

Wie wird ein Mischfutterbetrieb für LPG aussehen?

Mit dem Übergang zur Großflächenbewirtschaftung wurde der erste Abschnitt auf dem Wege zur sozialistischen Umgestaltung unserer Landwirtschaft verwirklicht. Die Herstellung richtiger Proportionen im Produktionsablauf des landwirtschaftlichen Betriebes ist aber die Voraussetzung für seine positive wirtschaftliche Entwicklung. Etwa 80 % aller Arbeitsgänge in der Landwirtschaft sind in der Innenwirtschaft durchzuführen. Spiegelt unsere technische und bauliche Entfaltung diese Tatsache wider? Diese Frage muß verneint werden.

Nur ein sehr geringer Prozentsatz der Erträge an pflanzlichen Produkten dient unmittelbar der menschlichen Ernährung. Der überwiegende Anteil wird im Sinne eines Veredelungsprozesses der tierischen Ernährung zugeführt. Eine Steigerung der tierischen Produktion bedeutet eine Verbesserung der Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Lebensmitteln, wie Fleisch, Fett, Eier und Milch mit ihren Verarbeitungsprodukten. Die Erzeugung tierischer Produkte setzt aber eine ausreichende Bereitstellung hochwertiger Futtermittel pflanzlichen Ursprungs voraus. Neuere Erkenntnisse auf dem Gebiete der Tierernährung haben die Auffassung widerlegt, daß die Steigerung der tierischen Produktion vorwiegend von der Bereitstellung tierischen Eiweißes — besonders in Form von Fischmehl — abhängig sei.

Prof. Dr. K. NEHRING wies in verschiedenen Veröffentlichungen nach, daß 30 bis 40 % der Futterwerte der geernteten pflanzlichen Produkte in der tierischen Produktion nicht wirksam werden. Einige Ursachen dieser Verluste sind falsche Lagerung, Fütterungsfehler und auch die unzureichende Anwendung „futterwerterhaltender“ Erntemethoden.

Eines der wirksamsten Mittel, die vermeidbaren Verluste einzuschränken, ist das Verfüttern von homogenen Futtermischungen, die in Futtermittelmischbetrieben hergestellt werden. Um zu klären, welche Forderungen an einen Mischfutterbetrieb zu stellen sind, wurde am Lehrstuhl für ländliches Bauwesen der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar in Zusammenarbeit mit dem VEB (K) Lebensmittel-Industrie Erfurt von cand. ing. K. HITZING und K. H. JÄGER der Entwurf eines Futtermittelmischbetriebes bearbeitet. Der Entwurf ist für eine LPG-Gemeinschaft im Bezirk Erfurt mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von 5000 ha ausgelegt.

Die Mischfutterkomponenten und ihre Behandlung

Das Getreide

und die Mühlennebenprodukte sind die wichtigsten Bestandteile des Mischfutters. Je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche fallen etwa 750 kg wirtschaftseigenes Futtergetreide an. In der DDR, die über 6 Mill. ha LN besitzt, müßten also 4,5 Mill. t wirtschaftseigenes Getreide zu 6 Mill. t Mischfutter während eines Jahres verarbeitet werden, da der Anteil des Getreides an der Gesamtmasse des Mischfutters im Durchschnitt 75 % beträgt.

Wie erfolgen aber Lagerung und Pflege des Getreides? In der Praxis ist festzustellen, daß das Getreide vielfach vor allem durch mangelnde Behandlung und Pflege nach der Ernte eine Wertminderung erleidet.

Um diese Verluste einzuschränken, muß man für das wirtschaftseigene Getreide eine zentrale Lagerstätte schaffen. Dazu eignet sich für die genannte Betriebsgröße der durch den VEB Erfurter Mälzerei- und Speicherbau entwickelte Typensilo mit 3000 t Lagerkapazität. Dieser Zellsilo kann verschiedene Fruchtarten, auch Preßlinge aus Grünfutter und Fertigfutter aufnehmen.

Grünfutter

Das aus dem Trockengut gewonnene Grünfutter hat als Futterkomponente im Mischfutter einen hohen physiologischen Wert. Hafer, kurz vor dem Rispenbruch als Grünfutter geerntet und zu Trockengut verarbeitet, besitzt höheren Futterwert als die reifen Haferkörner und das Haferstroh zusammen. Infolge der zeitigen Ernte ist außerdem der Anbau einer Zweitfrucht möglich.

Trockengut hat eine niedrige Dichte (etwa 0,1 t/m³) und ist einem starken Abbau des β -Karatins unterworfen. Durch die Verarbeitung zu Preßlingen mit 12 mm Durchmesser werden die Streuverluste vermindert. Das Produkt kann nach vollständiger Abkühlung als Rieselsgut in den Getreidesiloszellen gelagert werden. Sein Volumen beträgt nach dem Preßvorgang nur noch 1/6. „Sauerstoff- und Lichtabspernung“ bewirken im Preßling eine wesentlich bessere Lagerfähigkeit des β -Karatins. Dr. KRAMP, Wolgast, weist nach, daß in fünfmonatiger Lagerzeit nicht gepreßten Grünfutters etwa 50 % des β -Karatins abgebaut wurde, während im gepreßten Gut nur ein Abbau von 5 % im gleichen Zeitraum erfolgte.

Mischfutter besteht aus 75 bis 80 % Getreide und 5 bis 10 % Grünfutter, der Rest setzt sich aus Eiweißkonzentraten, Mineralstoffmischungen und Wirkstoffkonzentraten zusammen. Für die Lagerung dieser 10 bis 15 % nicht wirtschaftseigenen Futterkomponenten können vorhandene Räume, z. B. nicht mehr benötigte Scheunen, vorgesehen werden.

Die Mischfutteranlage

Die Mischfutteranlage sichert die Herstellung eines homogenen Gemisches.

Nach Angaben von KRAMP stand bei Vorhandensein gleicher Komponenten ein nicht präzise gemischtes Futter in seiner Wirkung bei der Schweineaufzucht gegenüber dem homogenen Gemisch um 25 bis 32 % zurück. Die Verwendung von nicht homogenem Futter stellt also eine Futtermittelverschwendung dar.

Allzu oft wurde in den letzten Jahren durch Veröffentlichungen der Eindruck erweckt, daß jede Mühle als Futtermittelbetrieb geeignet sei. Es ist selbstverständlich besser, Futtermischungen aus verschiedenen Getreidesorten herzustellen, als diese nacheinander zu verfüttern, aber es ist unmöglich, mit den für eine Mühle typischen Geräten und Maschinen ein Mischfutter herzustellen, das den optimalen Werten nahekommt. Bei der Umstellung von Getreidemühlen zu Mischfutterbetrieben ist also darauf zu achten, daß die Forderungen der Tierernährung bezüglich eines homogenen Gemisches erfüllt werden.

Vom Standpunkt der Tierernährung gibt es keinen Unterschied zwischen „Mischfutter“, das z. Z. industriell von der Lebensmittelindustrie hergestellt wird, und den „Futtermischungen“, auch als einfache Futtermische bezeichnet und im Bereich der Landwirtschaft hergestellt werden. Grundforderung ist die höchste Ausnutzung aller Futtermittel.

Technologie des Futtermischbetriebes

Den vorangestellten Ausführungen ist zu entnehmen, daß der Futtermischbetrieb neben den eigentlichen Produktionsräumen Lager für Getreide, Eiweißkonzentrate und Mineralstoffe benötigt. Er setzt sich zusammen aus dem Getreidesilo, der Grünfutter-Trocknungsanlage, einem Lager für Eiweißkonzentrate sowie aus der Mischfutteranlage (Bild 1).

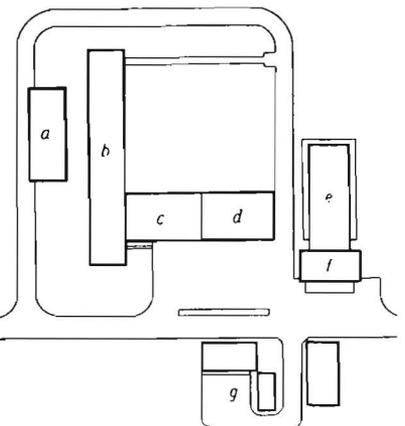


Bild 1
Lageplan des Mischfutterbetriebes; a Grünfutterannahme; b Trocknungsanlage; c Sozialräume, Verwaltung und Lager; d Mischfutterwerk; e Getreidesilo; f Maschinenhaus des Getreidesilos; g bestehendes kleines Mischfutterwerk

* Leiter des Lehrstuhls für Ländliches Bauwesen und Entwerfen der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar

** VEB (K) Lebensmittel-Industrie Erfurt

Getreidesilo

Der vom VEB Mälzerei- und Speicherbau Erfurt entwickelte Typen-Getreidesilo mit 3000 t Kapazität wird ohne nennenswerte Veränderungen in die Gesamtanlage eingefügt. Das System des Silos ermöglicht die Trocknung des Getreides und seine Belüftung durch Umlauf über Aspirateure. Fernmessungen der Feuchtigkeit und der Temperatur des Getreides erlauben eine ständige Kontrolle der eingelagerten Partien.

30 t Getreide können in einer Stunde am Silo angeliefert, in einen unter Flur angeordneten Bunker eingeschüttet und auf die Silozellen verteilt werden. Eine Fließförderanlage transportiert die Preßlinge von den Abkühlzellen der Mischerei in das Siloverteilersystem. Allerdings werden hier nur kurze Verteilerwege gewählt, um die Preßlinge vor unnötigem Abrieb während des Transportes zu bewahren.

Der Raum unter den Silozellen läßt den Einbau der Zerkleinerungsaggregate für die Mischfutterproduktion zu. Die Kurzzellen im Silo dienen als Verarbeitungszellen. Vom Silo gelangen also nur geschrotete Produkte in die Mischerei. Alle Getreidearten, Körnermais, Preßlinge aus Grünfut und Expeller der ölverarbeitenden Industrie werden auf den Schrotmaschinen zerkleinert. Drei Schrotmühlen stellen zusammen 4,5 t Schrot je Stunde her. Ein kontinuierlich arbeitendes Schläggregat kann die Fraktionierung bei den spelzenreichen Getreidearten (Hafer, Gerste) vornehmen. Dabei werden etwa 80 % des Spelzenanteils, das sind $\approx 10\%$ der Gesamtmasse, abgezogen und auf einer Hammermühle aufgeschlossen. Das ist notwendig, weil nur im Mehrmagensystem der Rinder die Spelzen verwertet werden, Schweine und Geflügel können diese nicht verdauen. Der Schälvorgang soll jedoch nicht die Aleuronschicht des Getreides beseitigen.

Ein Fließförderersystem bringt die zerkleinerten Produkte zur Verteilungsanlage der Mischerei.

Grünfütter-Trocknungsanlage

Der Aufbau der Anlage lehnt sich stark an das Typenprojekt an, das vom VEB Zuckerfabriken-Export Halle, der Beratungsstelle für Trocknung Burgwerben und dem VEB Industrie- projektierung Dessau entwickelt wurde (Bild 2). Die Anlage verarbeitet stündlich 5 t Grünmasse zu 1 t Trockengut. Ihre

Beheizung erfolgt mit Erdgas, Öl oder festen Brennstoffen. Der Energiebedarf für die Trocknung beträgt 6 Mill. kcal/h. Für den Anschluß der Elektromotoren werden ≈ 200 kVA bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,70 benötigt.

Das Grünfut wird von einer Rampe in einen Bunker geschüttet. Zwei Stapelbänder und ein anschließender Schrägförderer sorgen für die kontinuierliche Beschickung des Trommeltrockners aus dem Bunker. Das getrocknete und gekühlte Trockengut kann abgesackt abgegeben, auf einer Hammermühle zu Grünfut aufgeschlossen oder als Grünhäcksel zu Preßlingen verarbeitet werden. Das Pressen ist für alle Produkte zweckmäßig, die zur späteren Verarbeitung als Mischfutter in die Silos genommen werden oder die der Rinderfütterung dienen sollen. Eine Zerkleinerung zu Grünfut unterbleibt dann, weil sie einen zu starken Aufschluß mit sich bringt, der sich ungünstig auf die Lagerfähigkeit der Produkte auswirkt.

Die in der Mischerei aufgestellte Preßanlage wird von der Trocknung aus über eine Fließförderung beschickt. Zwischenbunker erlauben eine Ansammlung des zu pressenden Gutes, so daß man das abgekühlte Trockengut unter Ausnutzung von Nachtstrom pressen kann. Der Zwischenbunker läßt sich mit Hilfe von Vibrationsrinnen entleeren. Dadurch ist ein gleichmäßiger Fluß dieser schwer laufenden Produkte möglich. Der unter dem Dach der Annahme aufgestellte Zentralsilo ermöglicht die Annahme von Getreide und dessen Trocknung im Trommeltrockner. In feuchten Jahren kann die Trocknungsanlage zusätzlich zur Getreidetrocknung eingesetzt werden. In diesem Falle wird das Getreide auf dem gleichen Wege wie die Preßlinge über die Abkühlung dem Getreidesilo zugeführt.

Mischanlage

Zur Mischanlage (Bild 3) gehören zehn Mischzellen (im Obergeschoß untergebracht, in Bild 3 nicht eingezeichnet) und vier Vorratszellen. In den Mischzellen werden die Einzelkomponenten bevorratet. Die Vorratszellen dienen zur Nachkühlung der Preßlinge nach der eigentlichen Kühlung im Kühlturm (Schachtkühler), bevor sie im Silo eingelagert werden.

Ein Verteilersystem, aus zwei Trogkettenförderern (Redlern) in Längsrichtung und einem Querreder bestehend, fördert die zerkleinert vom Silo kommenden Komponenten in die Misch-

Bild 2
Längsschnitt durch die Trocknungsanlage
3 Kohlenbunker, 4 Heizkessel, 5 Naß-Entsätzer, 6 Grünfut-Schrägförderer, 7 Dosierschnecke, 8 Trockentrommel, 9 Ventilator, 10 Brüdentrührer, 11 Staubabscheider, 12 Ausziehschnecke, 13 Elevator, 14 Kühltrommel, 15 Zyklon, 16 Absackung, 17 Trockengutbunker

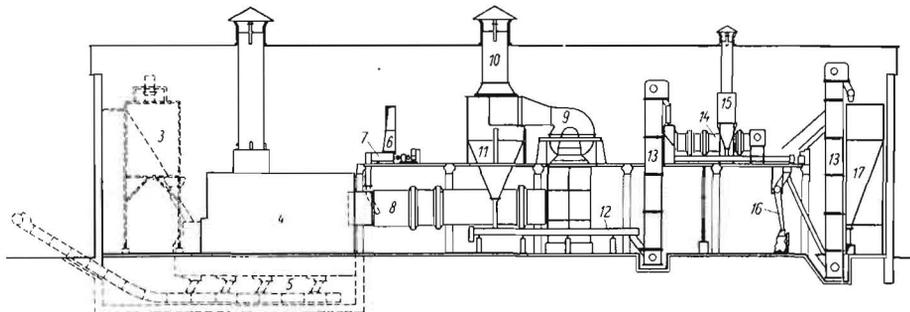
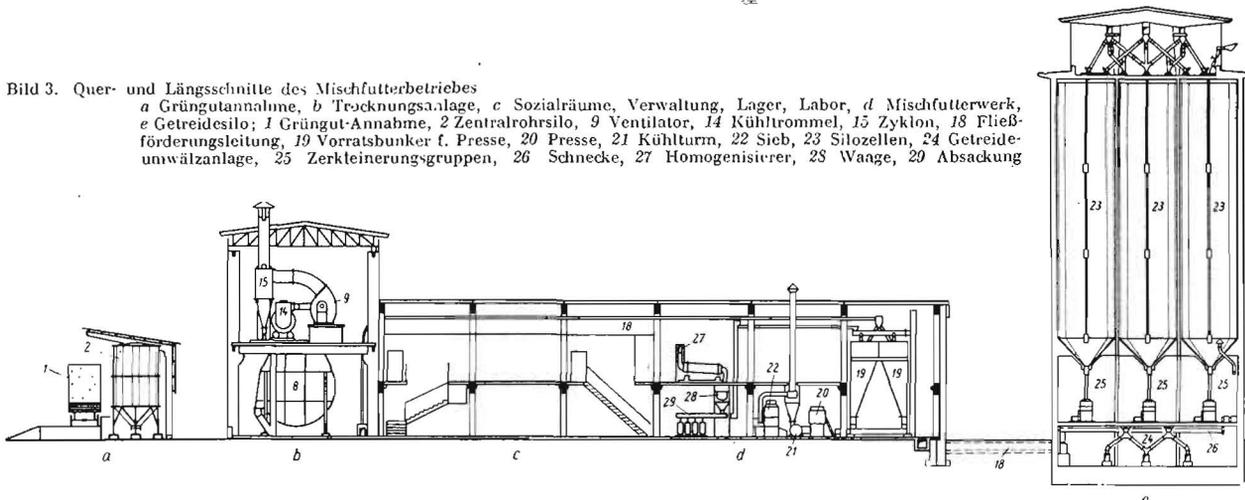


Bild 3. Quer- und Längsschnitte des Mischfutterbetriebes
a Grünfutannahme, b Trocknungsanlage, c Sozialräume, Verwaltung, Lager, Labor, d Mischfutterwerk, e Getreidesilo; 1 Grünfut-Annahme, 2 Zentralrohrsilos, 9 Ventilator, 14 Kühltrommel, 15 Zyklon, 18 Fließförderungsleitung, 19 Vorratsbunker f. Presse, 20 Presse, 21 Kühlturm, 22 Sieb, 23 Silozellen, 24 Getreideumwälzanlage, 25 Zerkleinerungsgruppen, 26 Schnecke, 27 Homogenisierer, 28 Waage, 29 Absackung



zellen. Die übrigen Komponenten, wie Eiweißkonzentrate, Mineralstoffmischungen und Wirkstoffkonzentrate, werden in einer ausgebauten Scheune gelagert und von dort über Redler und Elevator, wahlweise auch durch Fließförderung, den Mischzellen zugeführt.

Zur Dosierung der einzelnen Komponenten ist ein Vielwaagensystem mit kontinuierlicher Mischung vorgesehen. Im gleichen Raum kann man aber auch ein Einwaagensystem mit Chargenmischung unterbringen.

Über steuerbare Vibrationsrinnen erfolgt die Entleerung der Mischzellen und die Zuführung zu den Waagen. Das ganze System der Waagen und Rinnen wird über eine Programmschaltung elektrisch gesteuert und überwacht. Zwei Vormischschnecken führen die Produkte zusammen. Über eine Querschnecke gelangen sie in den Homogenisierer, der durch intensive Mischung die erforderliche Homogenität herbeiführt.

Das Fertigfutter kann nun entweder als loses Futter gesackt in Papiersäcken zur Auslieferung kommen oder der Futtermittelpresse zugeleitet werden. Die Leistungen der Preß- und der Mischgruppe liegen bei 5 t/h.

Preßgruppe

Die Preßgruppe besteht aus einer Ringmatrizenpresse und einem Kühlturm. Entstehender Abrieb wird durch einen Elevator der Presse wieder zugeführt. Die Preßlinge können zur Abkühlung in Zwischenbunker oder sofort in bereitgestellte Fahrzeuge transportiert werden.

Von der Trocknungsanlage und von der Mischerei her besitzt die Preßgruppe Zuführungen. Die Matrizen der Presse sind leicht auszuwechseln, so daß sich Geflügelfutter mit 3,5 bis 5 mm, Schweinefutter mit 8 bis 12 mm und Rindviehfutter mit 22 mm Durchmesser herstellen lassen.

Die bauliche Lösung

Die Gliederung des Mischfutterbetriebes in die Abteilungen Getreidesilo, Grünfutter-Trocknungsanlage, Mischfutteranlage und Lager für Eiweißkonzentrate, Mineralstoffe und Wirkstoffkonzentrate spiegelt sich auch im Lageplan des Betriebes wider. Da sich am gewählten Standort bereits ein kleines Mischfutterwerk befindet, dessen Kapazität und Maschinenbesatz den modernen Anforderungen nicht mehr genügen, können die dort vorhandenen Bauten als Lagerräume für den neuen Betrieb Verwendung finden. Die Verbindung zum Mischfutterwerk wird durch eine unter der Straße eingebaute Fließförderleitung hergestellt. Neubauten sind also für Getreidesilo, Trocknungsanlage und Mischfutteranlage zu errichten.

Getreidesilo

Der Getreidesilo besteht aus einem 24,7 m langen, 12,5 m breiten und 23,6 m hohen Gebäudeteil, der die Lagerzellen

aufnimmt, einem 2,6 m langen Zwischenbau sowie dem 15,3 m langen, 7,8 m breiten und 28 m hohen Maschinenhaus. Die Silozellen errichtet man mit Hilfe von Gleitschalungen in Stahlbetonbauweise. Auch das Skelett des Maschinenhauses wird in Stahlbeton ausgeführt.

Sowohl in bezug auf Bauhöhe als auch auf Konstruktion unterscheidet sich der Getreidesilo von den übrigen Neubauten. Deshalb wurde er von der Mischfutteranlage abgesetzt, mit der er nur durch die unter dem Boden verlegte Fließförderleitung verbunden ist. Die dadurch entstandene Einfahrt dient zur Kohlenanfuhr und im Gefahrenfall als Weg für die Löschfahrzeuge der Feuerwehr.

Grünfutter-Trocknungsanlage

Die Gebäudetrakte der Trocknungsanlage und der Mischfutteranlage werden aus Stahlbetonfertigteilen montiert, deren Abmessungen dem Elementenkatalog für Industriebauten entnommen wurden. Der Baukörper ist bei Betrieb der Heizung mit Kohle 54 m lang und 9 m breit. Seine Höhe liegt bei 14 m.

Da die Trocknungsanlage möglichst vielseitig eingesetzt und in niederschlagsreichen Jahren auch zur Getreidetrocknung eingesetzt werden soll, kann bei stoßweiser Anfuhr die Annahmekapazität nicht ausreichen. Um dadurch auftretende Schwierigkeiten zu beseitigen, wurden unter dem Vordach zusätzlich zwei Zentralrohrsilos-Ringe aufgestellt, die als Zwischenlager und zur Vortrocknung von Getreide dienen.

Mischfutteranlage

Den kleinsten Bauabschnitt bildet die Mischfutteranlage, ihre Systemlänge beträgt 36 m, ihre Breite 12 m, die Höhe 8,5 m. Verwaltungs-, Labor- und Sozialräume befinden sich im Obergeschoß. Schwere Maschinen wie die Futterpresse erhielten im Untergeschoß eigene Fundamente, damit die Gebäudekonstruktion ihre Lasten nicht zu tragen braucht.

Zusammenfassung

Die Steigerung der Viehbestände in den LPG setzt die Bereitstellung hochwertiger Futtermittel voraus. Durch unsachgemäße Lagerung, fehlende Trocknungsmöglichkeiten und falsche Futterzusammensetzungen entstehen erhebliche Verluste, die jedoch vermeidbar sind. Eine Einschränkung dieser Verluste ist durch die Trocknung von Grünut und Getreide, die richtige Lagerung sowie die Herstellung homogener, genau dosierter Futtergemische möglich.

Der vorliegende Entwurf stellt einen Versuch dar, Trocknung, Lagerung und Futtermischung in einem Gebäudekomplex zusammenzufassen und die Produktion nach modernen Gesichtspunkten zu mechanisieren.

A 5132

Zur Entwicklung eines speziellen Tankwagens für die Gülleausbringung

Dipl.-Landw.
E. FLEISCHER*

Ein Vergleich vorhandener Arbeitsverfahren soll ermöglichen, auf die Entwicklungslinien neuer, besserer Arbeitsverfahren zu schließen, rechtzeitig die Entwicklung entsprechender technischer Hilfsmittel zu fordern und die an sie zu stellenden technologischen Anforderungen zu präzisieren.

Zu den Arbeitsmitteln, die zwar heute noch im Fertigungsprogramm unserer Landmaschinenindustrie, ja selbst in den Forschungsvorhaben der Entwicklungsstellen fehlen, aber mit Sicherheit schon morgen auf eine rasch anwachsende Nachfrage aus der Praxis werden rechnen können, gehört zweifellos ein spezielles Tankfahrzeug für die Gülleausbringung. Die Notwendigkeit der baldigen Entwicklung eines solchen Spezialfahrzeugs ergibt sich zwangsläufig aus dem lebhaften Interesse der Praxis an Gitterrostaufstellung und Staukanalgefällentmischung und der nachgewiesenen Wirtschaftlichkeit dieser modernen Arbeitsweise [1] [2] [3].

Für die Ausbringung von Gülle bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

1. Die Verregnung mit Hilfe von Rohrleitungen und
2. der Transport in besonderen Tankwagen.

* Institut für Arbeitsökonomik der Martin-Luther-Universität Halle (Direktor: Prof. Dr. A. BAIF.)

Über die Technik und Ökonomik der Gülleverregnung mit Hilfe von Rohrleitungen liegt eine gründliche Untersuchung von LINDNER [4] vor. Sie unterstreicht den hohen Investitionsbedarf einer Verregnungsanlage, der es selbst bei beliebiger Verfügbarkeit von Rohren, Pumpen usw. für die nahe Zukunft als unwahrscheinlich erscheinen läßt, die gesamte Nutzfläche unserer Großbetriebe für die Beregnung mit Gülle zu erschließen.

Da im sozialistischen Großbetrieb selbst bei arrondierter Flur größere Feldentfernungen unausbleiblich sind, eine zweigleisige Ausbringungstechnologie aber nur dann befürwortet werden kann, wenn sie nicht zu einer gegenseitigen Verminderung der Kapazitätsauslastung führt, wird die überwiegende Mehrzahl der Betriebe, die sich auf Schwemmentmischung und Güllewirtschaft umstellen, den Tanktransport bevorzugen. Auch in Westdeutschland breitet sich nach RÜPRICH [5] der Tankwagen rascher aus als die Gülleverregnung.

Warum ist ein Spezialfahrzeug für die Gülleausbringung notwendig?

Vorab einige Worte über das Maß der Dünn- bzw. Dickflüssigkeit der Gülle, die bei der Staukanalgefällentmischung anfällt. Wird die Gülle verregnet und steht genügend Wasser