

zum Schutz des Futters vor Witterungseinflüssen überdacht sein sollte. Die Fläche muß durch ihre Abmessungen ein paralleles An- und Ausliefern des Frischfutters ermöglichen. Zum Ableiten von Wasser wird die Fläche mit einem Gefälle von 2,5% versehen.

Eine Rampe erleichtert das Abkippen des Futters wesentlich. Die der Rampe zugeordnete Lagerfläche ist so breit, wie es der sich beim Abkippen des Frischfutters einstellende Schüttwinkel erfordert. Charakteristisch für Frischfutterlagerflächen mit Rampe ist, daß sie relativ schmal und lang sind. Vorteilhaft ist eine Rampe vor allem beim Einsatz von Belüftungseinrichtungen, da beim Abkippen von Rampen besser ausgebildete und mindestens einseitig klar abgegrenzte Schütthaufen entstehen.

Die Notwendigkeit der Belüftung des Frischfutters zeigt sich in der Praxis immer deutlicher. Bei jeder Zwischenlagerung tritt eine Eigenwärmerung des Gutes in Abhängigkeit von Futterpflanzenart, Häcksellänge, Ausgangs- und Umgebungstemperatur, Trockensubstanzgehalt, Lagerungsdichte sowie Stapelhöhe ein.

Mit zunehmender Erwärmung des Gutes ist bei den Milchkühen eine Abnahme der Futteraufnahme und damit eine Verringerung der Milchleistung verbunden. Da die Futterqualität bei der Zwischenlagerung unbedingt erhalten bleiben muß, wird die Belüftung des Frischfutters bei Lagerzeiten größer als 4 Stunden unumgänglich. In [1] werden die erforderlichen organisatorischen Maßnahmen zum Vermeiden der Belüftung bzw. zur Reduzierung der zu belüftenden Futtermenge angeführt. Die erforderliche Organisationsform, vor allem die exakte Abstimmung der Anlieferungs- und Auslieferungszeiten ist nur schwer erreichbar, da eine Vielzahl von Störgrößen wirkt. Größere Variabilität und damit eine höhere Sicherheit bei der bedarfsgerechten Versorgung von Kleinstallanlagen werden durch den Einbau von Belüftungsanlagen erzielt. Geeignet sind Unter-

flur-Rostkanalsysteme. Bisherige praktische Erfahrungen zeigen, daß bei den gegenwärtig angewendeten Rostformen (Rostbreite/Spaltenbreite ungefähr 60 mm/40 mm) keine übermäßige Verschmutzung des Luftkanals durch Pflanzenteile eintritt. Die Belüftungsanlage sollte in Anlehnung an Standard TGL 21676/02 gestaltet werden [4]. Positive Erfahrungen und praxisreife Lösungen zur Frischfutterbelüftung liegen vor [5]. Der Einsatz der Belüftungsanlagen erfordert eine gleichmäßige und vollständige Bedeckung der Rostflächen. Wenn erforderlich, muß die Bedeckung manuell oder mit dem Lader korrigiert werden. Die maximale Stapelhöhe bei der Belüftung hängt von der durchschnittlichen Häcksellänge und vom statischen Kanaldruck ab. Sie wird bei der Projektierung der Belüftungsanlage festgelegt.

Zur Einhaltung der qualitativen Anforderungen trägt die tägliche Reinigung der jeweils freien Flächen wesentlich bei. Eine manuelle Reinigung ist bei den vorhandenen Abmessungen zu vertreten.

Futterumschlagplätze mit stationären Mechanisierungsmitteln für den Umschlagprozeß können in Auswertung sowohl von Variantenvergleichen als auch von einigen praktischen Beispielen für die vorgestellten Einsatzbedingungen nicht empfohlen werden. Ihre Anwendung ist nur dort sinnvoll, wo die Konstruktion der Futtermittelverteilfahrzeuge bzw. -einrichtungen die Beladung mit aufgelockertem Gut voraussetzt oder wo einzelne Kleinstallanlagen über eine nicht voll ausgelastete und auch noch anderen Zwecken dienende stationäre Mechanisierungsstrecke mit versorgt werden können.

#### 4. Zusammenfassung

In Auswertung von Variantenvergleichen und praktischen Beispielen werden Hinweise für die

Errichtung und Nutzung von ausschließlich dem Umschlag von Frischfutter dienenden Futterumschlagplätzen gegeben.

Futterumschlagplätze stellen für die qualitäts- und quantitätsgerechte Versorgung der noch vorhandenen und zu nutzenden kleinen Ställe eine Möglichkeit für die Rationalisierung der Frischfutteranlieferung dar. Die Wahl des Standorts für den Futterumschlagplatz beeinflußt die Effektivität des Transport-, Umschlag- und Zwischenlagerungsprozesses.

Mit Hilfe der Methoden der Transportoptimierung sollte der Standort so gewählt werden, daß die Verfahrungskosten minimal werden. Futterumschlagplätze bieten beim Einbau von Unterflur-Rostkanalsystemen zur Belüftung des Frischfutters die Möglichkeit, das Frischfutter auch über längere Zeit mit gleichbleibender Qualität zu lagern. Sie ermöglichen eine weitere Verbesserung der Futterökonomie.

#### Literatur

- [1] Jacobi, U.; Krone, R.: Einsatzmöglichkeiten von Futterumschlagplätzen. *agrar-technik* 27 (1977) H. 7, S. 311—313.
- [2] Autorenkollektiv: Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik 1978. Berlin: Staatsverlag der DDR 1978.
- [3] Autorenkollektiv: Verfahrensorientiertes Programmpaket für Transportoptimierung, Systemunterlagendokumentation E 0031. VEB Kombinat Robotron 1973 (unveröffentlicht).
- [4] TGL 21676/02 Belüftungstrocknung unter Dach; Unterflur-Rostkanalsystem für Heubelüftung. Verbindl. ab 1. April 1975.
- [5] Autorenkollektiv: Grünfutterbelüftungsanlage der Milchviehanlage Eibau, BT Obercunnersdorf. Milchviehanlage Eibau, Projektierungsunterlagen (unveröffentlicht). A 2384

## Lagerbecken aus Betonfertigteilen für Gülle mit pneumatischer Homogenisierung

Bauing. H. Müller, Architekt BdA der DDR, Zwischengenossenschaftliche Bauorganisation (ZBO) Karl-Marx-Stadt

Der Neubau und die Rationalisierung von Stallanlagen schließen auch den Bau von Gülleanlagen mit ein. Die Vorgabe der kompletten Gülleanlage ist Bestandteil der zentralen Angebotsprojekte. Bei der im Januar 1975 durchgeführten Anpassung einer Milchproduktionsanlage mit 1232 Tierplätzen in Wittgensdorf, Bezirk Karl-Marx-Stadt, wurde eine Lösung entsprechend den zentralen Angebotsprojekten für Gülleanlagen vom VEB Landbauprojekt Potsdam vorgesehen:

- 2 Gülle-Rundbehälter (je 500 m<sup>3</sup>)
- Zwischenpumpwerk (10,92/17-73)
- Güllegeber
- Pumpwerk II
- Ort beton-Rechteckbecken (2.500 m<sup>3</sup>).

Die eingeplante Lagerkapazität betrug demnach 3.500 m<sup>3</sup>. Im Oktober 1975 wurde ein Neuererorschlag zur Veränderung der Gülleanlage eingereicht. Darin war vorgesehen, daß die

Homogenisierung der Gülle pneumatisch erfolgen und die Behälter montagefähig gestaltet werden sollten. Des weiteren sollten Ausrüstung und Bedienung wesentlich vereinfacht werden. Erfahrungen auf diesem Gebiet konnte die ZBO Rudolstadt, Bezirk Gera, vermitteln. Für die o.g. Milchproduktionsanlage wurden folgende bauliche Anlagen erforderlich (Bild 1 und 2):

- Güllelagerbecken mit einem Gesamtvolumen von 3.900 m<sup>3</sup>
- Zwischenpumpwerk
- Güllegeber
- Gebläsestation.

Bis zum Juni 1976 wurden dann die vollständigen Unterlagen erarbeitet, nachdem die Zustimmung von seiten der staatlichen Organe, des Investitionsauftraggebers und des Generalauftragnehmers vorlag. Der Bau einschließlich der kompletten Ausrüstung erfolgte vom Juni 1976 bis zum September 1977.

#### 1. Funktionsweise

Die Gülle wird entsprechend dem Angebotsprojekt von der unveränderten Güllepumpstation I im Kompaktbau in den Güllelagerbehälter gepumpt. Der Behälter hat zwei Becken, die wahlweise beschickt werden können. In jedem Güllelagerbecken sind jeweils 2 Druckluftpumpen (sog. „Mammutpumpen“) eingebaut. Durch Zuführung von Luft kann die Gülle von oben in den Behälter wieder eingestrahlt werden. Die Luft kann jedoch auch am Fuß der Pumpe austreten. Die Druckluftpumpe besteht aus 2 Rohren, die vertikal eingebaut werden und unten in einer Düse zusammengefaßt sind, wird nur mit Luft betrieben und hat keine mechanisch arbeitenden Teile. Im unteren Teil der Pumpe bildet sich ein Gülle-Luft-Gemisch, das leichter als die Gülle ist und dadurch nach oben gefördert wird.

Hierbei spielen jedoch der geringe Druck und die Luftmenge noch eine wesentliche Rolle.

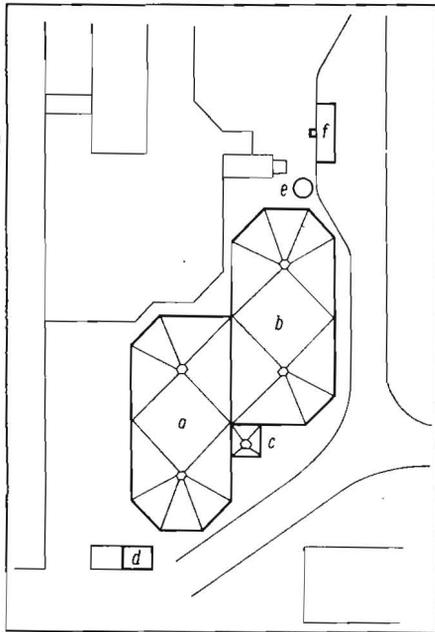


Bild 1. Lageplan einer 4 000-m<sup>3</sup>-Gülleanlage mit Luft-homogenisierung; a Güllebecken 1, b Güllebecken 2, c Entnahmebecken, d Gebläsestation, e Zwischenpumpwerk, f Güllegeber

Beim Verhindern des Hochsteigens des Gülle-Luft-Gemisches tritt die Luft unten aus.

Für das Homogenisieren werden täglich 15 min benötigt. Außerdem besteht die Möglichkeit, bei etwas größeren Zeitabständen mit einer entsprechend längeren Homogenisierungszeit zu arbeiten. Die Homogenisierung ist auch nach einer 2wöchigen Pause wieder wirksam möglich.

Die Auslegung der Druckluftpumpe ist von der Beckengröße abhängig. Die Druckluft wird über ein Kreiskölbengebläse erzeugt und entsprechend den anzuschließenden Druckluft-pumpen bemessen.

Die Entnahme der Gülle erfolgt aus dem Entnahmebecken, an das beide Becken des Güllelagerbehälters über eine Rohrleitung mit Schiebern angeschlossen sind. Zur Übergabe an die Transportfahrzeuge werden die übliche vertikale Gülle-Kreiselpumpe und der Gülleleger eingesetzt.

### 1.1. Homogenisierung durch unten austretende Luft

Durch die unten (etwa 4 bis 5 m tief) eingetragene Luft entsteht eine sehr große Bewegung in der Gülle und an deren Oberfläche (Bild 3). Aufgrund der leichten trichterförmigen Ausbildung und des etwa kreisrunden Einzugs-

bereichs einer Pumpe wird die Gülle gut durchgearbeitet. Durch große Bewegung an der Oberfläche, Wellenbildung mit kreisförmiger Ausbreitung, wird das Bilden einer Schwimmdecke verhindert.

Innerhalb der Gülle entsteht eine vertikale, kreisförmig von der Mitte nach außen laufende Bewegung mit starker Turbulenz.

### 1.2. Homogenisierung durch Umpumpen

Das in der Druckluftpumpe aufsteigende Gülle-Luft-Gemisch wird von oben wieder in den Behälter eingetragen und durch entsprechende Anordnung der Rohrleitungen kreisförmig eingeleitet (Bild 4). Hierbei ist die Fördermenge sehr stark vom Füllstand der Güllebehälter abhängig. Wenn die Behälter sehr hoch gefüllt sind, ist die Fördermenge sehr groß. Bei extremem Niedrigstand (fast leere Behälter) ist diese Art der Homogenisierung nicht oder kaum möglich.

### 1.3. Ergebnisse der Homogenisierung

Infolge der pneumatischen Behandlung nach einer der beiden Varianten wird die Gülle sehr stark homogen. Eine Schwimmdeckenbildung tritt nicht auf. Die Funktion der Anlage ist auch bei Frosttemperaturen gewährleistet. Die Homogenisierungszeit ist jedoch vom Trok-



Bild 2. Güllelagerbecken 2 mit Luftleitung

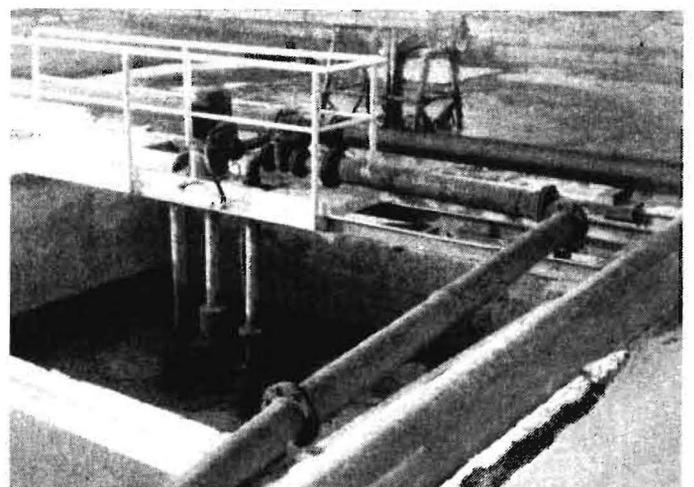


Bild 3. Homogenisierung durch unten austretende Luft

Bild 4. Homogenisierung durch Umpumpen



Bild 5. Entnahmepumpwerk mit vertikaler Güllepumpe



kensubstanzgehalt der Gülle abhängig. Auch bei Jungrindergülle wurde jedoch eine einwandfreie Homogenisierung erreicht, obwohl hier der Trockensubstanzgehalt wesentlich höher liegt, da der Gülle keinerlei Spülwasser zufließt.

Eine Desodorierung der Gülle soll mit diesem Verfahren nicht erreicht werden. Durch den Lufteintrag und die damit verbundene Sauerstoffzuführung dürfte jedoch ein geringer Desodorierungseffekt vorhanden sein. Zur Desodorierung und zur Stickstoffabnahme, die ebenfalls unbedeutend sein dürfte, liegen noch keine exakten Untersuchungsergebnisse vor.

#### 1.4. Lufterzeugung

Die erforderliche einzutragende Luft wird durch ein Drehkolbengebläse erzeugt, das unabhängig von Lage und Höhe an jedem beliebigen Ort aufgestellt werden kann. Die Luft wird durch oberirdische Leitungen herangeführt.

Die Gebläsestation sollte mit anderen in der Nähe stehenden Gebäuden vereinigt werden. Forderungen bezüglich des Höhenunterschieds gegenüber dem Güllelagerbecken bestehen nicht.

#### 2. Ausrüstungselemente

Alle verwendeten Ausrüstungsteile sind serienmäßig gefertigte Elemente. Lediglich der Laufsteg mit Stütze zur Befestigung der Druckluftpumpe mußte örtlich angepaßt werden. Die eingesetzte Druckluftpumpe SD 250/125 (VEB Druckluftpumpen- und Apparatebau Merseburg) verfügt über folgende Daten:

- Förderleistung (Gülle) 100 bis 250 m<sup>3</sup>/h
  - erforderliche Luftmenge 440 bis 1000 m<sup>3</sup>/h.
- Außerdem wurde das Kreiskolbengebläse System Roots GROH 200/280 (VEB Zwickauer Maschinenfabrik) eingesetzt. Es erzeugt stündlich etwa 1550 m<sup>3</sup> Luft bei einem Leistungsbedarf von 41 kW. Bei weiteren Anlagen werden Gebläse der Serie AGKRV in kompakter Bauform vom gleichen Hersteller eingebaut. Als Rohrleitungsmaterial wurde Stahlrohr verlegt. Die Hauptluftleitung hat einen Durchmesser von 200 mm, der Durchmesser der Zuleitungen zu den Druckluftpumpen beträgt 150 mm. Die Gülleleitung vom Güllebecken zum Entnahmeschacht wurde mit einem Durchmesser von 200 mm ausgeführt. Die Förderlei-

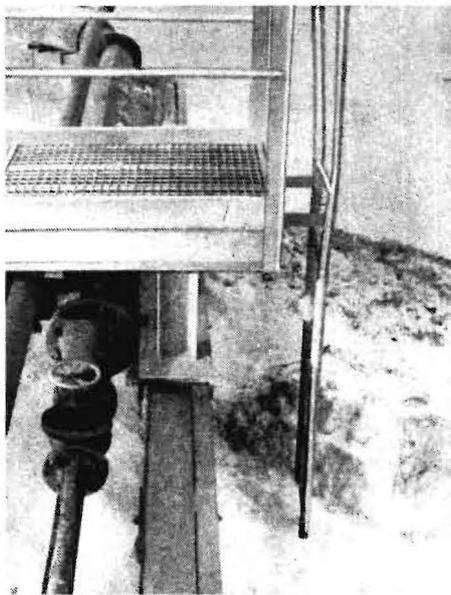


Bild 6. Betonwand mit umlaufendem Profil und Auflager des Laufstegs

tung zur Beschickung der Güllefahrzeuge hat einen Durchmesser von 150 mm (Bild 5). Fast alle Gülle- und Luftleitungen liegen oberirdisch. Die Befüllung der Güllefahrzeuge wird als Fremdbefüllung mit den üblichen Güllegebern durchgeführt. Zur kompletten Gülleanlage gehört noch ein Zwischenpumpwerk zum Überpumpen von Produktionsabwässern.

#### 3. Bauweise

Die Industrialisierung des Bauwesens fordert möglichst montagefähige Lösungen. Durch den Einsatz von Stützwandelementen aus dem Typensortiment konnte diese Forderung erfüllt werden. Die körperlich schwere und zeitintensive Arbeit wurde verringert. Die Güllelagerbecken wurden mit 3000 mm hohen Winkelstützelementen auf Betonfundamenten errichtet. Die Behältersohle wurde trichterförmig zum Pumpensumpf hin geneigt. Um ein unterschiedliches Bewegen der Betonelemente zu verhindern, wurde an den oberen Enden ein U-Profil entsprechend Bild 6 umlaufend vorgesehen. Durch Bolzen in den Fugen werden die Elemente gehalten.

Die Fugendichtung zwischen den einzelnen Betonteilen wurde durch Aufkleben von Seco-bit-Band gelöst. Das 120 mm breite Band überklebt die 30 mm breite Fuge nach einem Bitumen-Kaltanstrich H 491. Die Dicke des Bandes beträgt 5 mm. Mit der großen Breite der Bänder lassen sich die Fugenunterschiede, die infolge der Montage und Abweichungen der Elemente auftreten können, sehr gut überdecken.

Die Gebläsestation wurde an das Kadaverhaus angebaut. Sie hat die Abmessungen von 5000 mm × 4000 mm.

#### 4. Zusammenfassung

Nach über einjähriger Betriebszeit der Anlage wurde zwischen Nutzer, Baubetrieb und Projektierung eine kritische Auswertung vorgenommen.

Dabei wurde festgestellt, daß folgende Vorteile eingetreten sind:

- Einsparung an Investitionsmitteln
- einfache technologische Ausrüstung bei sehr gutem Wirkungsgrad der Homogenisierung
- Homogenisierung unabhängig von der Jahreszeit möglich (Frost)
- Wegfall der aufwendigen höhenabhängigen Pumpenhäuser
- Anwendung der Montagebauweise und Verringerung der körperlich schweren Arbeit
- Einsparung an Bauland (1,5 ha LN)
- sehr einfache Bedienung der Anlage
- geringe Störanfälligkeit durch den Einsatz von Pumpen ohne bewegliche Teile, die mit der Gülle in Berührung kommen [1]
- verbesserter Arbeitsschutz durch Wegfall des sog. Pumpwerks II
- mit zunehmender Lagerzeit Abnahme der Geruchsintensität der Gülle.

Die Dichtigkeit der Behälter wurde visuell überprüft und als gut befunden.

Zur Ausführung der Ausrüstung gab es keinerlei Beanstandungen hinsichtlich der Funktion der Anlage.

Der Nutzerbetrieb beurteilte die neue Gülleanlage sehr positiv.

#### Literatur

- [1] Koriath, H., u.a.: Güllewirtschaft — Güllédüngung. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1975, S. 95. A 2332



## Wartung, Pflege, Überprüfung und Instandsetzung der Grundtechnik — Themen auf der agra 79

Dipl.-Ing. K. Straube, Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
Ing. B. Kasper, KDT, Ingenieurbüro für Rationalisierung Magdeburg

Der Umfang und der Wert sowie das wissenschaftlich-technische Niveau der in der Landwirtschaft eingesetzten Grundmittel in Form von leistungsfähigen Traktoren, Spezialmaschinen sowie Maschinensystemen und industriemäßigen Anlagen der Pflanzen- und Tierproduktion erhöhen sich ständig. Der Einsatz dieser produktiven Arbeitsmittel und die damit verbundene Erhöhung der Effektivität im landwirtschaftlichen Produktionsprozeß verlangen einen hohen Grad an Zuverlässigkeit und

Verfügbarkeit. Das erfordert, die Technik vorbeugend instand zu halten.

Die Genossenschaftsbauern und Arbeiter in den sozialistischen Betrieben der Pflanzen- und Tierproduktion und in den Kreisbetrieben für Landtechnik führen initiativreich den Kampf um die Vermeidung bzw. Senkung der technisch bedingten Stillstandszeiten. Damit schaffen sie Voraussetzungen für eine hohe Kontinuität der Produktion beim Komplexeinsatz der Technik und tragen dazu bei, die agrotechnischen

Termine einzuhalten. Eine hohe Auslastung der Technik, hohe Leistungen der Mechanisatoren in der Feldwirtschaft sind nur möglich, wenn die vorbeugende Instandhaltung und der Einsatz der Technik einheitlich geleitet und organisiert werden. Dabei verstehen es die Mechanisatoren immer besser, hohe Anforderungen an die Maschinen mit einer sorgsameren Wartung und Pflege zu verbinden.

Das Grundanliegen des Abschnitts Instandhaltung auf der agra 79 (Halle 50 und Frei-