

Unsere Bauwesen fehlt Baukapazität. Die immer größer werdenden Aufgaben müssen mit weniger Bauarbeitern erledigt werden. Wir sind ein rohstoffarmes Land; hochwertige Baustoffe müssen in großem Umfang eingeführt werden.

Im landwirtschaftlichen Bauwesen wirkt sich dies besonders schwer aus. Während beim Industriebau durch die Konzentration großer Bauvolumen der Einsatz leistungsfähiger großer Baumaschinen möglich ist, wird dies durch die natur- und strukturbedingte Situation im landwirtschaftlichen Bauwesen nur in engen Grenzen möglich. Diese Schwierigkeiten gibt es auch in anderen hochindustrialisierten Ländern.

Die Hinwendung zum Leichtbau ist eine Schlußfolgerung aus dem Vorhergesagten, denn der Leichtbau hilft wichtige Rohstoffe sparen, er ermöglicht hochproduktive Fertigungen und einfache Montagemaßnahmen sowie Demontagen.

Dazu folgen hier Ausführungen über die räumliche Fachwerk-Bauweise, die die anderen, schon bekannten Leichtbauweisen ergänzt (das sind u.a. Tragfluthallen, Schalen aus glasfaserverstärkten Platten, ebene Binder- und Stützensysteme als Leichtbaukonstruktion).

Die räumlichen Fachwerke werden aus vorgefertigten Stäben und Knoten aufgebaut, die hochmechanisiert gefertigt werden können: Transport und Montage sind einfach. Auf dem letzten Internationalen Kongreß in London (1966) wurde an internationalen Beispielen demonstriert, daß sich eine Vielzahl unterschiedlicher Bauten auf der Grundlage dieser Systeme herstellen läßt, die bei entsprechender Fertigung auch billig sind.

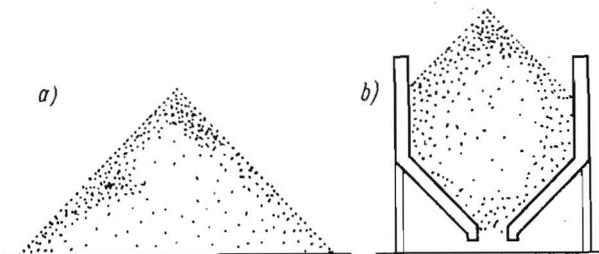


Bild 1. Prinzipielle Möglichkeiten der Schüttgüterlagerung:  
a) Freigeschüttetes Lagergut, b) Silolagerung

\* DBA, Institut für Industriebau

<sup>1</sup> Die hier wiedergegebenen Überlegungen resultieren aus gemeinsamen Bemühungen mit Dipl.-Landw. B. MEIER, Leipzig. Ich bin ihm zu Dank verpflichtet. O. P.

## Literatur

- [1] GÜNTHER, F. A.: Die pneumatische Förderung – Dünnstrom- und Dichtstromförderanlagen und ihre Abwandlungen. fördern und heben, Sonderausgabe zur Hannover-Messe 1966
- [2] BARTH, W.: Windsichten, Staubabscheiden, pneumatische und hydraulische Förderung. Fortschr. Verfahrenstechnik (1960/61) H. 5, S. 635 bis 641
- [3] SPIWAKOWSKI, A. O. / W. K. DJATSCHKOW: Förderanlagen, Transport- und Verladeeinrichtungen für Massengüter. VEB Verlag Technik, Berlin 1959
- [4] MÜLLER, W. / K. SCHRÖTER: Über das pneumatische Schubfördern (Theorie und Praxis). Deutsche Hebe- und Fördertechnik (1965) H. 7, 8 und 9
- [5] SCHMIDT, D.: Projekt: Chemiezentrum Landwirtschaft, technologischer Teil, 1965, unveröffentlicht
- [6] Untersuchung der pneumatischen Förderfähigkeit verschiedener Düngemittel in der Versuchsanlage des VEB Fördertechnik Freital, 1966, unveröffentlicht A 6724

Man kann zwei prinzipielle Möglichkeiten der Schüttgüterlagerung annehmen:

- freigeschüttetes Lagergut
- Silolagerung

Zwischen diesen beiden Lagerungsarten gibt es eine Vielzahl Varianten, die jeweils mehr zu der einen oder anderen Möglichkeit tendieren.

Es liegt nahe, für das geschüttete Lagergut bauliche Hüllen zu suchen, die sich der Form des natürlichen Schüttkegels anpassen (Bild 1). In Bild 2 werden die speziellen Formen der räumlichen Fachwerke dargestellt, die sich hierfür anbieten: Tonne, Kuppel bzw. Kegel (Abdeckungen dieser räumlichen Fachwerke mit beschichteten Geweben oder Wellaluminiumplatten).

Bild 3 zeigt Beispiele für die mechanisierte Förderung des Lagergutes (es wurden Aggregate von AMECO, Mulhouse-Kingersheim, eingezeichnet). Obwohl bekannt ist, daß es bei

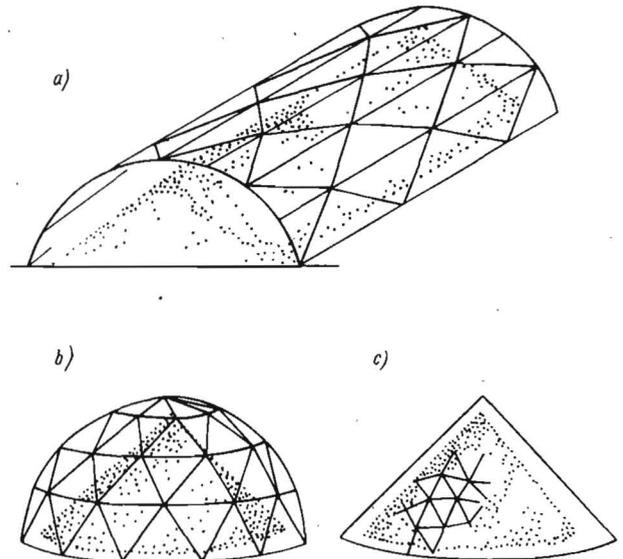


Bild 2. Spezielle Formen der räumlichen Fachwerke:  
a) Tonne, b) Kuppel, c) Kegel. Die Konstruktionen sind schematisch und ohne Abdeckhaut gezeichnet.

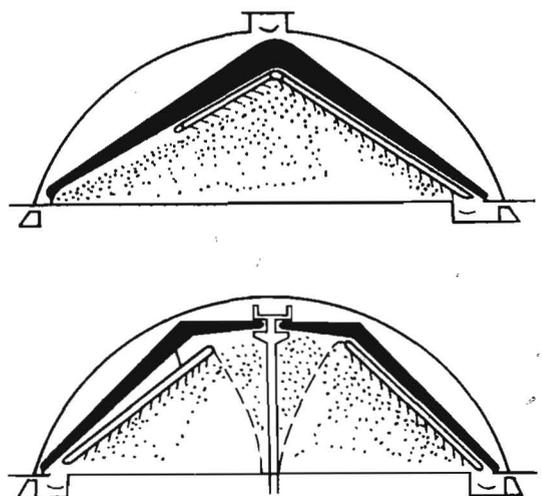


Bild 3. Fahrkratzer in Stabnetzwerktonnen eingebaut

der Mechanisierung der Förderung gegenwärtig Schwierigkeiten gibt, scheint aber doch richtig zu sein, heute schon die baulichen Hüllen so zu planen, daß die in Zukunft zum Einsatz kommenden Förderanlagen entsprechende Bedingungen vorfinden.

Die räumlichen Fachwerke legen es dem Baukonstrukteur nahe, abhebbare Konstruktionen — gleich riesigen Schachteln oder Deckeln zu errichten, die über das abgeladene

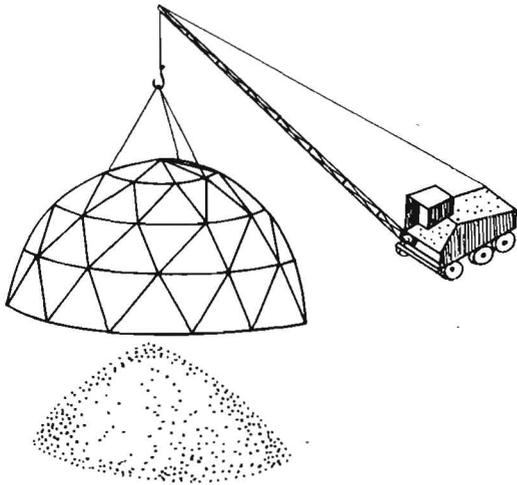


Bild 4. Abhebbare Kuppelhülle über geschüttetem Lagergut

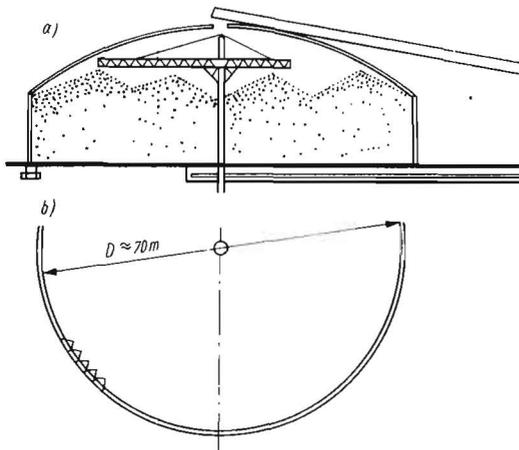
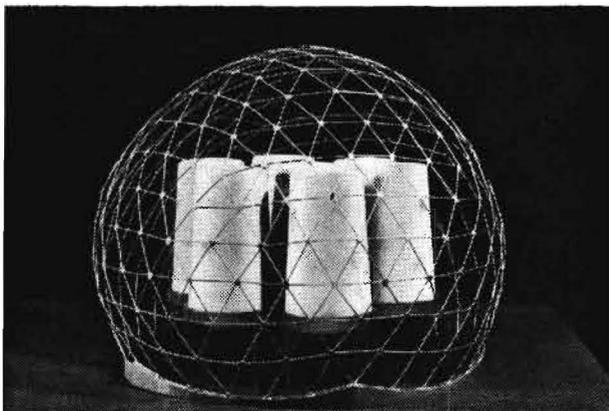


Bild 5. Mineraldüngerlager mit einer Kuppel überdacht (Kanada). a) Schnitt, b) Grundriß

Bild 6. Modell der Stabnetzwerk-Kuppel Gorgast mit eingebauten Silozellen; 24 m Dmr., 18 m Höhe



Schüttgut gestülpt werden können und die man für das Wiederaufladen mit einem entsprechenden Hebezeug beiseite stellen kann. Mit Hilfe einer dichten Dachhaut (plastbeschichtete Gewebe oder Nähgewirke) kann das Schüttgut dann hermetisch abgeschlossen werden, was für feuchtigkeitsempfindliche Düngersorten von großer Bedeutung sein könnte (Bild 4).

Versuche an einer doppelt gekrümmten Dachschale (Translationsstabwerk, 162 m<sup>2</sup> groß) haben gezeigt, daß die Konstruktion so steif ist, daß sie ohne weiteres versetzt werden kann.

Nimmt man eine überdeckte Fläche von 200 m<sup>2</sup> an, dann würde die Dachschalenkonstruktion etwa 3 t wiegen. Eine solche Schachtel könnte rd. 400 m<sup>3</sup> bzw. 480 t Minerale Dünger mit einer Dichte von 1,2 t/m<sup>3</sup>, abdecken. Nach Entfernen der baulichen Hülle wäre eine Aufnahme des Lagergutes mit Baggern, Dumpfern oder beliebigen Ladern möglich.

Nach einem kanadischen Beispiel läßt sich eine Minerale Düngerlagerung schaffen, die man teils als freie, teils als Silolagerung auffassen kann. Auf einem zylindrischen Stahlbetonsockel wurde eine Kuppel mit etwa 70 m Dmr. als räumliche Fachwerk-Konstruktion (sog. Schwedlerkuppel) er

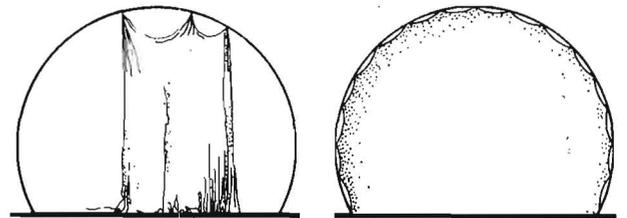


Bild 7. Montage der Dachhaut bei dem Kuppelprojekt Gorgast

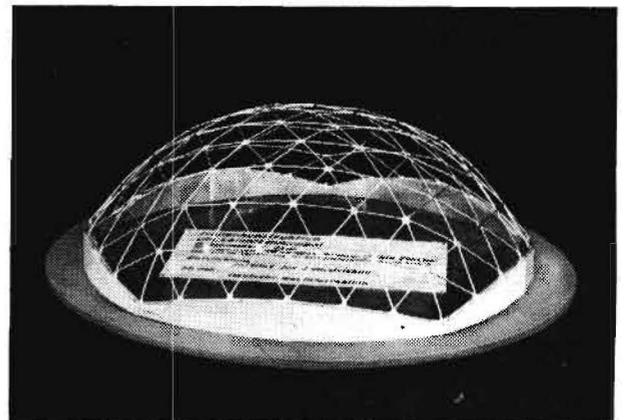
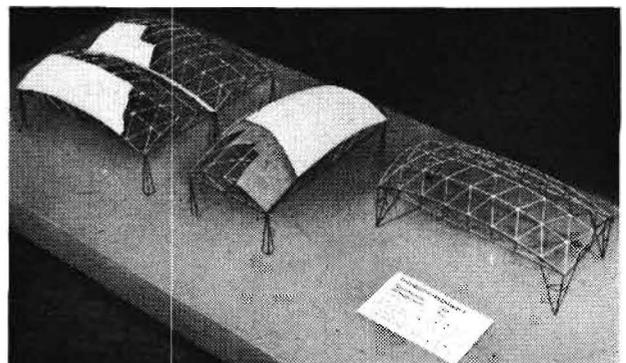


Bild 8. Modell einer Stabnetzwerk-Kuppel mit 21 m Dmr.

Bild 9. Modellstudien von Translationsstabwerken, 9 x 18 m, teilweise eingedeckt



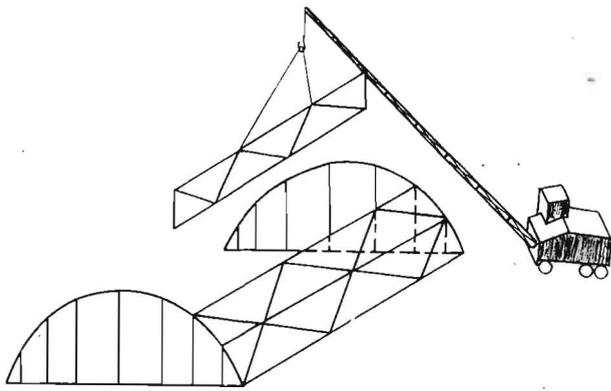


Bild 10. Montage einer Stabnetzwerktonne aus vorgefertigten Leitern

richtet (Bild 5). Zwischen 1963 und 1965 wurden drei solcher Kuppeln in Westkanada für Phosphatdünger gebaut (Hersteller: Canada Iron, Western Bridge Division, Vancouver). Die Stahlkonstruktion wiegt, bezogen auf die Grundfläche, 37 bis 38 kg/m<sup>2</sup>. Die fertig montierte und gestrichene Konstruktion kostet (je nach Kuppelausführung) 20 bis 30 kanadische Dollar je m<sup>2</sup> überdeckter Fläche.

Als Beispiel für eine Silolagerung sei hier das Projekt für das Mineraldüngerlager Gorgast gebracht (Projekt: Institut für Landwirtschaft, Frankfurt/Oder, Nuhnen, Institut für Leichtbau, Dresden, VEB Typro, Berlin). Die Stabnetzwerkuppeln sind hier bauliche Hülle für Silozellen aus Plast-

säcken. Die Kuppeln haben einen Durchmesser von 24 m und sind 18 m hoch (Bild 6). Für das Aggregathaus wurde eine Halbkugelhülle mit 24 m Dmr. und 12 m Höhe geplant, die aus den gleichen Elementen wie die großen Kuppeln errichtet werden kann. Als Dachhaut wird ein PVC-beschichtetes Gewebe unter die Stabkonstruktion gehängt (Bild 7).

Das Verhalten der Silozellen aus Kunststoff wird gegenwärtig getestet.

Bild 8 zeigt eine Kuppel mit  $\approx 21$  m Dmr., auch aus den gleichen Elementen wie die zuvor gezeigten Kuppeln konstruiert, als Lagerhalle gedacht.

Versetzbare Translationsstabwerke mit  $9 \times 18$  m Stützenabstand für leichte Überdachungen stellt Bild 9 dar. Als Abdeckung wurde hier Wellaluminium projektiert. Eine Versuchskonstruktion wog 11,5 kg/m<sup>2</sup> überdeckter Fläche. Bild 10 vermittelt Einzelheiten der Montage einer Stabnetzwerktonne.

### Zusammenfassung

Die räumlichen Fachwerke sind wirtschaftliche Bauweisen, einfach transportierbar und montierbar (Selbstmontage). Allerdings muß eine Fertigung zentralisiert und in großen Loszahlen erfolgen, da an die Genauigkeit der einzelnen Elemente große Forderungen gestellt werden und ein hoher Nutzen solcher Bauweisen erst durch die industrielle Herstellung erreichbar wäre.

A 6729

Dipl.-Landw. H. ZSCHUPPE\*

Eine entscheidende Rolle im Ringen unserer Landwirtschaft um hohe Hektarerträge spielt der Mineraldüngereinsatz, der sich im Laufe der beiden letzten Jahre wesentlich erhöhte und auch künftig bedeutend zunehmen wird. Der erweiterte Einsatz dieses wichtigen Produktionsmittels erfordert eine umfassende Mechanisierung des Transports, der Lagerung, der Aufbereitung und des Ausstreuens der Düngemittel und die Verbesserung ihrer Qualität in bezug auf Nährstoffgehalt und physikalische Beschaffenheit. Es sei hier besonders auf die neuen Verfahren der Mineraldüngung durch zwischen-genossenschaftliche Einrichtungen verwiesen [1].

Ein entscheidender Schritt zur Erhöhung der Produktivität beim Düngerstreuen ist die Entwicklung leistungsfähiger Schleuderdüngerstreuer, nachdem mit den bewährten Kastendüngerstreuern ein Stand erreicht wurde, der keine weitere Erhöhung der Arbeitsbreite und der Arbeitsgeschwindigkeit und damit der Flächenleistung mehr zuließ.

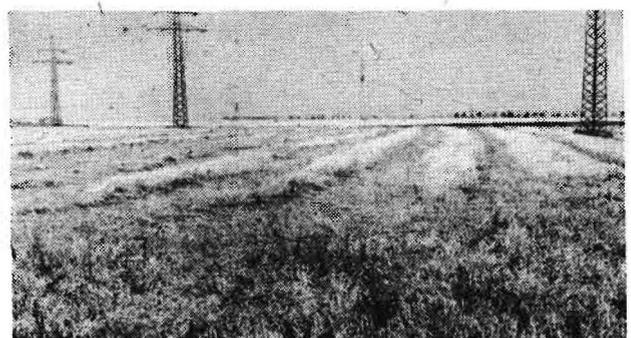
Die zunächst gegenüber dem Einsatz von Schleuderdüngerstreuern geäußerten Bedenken und Vorbehalte konnten teilweise überwunden werden. Jetzt ist es vor allem Aufgabe der Landwirtschaftsbetriebe und zwischen-genossenschaftlichen Einrichtungen, die Schleuderdüngerstreuer so einzusetzen, daß sich ihre gegenüber den üblichen Kastendüngerstreuern völlig anderen Eigenschaften nicht negativ auf die Erträge der landwirtschaftlichen Kulturen auswirken. Besonders während der Vegetationsperiode des Jahres 1966 waren Getreideschläge mit ungleichmäßigem Bestand zu beobachten, auf denen zur Zeit der Ernte die Streifen lagernden Getreides auf den unsachgemäßen Einsatz des Schleuderdüngerstreuers hinwiesen (Bild 1). Arbeitsbreite und damit richtige Überdeckung, Streumeneinstellung, Einhaltung

## Die Bewertung der Arbeitsqualität von Düngerstreuern

der vorgeschriebenen Schleuderscheibendrehzahl, gleichbleibende Fahrgeschwindigkeit und genaues Anschlußfahren müssen vom Bedienenden beachtet werden, um solche Erscheinungen zu überwinden [2]. Ertragsausfälle durch teilweise unzureichende Düngung einerseits und andererseits durch Überdüngung, die Lagerung der Halmfrucht verursacht, damit die Erntearbeiten erschwert und die Ernteverluste erhöht, sind zu vermeiden. Die ungleichmäßige Verteilung des Düngers, die zu dem in Bild 1 gezeigten Bestand führte, läßt nach eigenen Untersuchungen einen Ertragsausfall von 10 bis 15 % erwarten. Bei einem Ertrag von 35 dt/ha wäre das ein finanzieller Verlust von mindestens 120 MDN/ha.

Damit sei darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, sich mit den Ergebnissen der Prüfung der Düngerstreuer und den Angaben des Herstellers in den Bedienanleitungen vertraut zu machen.

Bild 1. Ungleichmäßiger Getreidebestand infolge falscher Handhabung des Schleuderdüngerstreuers



\* Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim des Staatlichen Komitees für Landtechnik und MTW