahren

Grundsätzlich werden in der Arbeitspraxis drei Stechverfahren angewandt:

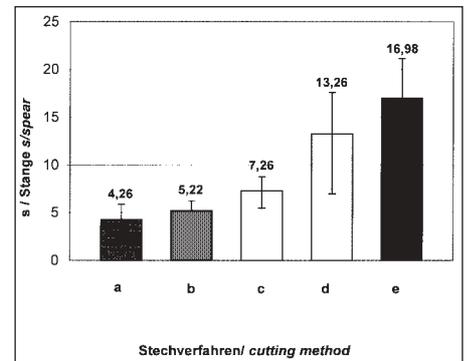


Bild 1: Arbeitszeitbedarf für das Stechen einer Stange Spargel mit unterschiedlichen Stechverfahren (nicht Leistungsgrad bereinigt) a) blind b) teilblind c) freigraben geschult d) freigraben ungeschult e) freigraben auf schwerem Boden

Fig. 1: Labour requirement in sec./ asparagus spear of different cutting methods (not cleared of performance level) a) blind b) partial blind c) digging with training d) digging without training e) digging on heavy soil

1. blind stechen (stechen und ablegen der Spargelstange)
2. teilblind stechen (angraben, stechen, ablegen der Spargelstange, teilweise schließen des Loches)
3. freigraben (freilegen der Stange, stechen, ablegen der Spargelstange, schließen des Loches)

Bei Vergleich (Bild 1) des spezifischen Zeitbedarfs für das Stechen nach verschiedenen Verfahren zeigt sich, dass in der Praxis das Verfahren „blind“ gegenüber dem Verfahren „freigraben (geschult)“ einen absoluten Zeitvorteil von 3 s (relativ: 70 %) und gegenüber dem Verfahren „freigraben (ungeschult)“ einen absoluten Zeitvorteil von 9 s pro Stange (relativ: 210 %) aufweist. Der Zeitgewinn vermindert den Bedarf an AK/ha. Eine Mechanisierung macht nur in Kombination mit dem Stechverfahren „blind“ Sinn.

## Ernteverfahren im Vergleich

Der Vergleich der Arbeitsabläufe zwischen Handernte und Teilmechanisierung verdeutlicht den zeitlichen Vorteil der Teilmechanisierung insbesondere durch Wegfall der Folienhandhabung. Der Zeitbedarf für die Arbeitsablaufabschnitte Stechen und Gehen ist in der Tendenz ähnlich. Der Arbeitsablauf ist bei kontinuierlich fahrenden Systemen flüssiger, die körperliche Belastung kann durch das Wegfallen der Trage- und Folienarbeit

Ernteverfahren (Maschinentyp)	Verfahrenscharakteristik
Handernte m. Korb	1-reihig, manuelle Erntemit Folienhandhabung und Korbtransport - häufiger Abtransport des Erntegutes
Schiebewagen	1-reihig, manuelle Ernte, manuelle Folienhandhabung, Kiste auf Wagen - seltener Abtransport des Erntegutes
Spargelfloh	1-reihig, gezogen oder geschobene Verfahrensvariante, automatisierte Folienführung, Kistentransport
Winner	1-reihig, mit Batterieantrieb, automatisierte Folienführung, Kistentransport
Spargelspinne	1-/ 2-reihig, mit Batterieantrieb, automatisierte Folienführung, Kistentransport
Spargelmaus	1-/ 2-reihig, mit Motorantrieb, Sitzplatz, automatisierte Folienführung, Kistentransport
Spargelfuchs	1-/ 3-reihig, mit Motorantrieb, 2 Sitzplätze, automatisierte Folienführung, Kistentransport
Kügel R 1/3, PK 5/7	1-reihig (mit Sitzplatz), 3-/ 5-reihig, mit Motorantrieb, automatisierte Folienführung, Kistentransport
Hester (Niermann)	5-reihig, mit Motorantrieb, automatisierte Folienführung, Kistentransport, Witte rungsschutz

Tab. 1: Teilmechanische Spargel Erntehilfen

Table 1: Partly mechanised asparagus harvesters

als geringer angenommen werden.

Beim Vergleich des Arbeitsaufwandes je Hektar für die verschiedenen Ernteverfahren zeigt sich, dass der Vorteil der mehrreihigen Ernteverfahren ohne Berücksichtigung von Wende- und Erholungszeiten etwa 14% bei 200 kg/ha und 24% bei 300 kg/ha zur Handernte mit Korb beträgt (Bild 2). Der höhere Arbeitsaufwand bei der Handernte resultiert aus der sich wiederholenden Folien- und Korbhandhabung. Muss der Korb bei langen Reihen oder hohem Ertrag innerhalb einer Reihe entleert werden, entstehen zusätzliche Wege, welche sich auf die Gesamtzeit deutlich auswirken. Wird eine Gehgeschwindigkeit von 3 km/h zu Grunde gelegt, müssen für den Transport der Körbe aus der Anlage etwa zwei Stunden pro Hektar (5500 m Damm/ha) zusätzlich kalkuliert werden.

Der geringfügig höhere Arbeitsaufwand beim Schiebewagen gegenüber der Handernte ist damit zu begründen, dass die Arbeitskraft eine zusätzliche Bewegung beim

Ablegen der Stange in den Wagen durchführen muss.

Diskontinuierliche fahrende einreihige Erntemaschinen, deren kurze Folienausbe-länge dazu führt, dass die Maschine zum Stechen jeweils angehalten werden muss, weisen bei niedrigen Erträgen Nachteile gegenüber der Handernte auf. Erst bei 300 kg/ha ist ein Vorteil von 9% vorhanden (Bild 2).

Bei geringen Erträgen von 100 kg/ha (~ 1400 Stangen/ha) waren die Vorteile nicht immer so deutlich wie in Bild 2 (> 20% gegenüber Handernte). Eine inhomogene Arbeitsgruppe ohne gegenseitiges Aushelfen, eine kurze Ausbebelänge der Folie oder ein zeitaufwändiges Stechverfahren führten teilweise zu erheblichen Wartezeiten von teilweise über 1 h je Ak und ha, da kein Arbeitsangebot zur Verfügung stand.

In Bild 3 ist der Arbeitsaufwand je ha inklusive Wendezeiten und 15% Erholzeiten für ebenfalls vier Ernteverfahren jedoch mit

„teilblindem“ Stechen dargestellt. Es wird deutlich, dass unter diesen Bedingungen ohne Technikeinsatz mindestens 1,5 und mit Einsatz von Technik etwa 1,2 Ak je ha eingeplant werden müssen. Nach Aussagen der Betriebsleiter ist die maximal mögliche Arbeitsdauer bei der Ernte mit Korb oder Schiebewagen über den gesamten Tag hinweg niedriger, so dass sich in der Praxis das Verhältnis weiter zugunsten des Einsatzes von Technik verschiebt.

## Schlussfolgerungen

Durch Teilmechanisierung der Spargelernte entsteht ein Arbeitszeitgewinn aus dem Wegfall der Folienhandhabung - Auf- und Zudecken der Folie und der dafür nötigen Fortbewegungszeiten - und dem manuellen Transport des Spargels aus der Anlage. Der Arbeitsablauf ist bei teilmechanisierten Ernteverfahren im Vergleich zur Handernte standardisierter, da der Bewegungsfluss durch die Maschine bestimmt wird. Die Rationalisierung des Bewegungsablaufes bringt nicht nur einen Zeitvorteil mit sich, wodurch ein arbeitswirtschaftlicher Vorteil gegeben ist, sondern auch eine Entlastung des menschlichen Körpers.

Am Saisonanfang, der gekennzeichnet ist durch geringe Erträge und hohe Preise, sollten die Stangen zur Vermeidung von Verlusten exakt freigegeben werden. Zu diesem Zeitpunkt ist auf teilmechanisierte Systeme zu verzichten, da bei ihrem Einsatz hohe Wartezeiten entstehen. In Zeiten geringer Nachfrage, in Hitzeperioden sowie auf langen Schlägen sollte blind und teilmechanisiert geerntet werden. Bei geringen Erträgen im Saisonverlauf ist es vorteilhaft - soweit es die Spargelqualität zulässt - nur 1,5- oder zweitägig zu ernten.

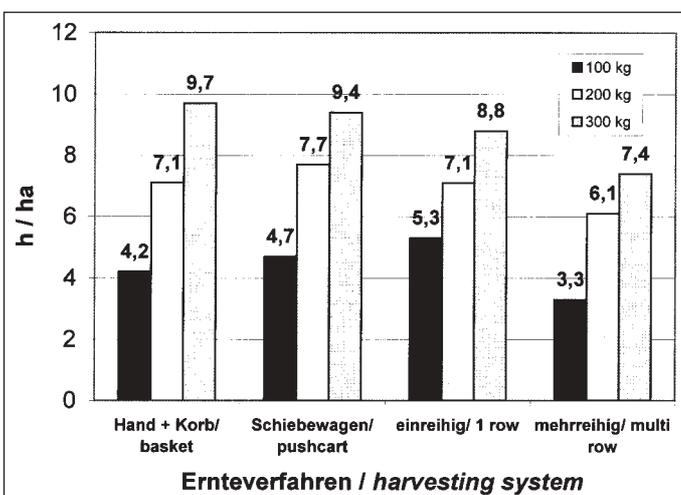


Bild 2: Gesamtarbeitszeit bei unterschiedlichen Mechanisierungsstufen; „blind“ ohne Wenden und Erholzeiten

Fig. 2: Working time/ha (cutting „blind“, without turning and recovery)

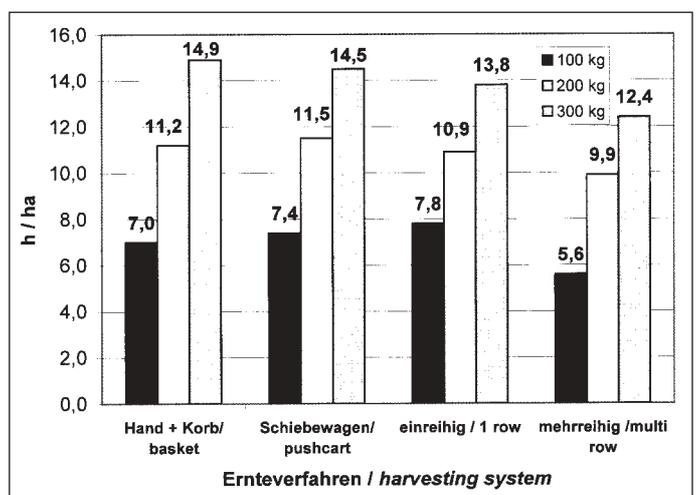


Bild 3: Gesamtarbeitszeit bei unterschiedlichen Mechanisierungsstufen; „teilblind“ mit Wenden und Erholzeiten

Fig. 3: Working time/ha (cutting „partially blind“, with turning and recovery)