

# Zur Trennung des Feld- und Straßentransports in der Landwirtschaft

Dr.-Ing. E. Strouhal, Forschungsinstitut für Landtechnik Prag-Řepy (ČSSR)

In der ČSSR werden wie in vielen anderen Ländern für den Transport in der Landwirtschaft Traktorenanhängerzüge und LKW für den kombinierten Feld-Straße-Einsatz genutzt. Dabei hat sich aus verschiedenen Gründen die Nutz- bzw. Gesamtmasse der Fahrzeuge immer mehr erhöht [1]. Die technischen Lösungen für Fahrgestell und Reifen blieben aber im Prinzip ohne große Änderungen. Gleichzeitig hat sich u. a. auch wegen der Steigerung der Gesamtmasse der Technik die Bodenstruktur verschlechtert und der damit verbundene Bodenwiderstand bei der Bodenbearbeitung erhöht.

Die Belastbarkeit des Bodens ist von einer Reihe von Faktoren, wie z. B. Bodentyp, Bodenfeuchtigkeit und Humusgehalt, abhängig [2]. In der ČSSR steht schon seit mehr als 15 Jahren die Forderung, einen Bodendruck  $\leq 300$  kPa zu erreichen, damit die Bodenverdichtung durch die nachfolgende Bodenbearbeitung eliminiert werden kann (Bild 1). Bei einem Bodendruck  $\geq 300$  kPa wird der Boden so verdichtet, daß keine Möglichkeit besteht, diese Verdichtung durch die Bodenbearbeitung zu beseitigen. Dieser o. g. Zustand der Böden erfordert es, den Bodendruck künftig von dem geforderten, gegenwärtig aber nicht erfüllten Wert  $\leq 300$  kPa auf  $\leq 200$  kPa zu vermindern. Das verlangt völlig neue technische und technologische Lösungen.

Weltweit wurden viele Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, die optimalen Reifen, Achslasten und Bodendrücke zu erreichen. Da sie unter verschiedenen Bedingungen und nach unterschiedlichen Methoden durchgeführt wurden, sind die Ergebnisse schwer zu vergleichen.

In Tafel 1 sind Reifenaufstandflächen und der Bodendruck unterschiedlicher Bereifung bei gleicher Belastung und unterschiedlichem Reifennendruck dargestellt [4]. Bild 2 verdeutlicht, daß das verdichtete Bodenvolumen von der Fahrzeugmasse abhängig ist. Bei gleichem spezifischen Bodendruck und unterschiedlicher Masse verdichtet das schwere Fahrzeug nicht nur ein größeres Bodenvolumen, sondern bewirkt auch Bodenverdichtungen in zunehmender Tiefe [5]. Je größer die Fahrzeugmasse ist, um so kleiner sollte der spezifische Bodendruck sein. In

Frankreich durchgeführte Reifenvergleichsprüfungen bei der Bodenbearbeitung (Arbeits-tiefe 28 cm, Bodenfeuchtigkeit 20%, Tandemachse mit 85 kN belastet) ergaben, daß der Reifen 14.00 x 20 für Feldfahrzeuge nicht geeignet, der Reifen 17.0/80-20 ein guter Reifen für den kombinierten Feld-Straße-Einsatz und der Reifen 19.5/80-20 im Vergleich zu den anderen der beste unter Feld-

bedingungen ist [6]. Als grobe Orientierung gilt, daß der Reifennendruck gleich dem spezifischen Bodendruck ist. Das Verhältnis Rad-Boden bleibt neben dem Energiebedarf eine Hauptfrage bei den weiteren Maßnahmen zur technischen und technologischen Lösung des Transports in der Landwirtschaft. Allgemein ist festzustellen:

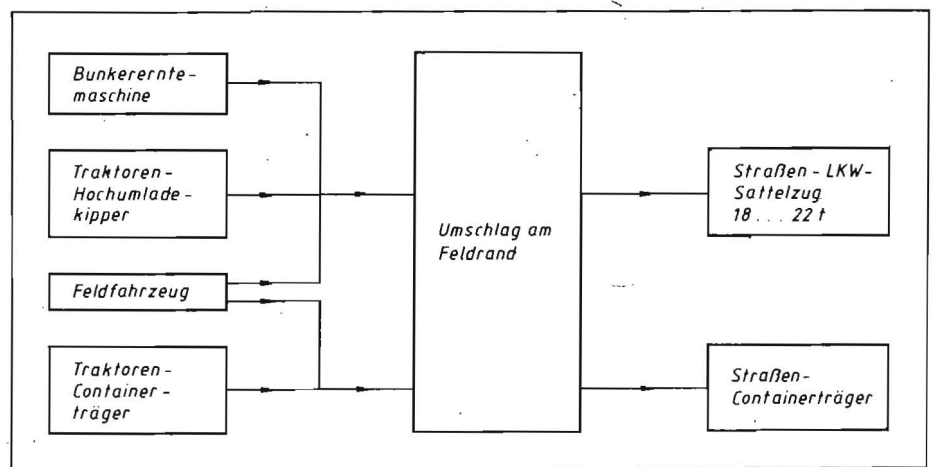


Bild 3. Transportkette Feld-Straße

Tafel 1. Bodendruck verschiedener Reifen bei gleicher Belastung nach [4]

	Reifenbelastung kN	Reifennendruck kPa	Reifenaufstand- fläche cm <sup>2</sup>	Bodendruck kPa
normaler Reifen 18,4-R-38	26	120	1 490	174
Zwillingsbereifung 18,4-R-38	2 x 13	80	2 x 1 550	84
Breitreifen 650/60-38	26	80	3 002	87
Terra-Reifen 66 x 43,00-25	26	40	8 323	31

Tafel 2. Kraftstoffverbrauch verschiedener Fahrzeuge beim Straßentransport und beim Feldeinsatz [7, 8]

Fahrzeug	Nutzmasse t	Kraftstoffverbrauch		Fahrt neben der Erntemaschine			
		Straße l/100 km %	Feld l/100 km %	l/100 km %	l/100 km %		
LKW Tatra 148 Kipper	9,0	44,17	100	52,56	119,0	104,0	235,5
Traktor Zetor 12045 mit Anhänger	8,8	50,82	100	55,12	108,5	72,0	141,7

Bild 1. Bodendruck von verschiedenen Fahrzeuggruppen, die in der ČSSR-Landwirtschaft eingesetzt werden [3]

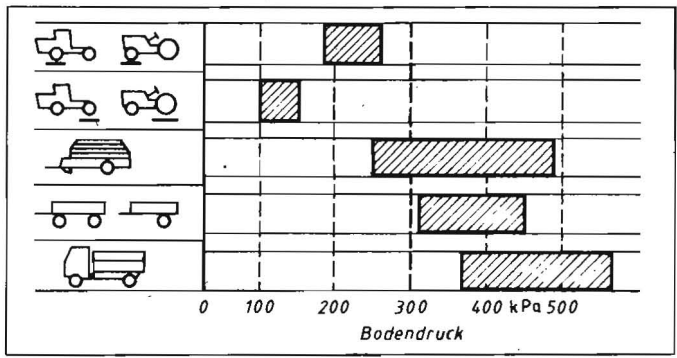
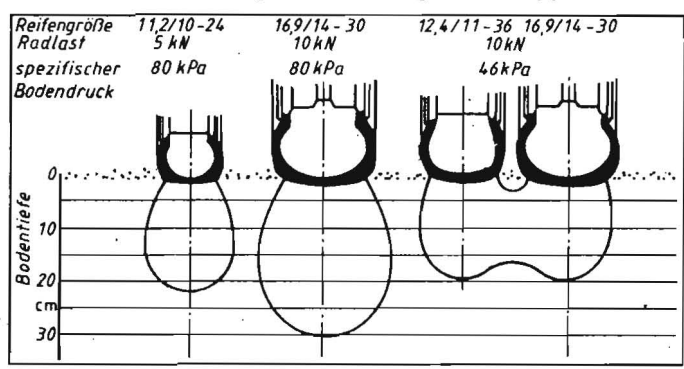


Bild 2. Einfluß der Bereifung und der Fahrzeugmasse nach [4]



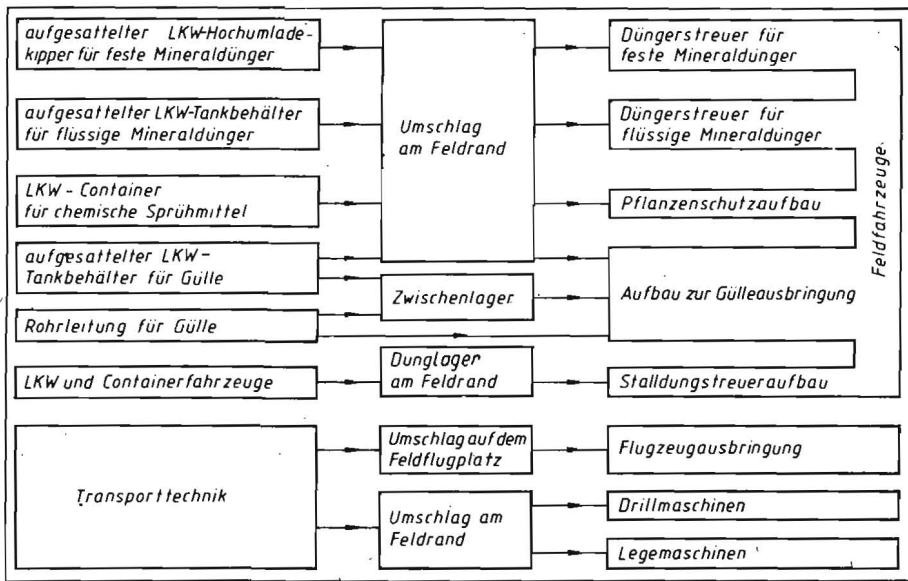


Bild 4  
Transportkette Straße-  
Feld

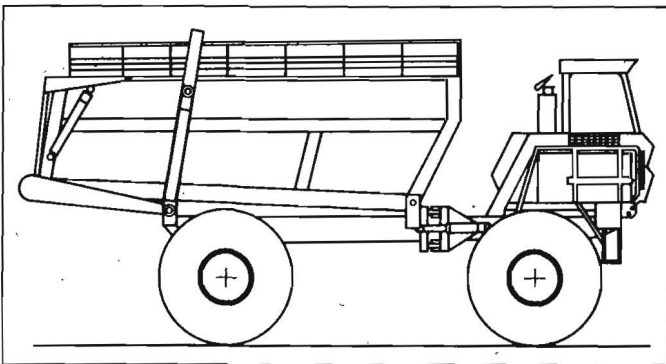


Bild 5  
Entwurf eines Feldfahr-  
zeugs

- Fahrbedingungen auf dem Feld und auf der Straße sind unterschiedlich.
- Technische Lösungen für Fahrzeuge für den kombinierten Feld-Straße-Einsatz sind unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen in der Reifenforschung auch bei einem Bodendruck  $\leq 300$  kPa prinzipiell möglich.
- Fahrzeuge für den kombinierten Feld-Straße-Einsatz mit vorwiegender Eignung für den Straßen transport haben einen höheren Kraftstoffverbrauch bei der Feldfahrt, hauptsächlich bei der parallelen Fahrt neben der Erntemaschine (Tafel 2).
- Eine weitere Senkung des Bodendrucks auf einen Wert  $\leq 200$  kPa ist nur durch Trennung des Transports zwischen Feld und Straße und umgekehrt möglich [8].
- Durch die Trennung des Transports Feld-Straße werden sowohl die Bodenbelas-

stung als auch der Kraftstoffverbrauch vermindert.

Daraus resultiert, daß es künftig notwendig ist, die schwere Transporttechnik, hauptsächlich LKW, vom Feldeinsatz auszuschließen (z. B. bei Düngung, Pflanzenschutz, Sammeltransport bzw. Parallelfahrt neben der Erntemaschine). Mögliche Varianten für die Transportketten Feld-Straße und Straße-Feld sind in den Bildern 3 und 4 dargestellt. Bei der Trennung des Transports zwischen Feld und Straße (Bild 3) sind prinzipiell folgende Varianten möglich:

- Bunkererntemaschine, die das geerntete Gut am Feldrand in die bereitstehenden Fahrzeuge bzw. Fahrzeugzüge mit hoher Nutzlast oder in die abgestellten Container abgibt
- leichter Hochumladekipper mit einer Nutzmasse von 4 bis 8 t mit einem Fahrge-

stell und einem Reifendruck  $\leq 200$  kPa, der das geerntete Gut von der Erntemaschine übernimmt und am Feldrand in die bereitstehenden Fahrzeuge bzw. Fahrzeugzüge umschlägt oder am Feldrand zwischenlagert bzw. stapelt

- Feldfahrzeug mit einem Bodendruck  $\leq 200$  kPa, entsprechenden Aufbauten und Zubehör, das die Düngung, den Pflanzenschutz und den Sammeltransport von der Erntemaschine bis zum Feldrand sowie den Umschlag bzw. die Zwischenlagerung übernimmt
- Traktorencontainerträger bzw. Containerträger für selbstfahrende Feldfahrzeuge mit einem Reifendruck  $\leq 200$  kPa.

Ausgehend von den vorgestellten technischen Lösungen und unter Berücksichtigung ähnlicher Entwicklungen im Ausland wurden in der ČSSR ein Feldfahrzeug, Radformel  $4 \times 4$  bzw.  $6 \times 4$ , konzipiert und einige Forschungsmuster bereits in der Praxis mit Erfolg erprobt (Bild 5).

#### Literatur

- [1] Strouhal, E.: Racionalizace zemědělské dopravy (Die Rationalisierung des Transportes in der Landwirtschaft). Zemědělská technika, Prag 28 (1982) 7, S. 421-427.
- [2] Kramer, E.: Comment lutter contre le tassement des sols par les véhicules agricoles (Wie gegen die Bodenverdichtung durch landwirtschaftliche Fahrzeuge kämpfen). Transports et Agriculture, Paris (1986) 60, S. 17-18.
- [3] Strouhal, E.: Měrný tlak zemědělských vozidel na půdu (Der Bodendruck der landwirtschaftlichen Fahrzeuge). Zemědělská technika, Prag 20 (1974) 4, S. 241-246.
- [4] Kramer, E.: Bodenschäden durch Befahren - Ursache und Abhilfen. Schweizer Landtechnik, Brugg 48 (1986) 1, S. 16-20.
- [5] Kramer, E.: Möglichkeiten, den Boden zu schonen. Landfreund, Bern 62 (1985) 12, S. 27-29.
- [6] de la Fontaine, C.: Betriebsbericht der Vergleichsprüfungen CEMAGREF. Brimont S. A., Sillery 1984.
- [7] Strouhal, E.: Vliv skliznové a dopravní techniky na spotřebu paliva a utužování půdy (Einfluß der Ernte- und Transporttechnik auf Kraftstoffverbrauch und Bodenverdichtung). Zemědělská technika, Prag 31 (1985) 8, S. 459-471.
- [8] Strouhal, E.: Rozdělení silniční a polní dopravy (Die Trennung des Feld- und Straßentransports). Mechanizace zemědělství, Prag 37 (1987) 4, S. 159-163. A 4978

## KATALOG

über die lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des VEB VERLAG TECHNIK kostenlos erhältlich durch jede Fachbuchhandlung oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz-Werbung