

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin · Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

Aus der Arbeit des Instituts

Über die Entwicklung von Arbeitswagen zum Rübenverziehen und ähnlichen Arbeiten

Von Dipl.-Landw. H. KAISER

DK 631.315.1/2

1. Einleitung

Die Bestrebungen, möglichst alle Arbeiten in der Landwirtschaft zu mechanisieren, scheiterten bisher beim Rübenvereinzeln. Jeder normale Rübenkern enthält mehrere Samen, und selbst wenn es bei guter Einstellung der Drillmaschine gelingt, die Rüben so dünn zu drillen, daß die einzelnen Kerne in 5 bis 15 cm Abstand zu liegen kommen, gehen doch Pflanzenbüschel auf, weil sich aus jedem Kern mehrere Pflanzen entwickeln. Diese müssen dann noch von Hand vereinzelt werden, weil Doppelrüben sich gegenseitig stören und der Ertrag dadurch gedrückt wird.

Auch Monogermersaatgut enthält immer noch einen ziemlich hohen Prozentsatz an Kernen mit zwei Samen (rd. 30 %), so daß ein Vereinzeln doch notwendig ist. Außerdem arbeitet der Säemechanismus der bisherigen Drillmaschinen nicht so genau, daß er bei geringer Saatmenge einen Mindestabstand garantiert; die Rückstände der Zertrümmerung stören die Funktion, und außerdem ist das Saatgut nicht 100 % keimfähig, da es beim Zertrümmern beschädigt wird. Die Versuche, mit pilliertem Monogermersaatgut eine Gleichstandsart zu erreichen, brachten noch nicht die erwarteten Ergebnisse. Besser sind die Aussichten mit gezüchtetem Monogermersaatgut, doch fehlen hier noch die erforderlichen Mengen, außerdem ist eine genaue Prüfung erforderlich. Erfolgversprechend sind auch die bisherigen Ergebnisse mit Ausdünnmaschinen, mit denen in England unter der Bezeichnung „Down-the-row-thinner“ bisher befriedigende Ergebnisse erzielt wurden. Auch bei uns sind ähnliche Entwicklungen eingeleitet und laufen im Versuch weiter.

Durch die Pillierung des gezüchteten Monogermersamens und die Anwendung gut funktionierender Einzelkornsämaschinen können wahrscheinlich in späterer Zeit die Pflegearbeiten bei den Rüben auf das Verhacken beschränkt werden. Bevor es jedoch soweit ist, daß dieses Verfahren allgemein angewendet werden kann, ist es notwendig, alle Möglichkeiten der Arbeiterleichterung bei den Pflegearbeiten zu entwickeln und auszubauen. Einen Weg hierzu zeigt der Arbeitswagen, der ziemlich gleichzeitig an mehreren Stellen in verschiedenen Formen eingesetzt wurde.

2. Entwicklungsrichtungen

Um die vorläufig noch notwendige Arbeit des Vereinzeln wenigstens zum Teil zu mechanisieren bzw. die mühsame Verzieharbeit zu erleichtern und zu beschleunigen, sind von verschiedenen Seiten Versuche gemacht worden, die Arbeitskräfte beim Verziehen über den Acker zu fahren.

Folgende Verfahren sind bisher bekannt:

- 2.1 Angebaute Sitze am Schlepper,
- 2.2 angebaute Sitze und aufgesattelter Arbeitswagen,
- 2.3 am Schlepper vorn und hinten aufgesattelter Arbeitswagen,
- 2.4 angehängter Arbeitswagen.

Zu 2.1 Am RS 08/15 sind zwei Ausführungen bekannt, die mit Hilfe der MTS Spezialwerkstatt Halle bei der LPG Hohnstedt entwickelt wurden. Je eine Ausführung mit fünf bzw. sieben Sitzen wurden gebaut und eingesetzt. Die Bilder 1 und 2 zeigen die fünfsitzige Ausführung bei der Arbeit.

Zu 2.2 Aus Westdeutschland ist eine Ausführung bekannt, bei der ein hinten angebrachter viersitziger Rahmen, der auf zwei Außenrädern läuft, hydraulisch gehalten wird. Der vordere Rahmen mit zwei Sitzen ist an der Vorderachse befestigt und wird von einer Kette gehalten [1].

Zu 2.3 Hierbei wurde der Frontlader für das Aufsatteln des Rahmens mit den vorderen fünf Sitzen und die Dreipunkthydraulik des Schleppers für die Befestigung des hinteren sechssitzigen Rahmens verwendet [2].

Zu 2.4. a) Von der MTS Spezialwerkstatt Halle wurde ein zweirädriger Karren mit 12 Sitzen gebaut (Bild 3 und 4).

b) Vom Institut für Landtechnik wurde ein Arbeitswagen aus dem Haldenslebener Eggenbalken entwickelt und bei der MTS Spezialwerkstatt Nauen gebaut (Bild 5 und 6). Bei der Halleschen Ausführung laufen die Räder zwischen den beiden Hauptträgerrohren, und die Sitze sind außerhalb der Rohre angebracht. Beim Haldenslebener Eggenbalken dagegen laufen die Räder außerhalb der Arbeitsbreite, und die Sitze sind innerhalb der Hauptträgerrohre befestigt.

c) Aus Westdeutschland sind ebenfalls ähnliche angehängte Arbeitswagen bekannt und in der Literatur beschrieben.

3. Beurteilung der bekannten Ausführungen

Die Leistungen im Rübenverziehen sind sehr großen Schwankungen unterworfen und von der Arbeitsroutine der Personen, dem Wachstumszustand der Rüben, der Arbeitsqualität des Verhackens, den Witterungsverhältnissen und anderen Faktoren abhängig. Im Durchschnitt rechnet man mit einer Leistung je Person und Stunde von 250 bis 300 lfd. m.

Wenn auch durch das Fahren der Personen über den Acker auf Sitzen an Stelle der bisher üblichen Fortbewegungsarten in gebückter Haltung, kniend oder gekauert, mit einer Leistungssteigerung gerechnet werden kann, so muß sich doch die Schleppergeschwindigkeit diesem Arbeitstempo anpassen können.

Beim bisherigen Rübenverziehen hatten die Personen in jeder Weise genügend Blick- und Bewegungsfreiheit und konnten sich die ihnen bequemste Arbeitsstellung aussuchen bzw. nach Bedarf auch wechseln.

Im folgenden soll nun untersucht werden, inwieweit die einzelnen Entwicklungen diesen Anforderungen entsprechen.

3.1 Angebaute Sitze am RS 08/15

Die Fahrgeschwindigkeit im kleinsten Gang (1. Gruppe, 1. Gang) beträgt beim RS 15 1,25 km/h. Wenn trotzdem mit dem RS 15 ver-



Bild 1 und 2. Angebaute Sitze am Schlepper der MTS Spezialwerkstatt Halle (Saale)

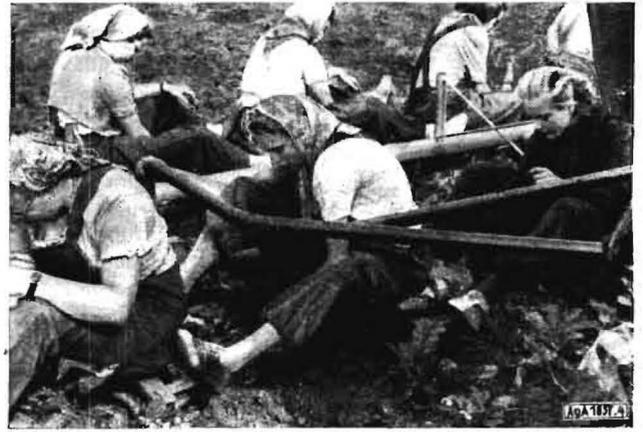


Bild 3 und 4. Zweirädriger Karren mit 12 Sitzen der MTS Spezialwerkstatt Halle (Saale)

zogen wurde, so war es nur durch Fahren im Leerlauf möglich, wobei die erforderliche langsame Geschwindigkeit gerade erreicht werden konnte. Durch häufige Motorstörungen wurde aber der Beweis erbracht, daß diese geringe Tourenzahl auf die Dauer für den Motor schädlich ist.

Die Anordnung der Sitze ermöglicht nur den vorderen Personen genügend Blick- und Bewegungsfreiheit, alle anderen werden in der Arbeit behindert. Schon wegen der bestehenden Unfallgefahr muß diese Entwicklungsrichtung abgelehnt werden.

3.2 Angehängte Arbeitswagen am RS 04/30

Für den ersten Kriechgang beim RS 30 ist die katalogmäßige Fahrgeschwindigkeit mit 1,07 km/h angegeben. Auch hier mußte mit Leerlauf gefahren werden, um die für das Rübenverziehen noch tragbare Höchstgeschwindigkeit nicht zu überschreiten. Wenn auch der Dieselmotor des RS 30 nicht so empfindlich gegen die Dauerbeanspruchung im Leerlauf war wie der Ottomotor des RS 15, so sind doch auch hier mit der Zeit Störungen zu erwarten.

Außerdem war diese langsamste Fahrgeschwindigkeit des Schleppers die annähernd größtmögliche Geschwindigkeit für das Rübenverziehen, und eine Verringerung zur Anpassung an schwierige Arbeitsverhältnisse ist kaum noch möglich.

Die Blick- und Bewegungsfreiheit ist bei der Halleschen Ausführung des Arbeitswagens entschieden besser als beim Umbau des Haldenslebener Eggenbalkens für diese Zwecke. Die gegenseitige Beugung und die ungünstigen Arbeitsverhältnisse bei letzterem sind aus Bild 5 und 6 ersichtlich.

3.3 Westdeutsche Entwicklungen

Da die Schlepper nicht immer über einen Kriechgang verfügen, behalf man sich in diesen Fällen mit der Anbringung kleinerer Antriebsräder und Fahren im Leerlauf [3], doch konnte bei der damit erreichten Mindestgeschwindigkeit von ungefähr 0,6 km/h nur bei optimalen Arbeitsbedingungen mit diesen Verziehwagen gearbeitet werden. Die Blick- und Bewegungsfreiheit war je nach der Art der Anbringung der Sitze verschieden.

4. Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Arbeitswagen

Durch den Einsatz neuentwickelter Maschinen oder Geräte soll die Leistung oder die Arbeitsgüte gesteigert werden, doch muß die Arbeitsqualität auch bei erheblicher Leistungssteigerung noch den bestehenden Mindestforderungen entsprechen.

Nach dem Rübenverziehen sollen möglichst wenige Doppelrüben auf dem Felde stehen, ihr Anteil soll 10 % des Gesamtbestandes nicht überschreiten.

In westdeutschen Versuchen [4] wurde der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit des Arbeitswagens beim Verkehren auf den Anteil der Doppelrüben untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß bei ungefähr 400 m/h der Anteil der Doppelrüben unter 5 % liegt, bei größerer Geschwindigkeit aber schnell ansteigt und dann bald untragbar wird.

In anderen Untersuchungen [5] wurde die Leistung beim Verkehren mit 0,15 und beim Verziehen mit 0,26 ha je Person in achtstündiger Arbeit ermittelt, beim Verziehen kann man also mit einer rd. 170 % größeren Fahrgeschwindigkeit rechnen, das sind $\frac{400 \cdot 170}{100} = 680$ m/h.

Vergleicht man nun die mit dem Arbeitswagen erzielten Leistungen mit dem alten Verfahren des Verziehens mit eigener Fortbewegung, so ergibt sich folgendes Bild:

a) RS 08/15 mit angebauten Sitzen:

Beim Rübenverziehen rechnet man mit Durchschnittsleistungen von 250 bis 300 lfd. m je Person und Stunde bzw. 2000 bis 2400 lfd. m je Person und Tag.

Bei einer Reihentfernung von 44,5 cm entspricht das einer Tagesleistung von 0,089 bis 0,098 ha/Person.

Wenn die Rübenverzieher jetzt über das Feld gefahren werden, müssen sie für den Schlepperfahrer mitarbeiten, so daß für fünf Rübenverzieher mit dem Traktoristen eine Leistung von 6 mal 0,089 bis 0,098 ha = 0,534 bis 0,628 ha/Tag zu schaffen wäre.

Norm für 6 Personen = 0,534 bis 0,628 ha/Tag = 100 %,

tatsächliche Leistung = 0,75 bis 1,00 ha/Tag = 119 bis 187 %,

Durchschnittsleistung = 0,87 ha/Tag = 150 %.

b) RS 04/30 mit 12sitzigem Wagen:

Auch hier wird im Vergleich eine Durchschnittsleistung von 250 bis 300 lfd. m je Person und Stunde (= 100 %) zugrunde gelegt und



Bild 5 und 6. Arbeitswagen der MTS Spezialwerkstatt Nauen

dazu berücksichtigt, daß für den Schlepperfahrer mit verzogen werden muß.

In Morl, einem Ort im Bereich der MTS Wallwitz bei Halle, wurde bei erschwerten Verhältnissen eine Fahrgeschwindigkeit von 475 m/h gemessen. Das entspricht einer Leistung gegenüber dem normalen Verziehen von $\frac{475 \cdot 12}{13} = 438 \text{ m/h} = 146$ bis 175 %.

c) In einem westdeutschen Bericht [3] wird eine Fahrgeschwindigkeit von 640 m/h angegeben. Rechnet man hier ebenfalls mit einer Normalleistung von 250 bis 300 lfd. m je Person und Stunde, so ergibt sich bei den fünf eingesetzten Verziehern und einem Schlepperfahrer eine Leistungssteigerung auf 176 bis 213 %. Auch hierbei soll der Anteil an Doppelrüben 5 % nicht überschritten haben.

In einem anderen Bericht [2] wird die erzielte Leistung je Person in 8 Stunden mit 0,25 ha angegeben. Bei 11 Personen und dem Fahrer kommt auf jede Person eine Leistung von $\frac{11 \cdot 0,25}{12} = 0,229$ ha je Achtstundentag.

Die Reihenentfernung ist hierbei nicht angegeben; legt man hier die in Westdeutschland häufige, große Reihenentfernung von 50 cm zugrunde, so ergibt sich eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit von 572 m/h, was eine Leistungssteigerung von 190 bis 228 % bedeutet.

Zusammenfassung

Die Tatsache, daß unabhängig voneinander an mehreren Stellen Arbeitswagen oder ähnliche Vorrichtungen geschaffen wurden, beweist die Notwendigkeit dieser Entwicklungsrichtung.

Bedingt durch die Lage des Arbeitsplatzes unterhalb des Sitzes wird eine Beugung der inneren Organe unvermeidlich sein. Trotzdem

wurde aber von allen Beteiligten übereinstimmend die sitzende Arbeitsweise vorgezogen.

Auch der Zwang zu einem bestimmten Arbeitsrhythmus, der durch die Fahrgeschwindigkeit und den Pflanzenbestand gegeben ist, unterlag gegenüber dem physiologischen Anreiz, sitzen zu können und bei der Arbeit gefahren zu werden.

Im ganzen gesehen bringt der Einsatz von Arbeitswagen nicht nur eine beachtliche Leistungssteigerung mit entsprechendem Zeitgewinn, sondern gleichzeitig eine Arbeiterleichterung mit der damit verbundenen erhöhten Arbeitsfreudigkeit.

Die ungenügende Ausnutzung der Schleppermotorleistung tritt diesen Vorteilen gegenüber zurück; sie wird bei der angestrebten Vollmechanisierung auch in anderen Fällen nicht zu vermeiden sein. Die Bedeutung des Kriechganges wird aber durch diese Entwicklung erneut unterstrichen.

Literatur

- [1] Schlepper hilft beim Vereinzeln. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Frankfurt/Main (1954) H. 25.
- [2] Arbeiterleichterung in der Rübenpflege. Deutsche Landwirtschaftliche Presse, Hamburg (1954) H. 9.
- [3] Dipl.-Landw. H. Köbsell, Rauischholzhausen: Rübenvereinzeln motorisiert. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Frankfurt/Main (1954) H. 37.
- [4] Dr. W. Glasow, Bad Kreuznach: Erleichterungen beim Rübenvereinzeln. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Frankfurt/Main (1954) H. 24.
- [5] Dipl.-Landw. Schönberg, Hannover: Rübenvereinzeln vom Schlepper aus. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Frankfurt/Main (1954) H. 17.
- [6] Dr. Seidler, Goslar: Erleichterung der Rübenpflege. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Frankfurt/Main (1954) H. 7.
- [7] W. Schaefer-Kehnert und H. U. von Klitzing: Versuche zum mechanischen Vereinzeln von Zuckerrüben. Landtechnik, München (1954) H. 17. A 1837

Welche Schleppergewichte sind notwendig? Teil III¹⁾

Von Dipl.-Ing. H. LUGNER, Berlin

DK 629.114-2

Eine Fortführung der den Geräteträgern zugrunde liegenden Gedanken kann man in dem Fahrzeug der Daimler-Benz A.G., „UNIMOG“ (Bild 8) sehen. Auch dort ist eine geschlossene Anbaureihe möglich, jedoch ist das Fahrzeug über das bisher gestellte Ziel der Konstruktionen hinaus auf Intensivierung und wirtschaftliche Gestaltung des Transports ausgelegt. Dies ist um so berechtigter, als der Anteil des Schleppereinsatzes in der Landwirtschaft für Transportaufgaben immer weiter ansteigt und nach Untersuchungen im Rahmen der MTS bereits Durchschnittswerte von 70 % im Jahresmittel erreicht. Obwohl der „UNIMOG“ beim ersten Anblick den Eindruck eines Lastwagens hervorruft, ist seine Funktion weit über die bisherigen Einsatzversuche mit geländegängigen Kraftwagen für Ackerarbeit hinausgegangen. Die für landwirtschaftliche Arbeiten notwendige Geschwindigkeitsspanne beträgt hier 3,35 bis 11,2 km/h, sie erscheint reichlich hoch ausgelegt und mit drei Gängen zu wenig unterteilt. Vorbehaltlich dieser Einschränkung wird der „UNIMOG“ heute als brauchbarer Ackerschlepper anerkannt werden. Durch die Verwendung der Ladepritsche ist er in der Hackfrüchternte allen anderen Ackerschleppern weit überlegen, da er nicht nur die Rodearbeit zu leisten imstande ist, sondern darüber hinaus vielseitige Transportarbeit verrichtet, die den bisher im Schlepperbau üblichen Nahverkehr bereits übertrifft. Die für eine solche Aufgabe anfallende zusätzliche Einrichtung der Anbaugeräte ist gegenüber anderen Schlepperbauarten wesentlich verkleinert, da die Ladepritsche in den Schlepperaufbau einbezogen ist. Hierdurch kann z. B. bei Erntearbeiten für Hackfrüchte auf dem Feld ein zweites Transporttaggeregat mit seinen zusätzlichen Bodenschädigungen (zweite Spur) eingespart werden. Diese arbeitswirtschaftlichen Vorteile sind entwicklungsmäßig an sich bereits von ausschlaggebender Bedeutung, werden jedoch durch die Verwendung des Vierradantriebes schon deshalb besonders wirtschaftlich gestaltet, weil von einem normalen hinterachsangetriebenen Schlepper auf Grund der fahrmechanischen Bedingungen nicht dieselben Erfolge zu erwarten sind wie vom Vierradantrieb.

In der Handhabung des „UNIMOG“ bestehen auf Grund der vom Lastwagenbau übernommenen konstruktiven Gestaltung (Bild 9) noch Einwendungen insofern, als seine Empfindlichkeit für die robusten landwirtschaftlichen Betriebe als zu groß angesehen werden muß. Der Grundgedanke jedoch, besonders die Erweiterung des Verwendungszwecks, stellt einen wesentlichen Fortschritt dar, auf dessen Durchkonstruktion mit den im Schlepperbau gesammelten Erfahrungen Wert gelegt werden sollte. Der bisherige Stand zeigt (einschließlich der Anbaureihe), daß die Aufgabe lösbar ist.

In Ergänzung der Tafeln 1 und 2 werden weitere Daten der als Beispiel verwendeten Schlepper in der Tafel 4 zusammengefaßt. Sie soll Aufschluß geben, welchen Einfluß das einsatzbedingte Konstruktionsziel und die dadurch bedingte Ausrüstung auf das Schleppergewicht ausübt. Die anschließende Diskussion erfolgt unter Beibehaltung der Gruppeneinteilung in Tafel 4.

Motor

Gegenüber dem alten Stand (Bild 1, Pionier) ist durchweg eine Steigerung der Drehzahl festzustellen. Dem neuesten Stand entspricht beim Viertakt-Dieselmotor eine Drehzahl von 2000 bis 2350 U/min gegenüber 1250 bis 1500 U/min der alten Ausführung. Diese Drehzahlsteigerung erscheint an Hand der in den letzten Jahren im übrigen Fahrzeugbau erhöhten mittleren Kolbengeschwindigkeiten bis auf 14 m/s innerhalb des landwirtschaftlichen Einsatzes gerechtfertigt. Die beliebige Steigerung der Drehzahl – wie sie im übrigen Fahrzeugbau zur Verbesserung der Literleistung angewendet wird – ist bei landwirtschaftlichen Motoren insofern eingeschränkt, als die vorwiegend kleinen Arbeitsgeschwindigkeiten im Getriebe zu große Übersetzungen benötigen, wodurch der Getriebewirkungsgrad abfällt. Im Zweitaktmotor bei den Geräteträgern geht die Entwicklung bis an die 3000 U/min heran, da durch den erhöhten Gewichtsaufwand der



Bild 8. Daimler-Benz „UNIMOG“

¹⁾ Teil I S. H. 11 (1954) S. 328, Teil II H. 12 (1954) S. 358.