

ausgetauscht werden. Im letzten Falle müssen die nicht mehr durch Laufrollen getragenen Rodewerkzeuge am Roderrahmen aufgehängt werden.

Die 1. Siebkette ist im Siebkettenrahmen geführt. Ihre vordere Umkehrstelle liegt hinter der tiefliegenden Schiene, die die Rodegabeln trägt. Die Siebkette hat eine Siebtabteilung von 57 mm und steigt in einem Winkel von etwa 20° zur Horizontalen an. Über der Siebkette ist ein Pendelrahmen mit drei Reihen Flachstahlpendeln aufgehängt. Die 2. Siebkette hat die gleiche Siebtabteilung, besitzt aber Mitnehmer, weil sie in einem Winkel von etwa 60° zur Horizontalen ansteigt. Zwischen beiden Siebketten befindet sich eine Fallstufe, die durch einen kammähnlichen Querträger nach unten begrenzt ist. Den Abschluß der Rodeeinrichtung bildet die Rübenablage, ein aus festen Blechwänden und verstellbaren Siebrosen gebildeter Trichter (Bild 3).

3.2 Funktion der Rodeeinrichtung

Die bei der vorangegangenen Durchfahrt geköpften Rüben geben mit ihren frischen Schnittflächen einen guten Anhalt beim Lenken der Rodeeinrichtung. Die Rüben werden in der üblichen Weise von den Rodewerkzeugen seitlich unterfahren und angehoben, bis sie von der 1. Siebkette erfaßt werden. Die über der Siebkette angeordneten Pendel behindern die Förderung und veranlassen die Rüben zum längeren Verweilen auf der Siebkette. Das von den Pendeln verursachte Rollen und Reiben der Rüben unterstützt deren Reinigung.

Nach Passieren der Fallstufe, die den Reinigungsprozeß fortsetzt, werden die Rüben von den Mitnehmern der 2. Siebkette erfaßt, nach oben gefördert und in den Ablagetrichter geworfen. Die Höhe der Mitnehmer ist so gehalten, daß Rüben mit noch viel anhaftender Erde nicht sicher mitgenommen werden und daher zurückfallen. Durch dieses Fallen wird eine gute Reinigungswirkung erzielt. Im ersten Durchgang stehen die Siebroste der Ablage so, daß die Rüben hinter die Erntemaschine fallen. Im zweiten Durchgang werden die Rüben infolge veränderter Stellung der Siebroste auf die bereits rechts neben der Erntemaschine liegenden Rüben geleitet. Damit ist der Sechser-Längsschwad gebildet.

Zusammenfassung

Mit der Rübenvollerntemaschine (Längsschwadköpfröder) E 710 und ihren Folgegeräten, dem Auflader für Rübenblatt T 273 und dem Rübenauflader T 271 wurde ein Maschinensystem zur vollmechanisierten Einbringung der Zuckerrüben-ernte für den Einsatz auf großen Flächen geschaffen.

Das Maschinensystem ist auf der genormten Schlepperspur von 1250 mm aufgebaut. Die von der Rübenvollerntemaschine innerhalb der Arbeitskette zu leistende Arbeit schließt mit der Bildung von Längsschwaden von Rüben und Rübenblatt ab und schafft damit die Bedingungen für ein mechanisches Laden der beiden Feldfrüchte.

Aufbau und Wirkungsweise der beiden Hauptelemente Köpfeinrichtung und Rodeeinrichtung werden beschrieben. A 3189

M. BARTOS, Mitarbeiter des Forschungsinstituts für landwirtschaftliche Ökonomie SAV in Bratislava

Ökonomische Beurteilung der Zuckerrüben-ernte mit dem Längsschwadköpfröder E710 in der CSR

Im Oktober 1957 haben Vertreter des VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig in Truava (Slowakei) die vollmechanisierte Zuckerrüben-ernte mit dem Längsschwadköpfröder E 710 und den Auflagern T 271 für Rüben und T 273 für Blatt durchgeführt. Die dabei erzielten Arbeitsergebnisse wurden von den Teilnehmern in bezug auf den E 710 und den T 273 günstig beurteilt. Zur Arbeit des T 271 gab es mehrere Einwände.

Auf unserem Wunsch hin wurden uns die Maschinen für weitere Versuche, vor allem über die Arbeitsqualität, überlassen. Dadurch war es möglich, in einem Arbeitsvergleich eine agronomische und ökonomische Bewertung durchzuführen. Zum Vergleich standen dabei außer dem BBG-System das Handroden, das Roden mit dem Gespannroder und mit dem Rübenheber VRN-3 mit nachträglichem Köpfen von Hand, als der bei uns am meisten verbreiteten Ernteart. Für das Handroden und das Roden mit dem Gespannroder erfolgte nur eine ökonomische Auswertung.

Die Vollerntemaschine SKEM-3 konnte wegen anderer Reihenentfernung nicht auf dem gleichen Feld arbeiten. Ihre Arbeitsqualität wurde jedoch auf der LPG Sv. Michal unter annähernd gleichen Verhältnissen beurteilt.

Wenn auch unsere Bewertung nicht vollkommen ist, möchten wir doch über die wichtigsten Arbeitsfaktoren des Längsschwadköpfröders E 710 berichten. Das Zahlenmaterial legen wir ohne bzw. nur mit kurzer Textauswertung vor.

Über die Methodik

Zum Vergleich bringen wir die hauptsächlichsten Angaben der Methodik, deren Unterschiede die Endwerte wesentlich beeinflussen können.

In der Charakteristik der Kultur ist die Rübengröße in drei Gruppen nach folgenden Gesichtspunkten eingeteilt:

Große Rüben mit max. Durchmesser von > 80 mm,
mittlere Rüben mit max. Durchmesser von 45 bis 80 mm,
kleine Rüben mit max. Durchmesser von < 45 mm.

Unter Durchschnittsgewicht der Rübe versteht man das Gewicht nach dem Köpfen und dem Abschneiden der Wurzel bis auf einen Durchmesser von 1 cm.

Die Charakteristik der Kultur und die agronomische Bewertung ist durch Messungen auf drei Versuchsstrecken des Versuchsfeldes gewonnen worden. Die Versuchsstrecken waren 50 m lang, dreireihig und durch die Diagonale des Versuchsfeldes geschnitten.

Die Erdfeuchtigkeit wurde aus Proben, die aus 5, 10 und 15 cm Tiefe entnommen waren, laboratoriumsmäßig festgestellt.

Das Köpfen und die Rübenbeschädigungen sind nach folgenden Gesichtspunkten bewertet:

Höhe des Köpfens

a) Bei richtig geköpften Rüben wird der Schnitt gerade oder mit einer geringen Neigung genau an der Grenze der Rübe und des Rübenhalses geführt, so daß an der Rübe keinerlei Blätter bzw. Keimanlage übrigbleiben;

b) bei niedriger geköpften Rüben ist der Schnitt unter der Grenze des Kopfes und des Halses der Rübe geführt;

c) zu tief geköpft sind Rüben, bei denen der Schnitt knapp an der Grenze des Rübenhalses, evtl. unter dem größten Durchmesser, geführt ist;

- d) an höher geköpften Rüben bleiben trockene oder grüne Keimanlagen, evtl. die Überreste von trockenen Blättern, übrig;
- e) zu hoch geköpfte Rüben weisen an den Köpfen noch Reste von Blattstielen bzw. trockenen Blättern auf;
- f) nicht geköpfte Rüben wurden vom Köpfmehanismus überhaupt nicht erfaßt.

Schnitttrichtung

- a) Gerader Schnitt besitzt eine Schnittebene, die senkrecht zur Achse der Rübe oder unter einem Winkel von nicht mehr als 10° zu ihr steht;
- b) bei schrägem Schnitt ist die Schnittebene zu der Achse der Rübe unter einem größeren Winkel als 10° geneigt.

Schnittoberfläche

- a) Ein glatter Schnitt besitzt eine ebene Oberfläche;
- b) der gerissene Schnitt ist ohne ebene Oberfläche;
- c) ein ausgebrochener Schnitt weist ausgerissene Erhebungen bzw. Vertiefungen auf.

Beschädigungen der Rüben

Sehr beschädigt

- a) Beschädigung der Rübe unter der Schnittfläche mehr als 10 mm tief,
- b) Abbrechen der Rübenwurzel, wenn der Durchmesser des Bruches größer ist als 50 mm,
- c) vollkommenes Zerdrücken der Rüben z. B. durch die Räder der Maschine o. ä.,

weniger beschädigt

- a) Beschädigung der Rübe unter der Schnittfläche weniger als 10 mm unter der Oberfläche der Rübe,
- b) Abbrechen der Rübenwurzel, wenn der Durchmesser des Bruches 10 bis 50 mm beträgt,
- c) teilweise Beschädigung durch Rodekörper u. ä.,

unbeschädigt

- a) unversehrte Rüben,
- b) Abbrechen der Rübenwurzel bis zu einem Durchmesser des Bruches von 10 mm.

Gewichte und Prozente des losen oder des an den Rüben anhaftenden Bodens wurden nach CSN 662110 bestimmt.

Die angeführten Zeiten wurden durch Zeitmessungen ermittelt. Bei der Berechnung der Lohnkosten sind wir nach den Richtlinien der Entlohnung bei den Staatsgütern vorgegangen.

Die Berechnung der Abschreibungen und der Kosten für Reparaturen und Erhaltung können nicht genau sein, da bisher die Lebensdauer der Landmaschinen, der Umfang der Generalreparatur und der laufenden Reparatur nicht genügend genau festgelegt und bestätigt sind. Aus der Praxis gewonnene Angaben weisen große Unterschiede auf. Es wurden deshalb bei der Bestimmung der Maschinenlebensdauer Angaben verwendet, die in einer Verlautbarung des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft der CSR festgelegt und durch empirische Angaben ergänzt waren. Das gleiche gilt für Angaben von Maschinenreparaturen. Der Anschaffungswert wurde nach den Großhandelspreisen des Jahres 1958 festgesetzt. Bei den Maschinen aus der DDR bestimmten wir den Wert nach annähernd ähnlichen Importmaschinen.

Die Charakteristik der Versuchsbedingungen

Um die Arbeit des Längsschwadköpfröders richtig zu beurteilen, muß man vorerst kurz das Feld, den Boden und die Kultur charakterisieren, auf denen die Maschine arbeitete.

Das Feld von einer länglichen unregelmäßigen Form war der Breite nach gedreht worden. Länge des Schlages 260 m, Vorgehende und Feldweg (auf der einen Seite 10,6 m, auf der anderen 16 m) eingerechnet. Gefälle in Fahrtrichtung etwa 5°, Boden lehmig. Durchschnittliche maximale Bodenfeuchtigkeit (23. Oktober 1957) 19,2%, minimal (31. Oktober 1957) 16,1%.

Die Rübenkulturen wurden von Hand vereinzelt und zweimal maschinell gehackt, ohne vor der Ernte das in der CSR gängige

Verfahren der seitlichen Bodenlockerung durch Meißel anzuwenden. Die übrigen Meßergebnisse sind in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1. Die Charakteristik der Kultur

	Toleranzen	Durchschnitt
Reihenweite [mm]	390...450	422
Reihenweite der Anschlußreihen . . . [mm]	420...460	447
Abweichungen der Rüben in der Reihe		
nach links [mm]	0...45	21
nach rechts [mm]	0...47	22
Entfernung der Rüben in der Reihe [mm]	70...780	312
Rübenkopfhöhe über der Erde . . . [mm]	-10...+40	+11
Krautlänge [mm]	250...540	375
Art des Blattes: stehendes [%]	—	42,5
halbstehendes [%]	—	47,5
liegendes [%]	—	10,0
Größe der Rüben: groß [%]	—	72,8
mittel [%]	—	22,2
klein [%]	—	5,0
Technische Rübenlänge [mm]	132...240	197
Gewicht der Rüben (nur > 200 g) . [g]	200...719	515
Ertrag der Rüben je ha [kg]	—	38400
Ertrag des Blattes je ha [kg]	—	18600

Der Längsschwadköpfröder E 710 hat in der Zuckerrüben-ernte des Jahres 1957 in durchschnittlichen Arbeitsbedingungen bis auf einen niedrigen Ertrag an Rübenblatt gearbeitet.

Der Längsschwadköpfröder arbeitete mit dem Schlepper „Zetor-Super“. Die gemessene durchschnittliche Arbeitsgeschwindigkeit betrug 2,7 km/h.

Arbeitsqualität

Als Ausgangswerte wurden die Rübenanzahl und deren Gewicht auf den Versuchsstrecken (Tabelle 2) angenommen.

Tabelle 2. Versuchsstrecken des Längsschwadköpfröders E 710

Ertrag	Versuchsstrecke			
	I	II	III	insgesamt
Rüben [Stück]	479	486	475	1440
Rüben [kg]	249,2	258,4	251,7	759,3
Blatt [kg]	81,5	86,9	79,0	247,4

Rübenköpfen

Die Qualität des Köpfens haben wir nach der Klassifikation, die in dem kurzen Auszug aus der Methodik angeführt ist, beurteilt. Wir haben folgende Werte, die in den Tabellen 3 und 4 angeführt sind, gemessen:

Tabelle 3. Das Köpfen mit dem Längsschwadköpfröder E 710 — nach der Stückzahl

Qualität des Köpfens	Versuchsstrecke			
	I	II	III	Durchschnitt
	[%]	[%]	[%]	[%]
a) richtig	59,08	66,25	67,15	64,17
b) niedriger	9,60	9,05	10,32	9,65
c) zu tief	2,50	1,85	0,42	1,59
d) höher	15,05	11,73	13,68	13,48
e) zu hoch	13,77	11,12	8,43	11,11
f) nicht	—	—	—	—
g) geeignet zur Ablieferung a) bis c)	71,18	77,15	77,89	75,41
h) geeignet zur Ablieferung a) bis d)	86,23	88,88	91,57	88,89

Tabelle 4. Das Köpfen mit dem Längsschwadköpfröder E 710 — nach dem Gewicht

Qualität des Köpfens	Versuchsstrecke			
	I	II	III	Durchschnitt
	[%]	[%]	[%]	[%]
a) richtig	66,97	71,29	73,70	70,67
b) niedriger	8,39	8,17	7,98	8,18
c) zu tief	2,28	2,05	0,72	1,68
d) höher	13,60	9,86	11,36	11,60
e) zu hoch	8,76	8,64	6,24	7,87
f) nicht	—	—	—	—
g) geeignet zur Ablieferung a) bis c)	77,64	81,51	82,40	80,53
h) geeignet zur Ablieferung a) bis d)	91,24	91,37	93,76	92,13

In Tabelle 3 wird die Qualität des Köpfens nach der Anzahl der Rüben, die in die einzelnen Gruppen eingereiht und in der Tabelle 4 nach dem Gewicht dieser Rüben angeführt sind, bewertet. Aus den Angaben beider Tabellen ist ersichtlich, daß

zu hoch oder höher geköpft meist kleine Rüben von geringem Gewicht waren. Der Prozentsatz der geköpften zur Ablieferung geeigneten Rüben ist nach dem Gewicht errechnet höher als der nach der Stückzahl ermittelte.

Die zur Ablieferung geeigneten Rüben führen wir aus diesem Grunde in zwei Spalten an. Entgegen der ersten Spalte, in der die richtig, niedriger und zu tief geköpften Rüben einbezogen sind, erscheinen in der zweiten Spalte die höher geköpften Rüben. Höher geköpft Rüben stellen auch nach Handköpfen bei der Ablieferung einen hohen Prozentsatz dar und werden von den Zuckerfabriken angenommen.

Im Vergleich mit der Qualität des Köpfens anderer Vollerntemaschinen, die in der CSR erprobt wurden, muß man das Köpfen des Längsschwadköpfröders E 710 als eines der besten, wenn nicht als das beste, bezeichnen. Zu einer genaueren Äußerung würden Vergleichsprüfungen unter gleichen Bedingungen notwendig sein.

Bei einem Vergleich mit dem Handköpfen nach der Arbeit mit dem Rübenheber VRN-3 arbeiteten die dabei eingesetzten Personen (Arbeitskräfte des Staatsgutes) im normalen Arbeits-tempo und in gleicher Qualität. In der Qualität des Köpfens gab es kaum Unterschiede. Im Durchschnitt des Köpfens beider Methoden weicht der Längsschwadköpfröder E 710 von der Handarbeit in der Spalte

- | | |
|--------------|--------------|
| a) um -1,80% | e) um +6,74% |
| b) um -0,23% | f) um - |
| c) um -0,21% | g) um -2,24% |
| d) um -4,50% | h) um -6,74% |

ab.

Die Werte der Arbeitsgüte des Köpfmechanismus des Längsschwadköpfröders nach Schnittrichtung und Oberfläche sind in der Tabelle 5 angeführt.

Tabelle 5. Richtung und Oberfläche des Schnittes beim Längsschwadköpfröder E 710

Schnittausführung	Versuchsstrecke			
	I [%]	II [%]	III [%]	Durchschnitt [%]
gerade	95,20	94,24	96,00	95,13
schräg	4,80	5,76	4,00	4,87
glatt	98,75	97,48	98,32	98,19
gerissen	1,25	2,52	1,68	1,81
ausgebrochen	-	-	-	-

Die Arbeit des Köpfmechanismus am Längsschwadköpfröder kann man auch nach der Richtung und der Oberfläche des Schnittes als gut bezeichnen.

Sammeln des Blattes

Beim Blattsammeln haben wir davon abgesehen, die Verschmutzung des Blattes festzustellen, da das Blatt nach dem Aufsammeln durch den Längsschwadköpfröder vollkommen sauber war. Wir haben festgestellt, daß das Blatt nach dem Längsschwadköpfröder wesentlich sauberer ist als nach dem Roder mit nachträglichem Köpfen von Hand.

Die Verluste an Rübenblatt und losen Blättern (Tabelle 6) waren bei der Arbeit mit dem Längsschwadköpfröder kleiner. Bei der Ernte mit dem Roder sind die Verluste größer, bedingt durch öfteres Bewegen der Rüben - Herausziehen und Zusammenwerfen auf Haufen - wobei es zum Blattbrechen kommt.

Tabelle 6. Blattverluste

Ernte	Versuchsstrecke			
	I [%]	II [%]	III [%]	Durchschnitt [%]
Längsschwadköpfröder E 710	4,17	4,26	4,56	4,32
Heber VRN-3	10,90	10,21	10,67	10,59

In den Angaben der Tabelle 6 sind die Verluste, die durch Aufladen auf den Ackerwagen entstehen, nicht eingerechnet.

Das Roden der Rüben

Heben und Herausziehen der Rüben durch den Längsschwadköpfröder erfolgte einwandfrei. Es kam nur zu Rübenverlusten an der Oberfläche. Der Verlust war jedoch unbedeutend, im Durchschnitt 0,07% der Stückzahl oder des Gewichtes der Rüben. In der Erde verbliebene Zuckerrübenwurzeln vom Durchmesser über 10 mm stellten im Durchschnitt 1% des Gewichtes der Zuckerrübenmasse dar.

Bei der Ernte mit dem Roder lag der Verlust der Zuckerrübenmasse etwas niedriger, er betrug 0,6%.

Beschädigung und Reinigung der Rüben

Die Beschädigungen der Rüben verfolgten wir nach den in der Methodik angeführten Gesichtspunkten. Die Meßwerte sind in der Tabelle 7 angeführt.

Tabelle 7. Rübenbeschädigungen bei der Ernte mit dem Längsschwadköpfröder E 710

Arbeitsqualität	Versuchsstrecke			
	I [%]	II [%]	III [%]	Durchschnitt [%]
Unbeschädigt	76,41	80,66	74,10	77,09
Stark beschädigt	5,43	3,91	6,74	5,35
Wenig beschädigt	18,16	15,43	19,16	17,56
Beschädigt insgesamt	23,59	19,34	25,90	22,91
Anteil der Beschädigungen				
sehr	0,63	1,02	0,42	0,69
wenig	6,47	6,38	9,27	7,36
unversehrt	92,90	92,60	90,31	91,95
Abbrechen				
sehr	5,01	3,29	6,74	5,00
wenig	15,87	12,34	18,52	15,55
nicht abgebrochen	79,12	84,37	74,74	79,45
Quetschungen				
sehr	-	0,41	-	0,13
wenig	-	-	-	-
ungequetscht	100,-	99,59	100,-	99,87
Verunreinigungen	8,52	8,03	6,72	7,75

Die Beschädigungen der Rüben bei der Ernte mit dem Roder VRN-3 haben wir nach den gleichen Gesichtspunkten wie bei der Ernte mit dem Längsschwadköpfröder beobachtet.

Im Vergleich der Endwerte nach der Ernte mit dem Längsschwadköpfröder waren

- stark beschädigte Rüben 2,41% mehr,
- wenig beschädigte Rüben 2,28% mehr,
- beschädigte Rüben insgesamt 4,69% mehr

als bei der Ernte mit dem Heber VRN-3.

Wenn wir uns die Tatsache vor Augen führen, daß der Längsschwadköpfröder vollkommen die Handarbeit ersetzt, die für die Arbeit mit dem Heber gebraucht wird, können wir die prozentual größeren Beschädigungen der Rüben als erträglich betrachten und gegenüber anderen Vollerntemaschinen als niedrig bezeichnen. Der Umfang der Verunreinigungen war bei der Ernte mit dem Längsschwadköpfröder im Durchschnitt nur 0,58% größer als bei der Ernte mit dem Heber.

Die Schwadablage der Rüben und des Blattes

Der Längsschwadköpfröder legt die Rüben und das Blatt in Schwaden ab, das Aufladen auf Wagen übernehmen die Auflader T 271 und T 273. Wir haben die Breiten der Ablage der Rüben und des Blattes gemessen, was für die Arbeit der Auflader wichtig ist.

Der auf einer Hinfahrt abgelegte Schwad von den dabei gerodeten drei Reihen hatte eine Breite von 36 bis 77 cm, meistens 50 cm. Nach der Rückfahrt, bei der weitere Reihen dazugelegt wurden, hatte er 60 bis 142 cm, vorwiegend 93 cm Breite.

Der Blattschwad war nach der Hinfahrt 54 bis 106 cm, meistens 84 cm breit.

Die Aufnahmebreite des Aufladers für Rüben ist 90 cm und die des Aufladers für Rübenblatt 95 cm. Man kann somit die Schwadbreite der Rüben als zu breit bezeichnen. Dies hat sich auch bei der Arbeit des Aufladers gezeigt.

Die Arbeitsleistung des Längsschwadköpfröders E 710

Für die Feststellung der Arbeitsleistung des Längsschwadköpfröders waren nicht sehr günstige Bedingungen gegeben. Unzulänglich war hauptsächlich, daß das Bedienungspersonal nicht genügend eingearbeitet und die Feldlänge zu gering war. Trotzdem lassen sich zumindest informatorische Werte festlegen, auf einer Parzelle von etwa 500 m Länge lassen sich die Werte um 15 bis 20% verbessern.

Die Maschinenleistung und die Unterteilung der Arbeitszeit in den Tagen, an denen der Längsschwadköpfröder gearbeitet hat, sind in der Tabelle 8 angeführt.

Tabelle 8. Maschinenleistung und Unterteilung der Arbeitszeit

Datum Oktober 1957	T_p [min]	t_x [min]	t_1 [min]	t_2 [min]	t_3 [min]	t_4 [min]	Leistung [ha]
24.	74	19	7	—	30	3	0,4245
25.	143	36	9	12	87	7	0,9142
26.	151	41	7	23	44	6	0,9795
29.	184	49	12	16	41	9	1,1754
30.	177	44	—	10	32	7	1,1101
31.	112	32	8	—	53	5	0,6530
Gesamt	841	221	43	61	287	37	5,2567

Die reine Arbeitszeit T_p betrug 56,44%, das Wenden an den Vorgewenden t_x 14,84%, das Anhalten aus technologischen Gründen t_1 2,88%, Instandhaltung des Längsschwadköpfröders während der Arbeit t_2 4,09%, Anhalten aus technischen Gründen (Störungen und Aufenthalt) t_3 19,27% und Halten aus organisatorischen Gründen t_4 2,47% von der Gesamtzeit T .

Maschinenleistung an den einzelnen Arbeitstagen:

reine Arbeitszeit von 0,3451 bis 0,3902 ha/h
 gesamte Arbeitszeit von 0,1866 bis 0,2467 ha/h.

Durchschnittsleistung während der Versuche:

reine Arbeitszeit 0,3749 ha/h
 gesamte Arbeitszeit 0,2117 ha/h.

Leistung in einer achtstündigen Arbeitsschicht W_{sm} = etwa 1,7 ha, Gesamtbedarf an Arbeitszeit der Maschine 4,76 h/ha, wahrscheinliche Saisonleistung W_{sz} errechnet aus der Gleichung:

$$W_{sz} = W_{sm} \cdot D_p = 36 \text{ ha}$$

$$D_p = D_k \cdot d = 21 \text{ Arbeitsschichten;}$$

Wenn: W_{sm} (ha Schichtleistung) 1,7
 D_p (Anzahl der Arbeitsschichten) 21
 D_k (Anzahl der Arbeitstage während der Ernte) 26
 d (Witterungsfaktor) 0,8.

Wenn wir die bereits erwähnte Unzulänglichkeit der Bedienung und die Kürze des Schlages in Betracht ziehen, kann man die durchschnittliche reale Leistung von 2,1 ha je Arbeitsschicht annehmen. Die wahrscheinliche Saisonleistung würde dann auf 44 ha bei normalen Erntebedingungen steigen.

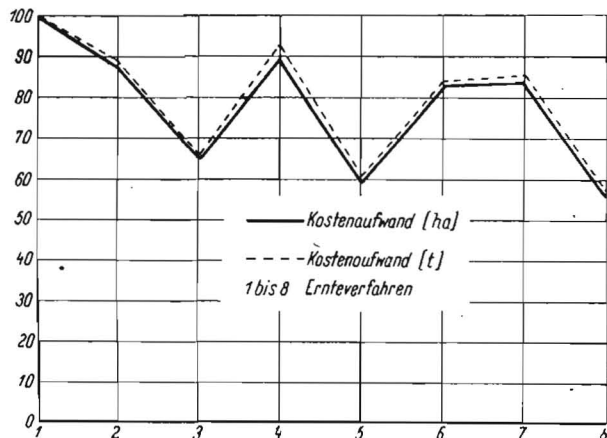


Bild 1. Darstellung des Gesamtaufwands je ha und t Rüben bei verschiedenen Ernteverfahren

Leistung des Hebers VRN-3

Zum Vergleich führen wir nur die durchschnittlichen Endwerte an:

Leistung in der reinen Arbeitszeit 0,44 ha/h
 Leistung in der gesamten Arbeitszeit 0,38 ha/h
 Schichtleistung (8 h) 3,04 ha/h
 Saisonleistung 64 ha.

Die Arbeit der Auflader T 271 und T 273

Die Auflader arbeiteten nicht während der Dauer der ganzen Prüfungen.

Den Auflader für Rüben haben wir während der Arbeit insgesamt 6,38 h verfolgt, den Auflader für Rübenblatt 3,32 h. Es lassen sich deshalb nur informatorische Angaben anführen (Tabelle 9).

Tabelle 9

	Auflader	
	T 271	T 273
Gesammelte und verladene Rüben (Blatt) . [%]	91,12	96,78
Nicht aufgesammelte oder über den Wagen geworfene Rüben (Rübenblatt) [%]	7,61	3,22
Zerdrückte Rüben (Rübenblatt) [%]	0,49	—
Nicht aufgeladene, abgebrochene Stücke . . . [%]	0,78	—
Leistung in der reinen Arbeitszeit . . . [ha/h]	0,47	0,38
Leistung in der gesamten Arbeitszeit . . . [ha/h]	0,21	0,20
Technische Leistung in der Saison je 8 h . [ha]	1,7	1,6

Der ziemlich hohe Prozentsatz der mit dem T 271 nicht verladene Rüben ist einerseits auf die breite Schwadablage, andererseits auf die zu große Umfangsgeschwindigkeit des Transportbandes, wodurch die Rüben bis auf die andere Seite des Ackerwagens geworfen wurden, zurückzuführen. Vorteilhafter wären größere Seitenteile des Ackerwagens. Der T 271 beschädigte einen Teil der Rüben.

Qualitätsmäßig arbeitete der Auflader für Rübenblatt sehr gut. Die niedrige Leistung verursachte der Bedienungsmann, der zum ersten Mal mit diesem Gerät arbeitete.

Ökonomische Bewertung

Bei der ökonomischen Bewertung gingen wir von den Werten aus, die wir entweder bei den einzelnen Erntearbeitsfolgen gemessen oder nach der Methodik errechnet haben. Wir führen kurz den Vergleich mit der Ernte von Hand, mit dem einreihigen Gespannroder, mit dem Rübenheber VRN-3 und mit der Vollerntemaschine SKEM-3 an.

Vom Arbeitsbedarf (Tabelle 10) als wichtigstem Faktor für die Bewertung der Mechanisierung in gegenwärtigen Verhältnissen, berechneten wir die direkten und die indirekten Kosten für die Ernte von 1 ha oder 1 t Rüben.

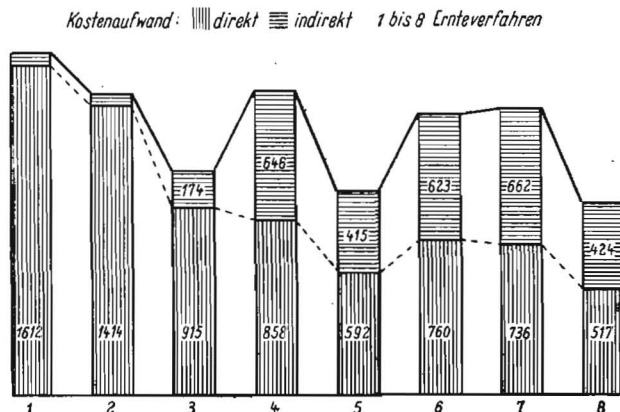


Bild 2. Direkter und indirekter Kostenaufwand von den Gesamtkosten je ha bei den einzelnen Ernteverfahren

Tabelle 10. Arbeitsbedarf je ha¹⁾

Nr.	Ernteverfahren	Arbeit			
		[h]	[%]	[h]	[%]
1	Handroden	319	100	192	100
2	Gespannroder	247	77	220	114
3	Rübenheber VRN-3	191	60	24	100
4	Vollerntemaschine SKEM-3	160	50	27	112
5	Längsschwadköpfröder E 710 mit Handaufladen	101	32	29	121
6	Längsschwadköpfröder E 710 + T 271 + T 273	95	30	38	158
7	Längsschwadköpfröder E 710 + T 271 + T 273 ohne Vorgewende	86	27	39	162
8	Längsschwadköpfröder E 710 mit Handaufladen ohne Vorgewende	84	26	27	112

¹⁾ Abgerundet auf volle h und %.

Nr. 1 und Nr. 2 bedurften keiner motorischen Arbeit, da Rüben und Rübenblatt mit Pferdewagen abgefahren wurden.

Bei den Verfahren Nr. 3 und Nr. 4 erfolgte das Abfahren der Rüben und des Blattes mit traktorgezogenem Ackerwagen mit Aufladen von Hand.

Bei Nr. 5 wurden Rüben und Rübenblatt von Hand verladen. Abfahren der Rüben wie bei Nr. 3 und 4.

Im Ernteverfahren 6 waren die Auflader T 271 und T 273 des Aufladers eingesetzt. Zu bemerken ist, daß der Unterschied des Arbeitsaufwandes zwischen den Ernteverfahren 5 und 6 nicht nur den Arbeitsaufwand für das Aufladen beinhaltet, sondern auch den Arbeitsaufwand für die Abfuhr und das Entladen. Dies deshalb, weil beim Aufladen mit T 271 oder T 273 das Durchschnittsgewicht der aufgeladenen Rüben- oder Blattmengen kleiner ist als beim Handaufladen. Es beeinflusst teilweise auch die Anzahl der beladenen Ackerwagen und die Zeitdauer des Transportes und des Abladens.

Bei den Verfahren 4 bis 6 wurden Vorgewende, die durchschnittlich je ha 906 m² der geernteten Fläche, und die gerodeten Streifen zwischen den Beeten, die je ha 327 m² betragen, gebraucht. Vorgewende und gerodete Streifen wurden mit dem Rübenheber VRN-3 gerodet, für die Berechnung der übrigen Arbeiten gilt das Ernteverfahren des VRN-3.

Beim Ernteverfahren 7 war das Vorgewende mit einer anderen Frucht bebaut. Die Rüben der Streifen zwischen den Beeten wurden wie bei dem Ernteverfahren 4 bis 6 geerntet. Das Verladen der Rüben und des Rübenblattes erfolgte durch Auflader.

Beim Verfahren 8 ohne Vorgewende wurden Rüben und Rübenblatt von Hand verladen.

Bei allen Ernteverfahren (1 bis 8) haben wir für die Abfuhr der Rüben eine Entfernung von 2 km bei Rübenblatt 1 km zugrunde gelegt. Ein Drittel der Rüben wurde von den Ackerwagen in Waggonen von Hand und zwei Drittel auf Haufen durch Kippen des Ackerwagens abgeladen.

In den Kostenaufwand (Tabelle 11) sind beim direkten Aufwand die Lohnkosten (mit dem dazu gehörigen Anteil auf Urlaub und Krankenversicherung), die Treib- und Schmiermittel, Aufwand für Tierzug und der Unterschied in den Ernteverlusten einbezogen. In dem indirekten Aufwand sind Abschreibungen, Lagerung, Regie und Aufwand für Reparaturen und laufende Instandhaltung enthalten.

Tabelle 11. Kostenaufwand für 1 ha und 1 t Rüben¹⁾

Ernteverfahren	Direkt		Indirekt		Gesamt		Aufwand je t	
	[Kcs]	[%]	[Kcs]	[%]	[Kcs]	[%]	[Kcs]	[%]
1	1612	100	60	100	1672	100	44	100
2	1414	88	64	107	1478	88	39	89
3	915	57	174	290	1089	65	29	66
4	858	53	646	1077	1504	90	41	93
5	592	37	415	692	1007	60	27	61
6	760	47	623	1038	1383	83	37	84
7	736	46	662	1103	1398	84	38	86
8	517	32	424	707	941	56	25	57

¹⁾ Abgerundet auf ganze tschechoslowakische Kronen (Kcs).

Vom Gesichtspunkt der Arbeitskräfteeinsparung ist die Ernte mit dem Längsschwadköpfröder vor der Vollerntemaschine SKEM-3 und dem Rübenheber VRN-3 am günstigsten. Von den Alternativen der Ernteverfahren mit dem Längsschwadköpfröder E 710 ist ein kleiner Unterschied zugunsten des Aufladens von Hand ersichtlich. Dies deshalb, weil bei beiden Erntearbeiten drei Leute arbeiteten und die Ersparnis, die beim maschinellen Aufladen entstand, durch größeren Arbeitsbedarf bei Abfuhr und Abladen wegen des geringeren Durchschnittsgewichtes der beladenen Ackerwagen rückgängig gemacht wurde. In dem Bestreben, beim maschinellen Aufladen das gleiche Gewicht der Rüben wie beim Aufladen von Hand zu erreichen, mußten viele Rüben von Hand aufgeladen und aufgeladen werden, die herabgefallen waren.

Beim Kostenaufwand ist die Reihenfolge der Maschinen nach den Vorteilen eine andere (Bild 1 und 2). Gesamtkostenaufwand je ha und t haben im Index die gleiche Reihenfolge, nur sind die Werte etwas unterschiedlich. Sie sind durch den Unterschied der Verluste an Rüben und dadurch auch durch den Unterschied der geernteten Rüben in t/ha verursacht. Am günstigsten ist die Ernte mit dem Längsschwadköpfröder E 710 mit Aufladen von Hand - ohne Vorgewende -, vor dem E 710 mit Aufladen von Hand - jedoch mit Vorgewende -. An dritter Stelle ist am vorteilhaftesten die Ernte mit dem Rübenheber VRN-3 ohne oder mit Vorgewende. Dann folgen der Gespannroder und der SKEM-3. Das Roden von Hand verursacht die höchsten Kosten. Es fällt hierbei wieder die Wirtschaftlichkeit des mechanisierten Aufladens und die Ernte mit einer Vollerntemaschine von unvollkommener Arbeitsqualität auf.

Den Kostenaufwand für das mechanisierte Aufladen mit T 271 und T 273 erhöhen am meisten zwei Posten. Es sind der indirekte Aufwand (hauptsächlich Abschreibungen und Reparaturen) und der Aufwand für Betriebsstoff (die Auflader arbeiteten mit dem Geräteträger RS 08/15 mit Benzinmotor).

Teilweise steigt auch der Aufwand für Abfuhr und Abladen aus Gründen, die in der Auswertung des Arbeitsaufwands angeführt sind.

Die unvollkommene Arbeit mit der Vollerntemaschine SKEM-3 benötigt noch viel Arbeitsstunden zum Nachköpfen und Nachreinigen und hat dabei einen großen indirekten Aufwand.

Schlußfolgerung

Auf Grund agronomischer und ökonomischer Beurteilung der Arbeit des Längsschwadköpfröders E 710 läßt sich das Ernteverfahren mit dem E 710 als sehr günstig bezeichnen. Er arbeitet bei der Ernte zuverlässig, sowohl unter den Gesichtspunkten des Köpfens und des Rodens als auch der Reinigung. Der E 710 erfordert den niedrigsten Kostenaufwand je ha oder t. Die Arbeit des Aufladers für Rübenblatt war ebenfalls gut. Beim Rübenaufladen sollte man vom ökonomischen Standpunkt aus jedoch erwägen, die Mechanisierung des Aufladens weniger kostenaufwendig, entweder durch Verladen der Rüben direkt oder auf andere Weise zu lösen. A 3077

Konstruktive Probleme der Landtechnik

finden ausführliche Behandlung in unseren Verlagserscheinungen

N. P. KRUTIKOW u. a.

Theorie, Berechnung und Konstruktion der Landmaschinen,

Band I (Übersetzung aus dem Russischen)
DIN B 5, 690 Seiten, 534 Bilder, 39 Tafeln, Ganzleiderin 29,80 DM

und
Kompendium der sowjetischen Landmaschinentechnik
(Übersetzung aus dem Russischen)
DIN B 5, 408 Seiten, 330 Bilder, 93 Tafeln, Ganzleiderin 28,— DM

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen entgegen!

VEB VERLAG TECHNIK · BERLIN C 2