

Tafel 1. Wartezeiten, Verfahrenskosten und Hektarleistung in 10 Stunden für 32 Simulationsexperimente

Nr. des Sim.-Ex.	Anzahl MD ¹ (Komplexgröße)	Anzahl LKW ²	Mittl. Wartezeit min in 10 h		Verfahrenskosten M/ha	Leistung ha in 10 h
			eines LKW	eines MD		
1		3	49	261	131	35
2		4	60	136	115	45
3		5	96	86	102	53
4	5	6	114	46	97	61
5		7	156	10	92	62
6		8	216	7	94	63
7		9	228	—	100	65
8		10	312	—	105	68
9		3	42	266	150	36
10		4	48	186	130	46
11		5	54	124	112	56
12	6	6	60	67	100	65
13		7	80	44	95	71
14		8	96	16	90	76
15		9	156	8	110	77
16		10	222	—	115	78
17		3	30	338	160	37
18		4	42	268	140	47
19		5	48	210	120	56
20	7	6	60	102	112	65
21		7	65	74	100	75
22		8	72	71	95	78
23		9	90	50	120	79
24		10	96	10	125	80
25		3	30	355	180	38
26		4	42	273	150	48
27		5	45	235	130	58
28	8	6	48	223	120	68
29		7	54	141	114	77
30		8	60	133	95	79
31		9	90	65	92	79
32		10	96	21	110	81

¹ MD Mährescher

² LKW Transportfahrzeuge

5. Ergebnisse

Mit den vier Stufen für die Anzahl Mährescher und den acht Stufen für die Anzahl Transportfahrzeuge wurden 32 Simulationsexperimente durchgeführt. Je Simulationsexperiment wurden wegen des stochastischen Charakters des Modells 10 Wiederholungen simuliert, aus denen Erwartungswerte für die Höhe der Verfahrenskosten und ergänzende Ergebniskennzahlen geschätzt wurden. Tafel 1 zeigt die Ergebnisse.

Die Perspektiven der Transporttechnik in der tschechoslowakischen Landwirtschaft¹

Dr.-Ing. E. Strouhal, Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha – Řeřy, ČSSR

1. Konzeptionelle Zielsetzungen

Die Radtraktoren nehmen gegenwärtig unter den fahrbaren Energiequellen eine beherrschende Stellung ein, namentlich in der letzten Zeit, wo sie in den stärksten Klassen mit Motorleistungen von 100 bis 200 PS (74 bis 147 kW) auch Aufgaben übernehmen, die früher den Kettentraktoren zukamen.

Parallel dazu zeigt sich ein ständig wachsender Bedarf an selbstfahrenden Maschinen und Lastkraftwagen. Die Erkenntnisse deuten darauf hin, daß der Zeitraum nach 1975 durch ein starkes Vordringen der selbstfahrenden Maschinen und der Lastkraftwagen in der Landwirtschaft gekennzeichnet sein wird, und zwar auch auf Kosten der jetzigen Radtraktoren. Es zeigt sich, daß die Entwicklung des Universalradtraktors gegenwärtig ihren Kulminationspunkt erreicht hat.

¹ Referat zur KDT-Tagung „Rationalisierung des Transports in der industriemäßig organisierten Pflanzenproduktion“ am 19. und 20. Februar 1975 in Neubrandenburg

Je Komplexgröße zeichnet sich eine Variante durch minimale Verfahrenskosten aus: Für 5 Mährescher liegt dieses Minimum bei 7 Transportfahrzeugen (92 M/ha), für 6 Mährescher bei 8 (90 M/ha), für 7 Mährescher ebenfalls bei 8 (95 M/ha) und für 8 Mährescher bei 9 Transportfahrzeugen (92 M/ha). Der Unterschied zwischen 90 M/ha bei der Optimalkombination für Komplexgröße 6 und 95 M/ha bei der Optimalkombination für Komplexgröße 7 entsteht durch das unterschiedliche Leistungsvermögen und die Unteilbarkeit der eingesetzten Produktionsmittel.

Durch den Einsatz der optimalen Variante ist eine Kosteneinsparung zu erzielen. So betragen z. B. bei Komplexgröße 5 die Verfahrenskosten im Mittel der Varianten 1 bis 8 105 M/ha, für die optimale Variante jedoch nur 92 M/ha. Es ergibt sich somit eine Senkung der Verfahrenskosten von 13 M/ha.

Von der Komplexgröße abhängig ist der Anteil Transportfahrzeuge je Mährescher. Dieser Anteil sinkt, je mehr Mährescher gemeinsam im Komplex arbeiten. Diese Tendenz setzt sich mit steigender Komplexgröße fort, so daß dieses Simulationsmodell nicht geeignet ist, die optimale Komplexgröße zu ermitteln, da die in entgegengesetzter Richtung wirkenden Faktoren, wie Überschaubarkeit der Komplexe und Zusammenhang zwischen Schlaggröße und Komplexgröße (evtl. häufiges Umsetzen) nicht erfaßt sind.

Literatur

- [1] Fleischer, E.: Zu einigen technologischen Gesetzmäßigkeiten transportverbundener Fließarbeitsverfahren und ihrer Nutzung in der Praxis (Teil I und II). Dt. Agrartechnik 21 (1971) H. 11, S. 501 bis 504 und H. 12, S. 567—570.
- [2] Kasten, A.: Optimierte Komplexgrößen für den Einsatz der Maschinen bei kooperativer Pflanzenproduktion. Dt. Agrartechnik 19 (1969) H. 11, S. 539—543.
- [3] Kasten, A. u. a.: Optimale Mähdruschkomplexe — Ein Beitrag zur Optimierung transportverbundener Fließarbeitsverfahren bei Kooperation in der Pflanzenproduktion. Halle (Saale) und Quedlinburg, April 1970.
- [4] Liepelt, R.; Liepelt, A.: Ein stochastisches Simulationsmodell für das Verfahren Mähdrusch-Körnertransport. Mathematik, Kybernetik, Ökonomie — Aktuelle Probleme. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1974.
- [5] Anwenderhandbuch VOPS SIMDIS, H. 4303-1003-2. VEB Robotron, Dresden 1973.

A 9859

Bild 1. Studie über die austauschbaren Aufbauten zum Fahrgestell des landwirtschaftlichen Lastkraftwagens mit 10 bis 12 t Tragfähigkeit; a Kipper mit Schwerhäckelaufbau, b Stallungstreuer, c Gülletank, d Streuer für feste Düngemittel, e Behälter für den Transport und das Ausstreuen von Kalk, f Kraft- und Mischfutterbehälter

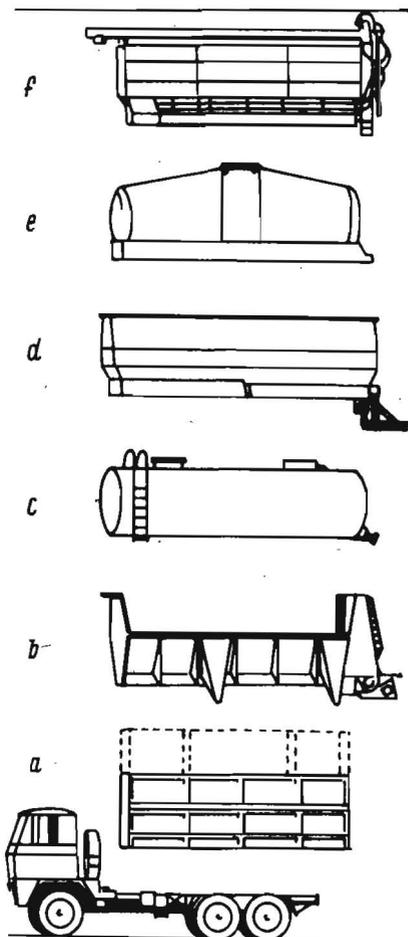
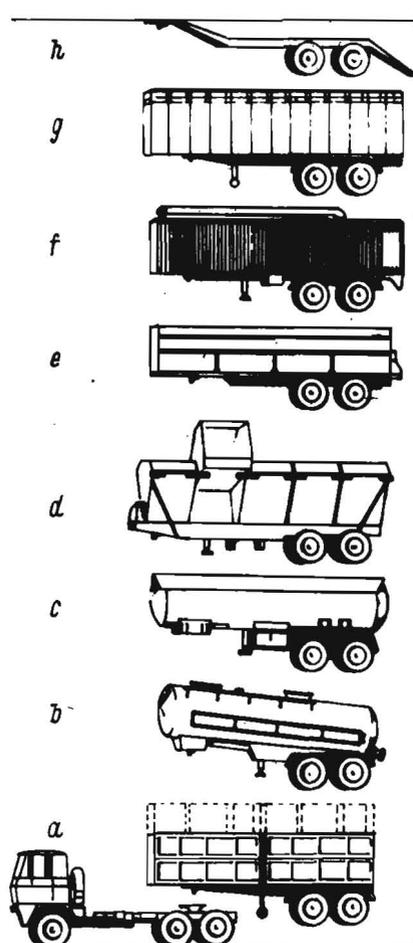


Bild 2. Studie über die Sattelaufleger mit 16 bis 20 t Tragfähigkeit zum landwirtschaftlichen Sattelschlepper: a Kipper mit Schwerhäckelaufbau, b Gülletank, c Behälter für Ammoniak, d Hochumschlag-Container für feste Düngemittel zum direkten Befüllen von Streuaufsätzen auf Lastkraftwagen und von selbstfahrenden Streuern, e Ladepritsche mit Rollboden zum Austragen nach hinten (Anbringen von Streuaufsätzen bzw. anderen Zusatzausrüstungen möglich), f Kraft- und Mischfutterbehälter, g Viehtransporter, h Transporter für Land- und Meliorationsmaschinen



ante den spezifischen Bedürfnissen der landwirtschaftlichen Produktion. Es wird sich also nicht ausschließlich um ein Transportmittel, sondern bei Verwendung einiger Aufbauten aus einer verfügbaren breiten Palette auch um eine leistungsfähige Maschine zur Ausbringung von Stallung, Mineraldünger usw. handeln. Die Gründe für den Übergang von der Traktor-Transporttechnik zur leistungsfähigen LKW-Transporttechnik kann man kurz wie folgt zusammenfassen:

- Die bedeutende Zunahme der Transportgutmenge in der Landwirtschaft erfordert eine qualitativ neue Lösung.
- Spezialisierung, Konzentration und Kooperation in der landwirtschaftlichen Produktion vergrößern die Transportentfernungen im internen (technologischen) Bereich von gegenwärtig 2 bis 4 km auf Werte von 10 bis 20 km.
- Die genannte erhöhte Transportleistung (in Tonnen und Tonnenkilometern) muß bei objektiv abnehmender Anzahl von Arbeitskräften, also durch entscheidende Steigerung der Arbeitsproduktivität, erreicht werden.
- Das Vordringen einer in der Größenordnung leistungsfähigeren Selbstfahrtechnik in der Landwirtschaft, namentlich bei der Ernte, erfordert eine qualitativ neue, ebenso leistungsfähige Lösung des Abtransports.
- Die Vorschriften für die Benutzung der öffentlichen Verkehrswege enthalten immer einschneidendere Beschränkungen für Traktoren mit Anhängern.
- Die Forderungen in bezug auf Arbeitskultur und -hygiene verlangen für die Fahrer geeignetere Arbeitsbedingungen als die gegenwärtig existierenden.

2. Landwirtschaftliche Lastkraftwagen

Der landwirtschaftliche Lastkraftwagen als Fahrzeug für den kombinierten Einsatz auf dem Feld und auf der Straße wird bei der Lösung des landwirtschaftlichen Transports ein qualitativ neues Element sein. Die Forderungen der Landwirt-

schaft setzen voraus, daß das Fahrzeug auf der Basis eines einheitlichen Fahrgestells mit einer Tragfähigkeit von etwa 10 t auf dem Feld und auf Feldwegen und etwa 12 t auf Straßen als Träger folgender austauschbarer Aufbauten entwickelt wird (Bild 1): Kipladepritsche einschließlich Schwerhäckelaufbau und Stallungstreuaufsatz, Gülletank, pneumatisches Kalkstreuaggregat, Viehtransporter, Kraft- und Mischfutterbehälter und hydraulischer Aufbauadekran. Einer der „Aufbauten“ des einheitlichen Fahrgestells wird auch ein Drehschemel für den Anschluß folgender Sattelaufleger mit einer Tragfähigkeit von 16 bis 20 t sein (Bild 2): Kipper einschließlich Schwerhäckelaufbau, Gülletank, Tank für wasserfreies Ammoniak, Hochumschlagbehälter für Düngemittel, Ladepritsche mit kontinuierlicher Entladung nach hinten, Viehtransporter, Kraft- und Mischfutterbehälter und Transporter für schwere Meliorations- und Landmaschinen sowie Traktoren.

Man rechnet damit, daß der Lastkraftwagen in dieser Ausführung und mit diesen Spezialaufbauten in unserer Landwirtschaft dominieren wird.

3. Landwirtschaftliche Spezialfahrzeuge

Die im vorstehenden Kapitel genannten landwirtschaftlichen Lastkraftwagen sind in der Regel Varianten von Straßen- oder Spezialfahrzeugen, aber mit verbesserter Geländegängigkeit, und erfüllen die Forderungen in bezug auf den kombinierten Einsatz auf dem Feld und auf der Straße. Vorzüge dieser Lösung sind die Vereinheitlichung der einzelnen Fahrzeugkomponenten mit Fahrzeugen für die normale Verwendung in der Volkswirtschaft und die daraus resultierenden Vorteile in der Großserienproduktion, in ihrem Einsatz und im Instandhaltungswesen. Des weiteren ist die Verwendung eines solchen Fahrzeugs sowohl im landwirtschaftlichen Gelände als auch auf befestigten Verkehrswegen

ökonomisch vorteilhaft. Ein gewisser Nachteil besteht darin, daß diese Lösungen der agrotechnischen Forderung, die den spezifischen Bodendruck auf weicher Unterlage im Sinne des tschechoslowakischen Standards ČSN 30 0523 auf maximal $3 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$ beschränkt, nicht voll entsprechen. Dies liegt u. a. an der Hinterachslast, die zwar niedriger ist als bei Straßenfahrzeugen, in der Regel aber zwischen 6,7 und 7,9 t liegt, und an der Konstruktion der heute für diese Fahrzeuge erhältlichen Reifen.

4. Landwirtschaftliche Sattelschlepper

Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Fahrzeuge muß nicht immer auf dem in den vorstehenden Kapiteln aufgezeigten Weg verlaufen. Im Mittelpunkt des derzeitigen Interesses der Spezialisten in Forschung und Entwicklung steht die Schaffung landwirtschaftlicher Sattelzüge mit spezieller Orientierung auf die Fahrtüchtigkeit dieser Züge unter Feldbedingungen. Die Differenzierung geht vornehmlich vom Fahrwerkteil aus, bei dem die Achslast auf einen Wert von 6 t gesenkt wird, diesen nur ausnahmsweise überschreitet, aber stets unter 7 t bleibt. Bei Allradantrieb sind die Räder mit gleich großen Reifen, in der Regel mit Niederdruckreifen, wie sie bei Baumaschinen Verwendung finden, ausgerüstet. Die genannte Achslast mit der oberen Grenze bei 6 t besteht in einigen Staaten (UdSSR, DDR u. a.) direkt als Forderung. So ausgeführte Fahrgestelle ermöglichen u. a. die Einhaltung des geforderten spezifischen Bodendrucks bis zu $3 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$. Die maximale Transportgeschwindigkeit geht im allgemeinen nicht über $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ hinaus, die Motorleistung liegt im Bereich von 150 bis 200 PS (110 bis 147 kW). Der Anschluß an den Auflieger mit den zugehörigen Spezialaufbauten erfolgt ähnlich wie bei Sattelschleppern vom LKW-Typ mit Hilfe des vor der Hinterachse angeordneten Drehschemels (Bild 2). Die Tragfähigkeit dieser Züge ist freilich geringer als bei den im vorigen Kapitel genannten Fahrzeugtypen. In ihrer Konzeption kommt die Ausführung dieser Sattelschlepper einigen starken Radtraktortypen für die Bodenbearbeitung nahe.

Wie kann bei diesen für Feldbedingungen bestimmten Fahrzeugtypen der Übergang auf das öffentliche Straßennetz gelöst werden? Diese Sattelzüge können die öffentlichen Verkehrswege, sofern sie die einschlägigen Verkehrsvorschriften erfüllen, einmal direkt benutzen, zum anderen besteht die Möglichkeit, die Sattelauflieger, soweit die Anschlußmaße in entsprechender Weise standardisiert sind, an normale Sattelschlepper des LKW-Typs umzukuppeln, speziell wenn es um Transportfahrten über größere Entfernungen geht. Eine weitere Möglichkeit, deren komplexe technisch-ökonomische Lösung vor dem Abschluß steht, ist die Verwendung von Containern bzw. Container-Aufbauten verschiedenster Ausführung.

Die Frage, ob oder in welchen Proportionen Fahrzeuge für den kombinierten Einsatz auf dem Feld und auf der Straße oder Sattelschleppzüge zweckmäßig sind, wird für die Bedingungen der sozialistischen Großproduktion in nächster Zeit beantwortet werden. In der gegenwärtigen Periode jedoch geben wir landwirtschaftlichen Lastkraftwagen für den Einsatz auf dem Feld und auf der Straße den Vorzug.

5. Sonstige Spezialfahrzeuge

Für den ausschließlichen landwirtschaftlichen Transport, auch mit der Möglichkeit des Arbeitseinsatzes auf dem Feld, bieten sich die bisher genannten Lösungen an. Es bleibt freilich noch eine weitere Gruppe selbstfahrender Transportmittel zu erwähnen, bei denen der vorzugsweise Einsatz auf dem Feld voll berechtigt ist. Wie sich weiterhin zeigen wird, handelt es sich hier um selbstfahrende Transport- und Arbeitsmittel, die ein weiteres Beispiel für die Überschneidungen zwischen Transportmitteln und selbstfahrenden Maschinen sind. Zu ihnen können wir die selbstfahrenden Ernte- und Transportfahrzeuge zählen, die später noch Erwähnung

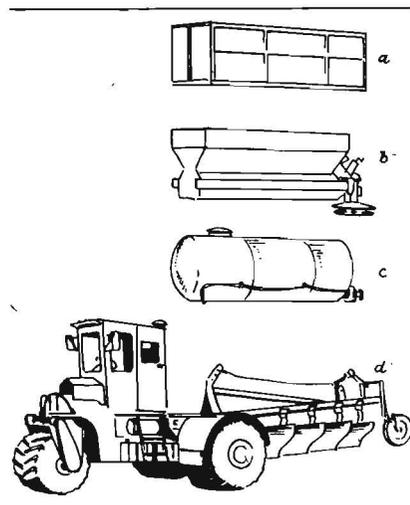


Bild 3. Selbstfahrendes dreispuriges Fahrzeug für Transportzwecke und zum Ausbringen von Gut in der Ausrüstung mit „Terra“-Reifen; a Mulde, b Mineraldüngerstreuer, c Tank, d Pflug

finden (in engerem Sinne selbstfahrende Ladewagen und selbstfahrende Transport- und Verteilerfahrzeuge namentlich für die Düngung).

5.1. Selbstfahrende Ernte- und Transportfahrzeuge

Entwicklungsmäßig knüpfen diese Fahrzeuge an die vor allem unter europäischen Bedingungen rasche Verbreitung der Ladewagen an, die in ihrer weiteren Entwicklungsetappe in selbstfahrende Varianten übergehen. Auch wenn die Konstruktion dieser Fahrzeuge die an einen selbstfahrenden Ladewagen gestellten Forderungen erfüllt, so ist ihre Verwendung doch umfassender. Sie sind auch verwendbar

- für das direkte Mähen (das frontal angebaute Mähwerk ist schon zur Regel geworden) und Aufladen
- für die Abfuhr des Erntegutes von nebenherfahrenden oder einfachen seitlich angebauten Häckslern
- mit entsprechenden Zusatzausrüstungen (Streuaufsätzen oder Tanks verschiedener Typen) für andere Arbeiten
- mit Dosiereinrichtungen als Futtermittelverteilungswagen für durchfahrbare Ställe usw.

Die Tragfähigkeit dieser Fahrzeuge beträgt normalerweise bis zu 7 t, die Motorleistung bis zu 100 PS (74 kW) und die maximale Transportgeschwindigkeit rund $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

5.2. Selbstfahrende Transport- und Streu- bzw. Spritzfahrzeuge

Die Spezialarbeiten, für die diese Fahrzeuge bestimmt sind, finden mit ihren Agrotechnischen Forderungen in vollem Maße in der Ausführung des Fahrwerksteils Berücksichtigung. Es handelt sich um dreispurige Fahrzeuge, deren Triebräder mit sogenannten „Terra“-Reifen ausgerüstet sind (Bild 3), die einen geringen spezifischen Druck auf den Boden ausüben und das ganze Jahr über einen agrotechnisch einwandfreien Betrieb auf normalen Feldern oder Wiesen ungeachtet der Feuchtigkeitsverhältnisse gewährleisten. Nach im Ausland durchgeführten Messungen beschädigten „Terra“-Reifen Graswuchs erst nach fünfzehnmaligem Befahren in gleichem Grade wie normale Traktorreifen nach dreimaligem Durchgang. Die Motorleistung dieser Fahrzeuge liegt heute im Bereich von 160 bis 240 PS (118 bis 177 kW). Die Tragfähigkeit beträgt 5 bis 12 t. Die Fahrzeuge sind namentlich für die Ausbringung fester und flüssiger Düngemittel aller Art und verschiedener Spritzflüssigkeiten, aber auch für die Übernahme und den Transport des Erntegutes von den Erntemaschinen und für die Bodenbearbeitung bestimmt. Konzeptionelle Lösungen und einige Zubehörausrüstungen sind im Bild 3 zu sehen. Ursprünglich aus Übersee (USA) stammende Konstruktionen finden jetzt auch in Europa Eingang.

6. Luftkissenfahrzeuge

Wenn von den in der Perspektive möglichen Ausrüstungen für die Landwirtschaft gesprochen wird, sind wenigstens kurz die sich auf Luftkissen bzw. -polstern bewegenden Transportmittel zu erwähnen.

Einige Fachleute im Ausland glauben an vorteilhafte Anwendungsmöglichkeiten dieses Prinzips auch im landwirtschaftlichen Arbeitsablauf (bei Transport- und Förderanlagen und auch bei einigen selbstfahrenden Maschinen, beispielsweise Erntemaschinen). Einrichtungen, die bereits in einigen Staaten praktisch erprobt werden, bestätigen diese Ansicht.

Die kleinste dieser Einrichtungen ist die von Hand geführte „Luftkissenpritsche“ mit einem Motor von ungefähr 7 PS (5,2 kW) Leistung und mit einer Tragfähigkeit von ungefähr 0,8 t. Sie ist zum Bewegen verschiedener Lasten, wie Verpackungen und Behälter bei der Obst-, Gemüse- und Weinernte usw., bestimmt.

Zu den größten Einrichtungen gehören anhängerrähnliche Transporteinheiten, bisher mit einer Tragfähigkeit von rund 3 t, die sich beliebig zu Gespannen koppeln lassen und in dieser Form eine Tragfähigkeit von 6 bzw. 9 t bieten. Bestimmt sind diese „Anhänger“ z. B. für den Abtransport stoßempfindlicher Produkte (z. B. Pfirsiche aus Plantagen), für den Transport von Gütern auf wenig tragfähigen Unterlagen (Abtransport der Rüben von aufgeweichten Feldern) oder auf einer Unterlage, bei der eine Verdichtung der Oberfläche nicht erwünscht ist (Transport über die Stoppel mehrjähriger Futterkulturen, Transport und Ausbringung von Düngemitteln, Herbiziden usw.).

Diese „Anhänger“ wurden 1969 von der englischen Firma Air Cushion Transport auf den Markt gebracht.

Interessant ist die Konstruktion des sogenannten „Terraplans“, der das Bewegungsprinzip des Luftkissenfahrzeugs mit der herkömmlichen Bewegung des Räderfahrwerks verbindet. Das Luftkissen trägt das ganze Transportmittel zusammen mit der Ladung und bewirkt dabei auch die Abfederung, während die Räder (auf denen nur rd. 10 bis 20 Prozent der Gesamtmasse ruhen) die Bewegungsrichtung bestimmen (vorwärts bzw. rückwärts) und die Lenkung übernehmen. Die derzeitigen Typen des „Terraplans“ haben eine Tragfähigkeit von 3 bis 5 t und bewegen sich mit einer Geschwindigkeit bis zu 60 bzw. 70 km · h⁻¹ auf jedem beliebigen Gelände unter allen beliebigen Klimabedingungen.

Zu den Luftkissenfahrzeugen ist noch zu bemerken, daß es sich um die ersten realisierten Konzeptionen handelt, mit Vor- und Nachteilen. Die Vorzüge wurden bereits genannt. Zu den Nachteilen gehören z. B. die vorläufig noch hohen Anschaffungskosten und die starke Lärmentwicklung. Darum ist auf diese Systeme mehr des Interesses halber unter dem Gesichtspunkt der in der Perspektive möglichen Entwicklungstendenzen eingegangen worden.

Literatur

Mührel, K.: Stand und Entwicklungstendenzen im landwirtschaftlichen Transport der DDR, der Sowjetunion und anderer Länder des RGW. Vortrag auf der Tagung „Transport in der Landwirtschaft“, Meißen 1972.

Strouhal, E.: Prognóza rozvoje zemědělské dopravy na údobí do r. 1990–2000 (Prognose für die Entwicklung des landwirtschaftlichen Transports im Zeitraum bis zu den Jahren 1990–2000). Forschungsbericht VÚZT Nr. 1052, Prag 1974.

Strouhal, E.: Rozwój ciągników z uwzględnieniem ich zastosowania w transporcie rolniczym (Die Entwicklung der Traktoren unter Berücksichtigung ihres Einsatzes im landwirtschaftlichen Transport). Mechanizacja Rolnictwa Nr. 17–18/1973, PWRiL Warschau.

Strouhal, E.: Question de la perspective des tracteurs dans les transports en agriculture (Zur Perspektive der Traktoren bei Transporten in der Landwirtschaft). Beiträge der Internationalen Konferenz des CIGR „Entwicklungsperspektiven landwirtschaftlicher Schlepper“, Warschau 1973.

Strouhal, E.: Untersuchung der Parameter des Transportmittelsystems und Entwicklungskonzeption des landwirtschaftlichen Transports in den Mitgliedsländern des RGW. Internationale Zeitschrift der Landwirtschaft, Moskau/Berlin, Heft 2/1972. AU 9743

Aus dem Angebot unseres Verlages empfehlen wir

Metall-, Keramik- und Plastspritzen

Von M. Kretschmar. Format 15,5 cm × 22,0 cm. 480 Seiten, 379 Bilder, 125 Tafeln, Ganzleinen, EVP 38,00 Mark

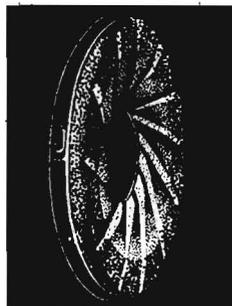
Unter bekannten Beschichtungsverfahren nimmt die Gruppe der Schmelzsprühverfahren (Metall-, Keramik- und Plastspritzen) einen wichtigen Platz ein. Mit Hilfe dieser Verfahren können Schichten zur Erhöhung des Korrosions- bzw. Verschleißwiderstands oder zur Erzielung anderer spezieller Eigenschaften (z. B. elektrische oder thermische Isolation, elektrische Leitfähigkeit, dekorative Effekte) auf Werkstoffe aufgebracht oder Formen hergestellt und Gußstücke ausgebessert werden.

Das Buch vermittelt in übersichtlicher Weise Kenntnisse über das Gesamtgebiet und ist so angelegt, daß es einerseits dem Fachmann ein wertvoller Helfer ist, andererseits aber auch dem, der sich bisher nicht mit dieser Problematik beschäftigt hat, einen umfassenden Überblick über dieses Fachgebiet gibt, was nicht zuletzt durch die zahlreichen Beispiele begünstigt wird. AK 9906



VEB Verlag Technik · Berlin

ORANO



Original

**ILUS-HSM 55/57
Mahisrheiben**

von höchster
Wirtschaftlichkeit

Rechtzeitige Bestellung
empfiehlt sich für eine baldige Auslieferung

Reparatur und Herstellung

Orano-Mühlenbau (12)

Norbert Zwingmann, Mühlenbaumeister
5821 Thamsbrück (Thüringen)
Telefon: Bad Langensalza 28 14