

Beitrag zur Vorausschätzung des erforderlichen Traktorenbestands für Bodenbearbeitung und Bestellung

Dr. habil. G. Krupp, KDT, VEB Weimar-Kombinat

Die Pflanzenproduktion in der Landwirtschaft der DDR hat in den letzten Jahren für die Bodenbearbeitung mit den leistungsfähigen Traktoren K-700 aus der UdSSR Kraftmaschinen erhalten, die in hohem Maße einer schnellen Steigerung der Energieausstattung dienen [1].

Die Zuführung sowjetischer Traktoren der 50-kN-Klasse (Ende 1975 verfügte unsere Landwirtschaft über rd. 1300 Traktoren dieses Typs), hat auf dem Gebiet der Bodenbearbeitung eine technische Neuausstattung eingeleitet, die u. a. darin zum Ausdruck kommt, daß der Anteil der Bodenbearbeitung, der mit Hilfe der Traktoren dieser Zugkraftklasse erledigt wird, schnell steigt. Gleichzeitig fällt der Anteil, der für die Universaltraktoren verbleibt, rasch ab.

Der Verfasser hat seinerzeit eingeschätzt, daß rund 70 bis 80% der Ackerfläche der DDR mit Traktoren von 220 kW Motorleistung bearbeitet werden können [2]. Wenn man zunächst annimmt, daß bis 1980 die untere Grenze dieser Schätzung erreicht werden kann, dann ergäbe sich der im Bild 1 dargestellte Verlauf der „technischen Umrüstung“. Im Zuge dieser Entwicklung ist eine Umkehrung der Anteile, die von 50- und 20-kN-Traktoren bearbeitet werden, zu erwarten. Während gegenwärtig rund 25% der Ackerfläche von 50-kN-Traktoren und rund 65% von 20-kN-Traktoren bearbeitet werden, dürften diese Verhältnisse im Jahre 1980 etwa umgekehrt liegen.

Mit dieser technischen Umrüstung geht eine erhebliche Verminderung des Aufwands an lebendiger Arbeit einher (Bild 1). Während beim Einsatz des ZT 300 für Bodenbearbeitung und Bestellung rund 4 AKh/ha (bei ausgefeiltem Verfahren) notwendig sind [3], würde dieser Betrag im Zuge der unterstellten Entwicklung bis 1980 auf etwa 2,3 AKh/ha sinken.

Die Frage nach der für die Realisierung dieser Vorhaben erforderlichen Anzahl von Traktoren läßt sich überschlägig aus Bild 2 beantworten. Diese Frage erhebt sich sowohl für jede KAP als auch für die territoriale und zentrale Planung immer wieder. Deshalb soll der für ihre überschlägige Beantwortung grundlegende mathematische Zusammenhang hier dargestellt werden. Die Anzahl der Traktoren n , die für die Bodenbearbeitung erforderlich sind, beträgt:

$$n = \frac{A_d R' x r}{360 P_e \eta_T K_{07} k_a t_d}$$

- A_d Arbeitsumfang in der Arbeitsspitze in ha/d
- R' spezifischer Zugwiderstand in N/m
- x Anteil der Ackerfläche, der mit dem betreffenden Traktorentyp bearbeitet wird in %/100
- r Reservefaktor
- P_e Motorleistung in kW
- η_T Traktorwirkungsgrad
- K_{07} Schichtzeitfaktor
- k_a Auslastungsfaktor der Motorleistung
- t_d Einsatzdauer je Tag in h/d

Der täglich zu erledigende Arbeitsumfang A_d , der für die richtige Berechnung der erforderlichen Traktorenanzahl von großer Bedeutung ist, wird für die DDR auf 90000 ha/Tag geschätzt. Grundlagen für diese Schätzung sind vorliegende Agrotechnische Forderungen. Es handelt sich bei diesem Wert um die Saatfurche mit Nachbearbeitung im Herbst, die die Arbeitsspitze der Bodenbearbeitung darstellt.

Aus Bild 2 geht hervor, daß man für die Erledigung aller Arbeiten der Bodenbearbeitung und Bestellung unter den gegebenen Voraussetzungen in der DDR 12000 Traktoren mit 66-kW-Motorleistung (ZT 300) brauchen würde, wenn alle Arbeiten mit diesem

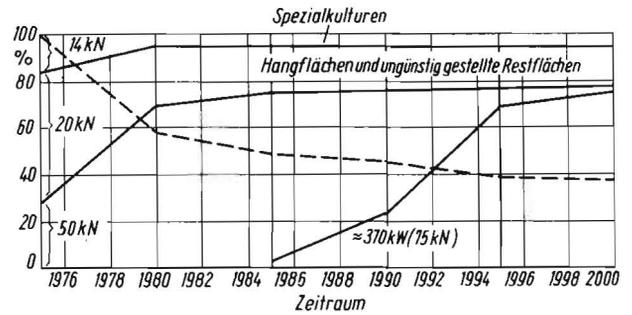


Bild 1. Geschätzter Anteil der Traktoren verschiedener Zugkraftklassen an der Bodenbearbeitungsfläche der DDR und Verlauf des Aufwands an lebendiger Arbeit:
 - - - - - Arbeitsaufwand
 ——— von den Traktoren bearbeiteter Flächenanteil

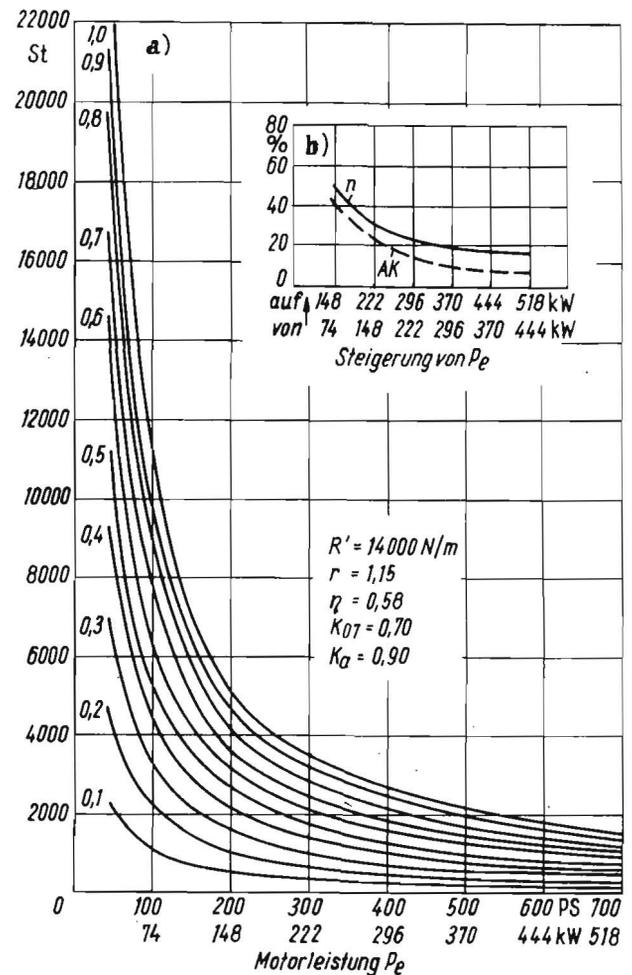


Bild 2. Für die Landwirtschaft der DDR erforderliche Anzahl von Traktoren n zum Pflügen der Saatfurche in der Arbeitsspitze in Abhängigkeit von deren Motorleistung; Formelzeichen sind im Text erläutert

Traktorentyp ausgeführt würden. Der Bedarf für eine KAP mit 4600 ha Ackerland beträgt ein Tausendstel dieses Wertes — 12 Traktoren. Würde man die gesamte Bodenbearbeitung mit 220-kW-Traktoren ausführen, dann bräuhete man 3500 Traktoren dafür. Bei zweischichtigem Einsatz in beiden Fällen sinkt die Anzahl der notwendigen Traktoristen von 24000 auf 7000, d. h. auf rd. 30%. Aus der Gegenüberstellung dieser beiden Werte ersieht man die große Bedeutung der eingesetzten Motorleistung für die Steigerung der Effektivität der lebendigen Arbeit. Aus dem gegenwärtig vorhandenen Bestand an 50-kN-Traktoren K-700 in Höhe von rd. 1300 Stück kann man mit Hilfe von Bild 2 ermitteln, daß damit etwa 25% der Ackerfläche der DDR bearbeitet werden.

Nimmt man für das Jahr 1980 an, daß dann 35% der Ackerarbeiten von dem Traktor K-700 und 35% vom Traktor K-701 verrichtet werden, dann kann man überschlagen, daß 2400 K-700 und 1600 K-701 erforderlich sind. Die verbleibenden Arbeiten werden zu 25% durch 74-kW-Traktoren (2800 Stück) und zu 5% von 44-kW-Traktoren (1000 Stück) zu verrichten sein.

Damit läßt sich insgesamt abschätzen, daß im Jahre 1980 für die Arbeiten der Bodenbearbeitung und Bestellung allein nur noch knapp 7000 Traktoren mit entsprechenden Geräten notwendig sein werden.

Wagt man aufgrund der im Bild 1 dargelegten Vorstellung eine kühne Prognose auf das Jahr 1995 und unterstellt bis dahin den Praxiseinsatz eines neuen Traktors für Bodenbearbeitung und Bestellung mit etwa 370 kW Motorleistung, dann kann man schätzen, daß nur noch 1500 derartige Traktoren erforderlich sein werden, um 70% der Ackerfläche der DDR zu bearbeiten. Von den verbleibenden 30% werden 25% mit 110-kW-Traktoren zu

bearbeiten sein (1800 Stück) und 5% mit 60-kW-Traktoren (700 Stück). Damit sinkt der Gesamtbedarf an Traktoren für diesen Zweck noch einmal auf rund die Hälfte gegenüber 1980, nämlich auf etwa 3000 Maschinen. Der Aufwand an lebendiger Arbeit sinkt nicht so erheblich wie bei der technischen Umrüstung von Traktoren der 20-kN-Klasse auf solche der 50-kN-Klasse, nämlich nur von 2,3 auf 1,6 AKh/ha. Mit wachsender Motorleistung nimmt der Effekt ab, der durch Steigerung um je 74 kW zu erzielen ist (Bild 2b).

Die wiedergegebenen Methoden zur Schätzung sollen ein Hilfsmittel darstellen für die überschlägige Ermittlung des notwendigen Traktorenbestands, für die Ermittlung von Flächenanteilen, die mit einem gegebenen Traktorenbestand bearbeitet werden können und für die Abschätzung des Effektes der Einführung von Traktoren höherer Motorleistung auf die Einsparung an lebendiger Arbeit.

Natürlich lassen sich an das vorliegende Thema bedeutend weitergehende Erörterungen knüpfen, auf die aber hier verzichtet werden soll. Es ging nur um die Darstellung des grundlegenden analytischen Zusammenhangs als Hilfsmittel für all jene, die sich mit solchen Problemen zu befassen haben.

Literatur

- [1] Strumilin, S. G.: Ausgewählte Werke, Bd. 3. Moskau 1964, S. 44 (russ.).
- [2] Krupp, G.: Untersuchungen zu einer Bestellkombine. Halle 1969, Habilitationsschrift, S. 105, S. 142.
- [3] Krupp, G.: Spezielle Technologie Bodenbearbeitung und Bestellung. Lehrbrief für das Hochschulstudium der Landwirtschaftswissenschaften, Leipzig 1972, S. 18, S. 78, S. 79.

A 1147

Hinweise für den Einsatz von Niederdruckreifen an Transportfahrzeugen und zu deren Weiterentwicklung

Dr. agr. M. Dreißig, KDT

Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR, Zweigstelle Meißen — Landwirtschaftlicher Transport

Reifen haben entscheidende Auswirkungen auf die Einsatzsicherheit der Fahrzeuge im Gelände und auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, sie unterliegen einem starken Verschleiß.

Damit ergeben sich aus der zweckmäßigen Verwendung von Reifen an Transportfahrzeugen direkte Einflüsse auf die Effektivität der landwirtschaftlichen Produktion.

Deshalb sollen im folgenden einige Hinweise für den sorgsamsten Umgang mit Reifen und für ihre technische Weiterentwicklung gegeben werden.

Warum sind Niederdruckreifen erforderlich?

Landwirtschaftliche Transportfahrzeuge werden auf dem Feld und auf festen Straßen eingesetzt. Wenn auch der streckenmäßige Anteil der Feldfahrt gering ist und 8% im Mittel kaum übersteigt, so entscheidet das Fahrvermögen unter erschwerten Bedingungen (Bodenfeuchte, Hanglagen) oftmals die gesamte Einsatzfähigkeit. Die verwendeten Niederdruckreifen werden jedoch hauptsächlich bei der Straßenfahrt abgenutzt. Hier sind Hochdruckreifen wegen der höheren Laufleistung und dem geringeren Rollwiderstand besser geeignet.

Bei allen Transporten, die auf dem Feld beginnen oder enden, ist es unmöglich, die Reifen am Feldrand zu wechseln. Die starke Änderung des Luftdrucks (Niederdruck unter 2 bar [0,2 N/mm²] auf dem Feld und über 4 bar [0,4 N/mm²] auf der Straße bei hohen Geschwindigkeiten), die bei Armeefahrzeugen angewendet wird, ist technologisch und ökonomisch nicht zu realisieren. Diese einschränkenden Bedingungen und landwirtschaftliche Forderungen führten zur Entwicklung des Pneumatik-Reifens

16-20 ND 14 PR, der am LKW W 50 LA und an Anhängern eingesetzt wird. Dieser Reifen ist bei relativem Niederdruck (je nach Belastung) sowohl auf dem Feld als auch auf festen Straßen bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 65 km/h ohne Druckerhöhung einsetzbar.

Auf dem Feld oder auf Grünland zeichnet sich dieser Reifen durch eine größere Auflagefläche und abgerundete Reifenkanten aus. Dadurch wird die Einsinktiefe und folglich die Bodenverdichtung und der Rollwiderstand geringer.

Mit größer werdenden Schlägen und steigenden Erträgen erhöht sich der Anteil der Feldfahrten der Transportmittel. Erntemaschinen mit größerer Arbeitsbreite (= kürzere Beladezeit) und Transportmittel mit höherer Tragfähigkeit und größerem Ladevolumen wirken dem entgegen, d. h., sie verringern den Anteil der Fahrspuren auf dem Feld. Ganz besonders auf mehrschnittigen Futterkulturen und bei agrochemischen Arbeiten auf wachsenden Pflanzenbeständen werden hohe Anforderungen an die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit gestellt. Die Auswirkungen von Bodenverdichtungen auf die Fruchtbarkeit ist je nach Bodenart, vorliegender Dichte und Feuchtigkeit sehr verschieden und reicht von ertragsmindernden bis zu ertragssteigernden Wirkungen. Nachgewiesen ist, daß horizontale Abscherungen durch Radschlupf oder vertikale Abscherungen durch Einsinken kantiger Profile am Pflanzenbestand gravierende Schäden hinterlassen.

Die Verwendung von Niederdruckreifen bei allen Feldtransporten ist folglich ein Erfordernis der weiteren Intensivierung der Produktion.