

Die vollmechanisierte Zuckerrübenenernte

In verschiedenen Veröffentlichungen über den Längsschwadköpfröder E 710¹⁾ haben wir uns bemüht, unseren Lesern nicht nur Konstruktion, Einsatzbedingungen und Leistungen dieser neuen Vollerntemaschine zu vermitteln, sondern zugleich auch das in Verbindung mit dem E 710 und seinen Folgegeräten (T 271, T 272, T 273 und T 274 – Rüben- und Rübenblattlader) entwickelte Arbeitsverfahren bei der Rübenenernte (Vollerntesystem BBG) zu erläutern.

Die folgenden Beiträge von Dipl.-Landw. LORENZ und den staatlich geprüften Landwirten KIECK und SCHMIDT enthalten weitere aufschlußreiche Ergebnisse aus der Arbeit mit dem E 710 bzw. des auf ihm begründeten Erntesystems. Während sich Lorenz vor allem mit der Leistung des E 710 während der Kampagne 1958 im Einzelfall, im MTS-Durchschnitt und im Bezirksmaßstab befaßt, gehen die Autoren KIECK und SCHMIDT ausführlich auf die Technologie des BBG-Vollerntesystems ein. Da nach ihren Erfahrungen die Qualität der Arbeit im Zusammenwirken der E 710, T 271 und T 273 noch verbessert werden kann, stellen sie einen Vorschlag für die Weiterentwicklung des Systems BBG zur Diskussion, der zu einer neuen Technologie führen und auch ökonomische Vorteile erbringen soll.

Es wäre zu empfehlen, daß unsere Praktiker beide Erfahrungsberichte studieren und eigene Erkenntnisse aus der praktischen Arbeit während der Kampagne 1959 in Diskussionsbeiträgen zu diesen Problemen an uns einsenden, damit eine breite Aussprache darüber eröffnet werden kann.

Die Redaktion

Dipl.-Landw. H. LORENZ, Halle*)

Einsatz und Leistungen des Längsschwadköpfröders E 710 in der Herbstkampagne 1958

Zur Herabminderung des Handarbeitsaufwands und zur Arbeitserleichterung bei der Zuckerrübenenernte wurden im vergangenen Herbst erstmalig in größerem Umfange Rübenvollerntemaschinen E 710 durch die MTS eingesetzt.

Einsatz, Leistungen und Funktionssicherheit interessieren uns vom arbeitswirtschaftlichen Standpunkt besonders, da der Bezirk Halle mit einer Zuckerrüben-Anbaufläche von rund 50000 ha im absoluten Anbau gegenüber anderen Bezirken an zweiter Stelle im DDR-Maßstab steht.

In der letzten Erntekampagne waren in den MTS des Bezirks Halle 243 Rübenvollerntemaschinen E 710 eingesetzt. Es erschien uns deshalb angebracht, nach Abschluß der Zuckerrübenenernte Einsatzdauer, Einsatzzeiten, Leistungen und auch Funktionssicherheit dieser Maschine in einer MTS mit hohem Zuckerrübenanteil und guten Aggregatleistungen statistisch auszuwerten.

Für unsere Untersuchungen wählten wir die MTS Wallwitz im Saalkreis aus. Ihr Bereich umfaßt 8185 ha LN, von der ungefähr 15,9 v. H. mit Zuckerrüben bebaut werden. Organisatorisch ist die Station in sieben Traktoristenbrigaden aufgeteilt. Jede dieser Brigaden verfügte über eine Rübenvollerntemaschine.

Methodisch sind wir bei der Gewinnung des Materials so vorgegangen, daß alle Daten des Feldarbeitsauftrags (Datum, Einsatzzeit in h, Leistungen in ha, Ausfallursache, Ausfallzeit, Schichtnorm und Arbeiterschwernisse) brigadeweise auf einem übersichtlichen Blatt festgehalten wurden. Die weitere Aufbereitung erfolgte nach besonderen Fragestellungen und weiteren Rechengängen. Über die Ergebnisse der Auswertung soll im folgenden berichtet werden.

Einsatzdauer und Einsatzzeiten

Einen Überblick über die Einsatztage gibt Tabelle I, in der lalle Einsatztage mit einem × gekennzeichnet sind. Tabelle 2 verschafft uns eine Übersicht über die Einsatzspanne.

Aus den Tabellen ist ersichtlich, daß im allgemeinen der Einsatz in der dritten Septemberdekade begonnen und in der dritten Novemberdekade beendet wurde. Daraus ergibt sich,

¹⁾ Deutsche Agrartechnik (1957) H. 10, S. 451; (1958) H. 9, S. 387 bis 396; 1959) H. 7, S. 315.

*) Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitslehre der Martin-Luther-Universität Halle, Abt. für Landarbeit (Leiter: Prof. Dr. A. BAIL).

daß die Einsatzspanne in Tagen von Brigade zu Brigade nur geringe Schwankungen aufweist. Anders dagegen sieht es schon mit der Zahl der Einsatztage aus. Während die Brigade 2 nur 32 aufzuweisen hat, finden wir in der Brigade 5 immerhin 53 Einsatztage. Die Ursache hierfür kann in den verschiedenen Arbeitsmöglichkeiten, der Geländestruktur, den Anbauverfahren, der Verunkrautung u. dgl. gesehen werden.

Die z.T. recht erheblichen Niederschläge (die Angaben beruhen auf Messungen des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes in Halle) in der Zeit zwischen dem 12. und 24. Oktober brachten den Einsatz vollkommen zum Erliegen. Damit bestätigt sich die Mitteilung von UHLMANN [4], daß bei einer Bodenfeuchtigkeit von 22,4% der Einsatz nicht mehr möglich ist, da dann der Schlepperschlupf zu hoch wird.

Die Gesamtarbeitsstunden (in denen das Anhalten auf Grund technischer Störungen und Schäden nicht enthalten ist) sind natürlich abhängig von der Zahl der Einsatztage. Die niedrigsten Einsatzstunden liegen bei 225,5, die höchsten bei 562,5; im Durchschnitt der Station betragen sie 352,1 Std.. Je Einsatztag schwanken die Stunden zwischen 7,0 und 11,0, der Stationsdurchschnitt beträgt hier 8,7 h.

Beginn und Ende der Zuckerrübenenernte werden von ganz verschiedenen Gesichtspunkten bestimmt. Die Beendigung der Zuckerrübenenernte ist in erster Linie klimabedingt. Als wichtige Klimafaktoren nennt KREHER [3] anhaltende Fröste unter -5°C und anhaltende regnerisch-kalte Witterung. Der Beginn ist abhängig vom Liefertermin zur Zuckerfabrik und von arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten. Je stärker der Zuckerrübenanbau in den Vordergrund tritt, um so früher muß auch mit der Ernte begonnen werden. Unter den gegebenen natürlichen und ökonomischen Verhältnissen in Mitteldeutschland kann als Termin der Zuckerrübenenernte die Spanne vom 25. September bis etwa 18. November genannt werden. Unter Berücksichtigung des Klimafaktors, der Sonn- und Feiertage kann man etwa mit 35 Einsatztagen für die Rübenvollerntemaschine rechnen. Wenn wir diese 35 Tage gleich 35 Republiksschichtnormen setzen (1 RSN = ein zehnstündiger Arbeitstag einschließlich des Normativs für Wartungs-, Vorbereitungs- und Abschlußzeit sowie gesetzliche Ruhepause), so ergeben sich etwa 350 Einsatzstunden. Die Zahl entspricht etwa dem Wert, den wir auch im Durchschnitt der Station ermittelten.

Tabelle 1. Einsatztage der Rübenvollerntemaschine E 710 in der Herbstkampagne 1958

Monat und Datum	Nieder-schlag [mm]	Brigaden						
		1	2	3	4	5	6	7
Sept.								
18.	—			×				
19.	3,8	×		×				
20.	—	×		×				×
21.	4,3							
22.	0,2			×	×			×
23.	0,9			×	×	×	×	
24.	3,1			×	×	×	×	
25.	1,0	×		×	×	×	×	×
26.	0,1	×		×	×	×	×	×
27.	0,2	×		×	×	×	×	×
28.	0,1			×	×	×	×	×
29.	0,1			×	×	×	×	×
30.	—			×	×	×	×	×
Okt.								
1.	—	×	×	×	×	×	×	×
2.	0,3	×	×	×	×	×	×	×
3.	0,1	×	×	×	×	×	×	×
4.	0,1	×	×	×	×	×	×	×
5.	0,5			×	×	×	×	×
6.	—	×			×	×	×	×
7.	—		×	×	×	×	×	×
8.	—	×	×	×	×	×	×	×
9.	—	×	×	×	×	×	×	×
10.	—	×	×	×	×	×	×	×
11.	—		×	×	×	×	×	×
12.	3,7		×	×	×	×	×	×
13.	0,9	×			×	×	×	×
14.	6,5				×	×	×	×
15.	5,7	×			×	×	×	×
16.	4,0				×	×	×	×
17.	8,4					×	×	×
18.	7,8						×	×
19.	0,2							×
20.	9,6						×	×
21.	6,9							×
22.	2,1							×
23.	0,3				×			×
24.	0,5				×		×	×
25.	—	×	×		×	×	×	×
26.	—	×	×	×	×	×	×	×
27.	—	×	×	×	×	×	×	×
28.	—	×	×	×	×	×	×	×
29.	—	×	×	×	×	×	×	×
30.	—	×	×	×	×	×	×	×
31.	—	×	×	×	×	×	×	×
Nov.								
1.	0,2	×	×	×	×	×	×	×
2.	—	×	×	×	×	×	×	×
3.	—	×	×	×	×	×	×	×
4.	3,4	×	×	×	×	×	×	×
5.	0,3	×	×	×	×	×	×	×
6.	0,1	×	×	×	×	×	×	×
7.	0,1	×	×	×	×	×	×	×
8.	0,1	×	×	×	×	×	×	×
9.	4,2			×	×	×	×	×
10.	1,1	×	×	×	×	×	×	×
11.	0,1	×	×	×	×	×	×	×
12.	0,5		×	×	×	×	×	×
13.	2,2			×	×	×	×	×
14.	—		×		×	×	×	×
15.	—	×			×	×	×	×
16.	0,3				×	×	×	×
17.	—	×			×	×	×	×
18.	—	×	×		×	×	×	×
19.	—	×	×	×	×	×	×	×
20.	—	×	×	×	×	×	×	×
21.	—	×	×	×	×	×	×	×
22.	—		×	×	×	×	×	×
23.	—		×	×	×	×	×	×
24.	—		×		×	×	×	×
25.	—				×	×	×	×
26.	—				×	×	×	×
27.	0,5				×	×	×	×
28.	0,1				×	×	×	×
29.	—				×	×	×	×

Die Kampagneleistungen

Einen Einblick in die Kampagneleistungen soll Tabelle 3 vermitteln.

Die Kampagneleistung in ha ist wie die Zahl der Einsatzstunden im wesentlichen abhängig von der Zahl der Einsatz-tage. Die niedrigste Kampagneleistung beträgt 36,25 ha, die höchste 101,10 ha. Der Durchschnitt der Station liegt bei 65,73 ha, eine Leistung, die als gut bezeichnet werden kann. Die Durchschnittsleistung je Aggregat im Bezirk Halle betrug 56,5 ha. Die Leistung der Brigade 4 mit 101,10 ha liegt weit über dem Durchschnitt der Station und des Bezirks. Die Spitzenleistungen im Bezirk Halle liegen bei 154 ha (MTS Landsberg) und 123 ha (MTS Belleben und Obhausen).

Die gefundene Zahl der Einsatz-tage wie auch die erreichten Kampagneleistungen in ha liegen höher wie die von BARTOS [1] angenommenen Werte.

Der ermittelte Stundenaufwand zum Köpfen und Roden von 1 ha Zuckerrüben ist sehr unterschiedlich. Er schwankt in den Brigaden in der Größenordnung von 4,3 bis 6,2 h/ha. Im Durchschnitt von sieben Brigaden wurden 5,4 h/ha benötigt. Versuchsergebnisse des Forschungsinstituts für landwirtschaftliche Ökonomie SAV in Bratislava, wie sie von BARTOS [1] mitgeteilt wurden, besagen, daß 4,76 h/ha erforderlich waren. Rechnet man die gefundenen Leistungen (ha/h) auf einen zehnstündigen Arbeitstag um (was einer Republik-schichtnorm entspricht), so ergeben sich Größen, die zwischen 1,60 und 2,30 ha schwanken. Im Durchschnitt der Station sind das 1,90 ha je RSN. Da die festgesetzte Republik-schichtnorm (lt. Arbeitsauftrag) 1,80 bis 2,00 ha betrug, konnte sie die Kombi-nebesatzung gerade erfüllen. UHLMANN [4] rechnet unter Berücksichtigung des Zehnstunden-Arbeitstages mit 2,0 bzw. 2,5 bis 3,0 ha Tagesleistung. Dieselben Flächenleistungen nennt auch KRETZSCHMAR [2]. Unsere Untersuchung zeigt nicht derart günstige Ergebnisse. Dies liegt wahrscheinlich daran, daß im Herbst 1958 diese Vollerntemaschinen erstmalig in stärkerem Maße zur Verfügung standen. Es fehlte somit an der notwendigen Bedienungsfertigkeit und richtigen Arbeits-disposition. Die gesammelten Erfahrungen und die Behebung einiger noch vorhandener technischer Schwächen werden schon in der kommenden Erntekampagne zu einer weiteren Leistungssteigerung führen.

Technisch bedingte Ausfallursachen und Ausfallzeiten

Bereits in der Tabelle 2 haben wir bei den Gesamtarbeitsstun-den darauf hingewiesen, daß in den ermittelten Werten nicht die Zeiten für technisch bedingte Störungen enthalten sind.

Die Zeiten wie auch die Ursachen konnten mit Hilfe der Ar-beitsaufträge ermittelt werden. Tabelle 4 gibt hierüber Aus-kunft.

Die nachgewiesenen Arbeitsunterbrechungszeiten sind von Brigade zu Brigade sehr verschieden. Sie schwanken zwischen 36,5 und 163,5 h. Im Durchschnitt aller Brigaden sind es 92,1 h. Bei Betrachtung der einzelnen Ursachen fällt besonders ins Auge, daß die Ausfallzeiten in stärkstem Maße durch die Ketten bedingt wurden. Daraus gilt es bei der Fertigung die notwendigen Schlußfolgerungen, besonders konstruktions- und materialmäßig, zu ziehen. Alle anderen Positionen treten hinter diesen Punkt zurück.

An zweiter Stelle stehen die sonstigen Reparaturen, von denen der größte Teil durch Materialbrüche und notwendige Schweiß-arbeiten bedingt ist. Erwähnenswert sind ebenfalls noch die Zeiten, die durch Kupplungs-, Lager-, Wellen- und Getriebe-schaden hervorgerufen wurden.

In welchem Verhältnis die Einsatzstunden zu den Ausfall-stunden stehen, geht aus Tabelle 5 hervor.

Setzt man die Einsatz- und Ausfallstunden = 100, so er-geben sich für die Ausfallstunden in den einzelnen Brigaden folgende Relativzahlen:

Brigade 1 = 29,5
„ 2 = 18,4
„ 3 = 9,2
„ 4 = 17,2
„ 5 = 28,7
„ 6 = 20,2
„ 7 = 21,0

Durchschnitt aller Brigaden = 20,7

Unter dem Durchschnitt aller Brigaden liegen nur vier, wobei die Brigade 3 erheblich darunter liegt. Der Durchschnittswert von 20,7 v.H. liegt etwas höher als der von BARTOS [1] angegebene, der für das Anhalten aus technischen Gründen (Störungen und Aufenthalt) die Prozentzahl 19,27 angibt.

Tabelle 2. Einsatzspanne der Rübenvollerntemaschine E 710

	Brigaden							Durchschnitt aller Brigaden
	1	2	3	4	5	6	7	
Erster Einsatztag (Sept.)	19.	1 Okt.	18.	11.	23.	23.	20.	18.
Letzter Einsatztag (Nov.)	20.	24.	21.	26.	29.	22.	25.	29.
Einsatzspanne in Tagen	63	55	65	66	68	61	67	63,5
Zahl der Einsatzstage	34	32	35	51	53	38	41	40,5
Tage, an denen kein Einsatz erfolgte (inschl. Sonn- oder Feiertage)	29	23	30	15	15	23	26	23
Gesamtarbeitsstunden (ohne techn. Störungen)	243	225,5	360	562,5	405	315	353,5	352,1
Gesamtarbeitsstunden je Einsatzstag	7,1	7,0	10,3	11,0	7,6	8,3	8,6	8,7

Tabelle 3. Kampagneleistungen der Rübenvollerntemaschine E 710 in den einzelnen Brigaden

	Brigaden							Durchschnitt aller Brigaden
	1	2	3	4	5	6	7	
Leistung (ha)	56,70	36,25	62,28	101,10	85,80	57,22	60,76	65,73
Einsatz (ha)	243	225,5	360	562,5	405	315	353,5	352,1
Leistung (ha/h)	0,23	0,16	0,17	0,18	0,21	0,18	0,17	0,19
Leistung (ha/Einsatztag)	1,67	1,13	1,78	1,98	1,62	1,51	1,48	1,62
Aufwand (h/ha)	4,3	6,2	5,8	5,6	4,7	5,5	5,8	5,4
Mögliche ha-Leistung 10 h (auf Grund der gefundenen Werte)	2,30	1,60	1,70	1,80	2,10	1,80	1,70	1,90

Tabelle 4. Ausfallursachen und Ausfallzeiten

Bezeichnung der Ausfallursache	Brigaden							Summe aller Brigaden								
	1 [h] rel.	2 [h] rel.	3 [h] rel.	4 [h] rel.	5 [h] rel.	6 [h] rel.	7 [h] rel.									
Tast-, Förder- und Siebketten	51	50	14	27,4	29	79,4	51	43,4	77	47,1	33	41,3	18	19,2	273	42,4
Messer wechseln, Licht anbringen, Köpfschlitten ausrichten und einstellen	6	5,8	7	13,7	—	—	16	13,6	10	6,1	10	12,5	16	17,—	65	10,1
Blattablage, Krautband	14	13,7	—	—	1,5	4,1	5,5	4,7	9,—	5,5	—	—	3,—	3,2	33	5,1
Kupplung, Lager, Welle, Mitnehmer, Getriebe	6	5,9	17	33,4	—	—	26	22,1	45,5	27,9	12	15,—	10	10,6	116,5	18
Sonstige Reparaturen und Schweißarbeiten	22	21,6	11	21,6	4,—	11,0	12	10,2	10	6,1	18	22,5	45	47,9	122	18,9
Wartezeit	—	—	—	—	—	—	1	0,9	—	—	—	—	2	2,1	3	0,5
Schlepper repariert	3	3,0	2	3,9	2	5,5	6	5,1	12	7,3	7	8,7	—	—	32	5,0
Gesamt [h]	102	100	51	100	36,5	100	117,5	100	163,5	100	80	100	94	100	644,5	100

Tabelle 5. Gegenüberstellung der Einsatz- und Ausfallzeiten

	Brigaden							Summe aller Brigaden								
	1 [h] rel.	2 [h] rel.	3 [h] rel.	4 [h] rel.	5 [h] rel.	6 [h] rel.	7 [h] rel.									
Einsatzstunden	243	100	225,5	100	360	100	562,5	100	405	100	315	100	353,5	100	2464,5	100
Ausfallstunden	102	42	51	22,6	36,5	10,1	117,5	20,9	163,5	40,4	80	25,4	94	26,6	644,5	26,2
Auf 10 Einsatzstunden entfallene Ausfallstunden	4,2	—	2,3	—	1,0	—	2,1	—	4,0	—	2,5	—	2,7	—	2,6	—

Zusammenfassung

Die Auswertung hat gezeigt, daß die Leistungen, die mit der Rübenvollerntemaschine E 710 im Einzelfall, im Durchschnitt der Station und des Bezirks erreicht wurden, durchaus gut sind. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß dieses Verfahren einen guten Zuspruch gefunden hat.

Ein Vergleich der gefundenen Werte mit anderen Veröffentlichungen, die in Versuchen gewonnen wurden, zeigte übereinstimmende bzw. annähernd gleiche Größen.

Durch die Beseitigung einiger technischer Unzulänglichkeiten, die weitere Qualifizierung der Besetzungen und die Anwen-

dung des vorhandenen Maschinensystems bei der Zuckerrübe (von der Bestellung bis zur Ernte) wird dieses Verfahren weiteren Eingang in die Praxis finden.

Literatur

- [1] BARTOS, M.: Ökonomische Beurteilung der Zuckerrübenerte mit dem Längsschwadköpfer E 710 in der ČSR. Deutsche Agrartechnik (1958) H. 9, S. 390 bis 394.
- [2] KRETZSCHMAR, H.: Die Rübenvollerntemaschine E 710. Deutsche Agrartechnik (1958) H. 9, S. 387 bis 390.
- [3] KREHER, G.: Leistungszahlen für Arbeitsvoranschläge. Heft 17 der Schriftenreihe des Instituts für landwirtschaftliche Arbeitswissenschaft und Landtechnik der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Bad Kreuznach. Stuttgart 1955, S. 302 bis 305.
- [4] UHLMANN, S.: Die vollmechanisierte Rübenerte. Deutsche Agrartechnik (1957) H. 10, S. 451 bis 454.