

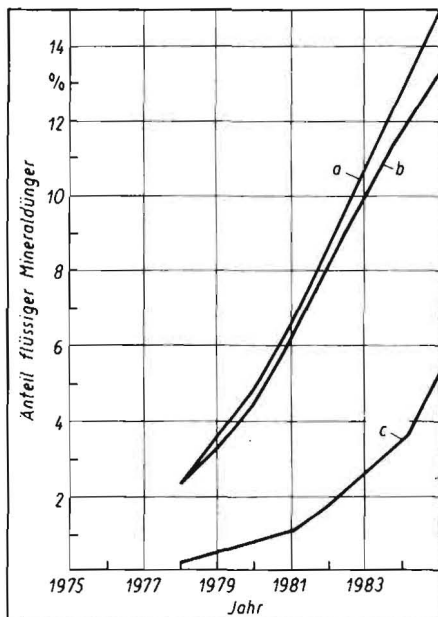
Transport, Umschlag, Lagerung und Ausbringung von flüssigem Mineraldünger in der ČSSR

Dipl.-Ing. M. Saidl, Forschungsinstitut für Landtechnik Prag-Řepy (ČSSR)

Einleitung

In der ČSSR wurde Anfang der siebziger Jahre mit der Applikation von flüssigem Mineraldünger begonnen. Im Jahr 1985 erreichte ihr Anteil bei der Stickstoffdüngung schon rd. 15%, und sie deckten zu 7,5% den Verbrauch an Hauptnährstoffen (Bild 1). Gegenwärtig werden in der ČSSR rd. 300 000 t Stickstofflösung DAM-390 und 125 000 t NP-Dünger 8-24 produziert. Aufgrund der agronomischen, technologischen und energeti-

Bild 1. Entwicklung des Anteils flüssiger Mineraldünger an der Gesamtnährstoffmenge der Mineraldünger in den Jahren 1975 bis 1985 in der ČSSR;
a Anteil der Deckung des Gesamtstickstoffbedarfs durch flüssige Mineraldünger, b N-Gehalt im DAM-390, c P₂O₅-Gehalt im NP 8-24



schen Vorteile der flüssigen Mineraldünger ist in der ČSSR mit der Erhöhung ihres Anteils an der Mineraldüngung bis zu 30% zu rechnen. Das entspricht einem Jahresverbrauch von rd. 1,8 Mill. t.

Im Vergleich zu den herkömmlichen Ammonitrat-Harnstoff-Lösungen hat der Flüssigdünger DAM-390 einen größeren Nährstoffgehalt (Tafel 1).

Die angegebenen Vorteile von flüssigen Mineraldüngern ergeben sich vorwiegend aus ihren physikalischen Eigenschaften. Für die ČSSR sind besonders folgende Eigenschaften von Bedeutung:

- einfachere und energetisch günstigere Herstellung
- Bei der Herstellung von DAM-390 werden im Durchschnitt 7% Energie im Vergleich zu festen Mineraldüngern eingespart (Tafel 2). Diese Einsparung übersteigt mehr als dreimal den direkten Energieaufwand, der mit allen Arbeitsverfahren der Düngung in der Landwirtschaft verbunden ist.
- bessere Arbeitsbedingungen und geringere Verluste

- gemeinsame Applikation flüssiger Mineraldünger mit Pflanzenschutzmitteln und anderen Agrochemikalien

Aus Untersuchungen im Jahr 1985 in einem Rübenanbaugesamt, in dem der Stickstoffverbrauch zu 40% mit flüssigen Mineraldüngern abgedeckt wurde, geht hervor, daß der Arbeitsaufwand für die behandelte Fläche durch die Kombination der flüssigen Mineraldünger mit Pestiziden um rd. 22% verringert wurde (Tafel 3). Im Monat April, der Zeit der höchsten Arbeitsspitze, erreichte dabei der Anteil der gemeinsamen Applikation fast ein Drittel (Bild 2).

- Applikation flüssiger Mineraldünger z. T. mit Maschinen, die auch für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln verwendet werden

Das führt zu einer besseren Ausnutzung

Tafel 1. Eigenschaften flüssiger Mineraldünger

Düngerform	flüssiger Mineraldünger	
	DAM-390	NP 8-24
Nährstoffart	wäßrige Salzlösung	wäßrige Salzlösung
Nährstoffgehalt %	N 30	N + P ₂ O ₅ 8 + 24 = 32
Nährstoffinhalt in 100 l	kg 39	10 + 30 = 40
Dichte kg/m ³	1300	1250...1350
pH-Wert	7...8,5	6...7,5
Kristallisations-temperatur °C	-10	-8

Tafel 2. Energieaufwand für die Herstellung von Mineraldünger in der ČSSR

Düngerart	Form	Energieaufwand ¹⁾	
		GJ/t	%
Ammonsalpeter	fest	84,70	100,0
Harnstoff	fest	82,35	97,22
DAM-390	flüssig	78,69	92,91

1) für 1 t Stickstoff

Tafel 3. Behandelte Fläche beim Pflanzenschutz und bei der Flüssigdüngung (gesamte Ackerfläche ≙ 100%)

	Angabe %
Pflanzenschutzmittel und DAM-390 ¹⁾	245
nur Pflanzenschutzmittel	160
DAM-390 ²⁾	85
Pflanzenschutzmittel gemeinsam mit DAM-390	53
Anteil der gemeinsamen Applikation ³⁾	22

1) gesamt, d. h. getrennte und gemeinsame Applikation

2) einschließlich der gemeinsamen Ausbringung mit Pflanzenschutzmitteln

3) von gesamter behandelter Fläche

Fortsetzung von Seite 315

Literatur

[1] Korotkewitsch, W. A.: Untersuchungen zur Korrosion von Metallen in Anlagen der Tierproduktion und Verfahren des Korrosionsschutzes. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 6, S. 266-267.
[2] Schreck, W.: Schwerpunkte der Korrosion und des Korrosionsschutzes der Ausrüstung in den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen. agrartechnik, Berlin 27 (1977) 2, S. 78-81.
[3] Schreck, W.: Korrosionsschäden an Standausrüstungen in Tierproduktionsanlagen und deren Vermeidung. agrartechnik, Berlin 30 (1980) 9, S. 392-393.
[4] Stężala, S.: Korrosion und Korrosionsschutz der Maschinen und Ausrüstung in Tierproduktionsanlagen. Ochrona Przed Korozją, Warschau (1973) 8, S. 249-252.
[5] Rjazanov, V. S.; Jachvarov, G. I.: Korrosion von Konstruktionswerkstoffen im Mikroklima von Tierproduktionsanlagen. Zaščita metallov, Moskau (1981) 4, S. 465-467.
[6] Feher, I.; Horvath, A.: Allattaro epoletek korro-

sio allagfelmerese. Fachtagungsbericht. Korrozio elleni vedelem a mezogazdasagban, Keszthely 1984.
[7] Rast, E.; Seifert, K.: Korrosionsanalysen in Anlagen der Schweineproduktion, agrartechnik, Berlin 33 (1983) 9, S. 416-418.
[8] Nazarenko, L. S.; Novgorodskij, V. I.: Korrosionsbeständigkeit von Kohlenstoffstahl und Zinküberzügen im Mikroklima der Tierställe. Zaščita metallov, Moskau (1982) 1, S. 58-61.
[9] Jachvarov, G. I., u. a.: Über Korrosionsbeständigkeit des Aluminiums in einigen Medien der Tierproduktionsanlagen. Zaščita metallov, Moskau (1978) 5, S. 580-581.
[10] Stężala, S.; Gołędzinowska, M.; Świst, E.: Auswahlmethodik beim Korrosionsschutz der Maschinen in Tierställen. Ochrona Przed Korozją, Warschau (1979) 11, S. 294-299.
[11] Stężala, S.; Kitowski, A.; Machalska, M.: Untersuchungen zur Korrosionsbeständigkeit von Konstruktionswerkstoffen in Gärfutter. Ochrona Przed Korozją, Warschau (1983) 9, S. 232-235.

[12] Stężala, S.; Kitowski, A.; Wiczorek, S.: Erhöhung der Lebensdauer von Güllebehältern aus Stahl. Mechanizacja Rolnictwa, Warschau 29 (1980) 7, S. 20-22.
[13] Stężala, S.; Gołędzinowska, M.; Świst, E.: Auswahl des Korrosionsschutzes für Maschinen, Ausrüstungen und Stallgebäude - Forschungsergebnisse. Ochrona Przed Korozją, Warschau (1980) 3, S. 66-69.
[14] Stężala, S.; Kitowski, A.; Szafrńska, J.; Matuszkiewicz, M.: Untersuchungen zur Korrosionsbeständigkeit von Aluminiumtauchüberzügen im Mikroklima der Tierställe. Teil II - Gravimetrische und Einsatzuntersuchungen. Ochrona Przed Korozją, Warschau (1985) 1, S. 6-9.
[15] Stężala, S.; Kitowski, A.; Szafrńska, J.; Matuszkiewicz, M.: Untersuchungen zur Korrosionsbeständigkeit von Aluminiumtauchüberzügen in Gärfutter. Ochrona Przed Korozją, Warschau (1985) 3, S. 79-83.

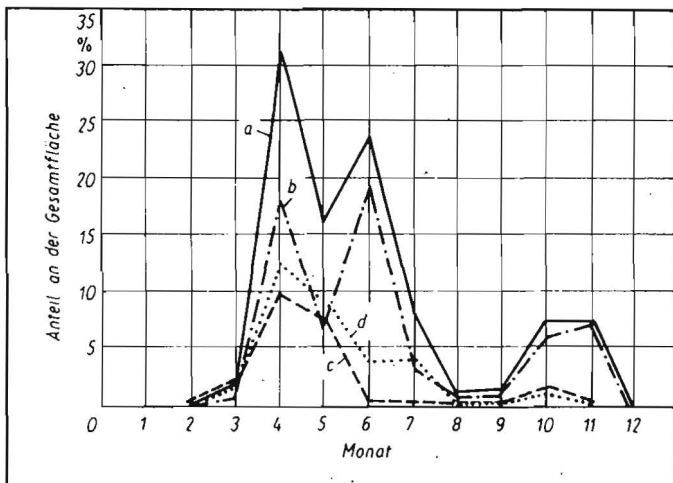


Bild 2. Anteil von Pflanzenschutz und Flüssigdüngung an der behandelten Gesamtfläche innerhalb eines Jahres;
 a behandelte Gesamtfläche, b Pflanzenschutzmittel, c gemeinsame Applikation, d DAM-390

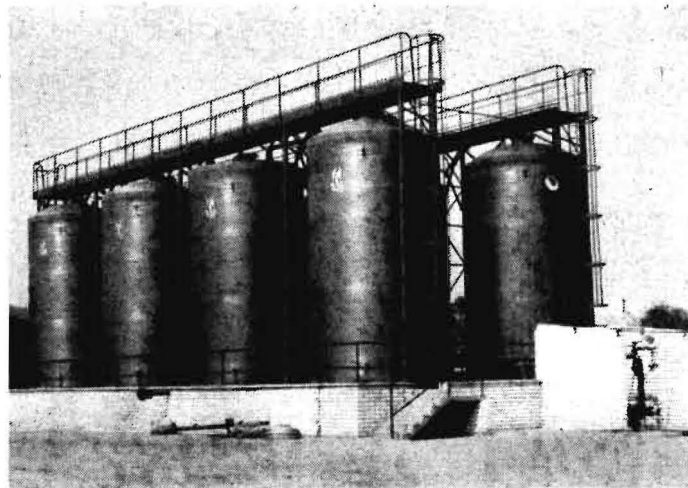


Bild 4. Behälterlager aus Glasfaserlaminat mit einer Kapazität von 50 m³ je Behälter

dieser Maschinen im Verlauf des Jahres. Die Erhöhung der Investitionen, die durch den Aufbau eines Lagers für Flüssigdünger entstehen, sind, da es sich um einen Ersatz eines Teils der Lagerkapazität für feste Mineraldünger handelt, unbedeutend (Tafel 4).

Das System der Kombination der Düngung von flüssigen und festen Mineraldüngern muß nicht zwangsläufig zur Erhöhung der Investitions- und Betriebskosten führen. Bei einem optimalen Anteil flüssiger Mineraldünger können sogar Einsparungen erreicht werden.

Lagerung der flüssigen Mineraldünger

Flüssige Mineraldünger werden in der ČSSR ganzjährig produziert. Ihr Verbrauch konzentriert sich dagegen überwiegend auf das zweite Vierteljahr. Man kann deshalb beim Flüssigdünger DAM-390 nur mit einer Umschlagszahl von 1,5 bis 1,7 rechnen. Die Lager für flüssige Mineraldünger werden in der ČSSR nach einem Baukastensystem errichtet. In den agrochemischen Zentren (ACZ) kommen vorwiegend drucklose Stahlbehälter zum Einsatz, die aus beidseitig emaillierten Blechen montiert werden. Die Kapazität eines solchen Lagerbehälters beträgt 230 bzw. 469 m³. Sie werden in Batterien von je 2 bis 6 Behältern angeordnet (Bild 3).

Entsprechend den Vorschriften stehen die Lagerbehälter in einer Havariewanne, deren Volumen mindestens dem Nutzvolumen eines Lagerbehälters entsprechen muß. Die Lagerbehälter für Suspensionsdünger sind mit einer pneumatischen Rührereinrichtung ausgestattet. Das Umfüllen der Flüssigdünger erfolgt mit korrosionsfesten Pumpen mit einer Leistung von 1 m³/min, wobei der Durchsatz

der ein- und ausgelagerten Dünger mit Induktionsdurchflußmessern gemessen wird.

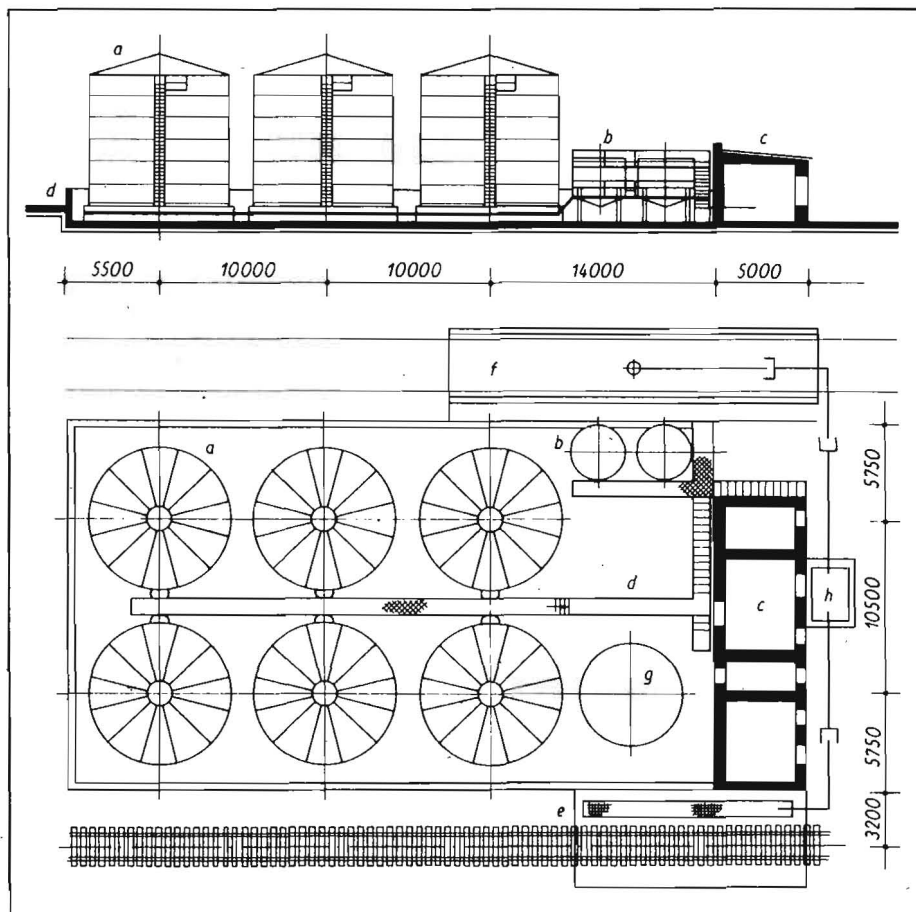
Bei den Lagern mit einer Kapazität von 1400 m³ und 2800 m³, d. h. mit 3 oder 6 Behältern, wird Gleisanschluß vorausgesetzt. Wenn die örtlichen Bedingungen eine gleichmäßige Verteilung von solchen Zentrallagern nicht zulassen, werden in abgelegenen Gebieten Nebenlager aufgebaut, die aus 2 bis 3 Behältern mit einer Kapazität von je 230 m³ bestehen. In diese Lager werden

die Flüssigdünger entweder von den Zentralagern oder direkt vom Herstellerwerk aus mit LKW geliefert.

Mit zunehmender Größe des Lagers sinken die spezifischen Investitionskosten (Tafel 4). In Nebenlagern werden auch Stahlbehälter mit einem Fassungsvermögen von 75 m³ verwendet. Die spezifischen Investitionskosten dieser Lager liegen aber wesentlich höher als für die größeren Lagerbehälter, die aus emaillierten Blechen bestehen. Eine gute Korrosionsfestigkeit gegenüber

Bild 3. Beispiel für ein nach dem Baukastensystem errichtetes Lager für flüssige Mineraldünger mit einer Kapazität von 2800 m³;

a Lagerbehälter, b Mischbehälter, c Umpumpeinrichtung, d Havariewanne, e Umschlagfläche für Waggon, f Umschlagfläche für Straßenfahrzeuge, g Wasserbehälter, h Abtropfsammelfläche



Tafel 4. Investitionsaufwand für die Mineraldüngerlager in der ČSSR

Düngerform	Lagerkapazität t	Investitionsaufwand	
		Kčs/t	%
flüssig	700	3 514	100,00
	1 400	2 399	68,27
	2 800	1 713	48,75
fest	8 000	1 509	42,94



Bild 5. Tatra-LKW mit Container für Flüssigdünger

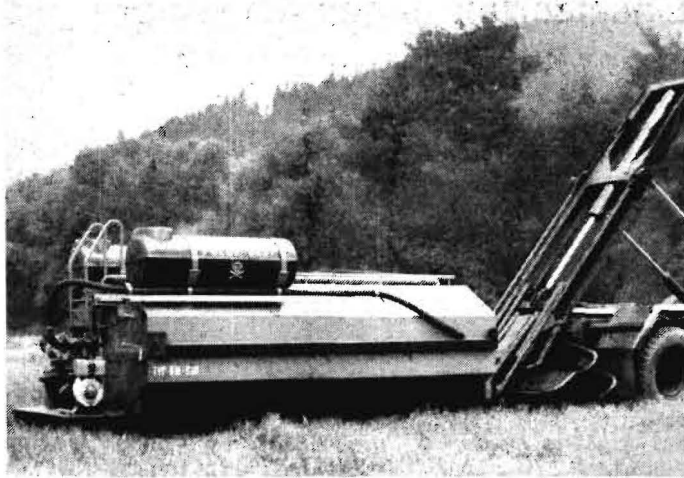


Bild 6. Container beim Ablegen auf dem Feld

flüssigen Mineraldüngern weist Glasfaserlaminat auf. Deshalb werden in einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben der ČSSR auch Behälter für Flüssigdünger aus diesem Material mit einer Kapazität von 50 m³ oder 100 m³ verwendet (Bild 4).

Transport der flüssigen Mineraldünger

Zum Transport der Flüssigdünger vom Lager auf das Feld werden neben LKW-Aufsätzen und Gülletankwagen auch spezielle Transportmittel genutzt. Die Universaltransportmittel sind häufig für Transporte von Flüssigkeiten mit niedriger Dichte ausgelegt. Deshalb ist zu beachten, daß bei der Befüllung mit Flüssigdünger die zugelassene Gesamtmasse nicht überschritten wird. Aus der Automobiltechnik werden die universell verwendbaren Tankbehälter CAS-10, CAS-11 und der Gülletankaufsatz ACF-041 eingesetzt. Diese aufgesattelten, stählernen Druckbehälter, montiert auf LKW-Fahrgestellen Tatra und LIAZ, haben ein Nutzvolumen von 10, 11 oder 8 m³ (Tafel 5). Sie sind mit pneumatischer Füll- und Entleerungseinrichtung ausgerüstet. In der ČSSR wird serienmäßig für den LKW-Transport der Tank-Sattelaufleger KONAG hergestellt, der aus 3 Metallbehältern mit einem Fassungsvermögen von je 8,4 m³ besteht. Die Behälter sind durch eine Rohrleitung, die ihre Entleerung in beliebiger Reihenfolge ermöglicht, miteinander verbunden. Der Tank-Sattelaufleger wird u. a. auch für den Transport von Flüssigdünger vom Herstellerwerk zum Tanklager eingesetzt.

In den letzten Jahren nimmt in der tschechoslowakischen Landwirtschaft der Einsatz von

Tafel 5. Technische Daten zu Transportmitteln für flüssige Mineraldünger

	Tankbehälter			
	CAS-11	ACF-041	KONAG MV 5-016	
LKW	Tatra 815	LIAZ MTSP 27	LIAZ 100.45	NV 29.22.20
Aufsattelanhänger	—	—	NV 31.23.22	NV 29.22.20
Behälterinhalt	m ³ 11,0	8,3	3 × 8,4	3 × 8,4
Nutzmasse	t 11,04	8,30	19,97	18,47
Gesamtmasse	t 22,24	17,40	31,00	29,00

Containern für Gütertransporte zu. Dieses System setzt sich auch beim Transport von flüssigen Mineraldüngern zum Feld durch. Der Container für Flüssigdünger hat ein Nutzvolumen von 8 m³. Er ist auf einem Rahmen montiert, der den Transport (Bild 5), das Ablegen auf dem Feld (Bild 6) und das Aufsatteln nach der Entleerung ermöglicht. Der Container ist mit einem Pumpenaggregat ausgerüstet und verfügt über zwei Behälter mit einem Inhalt von je 300 l für Pflanzenschutzmittel.

Ausbringung von flüssigen Mineraldüngern

Am häufigsten werden in der ČSSR flüssige Mineraldünger mit Pflanzenschutzmaschinen Kertitox-Global aus der UVR und verschiedenen Eigenkonstruktionen ausgebracht. Bewährt hat sich unter den Bedingungen der ČSSR ein LKW-Pflanzenschutzauflieger mit einem Behältervolumen von 2 m³. Im Hinblick auf den hohen Anteil ausgebrachter flüssiger Mineraldünger während der Vegetationsperiode und deren Kombination mit Pflanzenschutzmitteln wird in der

ČSSR auch an der Entwicklung spezieller selbstfahrender Maschinen gearbeitet. Gegenwärtig werden Selbstfahrer aus den USA und Frankreich sowie erste inländische Forschungsmuster erprobt. Die Serienproduktion ist für 1988/89 vorgesehen. Maschinen mit einer Nutzmasse von 2 bis 3 t sind besonders für die Arbeit in Pflanzenbeständen bestimmt, während Maschinen mit einer Nutzmasse von 4 bis 6 t für die Grunddüngung und für das Nachdüngen auf ebenen Flächen, wo man Arbeitsbreiten von 24 m ausnutzen kann, eingesetzt werden sollen. Die Ergebnisse der Erprobung von selbstfahrenden Maschinen zur Ausbringung von flüssigem Mineraldünger sind positiv. Beim Selbstfahrer mit einer Nutzmasse bis zu 3 t ist z. B. der Kraftstoffverbrauch im Vergleich zur LKW-Ausbringung um über 50 % geringer. Seine Leistung beträgt mehr als 100 ha je Schicht. Aufgrund dieser Ergebnisse ist absehbar, daß die selbstfahrenden Maschinen zur Ausbringung von flüssigem Mineraldünger für die weitere technische Entwicklung der Pflanzenproduktion in der ČSSR unabdingbar sind.

A 4857

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