

Der Arbeitswagen zum Rübenvereinzeln

Über Versuche mit der Arbeitskarre in Ungarn

Von Prof. P. KLINGER, Lehrstuhl für Feldmaschinen an
der Hochschule für Landtechnik Budapest DK 631.373 (439.1)



Bild 1. Erläuterung siehe Text

Obwohl die Technik in der Landwirtschaft hoch entwickelt ist, gibt es viele agrotechnische Probleme, die mit technischen Mitteln noch nicht lösbar sind. Zur Lösung dieser Probleme wird Forschungsarbeit in zwei Richtungen geleistet. Einerseits werden die Maschinen und Geräte weiterentwickelt, zum andern wird man durch die Abänderung der Agrotechnologie bestrebt sein, die vorkommenden Arbeiten leichter mechanisieren zu können.

Als eine dritte Methode können Übergangslösungen aufgefaßt werden, deren Bedeutung darin liegt, daß die Anpassung der technologischen Faktoren an die durch die Mechanisierung gegebenen Möglichkeiten eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. In solchen Fällen ist es zweckmäßig, die Handarbeit durch technische Hilfsmittel zu erleichtern. Das Vereinzeln der Rüben bietet dafür das beste Beispiel. Die Pflanzenzüchter sind bestrebt, eine Monogermersaat zu züchten, die qualitativ und quantitativ den heute gebräuchlichen Zuckerrübensorten gleichwertig ist. Falls diese Aufgabe eine Lösung findet, dann ist die Einzelkornsaat mechanisch ausführbar und das Vereinzeln der Rübe mit der Hand wird überflüssig.

Bei Anwendung von gewöhnlicher Zuckerrübensaat kann man auf das Vereinzeln nicht verzichten. Die Arbeit besteht bekanntlich darin, daß von einem Büschel sprossender Pflanzen die stärkste ausgewählt und stehengelassen wird. Die übrigen werden mit der Hand herausgezogen. Ein wesentlicher Teil dieser Arbeit ist die Beobachtung durch das Auge. Die eigentliche Handarbeit beansprucht sehr wenig mechanische Kraft, jedoch ist die Beobachtung und die komplizierte Bewegung, die zur Entfernung der überflüssigen Pflanzen notwendig ist, mechanisch kaum durchführbar.

Hier kann man nun die Produktivität der arbeitenden Personen dadurch steigern, daß man die physische Beanspruchung soweit wie möglich vermindert und die mechanische Arbeit auf das Minimum beschränkt. Unter diesem Gesichtspunkt wurden in vielen Ländern Versuche mit Arbeitskarren angestellt, auf denen die arbeitenden Personen sitzen und in verhältnismäßig bequemer Körperhaltung die Arbeit des Vereinzeln verrichten.

Bei der Untersuchung der Möglichkeiten des Vereinzeln der Rüben muß noch bemerkt werden, daß neben der Verbesserung der landwirtschaftlichen Technologie durch Züchtung von Monogerm und außer der Entwicklung der Arbeitskarre auch solche Bestrebungen zu beobachten sind, nach denen das gebräuchliche Verfahren vollständig mechanisiert wird. In der Tschechoslowakei und in Frankreich wurden ziemlich komplizierte elektrisch (elektronisch) gesteuerte und pneumatisch arbeitende Vereinzelmotoren hergestellt. Obwohl diese Maschinen äußerst kompliziert und teuer sind, fehlt diesen Lösungen bei der Auswahl der stehbleibenden Rübenpflanzen die subjektive Beurteilung durch den Menschen, d. h. das einwandfreie Arbeiten ist prinzipiell nicht möglich.

Der richtige Weg der Weiterentwicklung ist deshalb die Züchtung des Monogermersamens, als Übergangslösung bis dahin die Entwicklung der entsprechenden Arbeitskarre. Da unseres Erachtens die Arbeit der Züchter viele Jahre, vielleicht auch mehr als ein Jahrzehnt, in Anspruch nehmen wird, ist es erforderlich und lohnend, wenn eine entsprechende Arbeitskarre zum Vereinzeln der Rüben entwickelt wird.

Über die in Deutschland entwickelten Arbeitskarren erschien ein Bericht im Heft 1 (1955) dieser Zeitschrift. In Ungarn wurden seit 1953 an der Universität für Agrarwissenschaften und später an der Landtechnischen Hochschule Untersuchungen mit Arbeitskarren ausgeführt.

Wir haben 1953 Vorversuche gemacht, um festzustellen, bei welcher Geschwindigkeit die an der Arbeitskarre sitzenden Arbeiter die Vereinzlungsarbeit durchführen können, durch welche Maßnahmen die Produktivität der Arbeit erhöht werden kann und durch welche statische Inanspruchnahme die arbeitenden Personen ermüden.

Zur Durchführung der Vorversuche haben wir eine selbstfahrende Arbeitskarre angefertigt, da wir zu jenem Zeitpunkt keinen Schlepper mit Kriechgang hatten. Die Geschwindigkeit konnte bei diesen Versuchen zwischen 300 bis 700 m/h verändert werden. Die Transportgeschwindigkeit betrug 6 km/h. Die Karre war mit sechs Sitzplätzen versehen und der Fahrer saß auf dem Fahrersitz. Zum Antrieb diente ein Zweitakt-Vergaser-Motor mit 175 cm³ (Bild 1).

Die Vorversuche wurden im Staatlichen Gut Pusztaszabolcs im Mai 1954 ausgeführt. Die Arbeiter wollten zuerst kaum mit der Maschine arbeiten, und die Fahrgeschwindigkeit konnten wir selbst bei geübten Arbeitern nicht auf 300 m/h bringen. Aber schon nach kurzer Übung erkannten die Arbeiter die Maschine an, auch die mittelmäßig geübten Arbeiter bezeichnen eine Arbeitsgeschwindigkeit von 550 bis 600 m/h als angemessen. Wir haben Versuche bis 720 m/h durchgeführt, dabei betrug die Fehlleistung etwa 25%. Die Rüben waren beim betreffenden Versuch mittelmäßig entwickelt, hatten sechs Blätter und vor dem Vereinzeln wurde zwischen den Reihen der Boden mit dem Hackgerät gelockert.

Die Ergebnisse sind aus Tab. 1 ersichtlich. Man ersieht daraus, daß die Arbeiter ohne Arbeitskarre die vorgeschriebenen Arbeitsnormen nie mit 100% erfüllen konnten.

Die erste Versuchsmaschine konnten wir wegen des großen Eigengewichtes und des starken Geräusches des Zweitakt-Motors im normalen Betrieb nicht anwenden. Der Raum vor den Sitzen war nicht groß genug, und die Anordnung der Fußrasten behinderte die Arbeit. Auf Grund dieser Erfahrungen haben wir eine neue Arbeitskarre entwickelt. Ferner erhielten wir sowjetische Schlepper ChTS-7, die Kriechgang besitzen; wir sind deshalb zu einer gezogenen Arbeitskarre übergegangen.

Zu diesem Zweck benutzten wir den Rahmen des Kultivators KUTS-4,2. Die Arbeitswerkzeuge wurden abmontiert und die Zugstange so weit gehoben, daß die Arbeiter unter der Zugstange genügend Platz zum Sitzen hatten. Am Rahmen haben wir die Sitze in zwei Reihen angeordnet, wie es in Bild 2 und 3 ersichtlich ist.

In der ersten Reihe saßen fünf, in der zweiten sechs Personen; insgesamt verrichteten also elf Personen die Vereinzelarbeit, und eine übernahm die Steuerung des Gerätes. Der Abstand der Fußrasten und der Sitze konnte verstellt werden. Durch Veränderung der Motordrehzahl konnten wir die Geschwindigkeit im Kriechgang von 200 m/h aufwärts stufenlos vergrößern. Die Messungen haben gezeigt, daß bei stark entwickelten Rüben die Geschwindigkeit ständig unter 400 m/h bleiben muß. In diesem Falle kam das Wasser im Kühler wegen der reduzierten Umlaufzahl des Motors zum Kochen, was besonders bei Rücken-

Tabella 1. Ergebnisse mit der 1. Versuchs-Arbeitskarre (8. Mai 1954)

Arbeit	Reihenweite [cm]	Arbeitsgeschwindigkeit für kurze Etappen	Anzahl der Ruhepausen	Durchschnittliche Arbeitsgeschwindigkeit [m/h]	Zahl der Ruhepausen auf 10 Std.	Pausendauer [min]	Leistung je AK [m ²]	Normleistung [%]
Rübenvereinzeln mit der Hand . . . (Norm für ungarische Volksgüter 74 qm je Stunde und Arbeitskraft)	50	5 min/20 m	0	140...170	75...120	1	560...740	76...100
		10 min/36 m	1	500				
Rüben vereinzeln mit der Arbeitskarre	50	30 min/250 m	0	500	20	4...5	2100	284
		60 min/500 m	1					

zu erreichen. Beide Extreme müssen auch bei großer Arbeitsbreite ausgeschaltet werden.

2. Die Sitze müssen mit Polsterung versehen und so beweglich angeordnet sein, daß die statische Ermüdung der Arbeiter vermieden wird.

3. Die Belastung der Räder muß vermindert werden, da die durch zwei Räder getragene Maschine mit elf Personen in den weichen Boden des Rübenfeldes tiefe Furchen zog.

4. Die breite Arbeitsmaschine soll mit möglichst wenig Montage in Transportstellung gebracht werden können.

Bei einer geeigneten Kopplung der Maschine zum Schlepper ist eine besondere Lenkung der Arbeitskarre nicht nötig.

Entsprechend diesen Anforderungen haben wir im Jahre 1955 eine neue Arbeitskarre entworfen. Zur besseren Anpassung an die Bodenoberfläche wurde die Arbeitskarre aus Gliedern gebaut. Auf jedem Glied saßen vier Personen nebeneinander. Die einzelnen Glieder wurden durch Luftreifen 3,00-10 unterstützt und zum Hauptrahmen mit Parallelogrammstreben gekoppelt. Durch diese Anordnung bewegen sich die Glieder nur in der Fahrtrichtung. Der starre Hauptrahmen wird durch Luftreifen an beiden Seiten unterstützt und ebenfalls starr an den Schlepper gekoppelt. Der Hauptrahmen und die durch Parallelogrammstreben angegliederten Glieder können auf diese Weise durch den Schlepper genau gelenkt werden. Die an den Hauptrahmen angegliederten Teiglieder heben sich jedoch bei Bodenerhebungen und folgen dem Bodenprofil. Die Sitzbänke an den einzelnen Gliedern sind breiter als von einem Arbeiter benötigt. Dadurch können die Arbeiter während der Arbeit ihre Sitzlage verändern und den kleineren Abweichungen der Reihen folgen. Die Ge-



Bild 2. Erläuterung siehe Text

wind der Fall war. Wegen der Beanspruchung des Motors scheint diese Drehzahl auch nicht günstig zu sein, deshalb wurden die Hinterräder des ChTS-7 mit Bereifungen 8,00-32 gegen Lkw-Räder mit 6,00-20 umgetauscht. Der Schlepperumpf blieb dabei waagrecht, da bei diesem Schleppertyp die Höhe verstellbar ist. Die Hinterachse haben wir in die höhere, die Vorderachse in die niedere Stellung gebracht.

Mit dieser Maschine haben wir im Volksgut Velence im Mai/ Juni 1954 Versuche angestellt. Die Arbeiterinnen saßen auf der Arbeitskarre und verrichteten die Arbeit mit der üblichen Hacke. Der Raum vor den Sitzen genügte zur Durchführung der Arbeit (Bild 2). Die Rüben waren in Reihen von 42 cm Abstand sehr stark entwickelt und hatten acht bis zehn Blätter. Der Raum zwischen den Reihen wurde vorher mit dem Schlepper gehackt. Die Versuche wurden so angelegt, daß eine Arbeitsgruppe von elf Personen an einem Tag auf der Arbeitskarre und am nächsten Tag ohne diese arbeitete, und so wurde die Arbeit abwechselnd fortgesetzt. Die Versuchsergebnisse sind aus der Tab. 2 ersichtlich.

Danach steht fest, daß die Arbeitskarre zur Erleichterung der Vereinzlungsarbeiten und zur Steigerung der Produktivität gut geeignet ist. Die Ergebnisse der Versuche und die Ansicht der Arbeitenden führten jedoch zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Arbeitskarre soll eine möglichst große Arbeitsbreite haben zur besseren Ausnutzung des Schleppers und des Schlepperfahrers. Die aus dem KUTS-Kultivator entwickelte Arbeitskarre hatte den Mangel, daß die einzelnen Sitze nicht genügend tief angeordnet werden konnten, da durch die große Arbeitsbreite die Überbrückung des nicht ganz ebenen Bodens Schwierigkeiten bereitet. An erhöhten Stellen fuhren die Sitze in den Boden und an den überbrückten tiefer gelegenen Stellen mußten sich die Arbeiter aus den Sitzen herunterbücken, um die Rüben

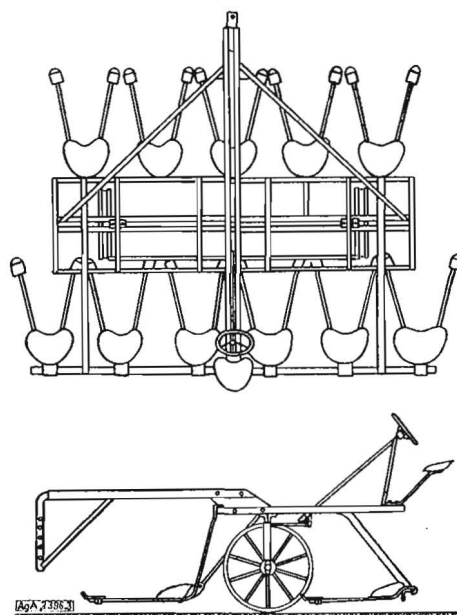


Bild 3. Erläuterung siehe Text

Zum Festtag der Arbeit am 1. Mai

grüßen die Mitarbeiter der Redaktion alle Kolleginnen und Kollegen in den MTS und VEG, alle werktätigen Bäuerinnen und Bauern in den Produktionsgenossenschaften und Einzelwirtschaften. Aller Ungunst der Witterung zum Trotz haben sie in den vergangenen Wochen ohne Ruh und Rast geschafft, um die Saat in die Erde zu bringen. Sie haben damit den wichtigsten Beitrag für einen erfolgreichen Start in den zweiten Fünfjahrplan geleistet. Dafür gebührt ihnen der Dank und die Anerkennung aller Werktätigen, den wir ihnen auch von dieser Stelle aus zusammen mit unseren besten Wünschen für den 1. Mai übermitteln.

Tabelle 2. Messungsergebnisse mit der Arbeitskarre (27. Mai bis 3. Juni 1954)

		Rübenver- einzeln mit Hand	Rübenver- einzeln mit der Arbeitskarre
Vorgeschriebene Norm je AK/10h	[m ²]	370	—
Durchschnittsleistung eines Brigademitgliedes je 10 Stunden . . .	[m ²]	592...629	962...1110
Arbeitsgeschwindigkeit im Tages- durchschnitt	[m/h]	180...220	240
Rastpausen während einer 10stündigen Schicht	[%]	20...25	10...12



Bild 5. Erläuterung siehe Text

sambreite des Arbeitswagens beträgt 3600 mm, das Gewicht etwa 500 kg (Bild 4).

Die Arbeitskarre läßt sich bequem in Transportstellung bringen. Die einzelnen Glieder werden mit der Hand leicht nach hinten gezogen und auf den Hauptrahmen gehängt. Nach Heben der einzelnen Glieder werden an einer Seite der Arbeitskarre zwei Stützräder, die zur Arbeitsfahrtrichtung im rechten Winkel stehen, befestigt. Der Zughaken kann einfach abmontiert werden und ebenso ist er an der anderen Seite der Arbeitskarre wieder anzubringen, so daß er zur Arbeitsrichtung im rechten

stündigen Arbeitstag in Handarbeit 540 bis 650 m² vereinzelt. Mit der Arbeitskarre haben sie am darauffolgenden Tage in der gleichen Zeit 970 bis 1100 m² vereinzelt. Durch Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit konnte die Flächenleistung auf 1450 m² gesteigert werden; dabei verschlechterte sich jedoch die Qualität der Arbeit. Die günstigste Arbeitsgeschwindigkeit betrug 200 bis 250 m/h. Dabei wurde nach etwa 40 min jeweils eine Arbeitspause von 3 bis 5 min eingelegt. Die Rastzeit wurde in den Zehnstunden-Arbeitstag mit eingerechnet.

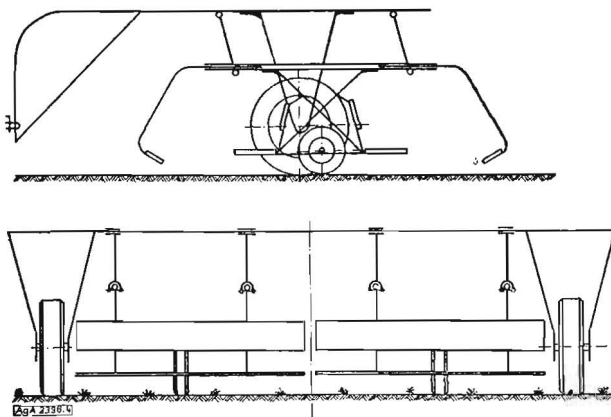


Bild 4. Erläuterung siehe Text



Bild 6. Erläuterung siehe Text

Winkel steht. Der Zughaken wird in dieser Stellung durch die Hydraulik des Schleppers gehoben, so daß die Arbeitskarre in Querrichtung an einer Seite durch die Transporträder, an der anderen Seite durch den Schlepper gestützt wird und so transportfähig ist (Bild 5 und 6).

Verbrauchsmessungen haben wir nicht angestellt. Die Zugleistung des Schleppers wird mit einer Arbeitskarre nicht ausgenützt. Im Jahre 1956 werden wir die Versuche fortsetzen und die Vorschläge des Instituts für Arbeitshygiene zur Abänderung einiger Einzelheiten in Betracht ziehen. Außerdem sollen die Arbeiter breitere Handhacken (etwa 15 cm) erhalten. Die angestellten Untersuchungen und Versuche haben ergeben, daß die Anwendung der Arbeitskarre in Ungarn durchaus möglich ist und die erwarteten Vorteile bringen wird.

Mit dieser Arbeitskarre haben wir im Jahre 1955 Messungen und Untersuchungen in bezug auf die Ermüdung der Arbeiter angestellt. Die Arbeiter hatten im Durchschnitt an einem zehn-