

Momentbelastung von Transport- und Streufahrzeugen im ACZ Köthen

Dipl.-Ing. K. Greiner/Dr. G. Jänicke, Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam der AdL der DDR
Dipl.-Landw. M. Kremser, Agrochemisches Zentrum Köthen, Bezirk Halle

Die Effektivität des ständig zunehmenden Einsatzes von Mineraldüngern, besonders von Stickstoffdüngern, wird wesentlich von der Wirksamkeit der Maschinenkomplexe zur Applikation innerhalb der optimalen agrotechnischen Zeitspannen bestimmt. Dazu ist u. a. eine rationelle, industriemäßige Gestaltung der Arbeitsprozesse und Verfahren der Mineraldüngerbereitstellung erforderlich, d. h. eine leistungsfähige und qualitätsgerechte Auslagerung der Mineraldünger aus den zentralen Düngerlagern (ZDL) sowie Beladung der Transport- und Streufahrzeuge.

Anforderungen an die Auslagerungstechnologie

Die gegenwärtig durchschnittlichen Auslagerungsleistungen aus den ZDL betragen mit herkömmlicher Technik (Kran, Aufbereitungsmaschine, Gurtbandförderer) 20 bis 30 m³/h (T₀₅) bei Beladeleistungen bis 60 m³/h (T₁). Besonders in ACZ mit großen Versorgungsbereichen treten häufig lange Wartezeiten der Fahrzeuge auf, die trotz arbeitsorganisatorisch gestaffelter Beladezeitpunkte nicht ausgeschaltet werden können. Alle Verfahren der Beladung mit Transportbändern oder Ladern sind zeitabhängig von der Leistung der jeweils eingesetzten Technik, d. h. die Beladezeit ist eine Funktion der Leistung der Arbeitsmittel zur Beladung, des Ladevolumens und der Art der Fahrzeuge. Da am Schichtbeginn meistens ein Fahrzeugstau auftritt, der stets Wartezeiten verursacht, kann nur eine Momentbelastung durch einen großvolumigen unterfahrbaren Beladebunker eine Minimierung bzw. ein Ausschalten der Wartezeiten realisieren.

Rationalisierte Auslagerungstechnologie mit Beladebunkeranlage

Im Agrochemischen Zentrum (ACZ) Köthen, dessen Versorgungsbereich 37 000 ha LN umfaßt, wurde eine Bunkeranlage errichtet, die bei Einordnung in die Auslagerungslinie mit einer Leistung von 100 m³/h (T₀₂) hauptsächlich zur Momentbelastung mit Stickstoffdüngern eingesetzt wird.

Die mobile Auslagerungsstrecke zur Beschickung des Beladebunkers mit rationalisierter Technik besteht aus:

- Schaufellader Fadroma L-2A; gegenwärtig Gabelstapler DFG 6302 eingesetzt
- Schüttgutannahmeförderer (angepaßte Variante des Annahmeförderers T 237 für Mineraldünger)
- Gurtbandförderer (Antriebsleistung 4 kW, Bandgeschwindigkeit 2,0 m/s, mit Gummigurt und Wellkante)
- Aufbereitungsmaschine ABM 60 mit Gurtbandförderer.

Mit dem Beladebunker sollen Beladeleistungen von 180 bis 200 m³/h bei einer Abgabeleistung des Bunkers von 250 bis 300 m³/h (T₀₂) kurzzeitig für 30 min erzielt werden, um am Schichtbeginn die Fahrzeuge sofort beladen zu können. Das erfordert, daß die Mindestkapazität des Beladebunkers 40 m³ beträgt, was dem

dreifachen Nutzvolumen der dem ACZ zur Verfügung stehenden größten Transporteinheit (Lkw W 50 und Anhänger HW 80; Nutzvolumen 13 m³) bzw. dem zehnfachen Nutzvolumen des Applikationsfahrzeugs (D 032-N; Nutzvolumen 4 m³) entspricht. Als Befüllungsleistung des Bunkers werden 100 bis 120 m³/h (T₀₂) notwendig, um in der ersten halben Stunde 90 bis 100 m³ verladen zu können.

Die technische Konzeption der Beladebunkeranlage beruht darauf, industriell gefertigte Aggregate aus einheimischer Produktion für den Einsatz im Mineraldüngerlager mit folgender Zielsetzung auszuwählen und anzupassen:

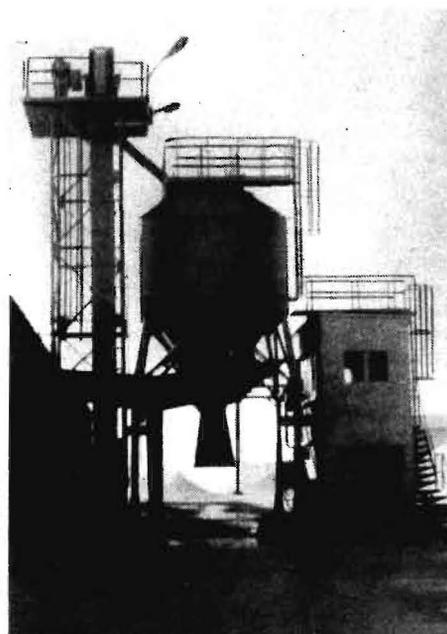
- Steigerung der Auslagerungsleistung auf $\geq 80 \text{ m}^3/\text{h}$ (T₀₅)
- Verbesserung der Qualität des Mineraldüngers durch kontinuierliche Aufbereitung mit der Aufbereitungsmaschine ABM 60
- Erhöhung der Auslastung der Transportkapazität für die Versorgung der Maschinenkomplexe zur Applikation
- Steigerung der Arbeitsproduktivität
- umfassende Verbesserung der Arbeitsbedingungen (manuelle Anforderungen, Arbeits- und Gesundheitsschutz)
- starke Verringerung der Umweltbelastung (Staub).

Technische Konzeption der Beladebunkeranlage

Die im ACZ Köthen aufgestellte Beladebunkeranlage besteht aus folgenden stationären Elementen (Bild 1):

- Beladebunker Typ VL 4 (VEB Teltomat Teltow)
- Ketten-Becherwerk Typ R 500 × 800 × 13,5

Bild 1. Gesamtansicht der Beladeeinrichtung mit Becherwerk, Beladebunker sowie Schalt- und Bedienwarte



- K 1 (VEB Wutra-Werke Wurzen)
- Becherwerkzuförderer (angepaßter 6-m-Gurtbandförderer mit einer Förderleistung bis 120 m³/h)
- Schalt- und Bedienwarte mit Elektro- und Hydraulikanlage und zentralem Bedienstand (Einsatz industriell gefertigter Baugruppen)
- Überdachung als Witterungsschutz für die zu beladenden Fahrzeuge.

Der vom VEB Teltomat serienmäßig produzierte Beladebunker (wärmeisolierter Eintaschenbunker in Stahl-Leichtbaukonstruktion) hat eine Kapazität von 40 m³ (Tragfähigkeit 90 t) und ermöglicht ein Unterfahren (Durchfahrhöhe 3240 mm) der Transport- und Applikationsfahrzeuge. Die Entleerung erfolgt nach dem Schwerkraftprinzip.

Der Bunker wurde entsprechend den spezifischen Anforderungen der Mineraldünger wie folgt angepaßt:

- Umbau des 2300 mm langen Bunkerverschlusses in zwei unabhängig voneinander hydraulisch zu betätigende 1000 mm lange Verschlüsse
- Anbau von zwei Rüttlern als Fließhilfen
- Anbau eines höhenverstellbaren Staubsacks
- Installation von Füllstandsgrenzwertsignalisation und Fahrtrichtungsanzeige
- Aufbau einer Hydraulikstation mit elektrohydraulischen Steuerelementen zur Sicherung kurzer Öffnungs- und Schließzeiten (Öffnungsgeschwindigkeit der Schieber 125 mm/s, Schließgeschwindigkeit 100 mm/s).

Eine Vorrichtung zur Notschließung der Schieber mit Hilfe eines Druckflüssigkeitsspeichers hat sich als nicht notwendig erwiesen.

Das Kettenbecherwerk Typ R 500 × 800 × 13,5 — K 1 als Seriengerät des VEB Wutra-Werke Wurzen wurde in einen begehbaren Stahlgitterturm eingebaut. Als wesentliche Anpassungsmaßnahme erfolgte die Mechanisierung der beim Gutartenwechsel notwendigen Restentleerung des Becherwerkfußes. Zur Aufgabe des Fördergutes in das Becherwerk dient ein angepaßter Gurtbandförderer. Die Gutabgabe aus dem Becherwerk erfolgt in ein geschlossenes Schüttrohr.

Die Schalt- und Bedienwarte wurde als zweietagiger Bau ausgeführt. Über dem Betriebsraum für die E-Anlage der gesamten Auslagerungsstrecke (erforderlicher Anschlußwert 26 kW) und dem Raum der Hydraulikstation befindet sich der zentrale Bedienstand (Vollsichtkabine) mit Schaltpult. Vom Bedienstand aus erfolgt die Steuerung der gesamten Auslagerungslinie und des Beladevorgangs. Aufgrund der guten Beobachtungsmöglichkeit aus dieser Position ist eine optimale Beladung und Ausnutzung des Laderaums der Fahrzeuge in kürzester Beladezeit durchführbar. Die Schalt- und Bedienwarte hat sich in der bisherigen Praxis bewährt, wobei gleichzeitig eine wesentliche Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen sowie eine Verminderung der Umweltbelastung durch Staub erreicht wurden.

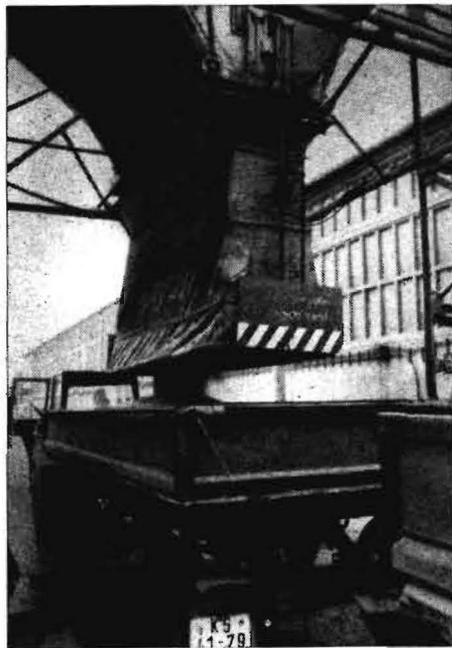


Bild 2. Fahrzeugbeladung bei herabgelassenem Staubsack

Einsatzergebnisse der Beladebunkeranlage

Der Einsatz des Beladebunkers hat sich in seiner Funktion zur Bevorratung (40 m^3) und Momentbeladung der Transport- und Applikationsfahrzeuge im bisher dreijährigen Einsatz voll bewährt. Entsprechend den Anforderungen der Maschinen zur Applikation wurden bisher maximale tägliche Auslagerungsmengen bis rd. 500 m^3 Harnstoff benötigt. Dabei betrug die Gesamtbeladezeit 95 min, bei einer durchschnittlichen Beladezeit je Fahrzeug von 1,76 min (T_{05}). Die Abgabeleistung des Bunkers erreichte einen mittleren Wert von 225 t/h (T_{02}). In der gesamten Schichtzeit traten hierbei keine Wartezeiten der Fahrzeuge zur Beladung auf. Die zwei Arbeitskräfte der neuen Auslagerungslinie konnten trotz dieser hohen Verfahrensleistung — die Befüllung des Beladebunkers dauert 5,21 h (T_{05}) — rd. 40% der Arbeitszeit für weitere Arbeiten im ZDL nutzen. Tafel 1 gibt eine Übersicht über die erreichten Verfahrensparameter.

Tafel 1. Parametervergleich verschiedener Auslagerungslinien

		Auslagerungsverfahren		
		herkömmliche Technik	rationalisierte Technik Direktbeladung	Bunkerbeladung
Leistung in T_{05}	m^3/h	25	45	90
Arbeitskräfte		2	2	2
Steigerung der Arbeitsproduktivität	%	100	180 (100)	360 (200)
Bunkerabgabeleistung in T_{02}	m^3/h	—	—	250...400
kurzfristige Beladeleistung in T_{02}	m^3/h	25	45	180...200
Beladezeit für eine Transporteinheit mit 10 m^3 Ladevolumen in T_{02}	min	24	14	2
Zeit für Beladen, Abdichten Wägen und Wartezeit in T_{02}	min/ 10 m^3	35...180	25...60	≈ 10
spezifischer Energieverbrauch	kW/t	1,74	1,81	1,46
rel. Verfahrenskosten beim Beladen von $20000 \text{ m}^3/\text{a}$ (ohne Leistungsausgleich)		100	139	191
rel. Verfahrenskosten bei einer Beladeleistung von $70 \text{ m}^3/\text{h}$ (T_{05})			100 ¹⁾	80

1) Einsatz je einer Auslagerungslinie herkömmlicher und rationalisierter Technik für eine Beladeleistung von $70 \text{ m}^3/\text{h}$

Den erhöhten Verfahrenskosten der Beladung beim Einsatz der Bunkeranlage stehen eine Senkung der Arbeitskräftestunden sowie eine Verbesserung der Auslastung der Transport- und Applikationstechnik (Einsparung von Transportkapazität, Wegfall der Wartezeiten auf Beladung) gegenüber, die zu einer Leistungs- und Arbeitsproduktivitätssteigerung sowie Senkung der Verfahrenskosten bei der Minereraldüngerausbringung insgesamt führen. Weiterhin verbesserten sich die Arbeits- und Lebensbedingungen der im Auslagerungsprozess Beschäftigten, die Umweltbelastung durch Staub wurde vermindert (Bild 2).

Alle freifließenden Minereraldünger sind für eine Momentbeladung über Beladebunker geeignet. Entsprechend dem im ACZ Köthen vorhandenen Mineraldüngersortiment konnten folgende Mineraldüngersorten über den Beladebunker störungs- und havariefrei mit guten Ergebnissen verladen werden:

- Harnstoff (unbehandelt und konditioniert)
- Kalkammonsalpeter (Wolfen, Schwedt)
- Ammonsulfat
- Kali 60 (Zielitz)
- PKMg.

Superphosphat und Alkalisinterphosphat in der gegenwärtigen Qualität sind für eine störungsfreie Beladung (Brückenbildung, häufiger Einsatz der Rüttler) über Beladebunker nicht bzw. nur bedingt geeignet.

Zusammenfassung

Der Einsatz von Beladebunkern in agrochemischen Zentren für die Schnellbeladung der Transport- und Applikationsfahrzeuge stellt eine rationelle technologische Lösung mit hohen Beladeleistungen dar. Alle freifließenden gekörnten, pulverförmigen und kristallinen Mineraldünger können über einen Beladebunker bei kürzesten Beladezeiten aus den zentralen Düngelagern ausgelagert werden. Die Steigerung der Beladeleistung, die Verringerung von Wartezeiten der Transport- und Streufahrzeuge sowie die Einsparung an Arbeitszeit sind beträchtlich. Die Arbeits- und Lebensbedingungen sowie der Umweltschutz werden wesentlich verbessert.

A 2392

Zur Methodik der Ermittlung von Zeit- und Leistungsnormativen beim Einsatz von Agrarflugzeugen

Dr. K. Slegmeyer/Dr. J. Lippert/Dr. G. Jänicke/Dr. sc. W. Heymann
Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam der AdL der DDR

1. Anwendung des Fachbereichstandards TGL 22289 im Agrarflug

Die Prüfung und Erprobung von land- und forsttechnischen Arbeitsmitteln sowie das Arbeitsstudium, die Arbeitsgestaltung und die Arbeitsnormung in den Bereichen der Land- und Forstwirtschaft erfolgen auf der Grundlage des Fachbereichstandards TGL 22289 „Zeitgliederung in der Land- und Forstwirtschaft“. Dieser Fachbereichsstandard basiert auf einer Vereinbarung der RGW-Länder und ist unter Berücksichtigung der Empfehlungen zur Stan-

dardisierung der Ständigen Kommission für Landwirtschaft des RGW entstanden. Er wird seit dem Jahr 1975 in den Bereichen der Pflanzen- und Tierproduktion sowie bei Transport-, Umschlag- und Lagerprozessen auf den Gebieten der Prüfung und Erprobung sowie für die wissenschaftliche Arbeitsorganisation und für Planungszwecke erfolgreich angewendet. Eine Anwendung auf die spezifischen Belange des Agrarflugzeugeinsatzes erfolgte bisher nicht.

Das Agrarflugzeug ist ein landtechnisches

Arbeitsmittel, für das die Anwendung des Standards TGL 22289 unter dem Aspekt einer einheitlichen methodischen Ausgangsbasis beim Vergleich von Boden- und Aviatechnik sowie bei der komplexen Verfahrensgestaltung notwendig wird. Tafel 1 enthält Vorschläge für die Zuordnung der Teilzeiten des Agrarflugs entsprechend dem Standard TGL 22289.

Folgende Anwendungsbereiche lassen sich erkennen:

- Prüfung und Erprobung
- Arbeitsstudium und Arbeitsgestaltung