

Die der Landwirtschaft der DDR gestellten großen Aufgaben erfordern den verstärkten Einsatz von Chemikalien und moderne Technologie in der kooperativen Pflanzenproduktion.

Der Einsatz von Maschinen und Anlagen, die in der Industrie bereits seit langer Zeit mit gutem Erfolg arbeiten, kann in den spezialisierten Landwirtschaftsbetrieben zur schnelleren Einführung industriemäßiger Arbeits- und Produktionsverfahren führen; außerdem lassen sich damit zusätzliche Forschungs- und Entwicklungskosten vermeiden. Diese Überlegungen führten zur technologischen Erprobung von Gabelstaplern für den Transport von losen Düngemitteln in den agrochemischen Zentren. Zur Zeit überwiegt in den zentralen Düngemittellagern der Kraneinsatz.

Nach dem Studium und dem Vergleich international bekannter Gabelstaplertypen kann für den Transport loser Schüttgüter der derzeitige Idealtyp eines modernen Gabelstaplers wie folgt formuliert werden:

Robuster, allradgetriebener Dieselgabelstapler der Laststufe 2,0 bis 5,5 Mp, ausgerüstet mit:

- Kippschaufel mit 1,0 bis 1,5 m³ Fassungsvermögen
- hydrostatischem Getriebe
- Drehmomentwandler
- hydraulischer Lenkhilfe und Bremse
- zuverlässiger Arbeitshydraulik
- Luftkühlung
- leichter, übersichtlicher Bedienung (Fahrtrichtungsschaltung, Kriechfahrt-Bremspedal)
- Breitluftbereifung bzw. Allwegbereifung
- körpergerechtem, federndem Sitz
- staubdichter Vollsichtkabine, Auspuffreinigungsanlage

Der Kraftstoffbedarf eines solchen Staplers soll 1,5 bis 2,5 l/h nicht übersteigen, der Stapler soll wartungsarm ausgeführt sein.

Methodik der Untersuchungen

Beschreibung des erprobten Gabelstaplers

Für die Untersuchungen wurde der Typ DFG 2002 verwendet (Bild 1)

* Institut für Mineraldüngung Leipzig der DAL
 (Direktor: Prof. Dr. habil. P. KUNDLER)

Tafel 1. Physikalische Beschaffenheit von Mineraldüngemitteln

Untersuchte Düngemittel	Schüttmasse in kg/dm ³
1. Kali 60 %	1,04 staubförmig
2. Kali 60 %	1,04 staubförmig
3. Triphosphat	1,38 staubförmig
4. Superphosphat	1,15 staubförmig
5. Kalkammonsalpeter WD	1,00 granuliert
6. Kalkammonsalpeter Wolfen	1,10 granuliert
7. Bunakalk	0, M. staubförmig
8. Braunkalk	0,72 bis 1,12 staubförmig

¹ ohne Messung

Technische Daten des DFG 2002 vom VTA Leipzig

Tragkraft	2 Mp
größter Hub	3200 mm
Fahrgeschwindigkeit	10 bis 20 km/h (mit und ohne Last)
Eigenmasse	3700 kg (mit langem Mast)
Steigvermögen	20 % (mit und ohne Last)
Motorleistung	39 PS (2600 U/min)
durchschn. DK-Verbrauch	2,5 l/h
Schaufeltyp	VTAS 77318
Schaufelfassungsvermögen	0,6 m ³

Die technologischen Untersuchungen hatten die Aufgabe, die Förderleistungen von Gabelstaplern bei den wichtigsten im Handel befindlichen Mineraldüngemittelsorten (Tafel 1) in Abhängigkeit von der physikalischen Beschaffenheit (Masse, Kornspektrum, Verfestigungsgrad) und verschiedenen langen Förderstrecken zu untersuchen.

In verschiedenen zentralen Lagern für feste Mineraldüngemittel erfolgten Zeitmessungen und Wägungen bei 150 Arbeitsspielen und unterschiedlichen Abgabentfernungen. Die bei der Erprobung ermittelten Werte wurden mit der Tagebuchführung von unter Praxisbedingungen eingesetzten Gabelstaplern verglichen. Die Kosten wurden leistungsabhängig kalkuliert.

Ergebnisse

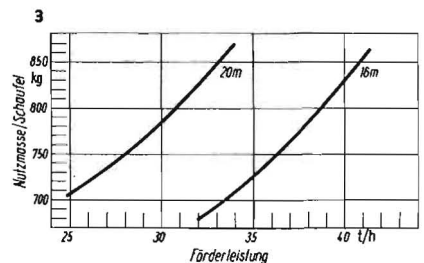
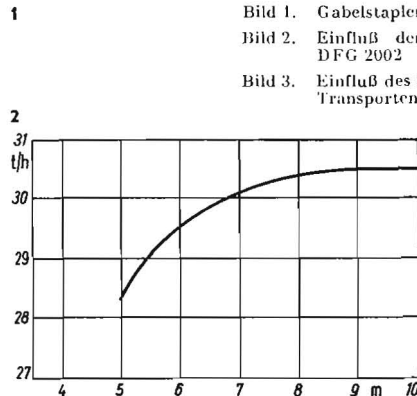
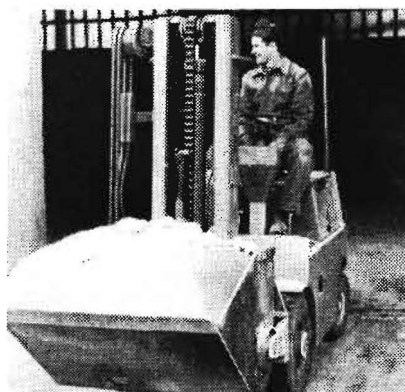
der Erprobung von Gabelstaplern:

- Die eingesetzten Gabelstapler zeichnen sich durch große Wendigkeit im Prozeß der Mineraldüngemittelförderung aus.
- Die Förderentfernung (Aufnahmestelle ... Abgabestelle) gewährleistet im Bereich von 8 bis 15 m maximale Förderleistung. Sowohl bei geringen Entfernungen (größere Rangierzeiten) als auch bei größeren Entfernungen zeigt die Leistung eine sinkende, im letzteren Fall jedoch nur eine leicht sinkende Tendenz (Bild 2). Sehr ebene Flächen lassen auch bei größeren Entfernungen noch befriedigende Leistungen zu, da hier mit höherer Arbeitsgeschwindigkeit gefahren werden kann.
- Die Förderleistung je Zeiteinheit (t/h) hängt von der Ausnutzung des Schaufelvolumens stark ab (Bild 3). Die Tragkraft von 2 Mp beim DFG 2002 wird in zentralen Düngemittellagern bei der Verwendung von 0,6-m³-Schaufeln nicht ausgelastet.
- Die Fließfähigkeit der Düngemittel ist für die Leistungsfähigkeit von Gabelstaplern ein entscheidender Faktor (Tafel 2). Freifließende Düngemittel und solche mit starker innerer Reibung, wie Branntkalk, gewährleisteten maximale Förderleistungen. Das ist bedingt durch die damit verbundene Überfüllung des Schaufelvolumens.
- Die Abgabehöhen der Gabelstaplerschaufel und die für die Bewegung loser Schüttgüter zu geringe Hub- und

Bild 1. Gabelstapler DFG 2002 (Foto: IMD Leipzig)

Bild 2. Einfluß der Transportentfernung auf die Fördermenge des DFG 2002

Bild 3. Einfluß des Schaufelinhalts auf die Förderleistung bei konstanter Transportentfernung



Senkgeschwindigkeit von 14 m/min begrenzen die Leistungsfähigkeit der Maschine.

- Die ermittelten Leistungen liegen in der Gesamtarbeitszeit (TO_7) bei der Summe der Düngemittelsorten und im Mittel der Förderentfernungen von 8 bis 35 m bei 20,0 bis 50,2 t/h, der Durchschnitt aller Messungen bei 31,1 t/h (150 Versuche).

Ökonomie des Gabelstaplereinsatzes

Folgende Richtwerte als Ergebnis der Erprobung und des Praxisbetriebes werden als Durchschnitts-Kennziffern bei der Kalkulation eingesetzt:

- Förderleistung je h (TO_7) 30 t
- Aufwand an Abschreibungen je t Fördermenge 0,20 M
- Aufwand an Instandhaltungskosten vom Anschaffungswert je kt 1 %
- Aufwand an lebendiger Arbeit je t 0,13 M
- Aufwand je t Fördermenge an Treib- und Schmierstoffen 0,05 M
- Aufwand je t Fördermenge an Versicherungsleistungen fix = leistungsunabhängig

Investitionsaufwand und Kosten siehe auch Tafel 3.

Ein Vergleich von Gabelstaplern und Kranen im Umschlagprozeß loser Schüttgüter zeigt:

- Die Verfahrenskosten beim Kraneinsatz liegen nach Erfahrungen in den ersten agrochemischen Zentren unter Praxisbedingungen industriemäßiger Lagerhaltung mit 1,30 M je t höher als bei Gabelstaplern.
- Da Gabelstapler unter Last fahren können, ersetzen sie die Krane und Bandstrecken. Mobile Krane erfordern außerhalb ihres Schwenkbereiches den Einsatz von Gurtband- und Schneckenförderern. Die Verfahrenskosten für diese Förderanlagen müssen also dem Kraneinsatz belastet werden.
- Auf Grund ihrer mannigfaltigen Verwendbarkeit haben Gabelstapler für den Transport der im agrochemischen Zentrum anfallenden unterschiedlichen Güter wesentliche Vorteile.

Berechnung der im Lager erforderlichen Gabelstapler

Zur Planung der erforderlichen Gerätezahl im Agrochemischen Zentrum kann die nachstehende Formel (verändert nach BEUCHEL) verwendet werden:

erforderliche Gerätezahl

$$n = \frac{m_{Qst} \cdot a_m}{v_{Fm} \cdot P \cdot 60} \quad [\text{Stück}]$$

Darin bedeuten:

- m_{Qst} geforderte Fördermenge in t/h
- a_m mittlerer Transportweg für ein Arbeitsspiel in m
- v_{Fm} durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit in m/min
- P Nutzmasse der Schaufel (Durchschnitt)

Während der Faktor m_{Qst} standortspezifisch ist, können nach unseren Untersuchungen für die anderen Faktoren folgende Näherungswerte eingesetzt werden:

- $a_m = 22$ m (für Lager von 60 bis 120 m Länge)
- $v_{Qm} = 20$ m/min
- $P = 0,60$ t (bei einer Schaufel 0,6 m³)

Zur Grobplanung kann somit die gekürzte Formel

$$n = 0,03 \cdot m_{Qst} \quad [\text{St.}]$$

verwendet werden.

Eine mögliche Mechanisierungsvariante mit dem Gabelstapler ist in Bild 4 dargestellt.

Tafel 2. Einfluß der physikalischen Eigenschaften der Düngemittel auf die Förderleistung von Gabelstaplern

1. Kalkammonsalpeter (Wolfen): (10 m) ¹		Förderleistung t/h (TO_2)
Verfestigungsgrad	frei fließend	31,9
	leicht verfestigt	18,6
	sehr verfestigt	9,5
2. Tripelsuperphosphat (22,5 m) ¹		
	frei fließend	30,8
	leicht verfestigt	28,6
	sehr verfestigt	16,3

¹ Förderentfernung (1/2 Fahrstrecke)

Tafel 3. Investitionsaufwand und kalkulierte leistungsbezogene Verfahrenskosten

Investitionen	DFG 2002	35016 M			
	Kippschaufel 0,6	4000 M			
	insgesamt	39016 M			
Leistungsbezogene jährliche Verfahrenskosten in M bei einer jährlichen Förderleistung von kt					
		5	10	15	20
Abschreibungen	1000	2000	3000	4000	
Versicherungen	400	400	400	400	
Instandhaltung	1950	3900	5850	7800	
lebendige Arbeit	650	1300	1950	2600	
Treib- und Schmierstoffe	250	500	750	1000	
insgesamt	4250	8100	11950	15800	
Verfahrenskosten je t:		0,85	0,81	0,80	0,79

Schlußfolgerungen

- Die technologischen Untersuchungen lassen die Schlußfolgerung zu, daß im Umschlagprozeß loser Mineraldüngemittel in Agrochemischen Zentren die Krane durch Dieselgabelstapler mit Kippschaufel ersetzt werden können. Dieselgabelstapler der 2-Mp-Klasse liegen sowohl in den Kosten als auch in den Leistungen günstiger als die z. Z. vorhandenen Krane. Für das Verhalten der Maschine im Dauerbetrieb sind noch keine Aussagen möglich, da die untersuchten Stapler erst seit etwa einem Jahr in Düngemittellagern eingesetzt werden.
- Gabelstapler sind universell einsetzbar. Neben dem Einsatz für lose Gutarten (Baustoffe, Hackfrüchte, Kompost, schonender Umschlag von Ganzbriketts, Faß- und Behältertransport u. a. m.) eignen sich Gabelstapler für den Umschlag von Pflanzenschutzmitteln, als Hebe- und Montagebühne sowie für Werkstattarbeiten.
- Für den Umschlag loser Schüttgüter im zentralen Düngemittellager sollte man eine Schaufel von 0,8 m³ verwenden. Damit kann eine Leistungssteigerung der Gabelstapler der 2-Mp-Klasse um 25 bis 30 % erreicht werden.
- Schlußfolgernd aus den Untersuchungen wird gegenwärtig geprüft, ob eine Entladung geschlossener Düngewaggons der Deutschen Reichsbahn mit Gabelstaplern möglich ist. Die ersten Versuche bei der Entladung von gedeckten Wagentypen MS und C (h, m, s) mit dem DFG 1002 (1-Mp-Stufe) zeigten, daß durch zu geringe

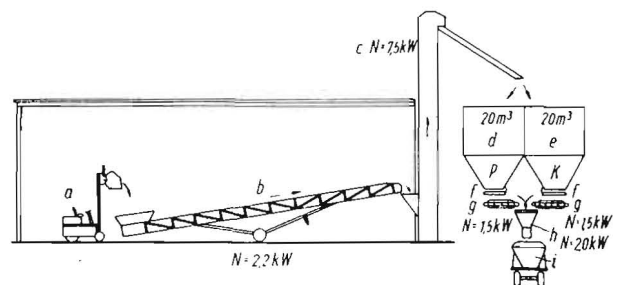


Bild 4. Technologisches Schema der Auslagerung von Mineraldüngemitteln. a Gabelstapler, b Gurtbandförderer, c Becherwerk, d Bunker, e Bunker, f Schieber, g Abzugsband, h Mischer, i Transportfahrzeug

Türbreiten von 1550 mm der DFG 1002 nicht geeignet ist. Weitere Einsatzmöglichkeiten bei der Waggonentladung werden geprüft.

— Während beim Einsatz von Bandstrecken und Kranen erhebliche Rieselverluste einen zusätzlichen Aufwand (z. B. im Agrochemischen Zentrum der GE-Schafstädt 1967 etwa 0,10 Akh/t jährlichen Umschlag) für das Nachräumen der Düngemittel erfordern, kann man den Gabelstapler gut zum Zusammenräumen verstreuter Düngemittel verwenden.

Zusammenfassung

Der Einsatz von Gabelstaplern als Flurfördermittel erfährt im letzten Jahrzehnt einen raschen Aufschwung. Gabelstapler werden in zunehmendem Maße in allen Bereichen der Wirtschaft eingesetzt. Relativ neu ist der Einsatz der Gabelstapler mit der Vielzahl von Zusatzgeräten in der Landwirtschaft.

Die Untersuchungen beziehen sich auf den Einsatz von Dieselgabelstaplern der 2-Mp-Klasse bei der Förderung loser Minereraldüngemittel.

Die Ergebnisse lassen eine Reihe von Vorteilen dieser Gabelstapler gegenüber Kranen erkennen. Das sind insbesondere geringere Kosten, höhere Leistungen, größere Wendigkeit und Disponibilität, bessere Ausnutzung der Lagerfläche durch Einsparung von Band- bzw. Schneckenförderstrecken sowie geringerer Aufwand an lebendiger Arbeit und Investitionen.

Literatur

BEUCHEL: Rationeller Einsatz von Fördermitteln, Hebezeuge und Fördermittel (1963) H. 3 A 7478

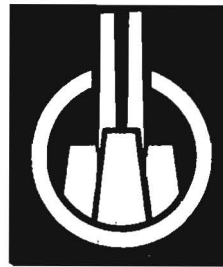
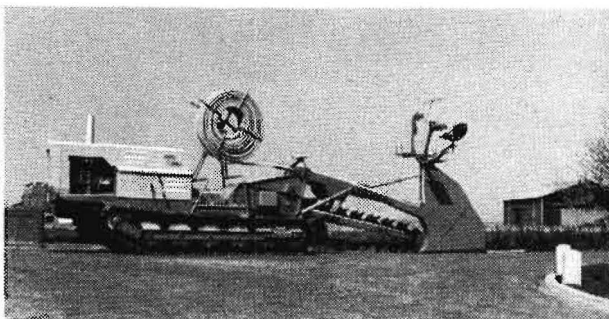
K 180 — eine moderne Dränmaschine aus Holland

Von der Maschinenfabrik D. Barth in Holland ist eine bemerkenswerte Dränmaschine, Typ K 180, geschaffen worden. Die Maschine verfügt über einen 6-Zylinder-Motor mit 110 PS, eine elektro-hydraulische Lenkvorrichtung sowie verstellbare Hydropumpe und Hydromotor für die stufenlose Regelung des Kettenantriebs, der mechanische Antrieb der Dränvorrichtung besitzt 4 Vorwärts- und 1 Rückwärtsgang. Die Maschine kann sowohl Plast- als auch Tonrohre verlegen, beide Rohrausführungen können in ausreichender Menge für einen Dränstrang auf der Maschine mitgeführt werden. Dabei wird das Plastrohr auf einer Trommel gelagert (Bild 1), während die Tonröhren in einem geräumigen Vorratskasten mitgeführt werden können. Der Grindel der Einlegevorrichtung dient gleichzeitig als Zuführungsschlauch für die Dränrohre. Die Einlegevorrichtung besitzt eine halbautomatische Tiefenregelung. Außerdem sind auf der Einlegevorrichtung Bedienelemente für die manuelle Einstellung von Dränstrangtiefe und Neigungswinkel angeordnet, hier befindet sich auch der Fahrersitz.

Technische Daten:

Länge	8,75 m	Höhe in Trspt.-Stellg.	3,25 m
Breite	2,60 m	Kettenbreite	0,40 m
Größte Arbeitstiefe	1,80 m	Masse	7,0 t
Größte Arbeitsbreite	0,30 m	Bodendruck	0,28 kp/cm ²

A 7037



Selektive Unkrautbekämpfungsmittel mit erprobter Wirkung

Spritz-Hormit	(2.4 — D — Na-Salz)
Stäube-Hormit	(2.4 — D — Na-Salz)
Spritz-Hormit M	(2.4 — D + MCPA)
Spritz-Hormin	(2.4 — D — Aminals-Lösung)
Spritz-Hormest	(2.4 — D — Ester)

zur Bekämpfung von Unkräutern in Halmfrüchten, auf dem Grünland und in Zuckerrohr-Plantagen

Selest (2.4 — D + 2.4.5 — T)

zur Bekämpfung von Unkräutern und Holzgewächsen in der Forstwirtschaft, in Be- und Entwässerungsgräben sowie an Wegen, Plätzen und Schneisen.

Bitte unsere ausführlichen Prospekte anfordern

**75 JAHRE
CHEMIE
IN BITTERFELD**

**VEB ELEKTROCHEMISCHES
KOMBINAT BITTERFELD**