



Bild 6. Komplex freihiger Maschinen bei der Arbeit



Bild 7. Rübenlader mit Reinigung PS 10 (neu), die Fertigung einer Versuchsreihe ist empfohlen worden

Der neue Komplex hat einen unifizierten Rahmen und eine selbstfangende Schnellkupplung. Die Sämaschine erhielt einen Gruppenantrieb der Sä-Apparate und ermöglicht die Aussaat von pilliertem Saatgut. Der Kultivator hat eine Ausrüstung für eine qualitativ bessere Saatbettbereitung und kann mit rotierenden Einheiten arbeiten. Die Konstruktion der Ausdünnrichtung entspricht der gegenwärtig produzierten Einrichtung.

Für die erste Hacke der Rübenflächen wurden 1971 die Rotationshacken KF-5,4 erprobt (Bild 5). Die Maschinen zerkleinern den Boden gut und vernichten das Unkraut vollständig. Die Produktion dieser Neuentwicklung hat man empfohlen.

Eine wichtige Aufgabe bei der Schaffung einer hochproduktiven Erntetechnik lösten die sowjetischen Konstrukteure in Zusammenarbeit mit den Maschinenbauern der DDR, der Volksrepublik Bulgarien und der Ungarischen Volksrepublik. Es wurde ein Komplex freihiger Rübenerntemaschinen KS-6 und Blatterntemaschinen BM-6 ausgearbeitet (Bild 6).²

² s. S. 481 ff.

Diese Maschinen erreichten in der Erntesaison des vergangenen Jahres eine Tagesleistung von 8 bis 12 ha je Maschine.

Die hohe Energiesättigung der selbstfahrenden Rübenerntemaschine KS-6 (Leistung des Motors 150 PS) gewährleistet die Arbeit mit hohen Geschwindigkeiten, und die Konstruktion der Rodeeinrichtung gestattet die Ernte auch bei hoher Bodenfeuchtigkeit.

Erprobungsergebnisse zeugen von der hohen Effektivität eines Versuchsmusters für einen reinigenden Rübenlader (Bild 7). Sein Einsatz im Komplex mit den freihigen Rübenerntemaschinen gestattet es, die Handarbeit für die Nachreinigung der Rüben auszuschalten.

Für die komplexe Mechanisierung des Anbaus und der Ernte von Zuckerrüben durch ein Maschinensystem ist vorgesehen, im laufenden Fünfjahrplan der Landwirtschaft mehr als 40 Spezialmaschinen zur Verfügung zu stellen.

Die weitere Mechanisierung der Arbeiten im Rübenbau wird es ermöglichen, die Arbeitsaufwendungen für die Produktion von Zuckerrüben zu senken und die Erträge zu steigern.

AG 8899

Untersuchungen zum Erntetransport von Zuckerrüben und Zuckerrübenblatt (Teil II)¹

Dipl.-Ing. D. Bergmann*
Dr. agr. B. Szesny, KDT*
Dipl.-Ing. R. Wachsmann, KDT*

Erforderliche Anzahl der Transportmittelkombinationen

Die Fahrzeuganzahl wird vor allem durch die Lademasse und die Fahrgeschwindigkeit als artspezifische Größen der jeweiligen Fahrzeugkombination, die Anzahl und den Durchsatz der Erntemaschinen in der Operativzeit (T_{02}) sowie die Transportentfernung bestimmt. Weiterhin beeinflussen die Entladezeit, der Fahrzeugwechsel an der Erntemaschine, Wartezeiten an der Be- und Entladestelle und Störzeiten die Fahrzeuganzahl. Es ist folglich für die jeweiligen Bedingungen die Fahrzeuganzahl zu bestimmen, was wie folgt geschehen kann /8/ /9/ /10/ /11/:

$$n_F = \frac{T_B + T_F + T_E + T_{HV}}{T_b} \quad (1)$$

Die jeweils erreichbare Fahrgeschwindigkeit ist dem im Forschungsinstitut für landwirtschaftlichen Transport Meißen erarbeiteten Katalog „Zeitrichtwerte für den Transport in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben“ /12/ ent-

nommen, wobei die Fahrbahnklasse II für mittlere Bedingungen unterstellt wurde.

Zunehmender Durchsatz der Erntemaschinen erhöht die Fahrzeuganzahl, verringert aber die Beladezeit und somit den Transportaufwand. Demgegenüber wird durch abnehmenden Durchsatz die Fahrzeuganzahl verringert und die Beladezeit sowie der Transportaufwand erhöht (Bild 7).

Die Transportentfernung ist von den Verhältnissen des landwirtschaftlichen Betriebs abhängig und liegt in weiten Grenzen. Der Einfluß der Transportentfernung auf die Anzahl der Fahrzeuge, die für die Übernahme des Ernteguts an einer Erntemaschine und für den Abtransport erforderlich sind, wird im Bild 8 dargestellt.

Kosten und Arbeitszeitbedarf beim Einsatz der verschiedenen Transportmittelkombinationen

Für die Ermittlung der Kosten und des Arbeitszeitaufwandes wurden jeweils 2 Erntemaschinen im Komplexeinsatz unterstellt. Die mittleren Entfernungen für den Transport der Zuckerrüben vom Rodclader bis zur ersten Umschlagstelle betragen 2 km und für den Transport des Rübenblatts vom

* VEB Weimar-Kombinat – Landmaschinen – Institut für Landmaschinentechnik Leipzig

¹ Teil I im Heft 10/1972, S. 457

Bild 7. Fahrzeuganzahl, Transportaufwand und Transportkosten in Abhängigkeit vom Durchsatz des Rodeladers;
 a) Rodelader E 765, b) selbstfahrender Rodelader KS-6; Fahrzeugkombination (4R): Traktor ZT 300 und Anhänger HW 80.11, Lademasse 7,5 t, Fahrgeschwindigkeit 18 km/h

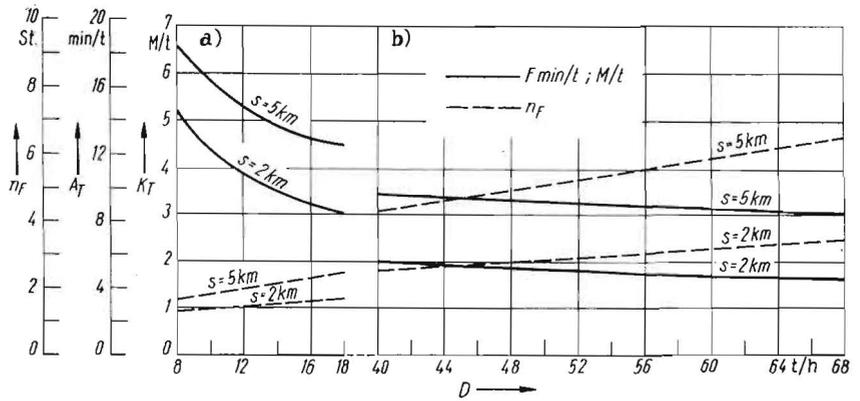


Bild 8. Erforderliche Anzahl der Fahrzeugkombinationen in Abhängigkeit von der Transportentfernung bei normalen bis guten Einsatzbedingungen;
 a) Transport von Zuckerrüben (bezogen auf 1 Erntemaschine), DT02 = 55 t/h;
 b) Transport von Zuckerrübenblatt (bezogen auf 1 Erntemaschine) DT02 = 55 t/h

Köpflader bis zum Silo 5 km. Weiterhin sind den Berechnungen normale bis gute und schwierige Einsatzbedingungen unterstellt worden.

In den Einsatzkosten einer Fahrzeugkombination sind enthalten:

- Kosten für lebendige Arbeit
- Kosten für Traktoren entsprechend der Ausnutzung der Motorleistung
- Kosten für LKW entsprechend dem Fahranteil
- Kosten für Anhänger und Schwerhackselaufbauten.

Dementsprechend ergibt sich:

$$K_{FK} = K_L + K_Z + K_H + K_{SHA} \quad (2)$$

Die Transportkosten (K_T) errechnen sich aus

$$K_T = \frac{n_F \cdot K_{FK}}{D \text{ (in } T_{06})} \quad (3)$$

Der Arbeitszeitbedarf wird in den Bildern 9 und 10, bezogen auf 1 t Zuckerrüben oder Rübenblatt, dargestellt und ist mit dem Transportaufwand identisch.

Dieser wurde wie folgt ermittelt:

$$A_T = \frac{n_F \cdot 60}{W_E \text{ (in } T_{06}) \cdot n_E} \quad (4)$$

Der Umschlag an der Entladestelle blieb hinsichtlich der Kosten und des Arbeitszeitbedarfs unberücksichtigt.

Die Kalkulation der Einsatzkosten erfolgte nach den „Methodischen Hinweisen und Richtwerten für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion“ des Instituts für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf /13/ /14/.

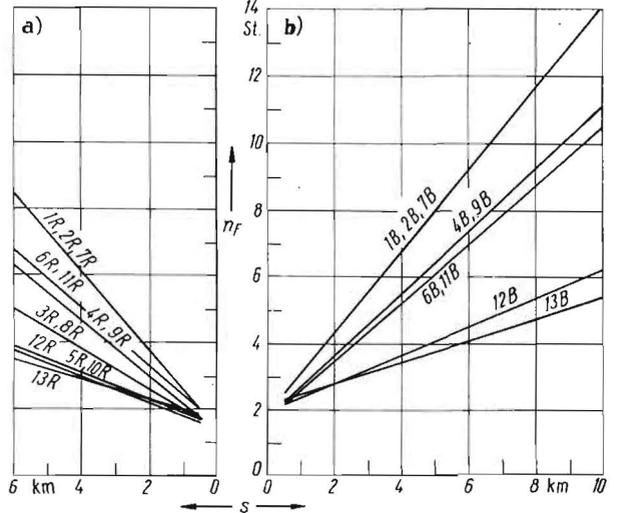
Die den Berechnungen zugrunde liegende jeweils erforderliche Anzahl von Transportmittelkombinationen entspricht bei normalen bis guten Einsatzbedingungen dem Doppelten der im Bild 8 enthaltenen Werte (Komplexeinsatz von 2 Maschinen). Für schwierige Einsatzbedingungen wurde die Fahrzeuganzahl ebenfalls nach Formel (1) unter Berücksichtigung des geringeren Durchsatzes der Erntemaschinen bestimmt. Die so ermittelte Fahrzeuganzahl wurde nicht gerundet, sondern mit einer Dezimalstelle in die Berechnung einbezogen. Das geschah deshalb, um die Relation zwischen den einzelnen Fahrzeugkombinationen zu erhalten und nicht zu verwischen. Für die Verhältnisse der Praxis ist ein Ab- bzw. Aufrunden empfehlenswert /15/.

Die Ergebnisse der für den Transport von Zuckerrüben und Zuckerrübenblatt getrennt ausgewiesenen ökonomischen Berechnungen sind in den Bildern 9 und 10 festgehalten.

Ergebnis der Untersuchungen

In der vorliegenden Ausarbeitung wurden Aussagen aus fahrmechanischer und ökonomischer Sicht getroffen.

Gegenstand der Untersuchungen waren in der DDR zur Verfügung stehende Zugmittel und Anhänger in verschiedenen Kombinationen.



Die Bildung verschiedener Transportmittelkombinationen ergab sich aus der Notwendigkeit von Vergleichen der möglichen Lademasse der Transportmittelkombinationen für normale bis gute und schlechte bis schwierige Einsatzbedingungen.

Die fahrmechanischen und ökonomischen Untersuchungen wurden mit dem Ziel durchgeführt, die am besten geeigneten Transportmittelkombinationen für schwierigste Einsatzbedingungen (wie Rübenkampagne 1970) zu ermitteln.

Normale bis gute Einsatzbedingungen ermöglichen die Anwendung jeder der untersuchten Transportmittelkombinationen. Unter solchen Bedingungen sind die ökonomisch vorteilhaftesten Kombinationen für Zuckerrüben-Sammeltransporte:

1. Komb. 12 R LKW W 50 LA/Z und 1 Anhänger HW 60.11
2. Komb. 13 R LKW W 50 LA/Z und 1 Anhänger HW 80.11
3. Komb. 5 R Traktor ZT 300 und 2 Anhänger HW 80.11
4. Komb. 3 R Traktor ZT 300 und 2 Anhänger HW 60.11
5. Komb. 1 R Traktor MTS-50 und 4 Anhänger HW 60.11

und für Zuckerrübenblatt-Sammeltransporte:

1. Komb. 13 B LKW W 50 LA/Z m. SHA 16 und 1 Anhänger HW 80.11 m. SHA 8
2. Komb. 12 B LKW W 50 LA/Z m. SHA 16 und 1 Anhänger HW 60.11 m. SHA 6
3. Komb. 1 B Traktor MTS-50 und 1 Anhänger HW 60.11 m. SHA 6
4. Komb. 4 B Traktor ZT 300 und 1 Anhänger HW 80.11 m. SHA 8
5. Komb. 9 B Traktor ZT 303 und 1 Anhänger HW 80.11 m. SHA 8

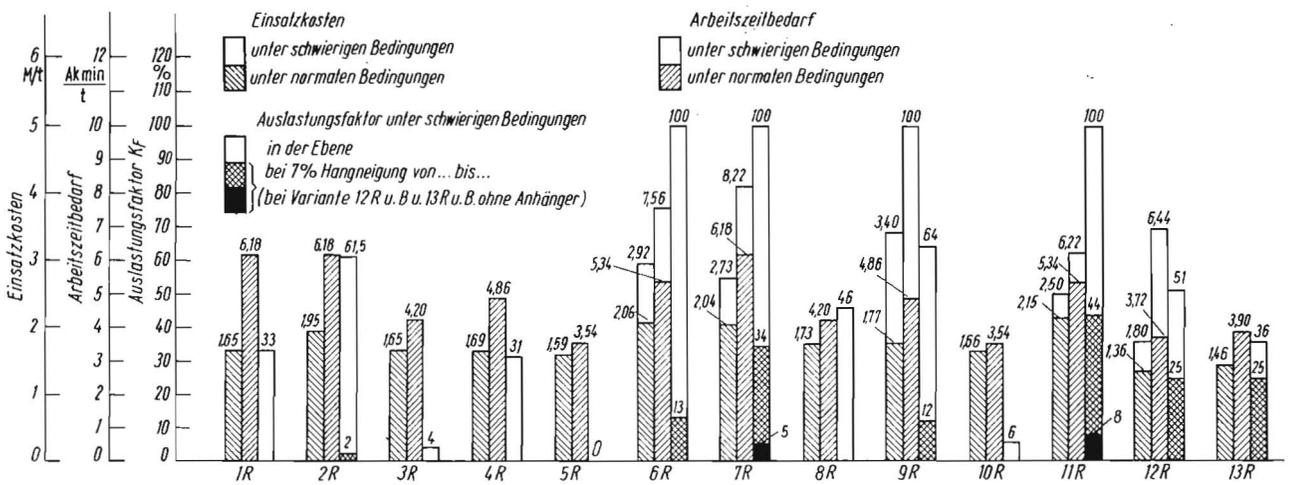


Bild 9. Gegenüberstellung der Einsatzkosten, des Arbeitszeitbedarfs und des Auslastungsfaktors für die verschiedenen Transportmittelkombinationen für Zuckerrüben

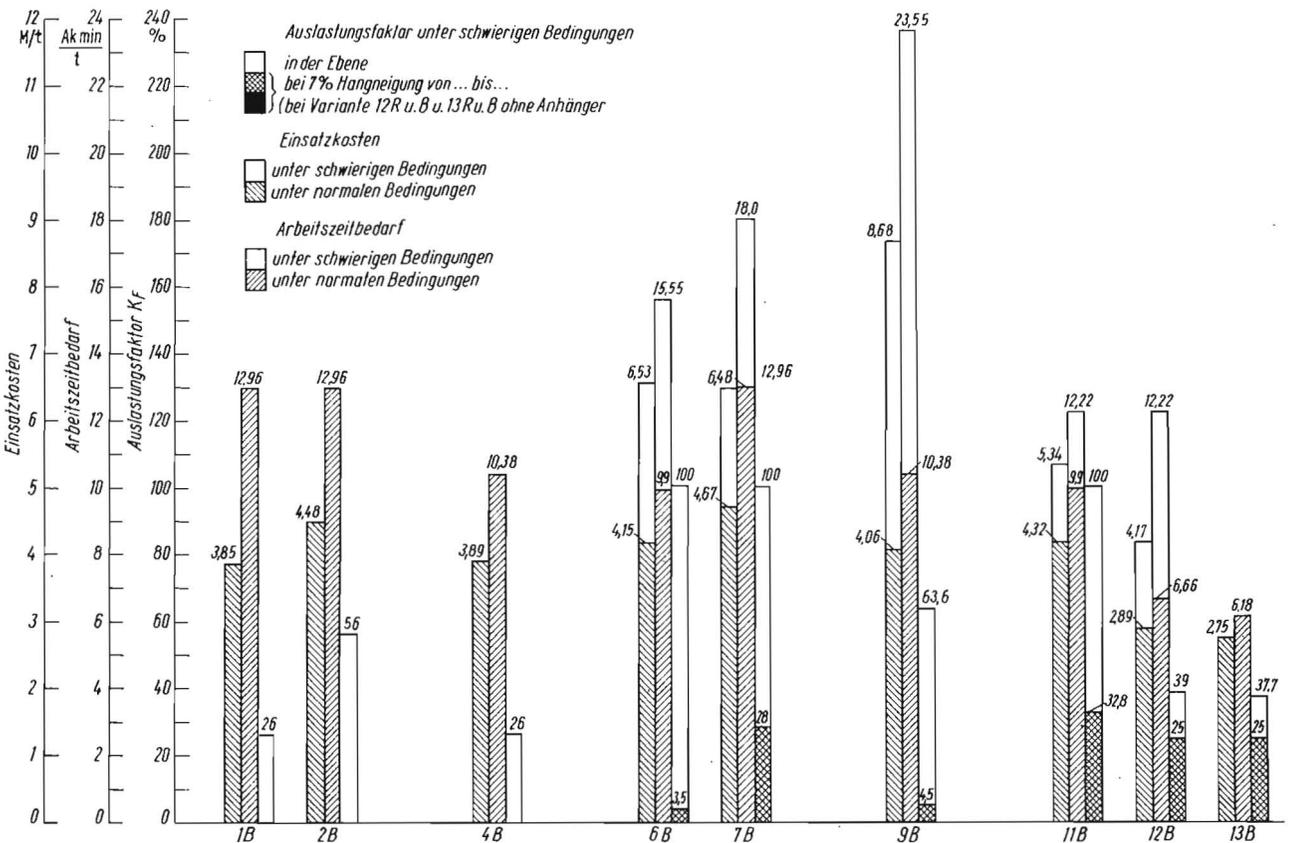


Bild 10. Gegenüberstellung der Einsatzkosten, des Arbeitszeitbedarfs und des Auslastungsfaktors für die verschiedenen Transportmittelkombinationen für Zuckerrübenblatt

Es ist hierbei jedoch zu berücksichtigen, daß die Kombination Traktor und ein HW 60.11 den höchsten Arbeitszeitbedarf erfordert.

Schlechte bis schwierige Einsatzbedingungen ermöglichen aus fahrmechanischer Sicht folgende Transportmittelkombinationen:

1. Komb. 12/13 R und 12/13 B LKW W 50 LA/Z solo
2. Komb. 11 R und 11 B Traktor ZT 303 und 1 Mehrzweckanhänger T 088
3. Komb. 7 R und 7 B Traktor ZT 303 und 1 Anhänger HW 60.11
4. Komb. 6 R und 6 B Traktor ZT 303 und 1 Mehrzweckanhänger T 088
5. Komb. 9 R und 9 B Traktor ZT 303 und 1 Anhänger HW 80.11

Die fahrmechanisch günstigen Kombinationen 11 R und 11 B sowie 7 R und 7 B liegen gegenüber anderen Transportmittelkombinationen in den Einsatzkosten hoch (s. Bilder 9 und 10).

In der Praxis muß versucht werden, die Sammeltransporte auf dem Feld mit der ökonomischsten Transportmittelvariante, dem LKW W 50 LA/Z 2 SK 5 ND mit den Anhängern HW 80.11 oder HW 60.11, durchzuführen.

Unter schwierigen Einsatzbedingungen kann der LKW ohne Anhänger eingesetzt werden.

Unter Inkaufnahme geringer ökonomischer Nachteile kann auch der in der Landwirtschaft weit verbreitete Traktor ZT 300 mit den Anhängern HW 80.11 oder HW 60.11 zur Durchführung der Sammeltransporte auf dem Feld verwendet werden.

Unter schwierigeren Einsatzbedingungen sollte der Traktor ZT 303 oder, soweit noch vorhanden, der Traktor D4 K-B mit einem Anhänger eingesetzt werden.

Die guten Zugleistungseigenschaften eines Traktors mit zusätzlichem Frontantrieb, wie ZT 303, können durch den Einsatz kopflastiger Anhänger noch erhöht werden. Aus fahrmechanischer Sicht ergibt sich als die z. Z. sicherste Variante die Kombination des ZT 303 mit dem kopflastigen Mehrzweckanhänger T 088 (11 R, 11 B) auch noch unter schwierigen Fahrbahnbedingungen.

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag befaßt sich mit der ökonomischen und fahrmechanischen Untersuchung einer Auswahl von Transportmittelkombinationen für die Zuckerrübenenernte, die gegenwärtig und in naher Zukunft (Fünfjahrplanzeitraum 1971/75) in der Landwirtschaft der DDR möglich sind.

Die fahrmechanischen Untersuchungen erstrecken sich auf die Ermittlung der max. Lademassen für normale bis gute und schlechte bis schwierige Einsatzbedingungen in der Ebene und am Hang (7 Prozent Neigung).

Für die ökonomischen Untersuchungen wurden die errechneten maximalen Lademassen der verschiedenen Transportmittel zugrunde gelegt.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß die Einbringung der Zuckerrüben und des Zuckerrübenblatts unter besonders schwierigen Witterungsbedingungen mit den bekannten herkömmlichen Transportmitteln nicht vollkommen gesichert ist.

Die fahrmechanischen Untersuchungen erbrachten weiterhin den Nachweis, daß die in absehbarer Zeit einsetzbare Transportmittelkombination ZT 303 mit dem kopflastigen Anhänger T 088 (11 R, 11 B) auch unter schwierigen Witterungs-

bedingungen in der Zuckerrübenenernte gegenüber allen übrigen Fahrzeugkombinationen vorteilhaft abschneidet.

Der Einsatz dieser Transportmittelkombination in der Zuckerrübenenernte 1971 hat gezeigt, daß die Beschädigung der Rüben beim Entladen durch Überfahren des Erntegutes sehr gering und durch die Betätigung der Kratzerkette kaum feststellbar ist. Die Entladezeiten liegen zwischen 2 und 3 min, die Stapelhöhe betrug 1,6 bis 2,0 m. Die Prüfung des Mehrzweckanhängers T 088 durch die ZPL wurde mit „gut geeignet“ abgeschlossen. Diese Kombination kann daher auch bei schwierigen Witterungsbedingungen zur Zuckerrübenenernte empfohlen werden.

Literatur

- /8/ Eberhardt, M.: Einige Anregungen zur Methode technologischer Untersuchungen bei Arbeiten im Feldbau. *Agrarökonomik* 10 (1967) H. 1, S. 50–56
- /9/ Ehlich, R. / M. Seidel: Grundlagen für die Erarbeitung von Transportketten und ihre Anwendung für die technologische Planung und die Ausrüstung der Landwirtschaft mit Transportmitteln. Dissertation, Meißen 1968
- /10/ Krüger, H.: Zur Planung und Berechnung des Fahrzeugbedarfs für Transporte in der Landwirtschaft. *Agrarökonomik* 10 (1967) H. 2, S. 85
- /11/ Szesny, B.: Untersuchungen über den Einfluß leistungsfähiger Erntemaschinen und der Fahrzeuge auf die Durchführung der Erntetransporte. Dissertation, Meißen 1969
- /12/ Priebe, D.: Zeitrichtwerte für den Transport in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben. *Forschungsinstitut f. landwirtschaftl. Transport* Meißen 1971
- /13/ Zimmermann, E. / M. Eberhardt / G. Mätzold: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1967
- /14/ Eberhardt, M. / H. Müller: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion. *Institut für landwirtschaftl. Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundersdorf*, Heft 38, 1971
- /15/ Thiessenhusen, U. / D. Hurtig: Die rationelle Ermittlung der optimalen Anzahl von Transporteinheiten bei der Erntebergung. *Kooperation* 5 (1971) H. 8, S. 21–28 A 8874/11

Ein neues landtechnisches System

Eine landtechnische Neuheit — Intrac 2000 — stellte Deutz dieses Jahr auf der DLG-Ausstellung in Hannover vor. Hinter diesem Namen verbirgt sich ein von bisher allgemein üblichen Traktorbauformen abweichendes Fahrzeugkonzept mit kompletten Maschinen- und Gerätereihen. Zum Intrac-Geräte-System gehören Pflüge und andere Bodenbearbeitungsgeräte, Düngestreuer mit zusätzlichen Aufsattel-Kippbehältern, Fräsdrillmaschinen, Pflanzenschutzmaschinen, Rüben-, Kartoffel- und Maisernter, Kreiselmäher, Ladewagen, Aufsattelanhänger u. a.

Die Antriebsfahrzeuge des Intrac-Systems 2000 werden in zwei Versionen angeboten: als Intrac 2002 (51 PS) mit Radgrößen von Standardtraktoren (Bild 1) und Getrieben aus der konventionellen Traktorserie 06 von Deutz und als Intrac 2005 (80 PS) mit Allradantrieb, gleichgroßen Rädern und hydrostatischem Fahrtrieb.

Nach Angaben des Herstellers wurde bei der Konzeption der Fahrzeuge davon ausgegangen, mehrere Anbau Räume (Kombination von Arbeitsgängen) sowie hohen Bedienungs- und Nutzungskomfort (Produktivitätssteigerung, Einsparung von AK, gesunderhaltender Arbeitsplatz) zu sichern.

Beide Fahrzeuge sind deshalb als Frontsitztraktoren ausgeführt. Die voll geschlossene Fahrererkabine liegt direkt über

der Vorderachse, Motor und Getriebe sind „Unterflur“ angeordnet (Bild 2). Damit ergeben sich freie Heck-, Front- und Überfluranbau Räume (Bilder 3 und 4). Die rundum verglaste Sicherheitskabine mit der eigenwilligen Rhombenform soll eine gute Sicht auf alle Geräte in den Anbau Räumen erlauben.

Front- und Heckanbau Raum sind mit Dreipunktgestänge und Einphasenkuppler (Deutz-Hitch) ausgestattet (Bilder 1, 2 und 5), der den Anbau aller hierfür vorgesehenen Geräte ohne Verlassen der Fahrererkabine ermöglicht.

Der zentrale Anbau Raum ist vorwiegend für Vorrats- und Transportbehälter sowie für das Aufsatteln von Anhängern gedacht (Bilder 4 und 6). Behälter werden über Hebevorrichtungen mit den Fahrzeugen verbunden und mit Behälterkuppler befestigt (Bild 4).

Beim Anbau schwerer Heck- oder Frontgeräte ist der Anbau von Ballastmassen an der Heck- oder Fronthitch möglich.

Die Heckzapfwelle hat 540 und 1 000 U/min und die Frontzapfwelle 1 000 U/min.

Weitere technische Anlagen sind: mechanisch-hydraulische Lenkung, Zweikreisbremsen, Vollscheibenbremsen sowie mehrere Hydraulikanschlüsse.