

Zur Notwendigkeit der Straßeneignung von Feldarbeitsmaschinen

Dr. agr. Dipl.-Ing. R. Winter, KDT/Ing.-Ök. Uta Schinke

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Problemstellung

Bei der Weiterentwicklung von landwirtschaftlichen Produktionsverfahren muß neben anderen Verfahrenszielen maßgeblich eine bedeutende Steigerung der Arbeitsproduktivität und die Einsparung von Arbeitsplätzen erreicht werden. In der Feldwirtschaft, wo jetzt bereits fast ausschließlich Maschinen und Aggregatierungen eingesetzt werden, die nur einen Arbeitsplatz haben, ist dieses Teilziel durch Vergrößerung von Arbeitsgeschwindigkeit oder Arbeitsbreite und Kombination von Arbeitsoperationen sowie durch Vergrößerung des Grundzeitanteils an der Einsatzzeit erreichbar. In der bisherigen Entwicklung sind in jeder der genannten Richtungen Fortschritte erzielt worden, und auch zukünftig ist die Weiterverfolgung aller Richtungen erfolgversprechend und notwendig.

Im vorliegenden Beitrag soll über Betrachtungen und Berechnungen berichtet werden, die in Verfolgung einer speziellen Denkmöglichkeit zur Vergrößerung der Arbeitsbreiten angestellt wurden. Die Grundüberlegungen dazu waren folgende:

Maschinen zur Feldwirtschaft sind zur Arbeit auf dem Acker bestimmt. Zu ihrer traditionellen Einsatzform gehört aber, daß sie von ihren Abstellplätzen zu ihren Einsatzorten und zurück über Wege und öffentliche Straßen transportiert werden. Deswegen müssen sie den Bestimmungen der StVZO entsprechen. Dazu ist meistens eine Umrüstungsmöglichkeit von Transport- in Arbeitsstellung notwendig. Dafür ist technisch-konstruktiver Aufwand zu betreiben.

Die Umrüstungen selbst erfordern Arbeitszeit. Immerhin konnten diese Umrüsterfordernisse für alle bisherigen inländischen Maschinen gelöst werden, z. T. sogar sehr günstig.

Die Umrüstbarkeit von Arbeits- in Transportstellung wird um so komplizierter, je größer und leistungsfähiger die Maschinen werden. Problematisch ist z. B. die Umrüstbarkeit von solchen Bodenbearbeitungsmaschinen in Transportstellung, die große Arbeitsbreite und durch Kombination mehrerer Werkzeugarten auch größere Tiefenausdehnung in Arbeitsrichtung haben.

Es ist auch nicht zu übersehen, daß Feldarbeitsmaschinen bei ihrem Straßentransport eine zunehmende Behinderung des Straßenverkehrs mit sich bringen. Sie resultiert daraus, daß ihre Transportgeschwindigkeit 30 km/h nicht überschreitet und häufig noch unter diesem Wert bleibt. Sondergenehmigungspflichtige Überbreiten bei einigen Maschinentypen wirken erschwerend, zunehmende Verkehrsdichte verschärft das Problem.

2. Lösungsweg

Diese Überlegungen ließen die Frage aufkommen, ob unter den bis zum Jahr 1990 heranreifenden sozialökonomischen Bedingungen der Landwirtschaft in der DDR ein Betriebssystem für Feldarbeitsmaschinen aufrechterhalten werden muß, das die Umsetzung von Feldarbeitsmaschinen längs öffentlicher Straßen einschließt. Ausgehend von dieser Frage wurde versucht, ein gedankliches Modell einer Alternative aufzustellen und einige seiner Konsequenzen abzuschätzen.

Eine solche Alternative beinhaltet Feldarbeitsmaschinen zur Bodenbearbeitung, Aussaat und Auspflanzung, zur mechanischen Pflege und zur Ernte, die aufgrund ihrer Abmessungen nicht auf öffentlichen Straßen transportiert werden können. Für Transportfahrzeuge sowie für Ausbringmaschinen für Dünger und

Pflanzenschutzmittel soll die Straßeneignung gewährleistet bleiben.

Diese Vorstellungen waren zum einen in bezug auf die technologisch-ökonomischen Konsequenzen des Maschinenparks und zum anderen in bezug auf die Ertragsauswirkung und ihre Anforderungen an die Flurgestaltung zu verfolgen und zu beurteilen. Dazu mußten zuvor Hauptkenndaten (Leistung, Masse, Preis, Kosten u. a.) denkbarer künftiger Großmaschinen gewonnen werden. Das erfolgte durch gekoppelte Trendextrapolation entsprechender Kenndaten der in der DDR seit Mitte der 50er Jahre produzierten hauptsächlichlichen Bodenbearbeitungs-, Saatbettbereitungs- und Erntemaschinen [1].

3. Technologisch-ökonomische Erwartungen

Die Ergebnisse hierzu gehen von der Unterstellung aus, daß zukünftig denkbare Großmaschinen keine niedrigere Verfügbarkeit haben werden als die entsprechenden derzeitigen vorhandenen Maschinentypen. Das setzt speziell bei Erntemaschinen leistungsabgestimmte Transport- und Umschlagtechnik und entsprechende Transportorganisation voraus. Diese Voraussetzung schien zulässig, weil das Transportaufkommen flächen- und ertragsabhängig ist und nicht von der Leistungsfähigkeit der einzelnen Erntemaschine abhängt. So ist beispielsweise bei der Getreideernte in der DDR in etwa 20 Einsatztagen das Getreide zu transportieren und umzuschlagen, unabhängig davon, ob dieses Transportaufkommen von Mähdreschern jetziger Leistungsfähigkeit oder von einer halb so großen Anzahl mit jeweils doppelter Leistung abzunehmen wäre.

Bei gleicher Verfügbarkeit und Auslastung zukünftiger größerer Maschinen steigt die Pro-

Tafel 1. Aufwand für die Schaffung von 10 m breiten Überquerungsstellen

Art der Schlaggrenze	Bemerkungen	Herrichtungsaufwand (gerundete Werte) M/Übergangsstelle	Nutzungsdauer a	Sperrung (Aufhebung der öffentlichen Nutzung)	einschränkende Bedingungen
Autobahn	Betonrohrdurchlaß, Ø 500 mm	9 000,—	50	ja	
Fernverkehrsstraße	mit Wegeanschluß, 10 m Länge	9 000,—	50	ja	Genehmigungsverfahren gemäß GBl. I, Nr. 57, v. 26. Nov. 1974
Landstraße	(2 × 4 500,— M)	9 000,—	50	—	
Bahnlinie (niveaugleich)	zeitweilige Fahrbahn quer zur Bahnlinie	6 500,—	1	ja	
Bahnlinie auf Damm (zweigleisig)	2 m hoher Bahndamm, 8 m obere Breite, 12 m untere Breite, Böschungsnegung 1:1, zeitweilige Fahrbahn quer zur Bahnlinie	32 000,— (19 000,— + 13 000,—)	1 (für Schienenabdeckung) 30 (für Böschung)	ja	Abstimmung mit Reichsbahn über Bau und Überquerung Beachtung des GBl. I, Nr. 57
elektr. Schmalspurbahn (niveaugleich)	zeitweilige Fahrbahn quer zur Bahnlinie	5 750,—	1	ja	bei betriebseigener Bahn Abstimmung mit entspr. Betriebsdirektion
Bäche, kleinere Flüsse, Gräben, Vorfluter (≤ 6 m Breite)	Ø 800 mm, 10 m Länge, 2 m tief, Tragfähigkeit 15 t	30 000,—	30	—	
schmale Waldstreifen	80 m ² (8 × 10), Flächenroden (1 ha 40 000 M)	320,—	—	—	
Windschutzstreifen	5 000 m ² (500 × 10), Flächenroden	20 000,—	—	—	
Schneise durch einen Forst					Genehmigung der Forstwirtschaft unter Beachtung der landskulturellen Belange

duktivität der lebendigen Arbeit bei dem mit der jeweiligen Maschine auszuführenden Arbeitsgang etwa proportional zur Maschinen-Nennleistung.

Auf die Produktivität des Verfahrens wirkt das natürlich nur mit dem Anteil ein, mit dem der jeweilige Arbeitsgang an den Gesamtaufwendungen des Verfahrens beteiligt ist.

Bei den meisten Maschinenarten wurde im Verlauf der bisherigen Entwicklung in Verbindung mit der Leistungssteigerung das Masse-Leistungs-Verhältnis günstiger. Das bedeutet, daß für die Maschinenausstattung eines Pflanzenproduktionsbetriebs weniger Material erforderlich sein würde als gegenwärtig. Auch bei den Grundfonds und den Kosten führte die Extrapolation der bisherigen Trends zu einer rückläufigen Tendenz [1].

4. Konsequenzen für Betriebssystem und Flurgestaltung

Maschinen, die nicht zum öffentlichen-Straßenverkehr zugelassen werden können, müssen von ihren zentralen Ab- bzw. Unterstellplätzen zu den Einsatzflächen und zurück über landwirtschaftliche Nutzflächen umgesetzt werden. Das führt meistens zu Ertragsnachteilen in den Umsetzungstrassen und erfordert die Schaffung von Übergangsstellen über die Schlaggrenzen in einer den Maschinenbreiten angemessenen Größe.

4.1. Schlaggrenzen-Übergangsstellen

Zu kleine Schläge bilden keine günstigen Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz leistungsfähiger Feldarbeitsmaschinen. Deshalb sind bereits in der bisherigen Entwicklung die Mehrzahl der nur aus ehemaligen Besitzgrenzen herrührenden Schlaggrenzen beseitigt und größere Schläge gebildet worden. Nicht zu beseitigen sind aber die Flächengrenzen des Ackerlandes z. B. gegen natürliches Grünland, Wald, Gewässer oder bebauten Gelände, und innerhalb des Ackerlandes führen Bahnlinien, Straßen, Wasserläufe, Böschungen, Dämme und andere linige Flurelemente zu Schlaggrenzen, die langfristig bestehen bleiben müssen.

Wenn in der Ackerflur keine anderen Schlaggrenzen mehr bestehen bleiben, als durch solche nach Landschaftsgestaltung und Geländerschließung nicht beseitigbare Gegebenheiten bedingt sind, dann führt das zu einer Schlaggrößenverteilung, deren Mittelwert im Flachland der DDR bei 57 ha und im Gebirgs- und Gebirgsvorland bei 37 ha liegt [2].

Um das Überqueren der vorbezeichneten Schlaggrenzen zu ermöglichen, müssen entsprechende Übergangsstellen geschaffen werden. Das erfordert je nach der Art des die Schlaggrenze bildenden Objekts materiellen Aufwand und meistens auch die Genehmigung des jeweiligen Rechtsträgers. Der Aufwand und die Voraussetzungen zur Schaffung von 10 m breiten Überquerungsstellen sind in Tafel 1 für verschiedene Objekte mitgeteilt.

Diese Angaben stützen sich auf Informationen der Bezirksdirektion für Straßenwesen Potsdam, des Ministeriums für Verkehrswesen, Abteilung Technik der Bahnanlagen, und des VEB Meliorationskombinat Postdam.

Die Mehrzahl der langfristig nicht beseitigbaren Schlaggrenzen wird von Ortsverbindungsstraßen und -wegen gebildet, die zugleich als Verkehrsanlagen für landwirtschaftliche Transporte von Gütern vom und zum Feld erforderlich sind. Bei ihnen tritt für das Einrichten von Überquerungsstellen kein oder nur minimaler Aufwand ein. Für einen als Beispiel untersuch-

ten-Standort in der Flächenausdehnung von etwa 17 500 ha LN wurde anhand der konkreten topographischen Verhältnisse die Schaffung von

— 4 niveaugleichen zeitweiligen Eisenbahnübergängen,

— 5 Übergängen über Wasserläufe und

— 4 Übergängen über Fernverkehrsstraßen mit einem kalkulatorischen Investitionsaufwand von insgesamt 212 000 M (\approx rd. 12 M/ha) für notwendig erachtet, der unter Berücksichtigung der normativen Nutzungsdauer dieser Übergänge zu einer jährlichen Kostenbelastung von 31 720 M (1,80 M/ha) führt [1, 3].

4.2. Konsequenzen von Umsetzungstrassen für Feldarbeitsmaschinen in landwirtschaftlichen Kulturen

Es wird vorausgesetzt, daß nur Feldarbeitsmaschinen über Nutzflächen umgesetzt werden, wohingegen Transporte nach wie vor über das Wege- und Straßennetz erfolgen. Das bedeutet, daß auf den erforderlichen Fahrtrassen je Kampagne nur jeweils wenige Überfahrten stattfinden, so daß keine Bodenschäden oder eventuelle Schäden am Pflanzenbestand auftreten, sofern die Fläche während der Befahrzeit einen solchen trägt. In solchen Fällen müßte mit den Maschinen durch den Pflanzenbestand gefahren werden. Dabei wird der Pflanzenbestand in der Fahrtrasse teilweise niedergefahren und so geschädigt, daß sein Ertrag je nach Zeitpunkt des Befahrens und abhängig von Kulturart und Wachstumszustand gemindert ist. Oder der Pflanzenbestand wird dort, wo eine Fahrtrasse angelegt werden soll, vorzeitig abgeerntet. Dabei entsteht ein zusätzlicher Ernteaufwand und ein Minderertrag, weil entweder die volle Ertragsmenge noch nicht ausgebildet ist oder weil das zu früh geerntete Gut geringeren Marktwert hat.

Auf der Grundlage prognostizierter Erträge, der gültigen Erzeuger- bzw. Vereinbarungspreise und erwarteter Ertragsminderungen (als Anteil des Vollertrags) wurde für die hauptsächlichsten Maschinenarten beim Befahren verschiedener Kulturarten das finanzielle Ausmaß der entstehenden Verluste geschätzt [4, 5]. Mit diesen Daten wurde für das bereits im Abschnitt 4.1. erwähnte Territorium ein finanzieller Ertragsverlust in der Größenordnung von rd. 10 000 M kalkuliert, das sind etwa 0,60 M/ha LN. Dabei wurde ein Kulturartenverhältnis angenommen, das den natürlichen Standortbedingungen angemessen und ortsüblich ist. Weiterhin wurden eine nach der Topographie und den Bodenbedingungen zweckmäßige Aufgliederung des Territoriums in Rotationsbereiche, eine zweckmäßig erscheinende Standortwahl für die Maschinenabstellplätze und eine günstige Führung der Fahrtrassen zugrunde gelegt.

5. Zusammenfassung

Gedanklich und kalkulatorisch wurden Möglichkeiten dafür untersucht, ob sich die Feldwirtschaft der DDR in der langfristigen Entwicklung auf den Betrieb mit solchen Feldarbeitsmaschinen einstellen kann, die wegen ihrer äußeren Abmessungen nicht über öffentliche Straßen von ihren Abstellplätzen zu den Einsatzflächen und zurück bewegt werden können. Solche Maschinen müßten über landwirtschaftliche Nutzflächen umgesetzt werden. Das würde ein wesentlich verändertes Betriebssystem für Feldarbeitsmaschinen bedeuten. Seine Einführung in die Landwirtschaft würde flurmeliorative Vorleistungen erfordern und zu Ertragsminderungen führen. Beide Wirkungen konnten jedoch in ihrem wirtschaftlichen Aus-

maß als relativ geringe eingeschätzt werden. Eine prinzipielle Ablehnung der behandelten Denkmöglichkeit kann nicht begründet werden. Es ist aber darauf hinzuweisen, daß weitere wesentliche Fragen eines solche Konzepts nicht untersucht wurden, z. B.

— die Transportmöglichkeit der Maschinen vom Herstellerwerk zu ihrem Abstellplatz im Einsatzgebiet und von da zur spezialisierten Instandsetzung und zurück

— die Bedingungen für operative Maschinenumsetzungen innerhalb einer Produktionseinheit je nach den territorial differenzierten Einsatzbedingungen für die Maschinen, wie sie sich abhängig vom Wetter und vom Zustand des Bodens oder des Pflanzenbestands einstellen

— die Konsequenzen für großräumigere, z. B. zwischenbezirkliche Umsetzungen bei zeitlich verschobenen agrotechnischen Zeitspannen für die jeweiligen Arbeitskampagnen

— die Konsequenzen, die sich bei den Maschinenherstellern hinsichtlich der Exportmöglichkeiten für solche nicht straßengängigen Maschinen ergeben würden.

Es liegt bislang auch keine Einschätzung darüber vor, in welchen Größenordnungen sich die erwarteten maschinenbaulichen Vorteile (aus der bei der konzipierten Lösung nicht mehr zu fordernden Umrüstbarkeit zwischen Transport- und Arbeitsstellung) auswirken werden, z. B. in Hinblick auf Verminderung von Masse, Preis oder Kompliziertheitsgrad der Maschinen.

Deshalb können die mitgeteilten Überlegungen und Kalkulationsergebnisse nur als Denkanregung für weitere langfristig orientierte Betrachtungen verstanden werden. Bei aktuellen Entwicklungsvorhaben für Feldarbeitsmaschinen kann auf die Forderung nach Straßentauglichkeit nicht verzichtet werden. Auch zukünftig kann diese Forderung erst dann nicht mehr gestellt werden, wenn die genannten offenen Fragen beantwortet sind und wenn die Antwort darauf in der Bilanz von Vor- und Nachteilen klar zugunsten der erwogenen Lösung gefallen sein sollte.

Literatur

- [1] Winter, R.; Schinke, U.: Maschinensysteme für die Feldwirtschaft — Erarbeitung von Aussagen über die Einsatzmöglichkeit von nicht straßengängigen Großmaschinen. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1976 (unveröffentlicht).
- [2] Winter, R.; Schinke, U.: Zur Beschaffenheit landwirtschaftlicher Ackerschläge in der DDR nach 1990 und deren Auswirkungen auf den Einsatz von Maschinenaggregaten mit großer Arbeitsbreite. Wissenschaftliche Zeitschrift der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, 28 (1979) Math.-naturwiss. Reihe, H. 1, S. 73—83.
- [3] Straßenverordnung. Gesetzblatt der DDR, Teil I, Nr. 57, vom 26. Nov. 1974.
- [4] Erzeugerpreise. Gesetzblatt der DDR, Sonderdruck Nr. 808, vom 10. Nov. 1975
- [5] Empfehlungen für die Arbeit mit Vereinbarungspreisen für Futtermittel ab 1976. Herausgegeben vom Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR, agra Markkleberg 1976.

A 2747