

Bild 5. Leichtguteinlagerungswerkzeug an der Stallarbeitsmaschine HT 140



Bild 6. Stapeln von Quadergroßballen mit Traktor MTS-550 und Frontlader ND 5-018 sowie angebauter Ballenklammer mit Huberhöhung

(Fotos: G. Kotte)

vergangenen Jahren folgende Arbeiten zur Entwicklung von Traktorenfrontladern und speziellen Arbeitswerkzeugen für die Bedingungen der ostdeutschen Landwirtschaft durchgeführt:

- Entwicklung des FL 600 zur Ein- und Auslagerung von Heu und Stroh in Bergeräumen (Bild 1)
- Mitwirkung bei der Entwicklung des Frontladers T 100 B mit hydraulischer Parallelführung für den Kleintraktor UT 082, vor allem der Auslegerkinematik und der Frontladerhydraulik
- Der Gedanke zur Schaffung eines vereinfachten Traktorenfrontladers mit einer Nutzmasse von etwa 0,6 t führte wegen mangelnder Kapazitäten für eine Neuentwicklung und Fertigung zur Anpassung

des Laders ND 5-018 von Agrozet Humpolec (ČSFR) an die Traktoren MTS-550/570 (Bild 2).

- Entwicklung und Untersuchung spezieller Arbeitswerkzeuge für Traktorenfrontlader mit einer Hubhöhe von 3,5 m:
 - Schaufel mit schwenkbarem Boden zum Stapeln von Stalldung auf eine Stapelhöhe von 3,5 m nach vorheriger Räumung der Kotgänge in einem Arbeitsgang (Bild 3)
 - Gabel mit Abschieber zum Stapeln von Stalldung auf eine Stapelhöhe von 3,5 m (Bild 4)
 - Leichtguteinlagerungswerkzeug zum Einlagern von Heu und Stroh in befahrbaren Bergeräumen auf eine Stapelhöhe bis 5,5 m (Bild 5)

- Ballenklammer für Quadergroßballen mit dem Querschnitt $b = 1,2 \text{ m}$ und $h = 0,85 \text{ m}$ zur Fünffachstapelung
- Ballenklammer mit Huberhöhung zur Sechsfachstapelung der Quadergroßballen (Bild 6).

6. Zusammenfassung

Traktoren werden u. a. auch als Grundmaschine für Umschlaggeräte verwendet. Neben dem Einsatz mit Heckbagger und Hubgerüst am Heck des Traktors ist der Einsatz mit Traktorenfrontladern in der Landwirtschaft eine kostengünstige Alternative zu speziellen Umschlagmaschinen, wie Mobilkranen oder Frontschaufelladern, wenn die umzuschlagende Gutmenge oder die tägliche Einsatzzeit nur gering sind. A 6065

Technisch-ökonomische Parameter von Frontladern

Ing. Z. Mareš, Forschungsinstitut für Landtechnik Prag-Řepy (ČSFR)

Die Transport- und Umschlagleistungen in der Landwirtschaft können u. a. durch Senkung der Be- und Entladezeit der Transportmittel erhöht werden. Ebenfalls wird die Leistungssteigerung der Applikations- und Erntemaschinen durch höhere Leistungsfähigkeit der Lade- und Manipulationstechnik möglich. Nachfolgend wird beschrieben, welchen Einfluß die technisch-ökonomischen Parameter von Frontladern auf die Größe der Transportmittel haben. Zu den technisch-ökonomischen Grundparametern jedes Frontschaufelladers gehören Leistung, Tragfähigkeit, Motorleistung, Schaufelvolumen, Gesamtmasse und Betriebskosten.

Tragfähigkeit der Lader

Im Bild 1 ist die Abhängigkeit der Tragfähigkeit des Frontschaufelladers von der Gesamtmasse der Maschine dargestellt. Alle Konstrukteure sind bestrebt, eine hohe Tragfähigkeit der Lader bei kleiner Gesamtmasse zu erreichen, da die Tragfähigkeit in hohem Maß den spezifischen Druck auf den Boden beeinflusst. Der Bodendruck mit seinem Grenzwert von 0,3 MPa bringt Probleme

hinsichtlich der Wahl geeigneter Reifen, da diese auch gute Fahreigenschaften des Laders auf landwirtschaftlichen Fahrbahnen garantieren müssen.

Die Gesamtmasse der untersuchten Frontschaufellader bewegt sich von 5,4 bis 30 t. Der internationale Trend orientiert auf eine Verminderung der Eigenmasse. Beispielsweise reduzierte die englische Firma J. C. Bamford Excavators Ltd. (JCB) in fünf Jahren bei Erhalt ihrer Tragfähigkeitsklasse die Masse der Lader mit Teleskopausleger um 0,48 bis 0,73 t. Diese Maschinen sind für Umschlagarbeiten in der Landwirtschaft sehr geeignet. Um die Tragfähigkeit von 2 bis 6 t erreichen zu können, bewegt sich die Eigenmasse der Lader mit Teleskopausleger von 5 bis 7,9 t. Wie es aus dem Bild 1 ersichtlich ist, beträgt die Tragfähigkeit der Frontlader 1,2 bis 9,7 t, wobei die größte Häufigkeit im Tragfähigkeitsbereich von 2 bis 4 t liegt. Der Mittelwert der Abhängigkeit von Tragfähigkeit und Gesamtmasse von Frontschaufelladern ist im Bild 1 durch eine Vollinie dargestellt. Wenn die Gesamtmasse des Laders um 1 t erhöht wird, wächst die Tragfähigkeit nur

um 284 kg an. Die gestrichelten Geraden geben den Bereich der Abweichungen vom Mittelwert um $\pm 15\%$ an.

Da die Erhöhung der Tragfähigkeit je Tonne Gesamtmasse nur 284 kg beträgt, sind in der Landwirtschaft andere Konzeptionslösungen für Frontlader zu suchen. Bestimmte Ansatzpunkte liefert u. a. der Frontlader mit Teleskopausleger JCB 525-4 (Bild 2).

Motorleistung

Im Bild 3 ist die Abhängigkeit der Motorleistung von der Tragfähigkeit des Laders dargestellt. Sie folgt aus Bild 1 und bewertet, wie sich bei Veränderung der Tragfähigkeit des Laders die erforderliche Motorleistung ändert. Die Motorleistung der Frontschaufellader beträgt 42,5 bis 179 kW, wobei die meisten Lader Motorleistungen im Bereich von 55 bis 100 kW haben.

Aus der Mittelwertlinie kann entnommen werden, daß beim Erhöhen der Tragfähigkeit des Laders um 1 t die Motorleistung durchschnittlich um 29,41 kW zu erhöhen ist. Entsprechend den in der Landwirtschaft eingesetzten selbstfahrenden Frontladern mit Lei-

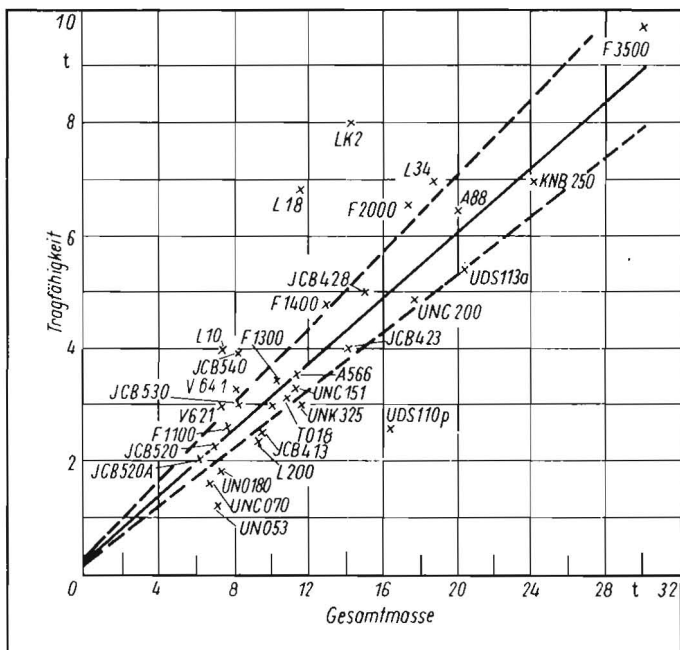


Bild 1
Abhängigkeit zwischen
Tragfähigkeit und Ge-
samtmasse verschie-
dener Frontschaufellader



Bild 2
Frontlader mit Tele-
skopausleger JCB 525-4

stungen von 150 bis 300 t/h bedeutet das einen Motorleistungsbedarf von 90 bis 110 kW. Die gestrichelten Linien kennzeichnen den Bereich der Abweichung von 15 %.

Tafel 1. Anzahl der Arbeitszyklen von Frontladern zur Beladung verschiedener Transportmittel

Frontladertyp	Tragfähigkeit kg	Anzahl der Arbeitszyklen des Laders bei Transportmittel					
		A 31 SK	IFA W50	MTSP 27	T 815	T 148	T 815 + PS 10
UNC 060	630	5	8	13	22	24	35
UN 053	1200	3	4	7	11	12,5	18,5
ND 5-021	2500	1	2	3,5	5,5	6	9
UNK 321.5	3300	1	1,5	2,5	4	4,5	7
UNC 200	4700	-	1	2	3	3,5	5

Schaufelvolumen

Eine wichtige Bewertung von Frontschaufelladern ist die Abhängigkeit der Motorleistung vom Volumen der Standardschaufel. Vorausgesetzt wird dabei eine Materialdichte von 1600 kg/m³. Das Schaufelvolumen beträgt bei den bewerteten Ladern entsprechend Bild 4 0,4 bis 4,6 m³. Durch Erhöhen der Motorleistung um 1 kW kann das Volumen der Standardschaufel durchschnittlich um 0,019 m³ vergrößert werden. Die 15%ige Abweichung vom Mittelwert ist durch Strichlinien gekennzeichnet. Erkennbar ist, daß viele Lader mit ihren Parametern innerhalb dieses Bereiches liegen.

Bild 3. Abhängigkeit zwischen Motorleistung und Tragfähigkeit verschiedener Frontschaufellader

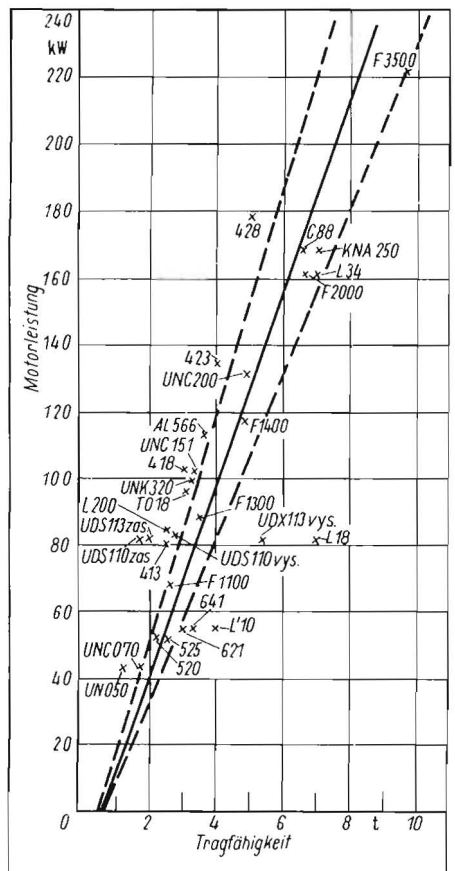
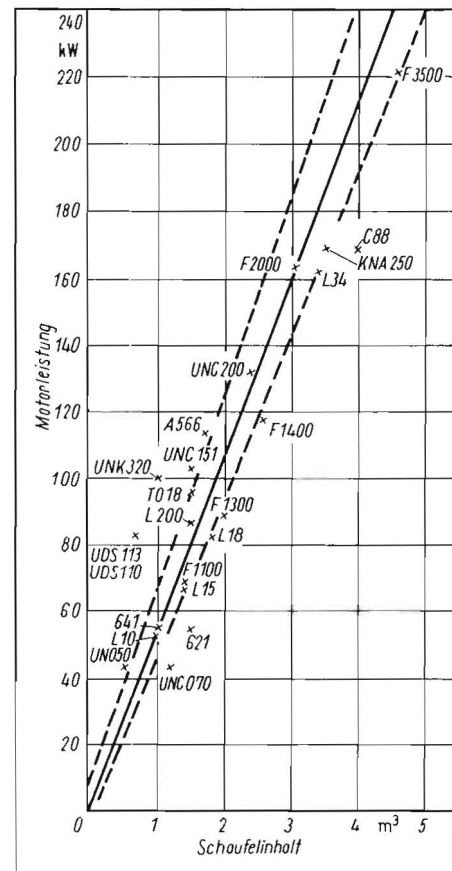


Bild 4. Abhängigkeit zwischen Motorleistung und Schaufelvolumen verschiedener Frontschaufellader



Für landwirtschaftliche Stoffe wird die Anforderung gestellt, ein optimales Schaufelvolumen zur Ausnutzung der Tragfähigkeit des Laders zu finden. So wurde z. B. in der ČSFR eine Landwirtschaftsvariante des Schaufelladers UNK 320 (Bild 5) mit der Bezeichnung UNK 321.5 entwickelt, die im Jahr 1991 in die Serienproduktion überführt werden soll.

Leistung

Die Leistung ist der hauptsächlichste Nutzparameter, der wesentlich die anderen Betriebs-, Energie- und Ökonomiekenzahlen des Laders beeinflusst. Sie ist vor allem vom Volumen der Arbeitswerkzeuge, vom Arbeitszyklus und von der Dichte des Materials abhängig.

Um eine höhere Leistung erzielen zu können, ist es notwendig, die Beladzeit der Transportmittel zu verkürzen. Dazu ist ein geeigneter Lader auszuwählen, der durch seine Leistung der Größe der Nutzmasse des Transportmittels angepaßt ist. In Tafel 1 sind die Berechnungsergebnisse für die Anzahl der Arbeitszyklen zur Beladung verschiedener Transportmittel zusammengestellt. Aus technologischer Sicht sind erforderlich:

- Die Anzahl der Arbeitszyklen (am besten 2 bis 3) soll bestimmend sein.
- Die Beladzeit soll permanent maximal 5 min dauern.
- Die Nutzmasse des Transportmittels soll optimal ausgenutzt werden.
- Die Ladung soll in der Längsachse des Transportmittels angebracht werden.

Eine Auswertung (Bild 6) läßt den Schluß zu, daß die Anzahl der Arbeitszyklen über 6 (mit



Bild 5. Frontlader UNK 320

Tafel 2. Orientierungswerte für die Betriebskosten in Kčs/t

Material	Frontlader ND 5-021	UNK 321.5	UNC 200	UN 053	UNC 060
Heu	8,80	6,80	8,90	5,-	-
Unfutter	3,-	2,70	4,70	3,-	3,40
Silage	2,50	2,20	3,90	2,40	2,70
Hackfrüchte	1,30	1,10	2,20	1,70	1,20
Getreide	1,40	1,40	1,80	1,60	1,40
Mineraldünger	1,40	1,40	1,60	1,20	1,10
Stalldung	1,20	1,10	1,20	1,70	1,80
Kohle	1,30	1,30	1,50	1,90	2,-
Sand	1,-	0,90	1,10	2,20	1,60
Schotter	1,10	1,-	1,-	1,70	1,20
Boden	1,40	1,20	1,40	2,10	1,20

Ausnahme des Laders UNC 060) einer Beladezeit von 5 min entspricht. Der Universallader UNC 060 ist wegen seiner Antriebsart fähig, doppelt so viele Arbeitszyklen durchzuführen als die anderen Frontlader. Der schraffierte Bereich im Bild 6 kennzeichnet das geeignete Betriebsfeld der hydraulischen Frontlader in den angeführten Tragfähigkeitsklassen.

Betriebskosten

Abhängig von der Anzahl der Arbeitszyklen, die

zum Beladen der Transportmittel erforderlich sind, stellen die Betriebskosten einen Parameter der ökonomischen Zweckmäßigkeit für die Einordnung des Laders in die Transportkette dar. Orientierungswerte der Betriebskosten für die Beladung mit 1 t Material sind in Tafel 2 zusammengestellt.

Schlußfolgerungen

Die Analyse der entscheidenden technisch-ökonomischen Parameter von Frontladern und deren Kombination ergibt nicht nur Mit-

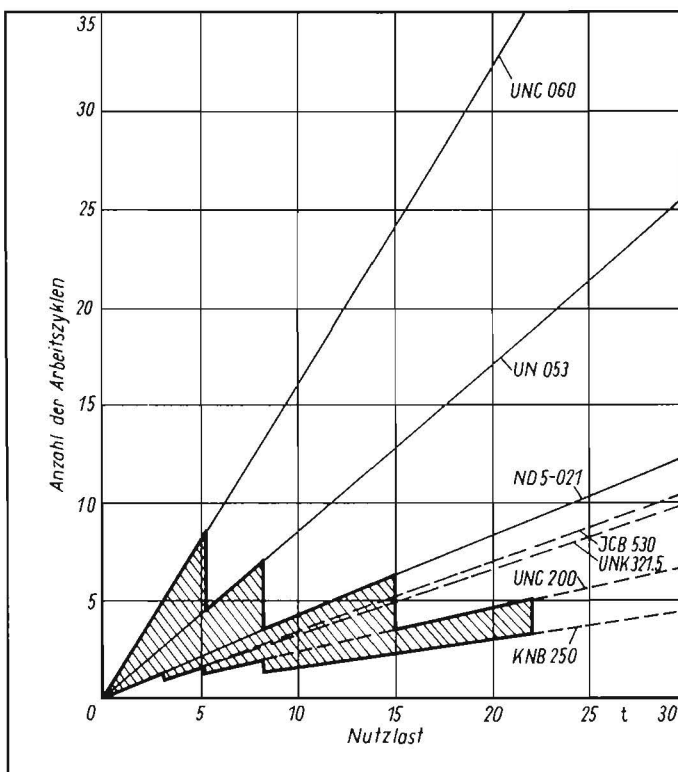


Bild 6
Abhängigkeit der Anzahl der Arbeitszyklen von der Nutzlast

telwerte einzelner variabler Größen, sondern dient auch zur Orientierung hinsichtlich der Parameter von Frontladern für die Landwirtschaft mit Leistungen von 150 bis 300 t/h. Die Tragfähigkeit von landwirtschaftlichen Frontladern muß entsprechend dieser Analyse und unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen der ČSFR-Landwirtschaft bei einer Eigenmasse des Laders von maximal 11000 kg, einer Ausschüthöhe von minimal 3200 mm und einer Motorleistung von 90 bis 100 kW 3000 bis 4000 kg betragen. Die Anzahl der Arbeitszyklen, die zum Beladen der Transportmittel notwendig sind, muß bestimmend sein, wobei die Beladezeit der Transportmittel 5 min nicht überschreiten darf.

A 6061

Sicherer Transport gefährlicher Güter

Dr. agr. M. Rolland/Dipl.-Ing.-Ök. B. Janetzky

Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben

1. Rechtliche Regelungen für den Transport gefährlicher Güter

Die Betriebe der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft wenden im Produktionsprozeß eine breite Palette von Stoffen an, die als gefährliche Güter eingestuft sind. Für den Transport dieser Güter werden öffentliche Verkehrswege genutzt. Ihr Einsatz erfolgt meist unter den besonderen Bedingungen der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Kontrollen von Fahrzeugen der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft auf öffentlichen Straßen, bei Ausfahrten aus Liefer- und Handelseinrichtungen und landwirtschaftlichen Betrieben lassen erkennen, daß Verstöße gegen geltende Rechtsvorschriften

beim Transport gefährlicher Güter (TgG) zugelassen und dadurch Personen, Sachwerte und die Umwelt gefährdet werden. Wesentliche Gründe für die Nichteinhaltung der Rechtsvorschriften sind:

- die unzureichende Kenntnis der Vorschriften für den TgG sowohl bei den für den Transport Verantwortlichen als auch bei den beauftragten Kfz-Führern,
- das Ignorieren von Anforderungen für den TgG.

Im vorliegenden Beitrag soll noch einmal auf Erfordernisse zum sicheren Transport gefährlicher Güter auf der Grundlage des bisherigen Rechtes aufmerksam gemacht werden, bevor weitere **Informationen zum Ge-**

fahrtrecht der BRD und der EG in der „Agrartechnik“ veröffentlicht werden.

Ab November 1988 gilt ein Komplex von Neuregelungen zum Transport gefährlicher Güter. Im Gesetzblatt Teil I, Nr. 18, vom 2. September 1988 (S. 205ff.) sind die „Verordnung über die Gewährleistung des sicheren Transports gefährlicher Güter (VOTG)“ sowie die dazu erlassenen Durchführungsbestimmungen 1 bis 3 veröffentlicht worden. Entsprechend den in der VOTG festgelegten Grundsätzen gelten als gefährliche Güter (sinngemäß): Stoffe und Gegenstände, die Gefahren für Leben und Gesundheit von Menschen, für materielle Werte oder die natürliche Umwelt hervorrufen können und die