

## Zweireihige Selbstfahrer

Besonders herausgestellt waren bei mehreren Firmen Zweireihige Selbstfahrer, die sich seit vielen Jahren in der Entwicklung befinden, aber erst in den letzten Jahren insbesondere durch die Ernteschwierigkeiten im Herbst 1974 vor allem im westlichen Ausland großes Interesse gefunden haben. Selbstfahrende Kartoffelroder sind vorwiegend Zweireihig ausgelegt und ähneln in den neuesten Ausführungen sehr stark den Mähdeschern. Die Firma Grimme zeigte einen Selbstfahrertyp mit einer Dammaufnahme vor den Vorderrädern, Bild 6. Damit soll vermieden werden, daß Kluten, die beim Rodevorgang gebildet werden, auf die Sieb- und Trenneinrichtungen gelangen. Die Bildung von Kluten beim Roden geschieht vor allem bei angehängten Rovern durch die Querprofile der Hinterreifen des ziehenden Schleppers. Ein Roderotyp wird mit einem 64 kW Aufbaumotor für die Ablage auf den nebenherfahrenden Wagen angeboten. Die Krauttrennung geschieht mit Hilfe von zwei Zufwalzen und einer engmaschigen Krautkette. Der Roderotyp mit Knollenablage in einen 3,5 t fassenden Sammelbunker hat einen 74 kW Motor und ebenfalls einen hydrostatischen Fahrtrieb. Die Krauttrennung geschieht nur mit Zufwalzen.

Die Firma Niewöhner zeigte ebenfalls einen Selbstfahrer mit einem großen Sammelbunker, wobei das Antriebsaggregat vorn angeordnet ist. Der Hochtransport zum Sammelbunker geschieht seitlich, um in Flußrichtung noch eine engmaschige Krauttrenneinrichtung anbringen zu können. Einen Selbstfahrer mit Aufbaumotor und hydrostatischem Fahrtrieb bietet auch die Firma Tröster an. Die Ablage der Kartoffeln erfolgt über ein Seitenförderband auf den nebenherfahrenden Wagen.

Der Vorteil des Selbstfahrers liegt in der großen Wendigkeit, vor allem aber in der Möglichkeit, auf zu Klutenbildung neigenden Böden auch unter feuchten Bodenbedingungen noch roden zu können. Hinzu kommt eine bessere Beobachtung des Rodevorganges durch den Fahrer und eine gute Funktionskontrolle. Neben einer etwa 10 ÷ 20 % höheren Flächenleistung kann auch eine Verbesserung der Erntequalität erwartet werden.

Der wesentliche Nachteil des Selbstfahrers im Vergleich zu angehängten Zweireihigen Sammelroder sind die hohen Anschaffungskosten, bedingt durch das meistens fest mit dem Roder verbundene Antriebsaggregat. Die Anschaffungskosten um etwa 100 000 DM setzen für einen wirtschaftlichen Einsatz eine Kampagneleistung von mindestens 100 ha voraus.

# Maschinen zur Zuckerrübenerte

Von Wolfgang Brinkmann, Bonn\*)

DK 631.356.2/.274  
061.43(430.1-2.6) "1976"

Das Ausstellungsangebot an verschiedensten Maschinen zur Zuckerrübenerte zeigte auf den ersten Blick eine überwältigende Vielfalt. Das liegt daran, daß gegenüber dem Angebot der DLG-Ausstellung 1974 die bekannten Hersteller des In- und Auslandes ihr Maschinenangebot zum Teil um neue Typen wesentlich erweitert haben. Gleichzeitig treten Firmen, die auf diesem Sektor bisher in der Bundesrepublik nicht tätig waren, neu in das Angebot ein. Bei der Frage, ob das umfangreiche Maschinenangebot Käufer finden wird, muß man berücksichtigen, daß die Statistik bei 453 000 ha Gesamtzuckerrübenfläche in der Bundesrepublik mit 100 000 Betrieben eine durchschnittliche Anbaufläche von 4,5 ha je Betrieb schätzt. Diese kleine Durchschnitts-Zuckerrübenfläche je Betrieb läßt eine wirtschaftliche betriebseigene Mechanisierung nur in den wenigsten Fällen zu. Dies zeigt sich auch darin, daß bereits 1971 47 % der Zuckerrübenfläche überbetrieblich abgeerntet wurde. Auch für die überbetrieblich arbeitenden Unternehmen, gleich welcher Form – seien es Lohnunternehmen, Maschinenringe oder Nachbarschaftshilfe – besteht ein Zwang zu steigender Arbeitsproduktivität; größere Maschinenleistungen sind gefragt. 6reihige Erntemaschinen werden hierfür vermehrt angeboten. Wenn heute immer noch 90 % der Zuckerrübenfläche von 1reihigen Bunkerköpfrödem abgeerntet werden, so zeigt dies, daß echte Einmann-Maschinen mit qualitativ hochwertigem Arbeitsergebnis verlangt werden, wobei Schlepper eingesetzt werden können, die als Standardschlepper auf den Betrieben heute vorhanden sind.

Tafel 1 gibt Auskunft über die verschiedenen Firmen mit ihrem Maschinenangebot. Sie ist aufgeteilt in Zuckerrübenerntemaschinen mit und ohne Bunker. Neu hinzugekommen sind die Firmen Standen (GB), Südzucker und Unsinn.

a) Erntemaschinen mit Rübenbunker

Reihenzahl	1reihig			2reihig		3reihig			6reihig
	Schlepper		Sf	Schlepper	Sf	Schlepper		Sf	Sf
Verfahren	BKR	BKBR	BKR	BKR	BKR	BKR	BK+BR	BKR	BKR
<b>Firmen</b>									
Bleinroth	x			x			x	x	
Herrieau								x	
Kleine	x	x		x					
Rational (Kuhl)				x		x			
Schmotzer	x			x					
Standen (Schweitzer)			x <sup>1)</sup>						
Stoll	x	x			x				
Südzucker									x
Unsinn						x <sup>2)</sup>			

b) Erntemaschinen ohne Rübenbunker

Reihenzahl	3reihig		6reihig			
	Schlepper		Schlepper			
Verfahren	KRL	KR+L	KRL oder K+RL		KR+L oder K+R+L	
	einphasig	zweiphasig	einphasig	zweiphasig	zweiphasig	dreiphasig
<b>Firmen</b>						
Herrieau					x <sup>2)</sup>	x
Matrot			x			x
Moreau		x	x <sup>2)</sup>			x
Standen (Schweitzer)	x					
Schmotzer		x				
Unsinn		x <sup>2)</sup>	x			x

1) mit aufgebautem Schlepperantriebsteil

2) Geräteträger

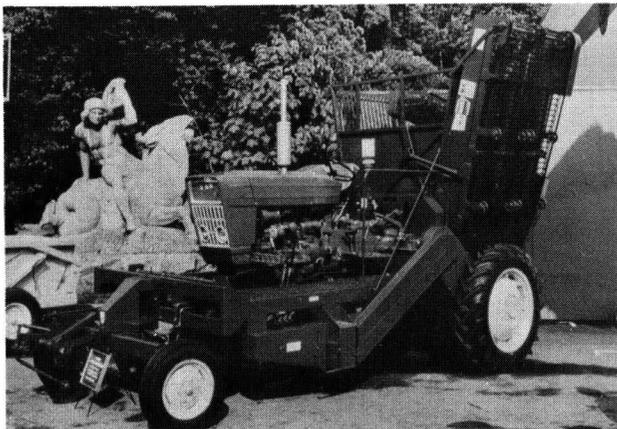
\*) Prof. Dr.-Ing. W. Brinkmann ist Direktor des Instituts für Landtechnik der Universität Bonn.

Tafel 1. Übersicht über die ausstellenden Firmen mit ihrem jeweiligen Erntemaschinenangebot  
B = Bunker, K = Köpfer, R = Roder, L = Lader

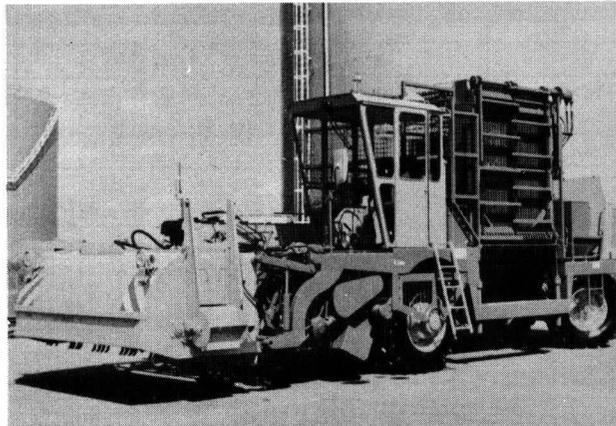
## Bunkerköpfröder

Standen bietet einen gezogenen 3reihigen Köpfrodelader an sowie einen 1reihigen selbstfahrenden Bunkerköpfröder, der von einem aufgebauten Schlepperantriebsteil angetrieben wird, **Bild 1**. Nachteilig dabei sind die hohen Umbauzeiten und die Tatsache, daß der aufgebaute Schlepperteil zur Zeit der Rübenerte für andere Arbeiten blockiert ist. Die hohen Rüstzeiten haben nach anfänglichem Verkaufserfolg in England den Absatz wieder rückläufig werden lassen.

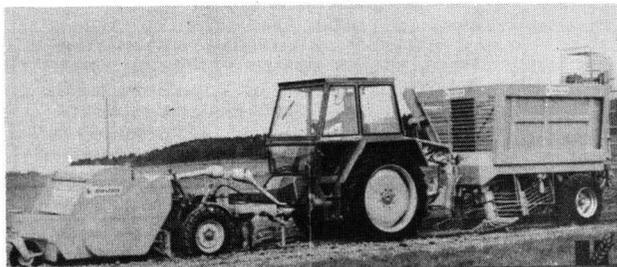
Südzucker zeigt einen großen 6reihigen selbstfahrenden Bunkerköpfröder mit einer Bunkerkapazität von 90 dt Rüben, die für Schmutzrüben von ca. 600 m Reihenlänge ausreicht, **Bild 2**. Interessant ist, daß sämtliche Köpf- und Rodewerkzeuge an der Maschine vor den ersten Stützrädern angeordnet sind, so daß ein vorteilhaftes gleichzeitiges Köpfen und Roden in der Gare erfolgen kann. Nach mehrjährigen Probeeinsätzen wird diese Maschine nunmehr erstmalig einem größeren Käuferkreis vorgestellt.



**Bild 1.** 1reihiger Bunkerköpfröder-Selbstfahrer mit Schlepperantriebsteil.



**Bild 2.** 6reihiger Bunkerköpfröder-Selbstfahrer.  
Werkfoto: Südzucker



**Bild 3.** Fendt Geräteträger, ausgerüstet für eine 3reihige Zuckerrübenerte.  
Werkfoto: Unsinn

Die Firma Unsinn ist mit u.a. einer 3reihigen Bunkerköpfröderausrüstung vertreten, die einen Fendt-Geräteträger benutzt, **Bild 3**: im Frontanbau ein Blatthäcksler; im Zwischenachsenanbau das Rodegerät, das die Rüben im Längsschwad ablegt; angehängt an den Geräteträger dann ein Bunkerlader mit ca. 5 m<sup>3</sup> Inhalt. Die Motorleistung des Fendt-Geräteträgers mit 51 kW dürfte unter nur etwas schwierigen Ernteverhältnissen nicht mehr ausreichen. Voraussetzung für den Erfolg ist neben hervorragender Arbeitsqualität ein schnelles und problemloses An- und Abbauen der Ernteeaggregate. Die mehrfache Einsatzmöglichkeit des Antriebsaggregats würde dann echt um eine Variante vermehrt.

## Maschinen ohne Rübenbunker

Die Erntemaschinen ohne Rübenbunker, die als ein-, zwei- und dreiphasige Ernteverfahren bereits seit längerem in 6reihiger Arbeitsbreite bekannt sind, wurden um einige 3reihige Varianten vermehrt. Wenn auch die Anschaffungspreise vergleichsweise günstig liegen, so sind diese Verfahren doch in arbeitswirtschaftlicher Hinsicht ungünstig. Es werden im Fließverfahren dabei mit etwa 9,6 AKh/ha weit mehr Arbeitsstunden benötigt als beim 1reihigen Bunkerköpfröder. Wird absätzig gearbeitet, so ist aufgrund der Kapazität des Laders, der für 6reihige Verfahren vorgesehen ist, der AKh-Bedarf etwa gleich dem des Bunkerköpfröдеровerfahrens.

## Bergen des Blattes

Das Blatt, noch vor wenigen Jahren als stark rückläufig in der Bedeutung betrachtet, wird immer noch von ca. 60 % der Zuckerrübenfläche zur Verfütterung benutzt. Das arbeitsaufwendige Blattbergen aus dem Querschwad (Langblatt) mit Frontlader oder Heckschiebesammler kann mehr und mehr durch eine gleichzeitige kombinierte Blatt- (Kurzblatt) und Rübenerte abgelöst werden. Hierzu bieten zwei



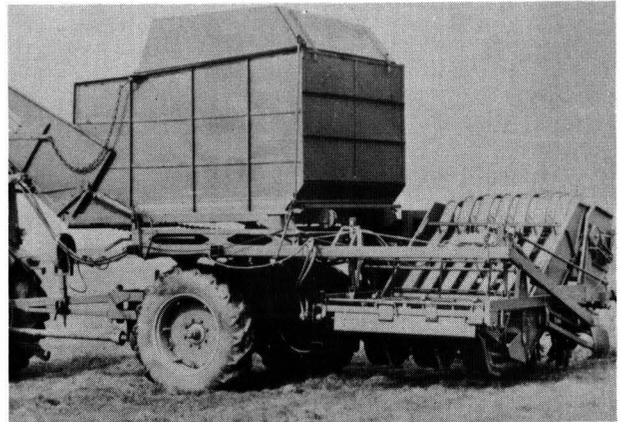
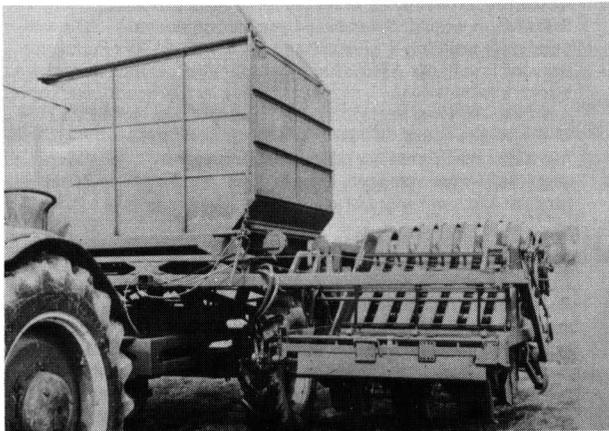
**Bild 4.** Gleichzeitige Rüben- und Blatternte.  
Werkfoto: Stoll



**Bild 5.** 1reihige Erntemaschine für Rüben und Blatt bei der Entleerung des Blattbunkers.  
Werkfoto: Kleine

Firmen (Kleine und Stoll) Bunkerköpfröder mit Rüben- und Blattbunker, **Bild 4 und 5**, im Einmannverfahren und Bleinroth ein zweiphasiges Blatt-Rüben-Ernteverfahren mit einem 3reihigen gezogenen Köpfbunker, **Bild 6**, und einem 3reihigen Rodebunker mit je 6 t an. Dabei bleiben die Räder des Köpfbunkers außerhalb des stehenden geköpften Bestandes und für den Straßentransport können Bunker und Köpfergerät über einen Drehkranz um 90° geschwenkt werden. Die Straßentransportbreite von 3 m wird dann nicht überschritten.

Wohl mit Rücksicht auf den deutschen Markt haben nunmehr auch die 6reihigen aus Frankreich kommenden Erntemaschinen an ihren Köpfeinrichtungen Möglichkeiten zum Anbringen von Überladebändern oder -schnecken, **Bild 7**, um das Kurzblatt auf nebenherfahrende Wagen überzuladen und damit eine saubere Blattbergung zu ermöglichen.



**Bild 6.** 3reihiger Bunkerköpfer (links) in Arbeitsstellung und (rechts) in Transportstellung. Werkfoto: Bleinroth

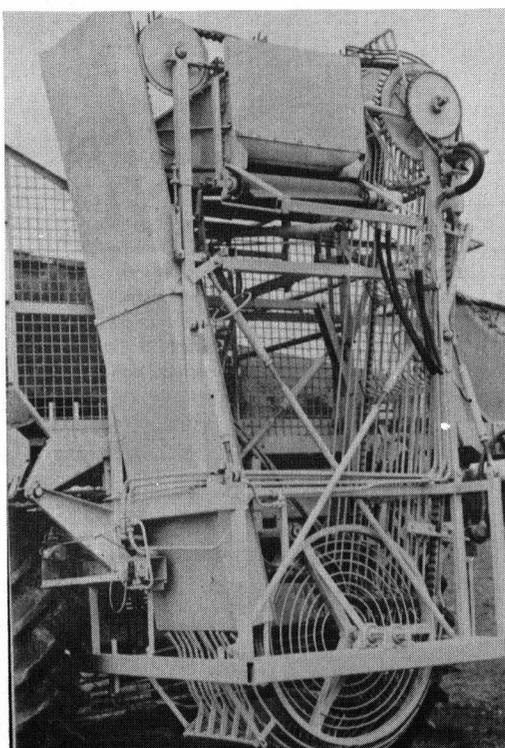
Verfahren	Arbeitsbreite i. Reihen	Antrieb	notwendige Schlepper- bzw. Antriebsleistung		Einheiten b. Fließarbeit	Masch.-Std. h/ha	Arbeitszeitbedarf AKh/ha	Kampagneleistung in 30 d mit je 10 h ha	rel. Kapitaleinsatz*)	
			Schlepper Anzahl	jeweil. Leistung kW					o. Schlepper	gez. Erntemaschinen mit Schleppern, Selbstfahrern, einschl. 2 Kippnern bei bunkerlosen Maschinen
BKR	1	Schl	1	44 bis 51	1	6,4	6,4	47	1,0	1,0
BKR	1	Sf		37	1	5,9	5,9	51	—	0,6
BKBR	1	Schl	1	66 bis 74	1	7,3	7,3	41	1,3	1,5
BKR	2	Schl	1	66 bis 74	1	3,5	3,5	86	1,7	1,7
BKR	2	Sf		110	1	2,9	2,9	103	—	1,9
BKR	3	Schl	1	98	1	2,8	2,8	107	2,0	2,0
BKR	3	Sf		74 bis 154	1	2,4	2,4	125	—	2,3
BK+BR	3	Schl	2	66 bis 74	2	2,8	5,6	107	2,6	2,8
BKR	6	Sf		184 bis 220	1	1,2	1,2	250	—	4,0
KR+L+T	3	Schl	4	44 bis 51	4	2,4	9,6	125	1,3	3,1
KRL+T	3	Schl	3	44 bis 51	3	2,6	7,8	115	1,3	2,5
K+R+L+T	6	Schl	5	44 bis 51	5	1,3	6,5	230	1,6	3,7
K+RL+T	6	Schl	1 3	66 bis 74 44 bis 51	4	1,3	5,2	230	1,7	3,6
KR+L+T	6	Schl	1 3	66 bis 74 44 bis 51	4	1,3	5,2	230	1,6	3,5
KR+L+T	6	Sf	1 3	86 44 bis 51	4	1,3	5,2	230	—	3,9
KRL+T	6	Schl	1 2	88 44 bis 51	3	1,3	3,9	230	1,7	3,1
KRL+T	6	Sf	1 2	110 bis 150 44 bis 51	3	1,2	3,6	250	—	3,7
									1,0 = 35.000 DM	1,0 = 75.000 DM

\*) jeweils bezogen auf den Anschaffungspreis eines gezogenen 1rhg. Bunkerköpfröders ohne bzw. mit Schlepper

**Tafel 2.** Zusammenstellung und Vergleich der ausgestellten Zuckerrüben-erntemaschinen und -verfahren.  
B = Bunker, K = Köpfer, R = Roder, L = Lader, T = Transportwagen (zum Feldende)



**Bild 7.** Kurzblattüberladeschnecke an 6reihiger Köpfmaschine.



**Bild 8.** Höhen- und Horizontalförderer an einem Bunkerköpfröder.  
Werkfoto: Bleinroth

### Daten zur Einstufung der Ernteverfahren

Auskunft über die heute vorhandenen verschiedenen Ernteverfahren mit der Angabe der Arbeitsbreite in Reihen, der Antriebsart sowie der notwendigen Schlepper- und Antriebsleistung einschl. weiterer arbeitswirtschaftlicher Daten gibt **Tafel 2**. Sie ist ebenfalls eingeteilt in bunkernde und nicht bunkernde Verfahren. Mit Ausnahme der Verfahren zur gleichzeitigen Kurzblattnerte gelten alle anderen Angaben nur für das reine Rübenernten. Das Blatt muß in diesen Fällen in einem gesonderten zusätzlichen weiteren Arbeitsgang, der hier nicht berücksichtigt ist, untergepflügt oder abgefahren werden.

Der relative Kapitaleinsatz ist einmal nur für die gezogenen Erntemaschinen, im zweiten Fall für gezogene Erntemaschinen oder Selbstfahrer einschl. der notwendigen Schlepper und – falls notwendig – auch mit 8 t Einachsskippern berechnet. Die Bezugsgrößen sind jeweils der Anschaffungspreis für einen 1reihig gezogenen Bunkerköpfröder ohne bzw. einen 1reihig gezogenen Bunkerköpfröder einschl. eines Schleppers der Leistungsklasse von 44 ÷ 51 kW. In denjenigen Fällen, in denen für den Einsatz eines 1- oder mehrreihigen Ernteverfahrens der oder die Schlepper einschl. Wagen speziell angeschafft werden müssen, kann hier eine vergleichende Betrachtung vor allem mit selbstfahrenden Maschinen angestellt werden.

### Maßnahmen zur Herabsetzung der Ernteverluste

Es ist weiterhin zu berichten, daß die Vergleichsuntersuchung an Zuckerrübenerntemaschinen des letzten Jahres, die Ernteverluste in erschreckender Höhe aufdeckte, durch technische Detailverbesserungen an den Maschinen bereits ihre Auswirkung zeigt. Mit dem Ziel geringster Rübenbeschädigungen wurde der Übergang vom Siebsterne auf den Höhenförderer in eine Fallstufe umgeändert. Damit werden Quetschvorgänge vermieden, die hier immer wieder aufgetreten sind. Zum Vermeiden von Rübenbeschädigungen beim Einfallen in den Bunker sieht man am Ende des Höhenförderbandes horizontale Strecken, **Bild 8**, die die Rüben einschleiben und nicht abwerfen. Bei einer anderen Ausführung werden die Rüben auf dem Wurfweg durch elastische Prallstellen umgelenkt, so daß sie letztlich mit nur geringer Wurfenergie in den Bunker hineinfallen. Aufprallstellen sind grundsätzlich mit elastischen Stoffen abgedeckt. Eine Sonderausführung für steinhaltige Böden verwendet als Höhenförderer ein sogenanntes Tragförderband, in das die Rüben nach dem Siebsterne einfallen. Ein Festklemmen von Steinen zwischen stehenden Flacheisenstäben wird damit ausgeschlossen.

An den Köpfeinrichtungen wurden ebenfalls Detailverbesserungen vorgenommen. So sieht man zur Verringerung derjenigen Kräfte, die die Rüben beim Tasten aufnehmen müssen, kleinere Massen der bewegten Tast- und Schneidorgane sowie Parallelführungen der Radtaster. Zur Anpassung der Köpfmesser an die notwendige Köpfdicke hat man sich der alten pferdegezogenen Köpfschlitten erinnert, bei denen mit zunehmender Tasthöhe über dem Boden der Messerabstand zum Tastrad selbsttätig verändert wird. Die Art des Rübenbestandes zwingt zuweilen zu einer Anpassung und Einstellung der Voreilung des Tastrades an den Bestand. So ist eine mit Hilfe eines hydrostatischen wegababhängigen Antriebes stufenlos einstellbare Voreilung vorgestellt worden. Alle diese hier erwähnten konstruktiven Neuerungen dienen letztlich dazu, die Qualität der Ernte zu verbessern und damit Verluste zu verringern.