

# Internationaler Stand der Technik und Organisation der Chemiedüngung

Dr. E. ZÖNNCHEN\* / Dipl.-Landw. L. HANNUSCH\*

Einer der Autoren dieses Beitrages, Dr. EBERHARD ZÖNNCHEN, ist am 30. Juli 1965 im Alter von 40 Jahren einer schweren Krankheit erlegen. Von Hause aus Landwirt, kam er nach Ablegung einer Dolmetscherprüfung in Regensburg im Jahre 1948 zu uns in die DDR, um als Wirtschaftsleiter eines größeren landwirtschaftlichen Betriebes seine Fachkenntnisse zu vervollkommen. Als im Jahre 1949 der Aufbau unserer MAS-Organisation begann, stellte er sich sofort für diese neue Aufgabe zur Verfügung und arbeitete u. a. in verschiedenen MAS im Bezirk Leipzig an der Festigung dieser Betriebe mit. In den Jahren 1952/1955 studierte er an der Hochschule für Landwirtschaft in Bernburg und schloß diese Ausbildung mit dem Dipl. agr. ab. Er war anschließend mehrere Jahre als Oberagronom in der MTS Kitzen tätig und spezialisierte sich dann auf dem Gebiet der Fördertechnik. Das Thema seiner Dissertation im Jahre 1964 über Transport und Lagerung von Bezugs- und Absatzgütern in der Landwirtschaft entsprach diesem Interesse. Zuletzt arbeitete er so früh Verstorbene im Institut für Chemie in der Landwirtschaft Leipzig.

In Würdigung seiner letzten Arbeiten auf dem Gebiet des Umschlages, der Lagerung und des Ausbringens von Mineraldünger sowie zum ehrenden Gedenken veröffentlichen wir den nachfolgenden Beitrag.

Bei der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit kommt der Düngung zu den agrotechnisch günstigsten Terminen eine besondere Bedeutung zu. Die auf Initiative einiger Neuerer im Bezirk Frankfurt/Oder im vergangenen Jahr begonnene Kalkausbringung mit überbetrieblich eingesetzten Zementsilowagen ließ erkennen, daß auf diesem Weg eine beträchtliche Steigerung der Arbeitsproduktivität erreichbar ist.

Die neuerdings hauptsächlich in den USA angewendeten und nachstehend kurz beschriebenen Verfahren für Lagerung, Umschlag und Ausbringung aller Massendüngemittel verdienen deshalb unsere Aufmerksamkeit. Eine Diskussion insbesondere zu den Schlußfolgerungen für die DDR ist erwünscht. Die Redaktion

Auf dem Gebiet der Mineraldüngung zeichnet sich im internationalen Maßstab ein Prozeß zunehmender Rationalisierung und Vollmechanisierung der gesamten Arbeitskette ab. Der ständig steigende Umfang der Mineraldüngung [1] und das Bestreben nach maximaler Senkung des Aufwandes an lebendiger und vergegenständlichter Arbeit zwingen dazu, möglichst rationelle Mechanisierungssysteme, die den Trans-

\* Institut für Chemie in der Landwirtschaft Leipzig der DAL zu Berlin

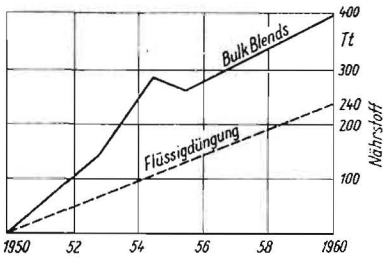
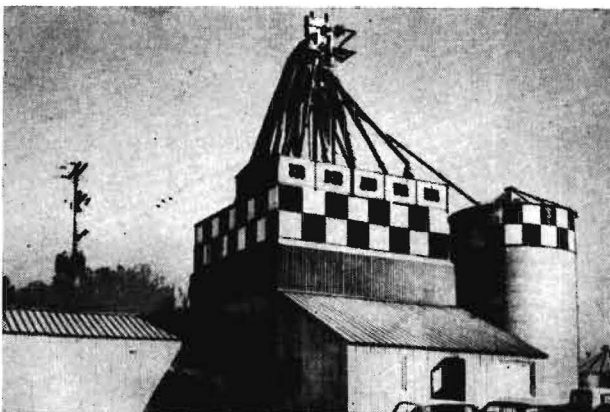


Bild 1 Die Entwicklung des „Bulk-Blend-Systems“ bis 1960 im Vergleich zur Ausdehnung der Flüssigdüngung [2]

Bild 2 Anlage von B. S. B. Kansas City, beruhend auf Schwerkraftförderung



port vom Werk, den Umschlag, die Zwischenlagerung und die Ausbringung komplex umfassen, einzusetzen. Daneben werden in den fortgeschrittenen Ländern nur freifließende Düngemittel und in immer stärkerem Maße auch hochprozentige Einzel- bzw. Mehrnährstoffdünger in fester und flüssiger Form angeboten.

Den höchsten Stand auf dem Gebiet der Anwendung chemischer Düngemittel haben nach der vorliegenden Literatur die USA erreicht. Westdeutschland und die anderen kapitalistischen Länder Westeuropas, mit Ausnahme von England und Frankreich, sind auf Grund der Struktur ihrer Landwirtschaft noch nicht in der Lage, komplette Maschinensysteme einzusetzen.

In den letzten Jahren hat sich in den USA eine neue Form der Mineraldüngung, das sogenannte „Bulk-Blend-System“, entwickelt (Bulk = loses Schüttgut — keine gesackte Ware —, Blend = Mischen). Eine Gegenüberstellung der Entwicklung dieses Verfahrens mit der Flüssigdüngung ist aus Bild 1 ersichtlich.

Unter Ausschaltung des Netzes der Großhändler und Verteiler wird jetzt von der Fabrik direkt an den „Bulk-Blender“ geliefert, der die Düngemittel wunschgemäß mischt und mit eigenen Fahrzeugen sofort auf den Feldern der Farmen austreut. Die hier erwähnte Wandlung im Verteilersystem der USA bewirkte eine große Senkung der Umschlag- und Transportkosten (von 18 bis 30 \$ je t auf 6 bis 12 \$ je t) [2]. Die Lagergebäude sind reine Zwecklager, d. h. sie stellen eine in Leichtbauweise vorgenommene Umhüllung der Lagerboxen und der Fördermechanismen dar. In Gegensatz zu unseren Verhältnissen werden die Zwischenlager nur für eine beschränkte Lagerkapazität ausgelegt, denn die Düngermengen werden vorwiegend in Großlagern bei der chemischen Industrie untergebracht und dann zum Bedarfszeitpunkt kurzfristig abgerufen. (Unsere geplanten zentralen Düngerlager sollen im Gegensatz dazu die kontinuierliche Produktion der Industrie speichern und bis zum Verbrauchszeitpunkt aufnehmen, weil die Reichsbahn diese Transportspitze nicht bewältigen könnte.)

In Bild 2 ist sichtbar, daß sämtliche Manipulationen im Mischteil über einen zentralen Förderturm vor sich gehen [3] [4]. Die Schwerkraftförderung unter Verwendung von Becherelevatoren bildet die Grundlage moderner Lagerverfahren und schränkt die Anzahl der sonst erforderlichen zusätzlichen Förderrichtungen stark ein (keine Motoren, Förderschnecken usw.). Der Einsatz von Selbstladewaggons ermöglicht die Einmanteltechnologie unter fast völliger Ausschaltung der körperlichen Arbeit. Die kapitalistischen Dienstleistungsbetriebe [5] der Landwirtschaft — 1962 waren es in den USA etwa 800 — setzen komplette Maschinensysteme für den Umschlag, die Lagerung, Mischung und Verladung ein. Aus der Vielzahl der in den USA verwendeten Maschinensysteme [5] in den Düngerlagern treten bestimmte Systeme hervor, die im wesentlichen nach folgenden Gesichtspunkten arbeiten:

1. Einlagerung über Selbstladewaggons bzw. Straßentransportfahrzeuge mit Steigförderern, meist über Becherelevatoren mit Verteilerkopf (Bild 3);
2. Gutaufnahme vom Lager mit Schwenschauffellader und Übergabe auf Becherelevatoren in eine Mischanlage mit kegelförmig auslaufenden Zylindern (Bild 4);
3. im Förderprozeß zum Mischen sind Absiebbereinrichtung, Zerkleinerung und Portionierung (Verwiegung) enthalten (Bild 5);
4. zum Mischen des Gutes wird eine Vielzahl von Mischsystemen verwendet, die im wesentlichen nach dem Schwerkraft-Durchlaufprinzip arbeiten.

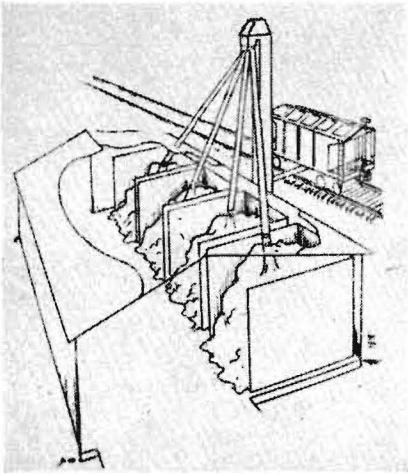


Bild 3. Einlagerung der Düngemittel über Elevator mit Schwerkraftförderung in die Boxen

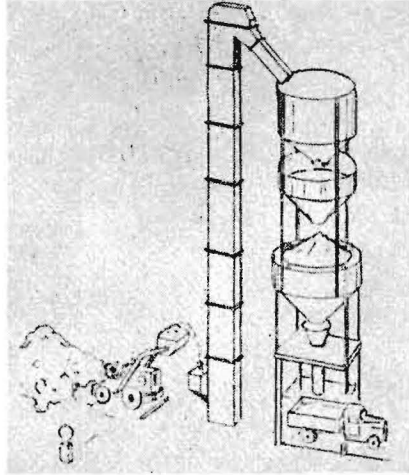
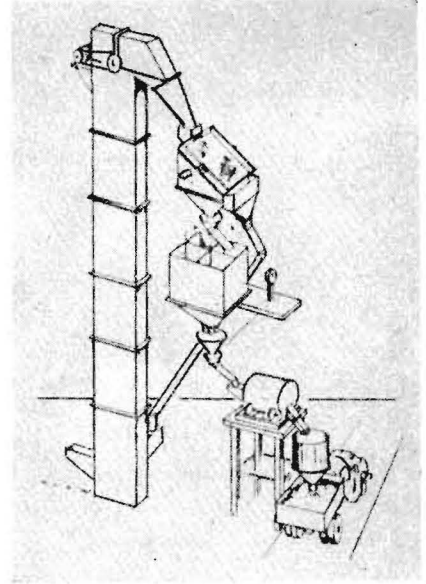


Bild 4. Auslagerung mit Schwenkschaufel und Elevator (Anlage mit Kegel-Mischzylindern)

Bild 5. Mit dem Förderprozeß wird Absieben, Zerkleinern und Abwiegen verbunden (Anlage mit rotierendem Mischzylinder)



Im Anschluß an das Mischen erfolgt die Verladung über einen Hochbunker auf Ausbringe- bzw. Transportfahrzeuge, meist mit sofortigem Verwiegen (LKW steht auf einer Waage). Sehr verbreitet ist hierbei auch der Einsatz von Schneckenförderern und Gurtbändern, deren Leistung jedoch 20 bis 30 t/h selten überschreitet.

In Bild 6 ist sichtbar, daß die Fahrzeugbeladung direkt aus dem Misch- und Förderprozeß erfolgt.

Für die Ausbringung von hochkonzentrierten, meist N-Düngemitteln, werden spezielle Ausbringemechanismen für plazierte Düngung in Kombination mit Pflege- und Bodenbearbeitungsgeräten eingesetzt. Das Beschießen dieser Düngerstreuer erfolgt vorwiegend mit Schneckenförderern, die am Transportfahrzeug befestigt sind. Bild 7 zeigt ein solches „Nurse“-Fahrzeug (Abfüllzeiten 3 bis 5 min/t).

Die Ausbringung der nach Kulturart und Bodenausprüchen gemischten Massen-Düngemittel P, K und CaO erfolgt vorwiegend nach einem einheitlichen Transportsystem. Die Transportkette Düngerlager (Bulk-Plant) — Feld bei gleichzeitigem Ausstreuen mit Streu-LKW hat sich in den USA durchgesetzt und nimmt immer größeren Umfang an [6]. Das sogenannte Düngen „per Telefon“ wird vor allem in den

intensiv bewirtschafteten Gebieten Amerikas durch spezielle kapitalistische Lohnunternehmen bzw. Farmergenossenschaften durchgeführt.

Für den Antransport des Streugutes ergänzen sich bei großen Anfuhrerentfernungen großvolumige Sattelaufleger mit 10 bis 30 t Nutzlast (zur Beschickung von „Tankstellen“ größerer Farmen) mit dem Streu-LKW bzw. Anhängeschleuderstreuern des Farmers (Bild 8).

### Schlußfolgerungen aus dem internationalen Stand für die DDR

Entsprechend den internationalen Entwicklungstendenzen wird für die DDR vorgeschlagen, die Organisation der Chemie-Düngung in der Perspektive nach folgenden Grundsätzen zu gestalten:

1. Abschluß der Diskussion und Beschlußfassung über die endgültigen Standorte von etwa 500 bis 600 zentralen Düngerlagern an den Eisenbahnknotenpunkten der DR mit allen beteiligten Stellen (Landwirtschaftsräte, Bezirksvorstände VdgB/BHG, BTA<sup>1</sup>, u. a.
2. Die Ausbringung hochkonzentrierter fester und flüssiger N-Düngemittel muß weiter vorwiegend auf betrieblicher Basis im Rahmen der speziellen Mechanisierungssysteme der Feldwirtschaft durchgeführt werden. Die Ausbringung der Düngemittel erfolgt in Kombination mit den Bodenbearbeitungs- und Pflegemaßnahmen durch Ausbringe-

<sup>1</sup> BTA = Bezirkstranspottausschüsse

Bild 7. Kombiniertes Transport- und Ausbringe-fahrzeug zur Beschickung von Zwischenbehältern bzw. Düngerstreuern am Feldrand

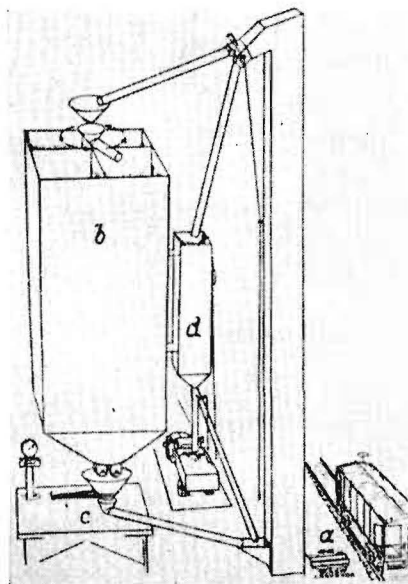


Bild 6. Schematische Darstellung des Schnellbeladens von Streufahrzeugen.  
a Annahme,  
b Vorratsbehälter,  
c Verwiege-einrichtung,  
d Mischvorrichtung

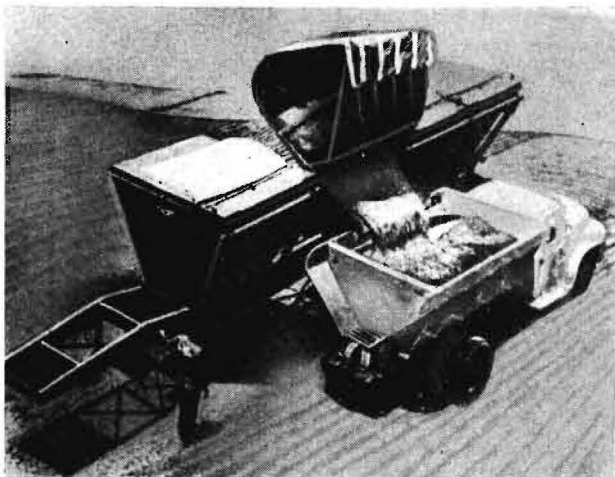


Bild 8. Schwerlast — vollhydraulischer — Seitenkipper (16 t Nutzlast) für Sattelzug mit hydraulischen Stützen, Modell K 4 BT (Killebrew, Florida)

mechanismen, die auf vorhandene Geräte aufgesetzt bzw. am Pflgetraktor angebracht werden. Dabei haben zwischengenossenschaftliche Organisationsformen (BHG und LPG-GE<sup>1</sup>) die landwirtschaftlichen Betriebe durch Abnahme der Lagerhaltung, der Aufbereitung und des Transports zu unterstützen. Der Einsatz von „Nurse“-Fahrzeugen ist ein wichtiges Bindeglied in dieser Arbeitskette. Im Übergang dürfte es zweckmäßig sein, zeitweilig spezielle Transportbehälter (Beschickungsbehälter für Kartoffellegemaschinen) auf die Traktorenanhänger aufzusetzen, um von dort aus das Beschieken der Düngerstreuer ohne Handarbeit durch Schwerkraft zu bewirken. Hochkonzentrierte, meist nur auf N beschränkte, teilweise mit Pflanzenschutzmitteln kombinierte flüssige und granuliert feste Mineräldüngemittel werden in diesem System mit betrieblichen Spezialgeräten ausgebracht.

- Die Ausbringung von Massendünger (P, K, CaO) soll entsprechend den Ergebnissen der Nährstoffuntersuchung mit großvolumigen Fahrzeugen vorgenommen werden, deren Einsatz zwischengenossenschaftlich erfolgt. Die Grundlage hierzu bildet ein Netz von Transport-, Umschlag- und Lagerbetrieben (TUL) mit den BHG und LPG-GE als Trägerbetriebe. Kapazitäten für Lagerung, Aufbereitung und Transport sowie Ausbringung sind an den Eisenbahnknotenpunkten zu konzentrieren und stellen einen wichtigen Bestandteil des in sich geschlossenen Systems der materiell-technischen Versorgung der Landwirtschaft dar. Auf der Basis der zentralen Düngelager

<sup>1</sup> GE = Gemeinschaftseinrichtungen

muß die Einführung von Verfahren mit industriemäßigem Charakter besonders dringend auf dem Gebiet der Kalkung und der PK-Vorratsdüngung ( $\approx 80\%$  der Mineraldünger) vorangetrieben werden [8].

An Landmaschinenindustrie und Bauwesen ergeben sich folgende Forderungen:

- Weiterentwicklung der Waggonentlademaschine T 335, Erweiterung der technologischen Einsatzbreite dieser Maschine; Beseitigung der Störanfälligkeit;
- beschleunigte Bereitstellung des hydraulischen Krans T 147 für die zukünftigen TUL-Betriebe, Vervollkommnung der Zubehörteile zur Entladevorrichtung für alle Waggon-typen und Schwenkschaufeleinrichtung mit mindestens 1,5 Mp verfahrbarer Tragkraft;
- Entwicklung und Produktion von Ausrüstungen für zentrale Düngelager nach den im Forschungsstützpunkt des ICL in Laußig bereits vorhandenen Prototypen (Hochbunker mit Zweikomponenten-Dosiereinrichtung, Absieb- und Zerkleinerungseinrichtung);
- Entwicklung und Produktion von LKW-Streuaufsätzen für den W 50 mit einem Fassungsvermögen von 3 bis 9 t und Streubreiten  $> 10$  m (granuliertes Gut);
- Entwicklung einer im Förderprozeß des zentralen Düngelagers einzuordnenden kontinuierlichen Wägeeinrichtung zur Erfassung der Einzelkomponenten bei Mischdünger;
- Entwicklung eines stirnlastigen einachsigen Anhängerstreuers für Gebirgslagen mit einer Tragfähigkeit von 2 bis 3 t sowie Triebachse im Streugang;
- Entwicklung von kostengünstigeren Typenprojekten für zentrale Düngelager unter Verwendung von Leichtbauelementen (evtl. Plaste) zur Bedachung;
- Erprobung größerer Lagereinheiten als Hochsilos mit 300 bis 500 t Fassungsvermögen als kurzfristige Zwischenlager für trockene Düngekalke und freifließende Düngemittel.

#### Literatur

- CORDON, SCHMIDT, SCHOLL: Trend in Fertilizer Consumption. Farm Chemicals (1963)
- Bulk Blending. Farm Chemicals (1963) H. 6, S. 14
- Prospekt von Black, Sifalls und Bryson, Kansas City
- BAGRAMOW, L.: Aus Versuchsergebnissen Kanadas (Transport, Aufbewahren und Mischen der Düngemittel). Selskaja shism 4. April 1964, UdSSR
- Bulk Blending revolutionizes the Industry. Spezialbericht der Farm Chemicals (1963) June 1963
- Applicators Section. Agricultural Chemicals (1963) H. 9
- Prospektmaterial von: Local Bulk Fertilizer Depot Nevada. Tryco Illinois; John Blue Comp. Alabama; Tyler Manufacturing Minnesota; Henderson Manchester; Continental Sales Nevada
- ZÜNNCHEN/HANNUSCH: Die Einführung industriemäßiger Verfahren der Mineräldüngung in der DDR. WTF (1964) H. 10 A 6028

**Wieder lieferbar!**

Prof. Dr.-Ing. H. Heyde, Berlin, u. a.

## LANDMASCHINENLEHRE Band I

Leitfaden für Studierende der Landwirtschaft

2. Auflage, Format 16,7 × 24,0 cm, 536 Seiten, 482 Bilder,  
27 Tafeln, Kunstledereinband 29,- MDN

Durch jede Buchhandlung erhältlich oder bestellbar

**VEB VERLAG TECHNIK · 102 BERLIN**