

# Sechsstufiger Zuckerrübenvollernter kritisch betrachtet

Von Dipl.-Ing. agr. H. Auernhammer, Landtechnik Weihenstephan

Roden aus der Gare, große Schlagkraft, sichere Maschinenführung auch auf Hanglagen und echtes Vollernteprinzip ohne Nebenarbeiten, um nur einige Schlagwörter zu nennen, waren mitentscheidend zur Entwicklung und zum Bau großer, selbstfahrender Zuckerrübenvollernter in ganz Europa. Was aus der Idee eines jungen Landwirts wurde, darüber berichtete das LW in seiner letzten Ausgabe.

Auf den ersten Blick wie ein Manöverfahrzeug aussehend, entpuppte sich der Vollernter als eine äußerst wendige Maschine. Dank der Allradlenkung und des Antriebs von drei der vier Achsen über einen hydrostatischen Fahrantrieb gelang es bei der doch sehr feuchten Witterung das nahezu 12 Meter lange Gefährt auf einem etwa 20 m breiten Vorbeet zu wenden. Allerdings machte sich bei leerem Bunker die starke Kopflastigkeit der Maschine unangenehm bemerkbar, die über den vermutlich zu schwach dimensionierten 230-PS-Motor am Maschinenheck gerade eben ausbalanciert werden konnte. Das durch einen Schlegelhäcksler zerkleinerte Rübenblatt wird über eine Förderschnecke seitlich auf einen Schwad abgelegt (eine Breitstreueinrichtung ist unbedingt erforderlich). Unmittelbar an die grobe Blattentfernung schließen sich der Nachkörper und die Rodeorgane an. Zwei Siebsterne fördern die aus sechs Reihen gerodeten Rüben auf eine Siebkette, welche sie unter dem Fahrerhaus hindurch in einen unter dem Bunker beginnenden Elevator übergibt, der sie dann in den Bunker bringt.

Bei voller Auslastung soll dieser 12 t fassen und damit das Gesamtgewicht der Maschine auf 32 t erhöhen. Das Entleeren erfolgt über Kratzboden und höhenverstellbaren Steilförderer, der während des Rodens als Bunkerwand dient.

### Unbestechliche Meßdaten

Nimmt man an, daß der Bunker normalerweise bis zu 80 Prozent gefüllt wird, dann entspricht der Inhalt bei 2,5 m Arbeitsbreite und 600 dz Rüben/ha einer Rodelänge von 660 m. Damit reicht für eine Schlaglänge bis zu 300 m die einmalige Entleerung des Bunkers, darüber hinausgehend wird die Bunkerentleerung an jedem Vorgewende erforderlich, wobei der Bunkerinhalt zwei normale Ackerwagen füllt. Auf Grund dieser Gegebenheiten treffen für den Rodevorgang die auf der Abbildung oben links genannten Bedingungen zu. Alle Zeiten wurden während der Vorführung gemessen, und da angenommen werden kann, daß dabei die Maschine ein gutes Bild abgeben sollte, dürften sie auch für die

spätere Praxis gelten. Lediglich die Störzeit wurde geschätzt. Sie ist so zu verstehen, daß pro ha gewisse Zeiten auftreten, die nicht zu definieren sind, und dafür scheinen sie nicht zu hoch angesetzt zu sein. Die während der Vorführung erreichte kurzfristige höchste Arbeitsgeschwindigkeit lag bei 5,2 km/h, im Durchschnitt wurden 4,4 bis 4,6 km/h gefahren. Auf dem Vorbeet und beim Einsetzen der Maschine und beim Suchen der Reihen wurden etwa 3 bis 3,2 km/h erreicht.

### Die Ergebnisse der Modellkalkulation

Für die Rodeleistung wurden drei Schlaggrößen ausgewählt. Die Schlaggröße 1 ha dürfte einem normalen Rübenschlag entsprechen, 5 ha Schlaggröße sind aus Flurbereinigungen zu erwartende Teilstücke, und 10 ha Schlaggröße wären vielleicht die rich-

der genannten Schlaglänge sind es 33 Prozent der Gesamtfläche und auf die notwendige Übergabezeit des Bunkerinhaltes auf bereitstehende Ackerwagen. Eine Feldlänge von 300 m würde das Ergebnis verbessern und bei mittlerer Rodegeschwindigkeit nahezu 0,5 ha/Std. erreichen. Dabei ist der Vorbeeteil auf etwa 17 Prozent geschrumpft, und bei einer Rundfahrt wird nahezu die volle Auslastung des Bunkers erreicht, womit die geringste Anzahl an Bunkerentleerungen erreicht wird. Eine weitere Erhöhung der Schlaglänge bringt hingegen eine Minderleistung, da dabei an jedem Feldende ein zu nur 2/3 gefüllter Bunker entleert werden muß und sich damit die Übergabezeiten erhöhen.

Wesentlich günstiger wird das Ergebnis beim 5-ha-Schlag. Zwar nimmt auch dabei das Vorgewende bei der Feldlänge von 150 m wiederum 30 Prozent der Gesamtfläche ein, jedoch kann aufgrund der ausreichenden Schlagbreite auch bei der Rodung des Vorbeetes die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit erreicht werden. Sehr günstig schneidet dabei die Schlaglänge von 300 m ab. Bei 4,5 km/h Arbeitsgeschwindigkeit können fast 0,7 ha/Std. gerodet werden, während die ungünstige Schlaglänge von 450 m wiederum

schaltet, wenn das Vorbeet mit anderen Früchten bestellt oder von anderen Maschinen geerntet wird. Dann könnte die Leistung weiter gesteigert werden. Schon bei einer reinen Hauptbeetlänge von 300 m wären 0,8 bis 0,9 ha/Std. zu erreichen, und bei 600 m Feldlänge liegt die erzielte Leistung bei nahezu 1 ha/Std., die als Schallmauer für derartige Maschinen zu gelten scheint.

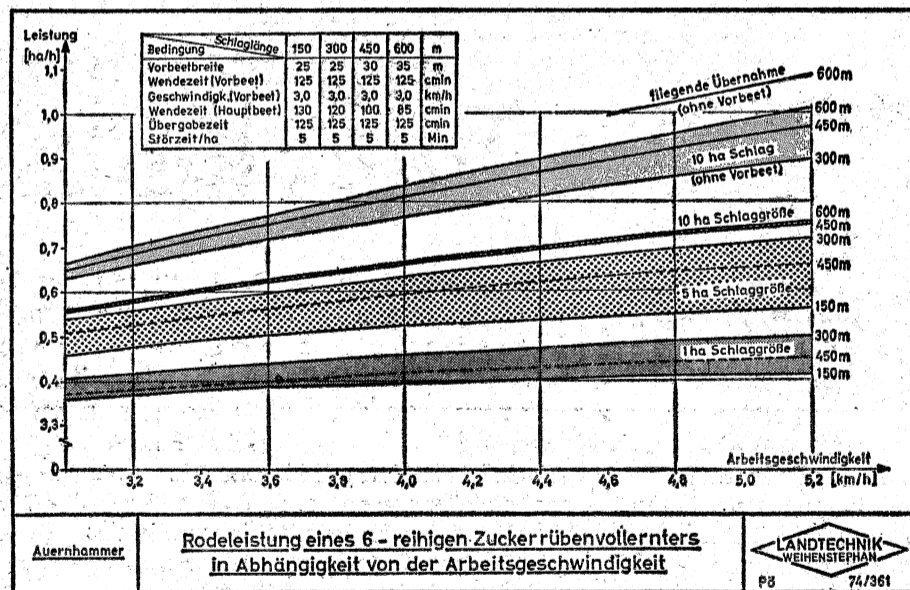
Schließlich könnte die Rodeleistung auf das mögliche Maximum erhöht werden, wenn auch die Bunkerentleerungszeiten durch fliegende Übergabe der Rüben ausgeschaltet würden und damit die Maschine nur noch roden und wenden würde.

### Die Folgerungen

Die Begrenzung der Rodeleistung großer selbstfahrender Zuckerrübenvollernter wird durch die Schlaggröße, die Größe des Vorbeetes (bedingt durch den notwendigen Wende- und Rangierraum) und die Rodegeschwindigkeit nach oben festgelegt. Um die aus betriebswirtschaftlicher Sicht notwendige Kampagneleistung von 300 ha zu erreichen, muß deshalb ein genügend hoher Anteil an größeren Teilstücken vorhanden sein. Insbesondere in nassen Jahren wird es sich nicht umgehen lassen, auf allen Flächen die Vorgewende mit Hilfe anderer Verfahren zu roden, um auch in diesen Jahren eine Mindestschlagkraft zu gewährleisten. Außerdem bietet sich bei großen Teilstücken die Bestellung des Vorgewendes mit Futterpflanzen an. Der Einsatz derartig großer und kostspieliger Maschinen im Lohnverfahren sollte gründlich überlegt werden. Vermutlich läßt sich eine gerechte Entlohnung nur über einen gespaltenen Rodepreis/ha erreichen, der dann die Vorteile großer Teilstücke oder kleiner Teilstücke ohne Vorbeet in ausreichendem Maße berücksichtigen könnte.

Über die Frage der Qualität der gerodeten Rüben sowie über den auftretenden Bodendruck dieser Maschine müßten außerdem kompetente Fachleute Auskunft erteilen.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Zuckerrübenvollernter dürften in begrenztem Umfang aufgrund der bei erschwinglichen Preisen zu erzielenden Rodeleistungen bei maximal zwei Arbeitskräften von bis zu 1 ha/Std. Eingang in die Zuckerrübenanbaugebiete finden. Da derartige Maschinen fast ausschließlich von den Fabriken selbst eingesetzt werden können, kommt der gerechten Beurteilung der Schlaggrößen allergrößte Bedeutung zu.



tigen Felder, um bei einer Leistung von 1 ha/h die Maschine einen Tag vollständig auf einem Schlag einzusetzen. Für die verschiedenen Schlaggrößen wurden verschiedene Feldlängen bei steigender Arbeitsgeschwindigkeit berechnet. Es zeigt sich, daß bei einem 1-ha-Schlag und der kurzen Feldlänge von 150 m die relativ geringe Leistung von etwa 0,4 ha/Std. erreicht wird. Dies ist zurückzuführen auf den großen Anteil des Vorgewendes am Gesamtfeld, be-

eine Verschlechterung des Ergebnisses bringt. Schließlich wurde auch noch ein 10-ha-Schlag berechnet, der aber trotz der größeren Feldlänge nur eine geringe Mehrleistung erlaubt, da Wendezeiten am Vor- und am Hauptbeet sowie die insgesamt doch etwas niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit am Vorbeet eine weitere Leistungssteigerung nicht mehr zulassen. Die genannten begrenzenden Faktoren werden dann ausge-

Rodeleistung eines 6-reihigen Zuckerrübenvollernters in Abhängigkeit von der Arbeitsgeschwindigkeit

