

Transporteinheiten, z. B. Traktoren ZT 300 mit 2 Anhängern HW 80.11, übergeben, die es zum Futterhaus der Tierproduktionsanlage transportieren. Eine stationäre Anbindung des Futterhauses an den Mischplatz kann ebenfalls erfolgen, bzw. das Grobfutter-Stroh-Gemisch kann im Futterhaus hergestellt werden. Die Lösung mit stationären Einrichtungen ist auch zur Aufbereitung von Grobfutter-Stroh-Gemischen für die nachfolgende Silierung einsetzbar. Für diesen Einsatzfall sind Einrichtungen zur Siliermittelzugabe vorgesehen.

2. Mechanisierungsvorschlag zur Aufbereitung von Kraftfutter-Stroh-Gemischen

Für den folgenden Mechanisierungsvorschlag wurde von einer Futterrezeptur mit folgenden Komponenten ausgegangen [5]:

- 60% Stroh
- 20% Zuckerrüben-Trockenprodukte
- 16% Getreide
- 2% Harnstoff
- 2% Mineralstoffe.

Aufgrund der hohen Anforderungen an die Verteilgleichmäßigkeit der Komponenten im Kraftfutter-Stroh-Gemisch ist ein höherer Aufwand für Aufbereitung und Dosierung notwendig als bei Grobfutter-Stroh-Gemischen. Die landtechnische Ausrüstung und ihre Verknüpfung ist im Bild 3 dargestellt.

Für die Komponenten Stroh, Getreide und Zuckerrüben-Trockenprodukte sind technologisch bedingte Zwischenlager vorgesehen. Harnstoff und Mineralstoffe werden in zusätzlichen Lagern bevorratet. Zur Förderung sind pneumatische und mechanische Förderer mit entsprechenden Zusatzeinrichtungen eingesetzt.

Das Getreide wird zusammen mit den Zuk-

kerrüben-Trockenprodukten zerkleinert und im Gemisch zwischengelagert, das Häckselstroh wird in Hammernmühlen gemahlen und pneumatisch direkt dem Mischer zugeführt. Die anderen Futterkomponenten werden dosiert den technologisch bedingten Zwischenlagern entnommen und mit mechanischen Einrichtungen in den Mischer gefördert.

Zur Staubbindung und Vermeidung der Entmischung wird dem Gut beim Mischvorgang Wasser zugesetzt.

Je nach Zuordnung der Futteraufbereitungsanlage zur Tierproduktionsanlage wird das fertige Gemisch den mobilen Transporteinheiten oder dem stationären Förderer übergeben.

3. Hinweise zur Anwendung

Die Variante zur Aufbereitung von Grobfutter-Stroh-Gemischen kann von jedem landwirtschaftlichen Betrieb kurzfristig mit den vorhandenen mobilen Mechanisierungsmitteln realisiert werden. Sie wurde bereits im Februar 1976 vor landwirtschaftlichen Fachleuten aus allen Bezirken der DDR in der LPG „Freundschaft“ Neustadt/Dosse demonstriert.

Die Variante mit stationären Einrichtungen zeichnet sich durch eine höhere Kapazität aus. Sie ist deshalb auch für das Mischen von Stroh und Grünfutter zur gemeinsamen Silierung geeignet.

Die Aufbereitung loser Mischungen aus Kraftfutter und Stroh ist dann sinnvoll, wenn die Verfütterung unmittelbar nach Herstellung des Gemisches erfolgt und das Tier-Freßplatz-Verhältnis dem einzelnen Tier genügend Zeit zur Futteraufnahme läßt, da die feuchte Futtermischung nur etwa 5 Stunden lagerfähig ist [5]. Zur Erhöhung des Futterwerts kann in allen Varianten aufgeschlossenes Stroh eingesetzt werden, wobei der Aufschluß bei der Herstellung des Kraftfutter-Stroh-Gemisches erst nach

dem Zerkleinern des Strohs durchgeführt werden kann.

4. Zusammenfassung

Der verstärkte Einsatz von Stroh als Futtermittel ist gegenwärtig und in Zukunft eine wesentliche Intensivierungsmaßnahme in der landwirtschaftlichen Produktion. Die aufgezeigten Lösungsvorschläge zur Aufbereitung von Grobfutter-Stroh-Gemischen und Kraftfutter-Stroh-Gemischen stellen sowohl Möglichkeiten zur sofortigen Realisierung mit geringem Aufwand zur Errichtung der Aufbereitungsanlage als auch Varianten dar, die mit höherem Aufwand verbunden und nur längerfristig realisierbar sind.

Literatur

- [1] Piatkowski, B.; Nagel, S.: Ergebnisse über die Kau- und Wiederkauaktivität von Kühen bei Rationen mit Getreidestroh verschiedener physikalischer Form und chemischer Behandlung mit Natronlauge. Arch. Tierernährung 25 (1975) S. 575—582.
- [2] Piatkowski, B.: Die Wirkung des Pelletierens oder Mahlens von Stroh auf die Futteraufnahme und Milchleistung. Arch. Tierzucht 19 (1976) H. 2, S. 87—93.
- [3] Prüfer, S.; Jaenisch, J.; Fritz, J.: Einsatz von Häckselstroh in der Rinderfütterung zur Verbesserung der Grobfutterversorgung — Erste Erfahrungen in der LPG „Freundschaft“ Neustadt/Dosse. Beitrag zur Konsultationsberatung „Stroheinsatz in der Rinderfütterung“, Neustadt/Dosse, Februar 1976.
- [4] Thiem, P.; Wenske, E.: Maschinenkette zur Aufbereitung von Futterstroh und zur Herstellung loser Futtermischungen mit Strohannteil. Beitrag zur Konsultationsberatung „Stroheinsatz in der Rinderfütterung“, Neustadt/Dosse, Februar 1976.
- [5] Autorenkollektiv: Technologische Gestaltung und Ausrüstungslösung zum Verfahren der Aufbereitung von loser Futtermischungen (TFM) mit Strohannteilen für Rinder. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, September 1976 (unveröffentlicht). A 1505

Hinweise zum Umgang mit Ätzlaugen in der Trockenfutterproduktion¹⁾

Dipl.-Landw. G. Wartenberg, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Potsdam-Bornim der AdL der DDR

Durch die Einführung des Laugeaufschlußverfahrens für Stroh in die Futtermittelproduktion ist der Anwendung chemischer Produkte in der Landwirtschaft ein weiterer Einsatzbereich erschlossen worden. Die Auslösung von Bindekräften und die Erhöhung des Futterwerts mit Hilfe von Laugen führten zur beschleunigten Verbreitung des Verfahrens in Pelletieranlagen, ganz im Sinn der Ausführungen der 2. Tagung des ZK der SED, in denen die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion unter Ausnutzung aller Reserven gefordert wurde. Erfahrungen beim Umgang mit Laugen und Beispiele des Unfallgeschehens aus der Praxis lehren, welcher vorrangigen Platz der Arbeits- und Gesundheitsschutz im Gesamtverfahren einnehmen muß. Deshalb soll der vorliegende Beitrag dazu dienen, bisher gesammelte Erkenntnisse zum Umgang mit Laugen unter den Besonderheiten des Einsatzes in der Landwirtschaft zu vermitteln.

1. Chemische und anwendungstechnische Kennzeichnung des zu verarbeitenden Stoffs

Als Binde- und Aufschlußmittel für Stroh bei der Pelletierung darf nur quecksilberfreie Natron- oder Kalilauge, die nach dem Diaphragmaverfahren hergestellt wurde, angewendet werden. Vom Chemiehandel bzw. von den Herstellerbetrieben wird quecksilberfreie Natronlauge unter der Bezeichnung Sorte C nach TGL 2861 mit einem NaOH-Gehalt von mindestens 45% angeboten.

Natron- und Kalilauge sind trübe, schwach riechende, ölige, sich schlüpfrig anfühlende, stark ätzende und giftige Flüssigkeiten. Auf die Haut gelangt, wirken sie in sehr kurzer Zeit zerstörend, da das Hautfett verseift und Eiweiß aufgelöst wird. Bei unzureichender Beseitigung der Lauge kann die Zerstörung der Haut fortschreiten und die Wunde vergrößern. In das Auge gelangende Lauge, auch in stark verdünnter Form, führt meist zum Verlust der Sehkraft. Nur bei sofortiger Hilfe sind erhebliche Schädigungen vermeidbar. Natron- und

Kalilauge über 5% sind laut Giftgesetz in die Gift-Abt. 3 eingestuft.

Einige physikalische Eigenschaften der Natronlauge weichen erwähnenswert von Wasser ab und verdienen bei der Anwendung besondere Beachtung. Die Dichte der Natronlauge und ihrer wäßrigen Lösungen liegt über 1 g/cm³. Wird Lauge verdünnt, so ist diese Beziehung zur Verhinderung von größeren Mischungsfehlern unbedingt in die Berechnung, die nach Masse-% erfolgt, mit einzubeziehen. Besonders bei der Einstellung von Förderpumpen für verdünnte Natronlauge muß die Differenz zwischen Masse und Volumen Beachtung finden (Bild 1). Die Viskosität oder Zähigkeit der Lauge nimmt mit sinkender Temperatur zu. Werden z. B. Kreiselpumpen als Fördermittel eingesetzt, bei denen das Fördermedium als eine Funktion des Drucks bestimmt wird, ist bei tieferen Temperaturen mit größeren negativen Abweichungen zu rechnen. Der Grad der Abweichungen nimmt außerdem mit steigender Konzentration des Fördermediums zu. Der Erstarrungspunkt von Natronlauge ist kon-

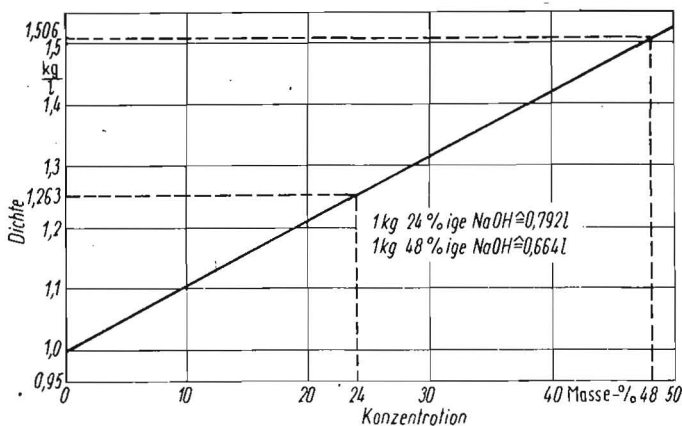


Bild 1. Dichte wässriger Lösungen der Natronlauge in Abhängigkeit von der Konzentration

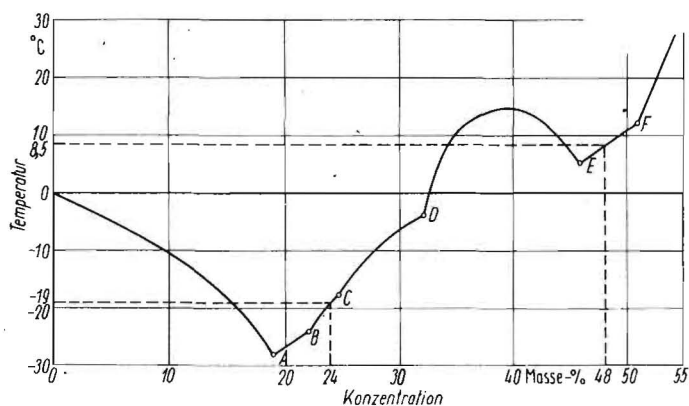


Bild 2. Gefrierpunktverlauf aus dem Zustandsdiagramm NaOH-H₂O in Abhängigkeit von der Konzentration [1]

zentrationsabhängig. Lauge in der vom Handel angebotenen Konzentration gefriert bei Temperaturen über 0 °C. Wird solche Lauge gelagert oder verarbeitet, so sind besondere Vorkehrungen für den Winterbetrieb durch Einbau von Heizungen oder Lagerung in wärmedämmten Räumen vorzusehen. Die Kenntnis des konzentrationsabhängigen Gefrierverhaltens der Lauge läßt sich für die Lagerung und für den Einsatz der Lauge im Winterbetrieb vorteilhaft ausnutzen, wenn Anwendungskonzentrationen mit niedrigem Gefrierpunkt gewählt werden (Bild 2).

2. Persönliche Schutzmaßnahmen

Die wichtigste Maßnahme ist der Schutz der Augen durch geeignete Schutzbrillen, die bei jeder Wartungs-, Bedien- oder Instandsetzungsmaßnahme an laugeführenden Anlagenteilen zu tragen sind. Die verwendeten Schutzbrillen müssen auch vor möglicherweise seitlich eindringenden Laugespritzern schützen. Arbeiten mit offener Lauge erfordern das Tragen einer Gesichtsmaske.

Der Körper ist durch entsprechende Schutzkleidung vor dem Kontakt mit Lauge zu sichern. Säureschutzanzüge aus Gewebe sind nur bedingt verwendbar, da sie von der Lauge durchdrungen werden. Einen guten Schutz bieten Gummistiefel, -hosen und -jacken. Dabei ist zu beachten, daß verdeckte Verschlußleisten an den Jacken vorhanden sind und die Hosen ständig über die Stiefel gezogen werden. Die Hände sind durch gewebekaschierte Gummihandschuhe zu schützen. Bis auf die Schutzbrille sollten alle anderen Schutzmittel und -maßnahmen vorwiegend bei periodischen Wartungsarbeiten und Havariefällen angewendet werden. Sie sind kein Ersatz für technisch unzulängliche Ausführungen natronlaugeverarbeitender Anlagen.

In allen Fällen ist durch sinnvolle technische Mittel und durch sorgfältige Installation laugeführender Baugruppen ein maximaler Schutz der Werk tätigen vor Laugeunfällen zu gewährleisten.

3. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Auf die Haut gelangte Lauge muß sofort durch ständiges Spülen mit Wasser entfernt werden. In vielen Fällen wird das lediglich zu einer Rötung der Haut führen, die mit dem Auftragen einer fetthaltigen Salbe behandelt werden kann. Sind bereits Gewebeerstörungen eingetreten, so darf man nur steril verbinden. Der Betroffene ist sofort einem Arzt vorzustellen. Zur Neutralisierung von Laugeätzungen können fünfprozentige Bor-, Wein-, Zitronen- oder

Essigsäurelösungen zur Anwendung gelangen. Das Spülen mit Wasser ist in jedem Fall wichtiger und muß sofort erfolgen. Mit Lauge verunreinigte Kleidungsstücke sind unverzüglich abzulegen.

In das Auge geratene Lauge ist sofort mit viel Wasser (Spritzflasche) auszuspülen. Anschließend kann mit einer ein- bis zweiprozentigen Borsäurelösung nachgewaschen werden. Alle Augenverätzungen müssen vom Facharzt behandelt werden.

Für Havariefälle sind am Arbeitsplatz Notduschen einzurichten.

Praktische Erfahrungen aus mehrjährigem Umgang mit Natronlauge lassen erkennen, daß die Ausrüstungen für die „Erste Hilfe“ bei Unfällen oft nicht schnell genug erreichbar sind. Ein Eimer mit Essigessenzwasser, der unmittelbar am Arbeitsplatz des Werk tätigen aufgestellt wird, bietet für kleinere Kontaktfälle mit Lauge einen einfachen und zuverlässigen Schutz.

Wurde Lauge verschluckt, muß vor jeder örtlichen Hilfeleistung erst geprüft werden, ob der Vergiftete noch schlucken kann. Bei positivem Befund ist reichlich mit Zitronen- oder Weinsäure versetztes Wasser zu verabreichen. Anschließend ärztliche Versorgung ist unbedingt erforderlich.

4. Arbeitsschutztechnische Hinweise für Installation, Bedienung und

Materialauswahl

Durch technische Mittel muß verhindert werden, daß Lauge während der Verarbeitung unkontrolliert auslaufen kann. Alle technologisch lösbar vorgesehenen Verbindungsstellen, z. B. bei der Laugeübergabe in das Tanklager, sind an den Enden mit Absperrschiebern oder -klappen gegen auslaufende Lauge am Fahrzeug und am Schlauch bzw. an der Rohrleitung abzusichern.

Rühr- und Mischprozesse müssen ohne direkten Eingriff des Bedienenden erfolgen. Durch Schwimmerschaltungen müssen Überfüllen bzw. Überlaufen der Behälter verhindert werden. Beim Umfüllen sowie beim Verdünnen ist die entsprechende Schutzkleidung zu tragen. Alle Rohr- und Schlauchverbindungen sind vor Beginn der Arbeiten auf Dichtheit zu überprüfen.

Die Lagerung muß den Sicherheitsvorschriften für das Lagern giftiger und ätzender Stoffe (Giftgesetz) entsprechen. Wird konzentrierte Lauge bei niedrigen Temperaturen verarbeitet, so ist für ausreichenden Frostschutz zu sorgen. Beim Auftauen können Unfälle entstehen, da

punktförmig zugeführte Wärme an Rohrleitungen zur Dampfexplosion führen kann.

Bei der Installation von Verbindungsleitungen zwischen Tanklager und Förderpumpe ist darauf zu achten, daß alle Leitungen aus Sicherheitsgründen von oben in den Behälter führen. Unterhalb des Behälters angebrachte Saugleitungen könnten durch Beistoffe und Salzbildungen der Lauge verstopfen bzw. bei auftretenden Rohrbrüchen zum Auslaufen der Behälter führen. Auch Umwälz- und Rücklaufleitungen lassen sich problemlos von oben in den Behälter einsetzen.

An Förder- und Dosierpumpen sind bei vorhandenen rotierenden Wellen und Teilen besonders umfassende Schutzverkleidungen gegen abspritzende Lauge anzubringen, da Stopfbuchsen oft geringe Mengen Lauge absondern und somit Gefahrenquellen darstellen.

Druckleitungen, in denen die dosierte Lauge zur Pumpe gefördert wird, sind nach Möglichkeit zu verschweißen bzw. mit Flanschverbindungen auszurüsten. Die gesamte Rohrstrecke ist mit einem Schutzrohr zu ummanteln, um Laugeunfälle im Bereich des Trockenwerks auszuschließen. Flansche sind mit Spritzschutzkappen zu ummanteln.

Bei der Verwendung von Kolbenpumpen sind in der Druckleitung ausreichend dimensionierte Sicherheitsventile zu installieren. Diese Sicherheitsventile müssen beim Ausfall das Austreten der Lauge verhindern.

Die Ausrüstung der Verteilorgane mit Düsen verlangt weitestgehend saubere Lauge, sonst ist mit häufigen Verstopfungen zu rechnen, die eine weitere Unfallquelle in der Maschinette darstellen können. Genügend dimensionierte Siebe, die über Spüleleitungen mit Wasser leicht zu reinigen sind, können hier Abhilfe schaffen.

Grundsätzlich dürfen nur Anlagen genutzt werden, die von betrieblich zu bildenden Schutzgütekommisionen abgenommen und freigegeben worden sind. Der Verfahrensweg, die Aufgaben und die zu erarbeitenden Unterlagen sind in der Arbeits- und Brandschutzanordnung ABAO 3/1, veröffentlicht im Gesetzblatt Teil II/66, S. 563, festgelegt. Außerdem ist für jede Anlage eine Bedienanleitung zu erarbeiten. Grundlage dafür bildet eine Reihe von Arbeitsschutzanordnungen und andere Veröffentlichungen, die in periodischen Arbeitsschutzbelehrungen den Werk tätigen zu erläutern sind. Im einzelnen zählen dazu folgende Vorschriften:

ASAO 1 Allgemeine Vorschriften
ABAO 3/1 Schutzgüter der Arbeitsmittel und

- Arbeitsverfahren (Gesetzblatt Teil II/66, S. 563)
- ABAO 7 Arbeitssicherheit bei Instandsetzungsarbeiten in Betrieben
- ASAO 17/1 Allgemeine Bestimmungen über den Transport
- ASAO 20/1 Erste Hilfe bei Unfällen
- ABAO 105/3 Ernte, Transport, Aufbereitung und Lagerung von leicht brennbaren landwirtschaftlichen Erzeugnissen (Gesetzblatt Sonderdruck 646)
- ABAO 108 Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfung (Gesetzblatt Teil II 52/69)
- ABAO 241/1 Zellstoff-, Papier- und Pappenindustrie (Gesetzblatt Teil II 24/67)
- ABAO 900 Elektrische Anlagen
- Merkblatt über den Umgang mit Laugen (VEB Chemiehandel)
- Arbeitsschutz beim Umgang mit Natronlauge (Schriftenreihe des FDGB, Abt. Arbeitsschutz)
- Landeskulturgesetz.

Bevor die Lauge der Anlage zugeführt wird, sind mit Wasser eine gründliche Überprüfung der Funktionssicherheit und die Reinigung aller Rohrleitungen vorzunehmen.

Dazu gehören auch das Aufstellen von Förderkennlinien der Pumpen bzw. das „Auslittern“ einiger Festpunkte, die auf den mittleren

Massedurchsatz der Strohzuführung zu den Pressen bezogen sind.

Änderungen und Arbeiten an laugeführenden Anlagenteilen stellen immer eine Gefahr dar. Bei Störungen in der Laugezuführung ist die Anlage abzuschalten. Kontrollinstrumente, wie Druckmanometer, Volumenzähler und Durchflummengenmesser sind ständig zu beobachten. Genau dosierende Förder- und Dosierelemente mit Endwertdosierung sind aus Sicherheitsgründen anderen Pumpen mit unkontrollierten Rücklaufmengen vorzuziehen. Alle Sicherheitseinrichtungen sind turnusmäßig zu überprüfen.

Die Beseitigung von Störungen muß mindestens durch zwei Arbeitskräfte erfolgen, wobei einem Beschäftigten Sicherungsfunktionen zufallen. Bei diesen Arbeiten ist unbedingt komplette Schutzkleidung anzulegen.

Für laugeführende Anlagenteile kann normaler Baustahl eingesetzt werden. Außerdem sind höher vergütete Stähle gut haltbar. Glas, Emaille, Kupfer, Aluminium, Zink sowie Zinn sind nicht zu verwenden.

Rohrverbindungen dürfen nicht mit Hanf abgedichtet werden, da Pflanzenfasern von der Lauge zerstört werden. Bei Instandsetzungen an Stahlteilen, die längere Zeit mit Lauge in Berührung kamen, müssen Schweißarbeiten ausscheiden, da durch interkristalline Laugkorrosion der Werkstoff brüchig geworden ist. Korrosionsfolgen an anderen Anlagenteilen treten nur bei direktem Laugekontakt, beson-

ders hinsichtlich der Schutzanstriche auf. Haltbare Schutzanstriche auf PVC-Basis sind geeignet. Da die Benetzung weiterer Anlagenteile nach dem Verpressen aufgrund der Reaktion der Lauge mit dem Stroh sehr stark abnimmt, sind weitere Werkstoffbeeinflussungen in der Pelletieranlage nicht zu befürchten.

5. Zusammenfassung

Die Ausführungen enthalten eine Reihe von arbeitsschutztechnischen Hinweisen, die bei der Errichtung einer Anlage für Natronlaugezugabe beim Pelletieren beachtet werden sollten, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Sie sollen dazu beitragen, den in Pelletieranlagen Beschäftigten allgemeine Grundlagen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu vermitteln, die an die speziellen Verhältnisse der Betriebe angepaßt werden müssen, um die Anwendung chemischer Produkte im Bereich der Landwirtschaft sicherer zu gestalten.

Literatur

- [1] Marzy: Lösungsvorschlag für eine Sofortlösung der NaOH-Verdünnung. CKB Bitterfeld 1976 (unveröffentlicht). A 1526

- 1) Überarbeitete Fassung eines Referats zum „Erfahrungsaustausch zur maximalen Produktion von Strohpellets“ am 17. November 1976 in Leipzig-Marktleberg

Ausrüstungen zum Lagern und Verteilen von Futterbriketts¹⁾

Dipl.-Ing. J. Janyga/Dr.-Ing. Z. Pankowski/Dipl.-Ing. R. Pleskot
 Institut für Bauwesen, Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft (IBMER) Warszawa, VR Polen

Mit der Einführung von Futterbriketts zur Fütterung von Mastbullen, Milchkühen und Schafen entstand eine ganze Reihe von spezifischen Problemen, die mit dem Lagern, mit der Entnahme aus den Lagerbehältern und mit der Verteilung in die Tröge verbunden sind.

Die mechanischen Kräfte, die auf die Briketts während des Förderungsvorgangs im Futtermittelwerk und im Landwirtschaftsbetrieb wirken, sowie die Feuchtigkeit und der Druck beeinflussen die physikalischen Eigenschaften der Briketts. Die Verteilung der Briketts muß der Änderung der physikalischen Eigenschaften angepaßt werden. Besonderen Einfluß zeigt dabei die durch die mechanischen Kräfte hervorgerufene Tendenz der Briketts zum Zerfallen. Das entstehende Gemisch von Briketts und Abrieb hat einen viel größeren Schüttwinkel. Hinzu kommt, daß dieses Gemisch während des Lagerns wegen des Feuchtigkeits- und Druckeinflusses zusammenbackt.

Im Institut für Bauwesen, Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft wurden die Technologien und die Mechanisierungslösungen von zwei Anlagen zum Lagern und Verteilen des brikettierten Futters entwickelt und in die Praxis eingeführt. Die Briketts werden vom Transportmittel aufgenommen und zu den Sammelbehältern gefördert. Das Futter wird aus dem Behälter in die Futtermittelwagen geladen, in anderen Fällen werden die Förderer

der stationären Futteranlage mit diesem Futter beschickt.

In der Bullenmastanlage für 4 700 Tiere (Bild 1) werden Futtermittelwagen im Stall eingesetzt. Die Briketts werden mit Transportmitteln vom Futtermittelwerk zum Selbstentladebehälter mit einem Fassungsvermögen von 10 m³ geliefert. Er ist mit einem Bodenkratzförderer mit veränderlicher Vorschubgeschwindigkeit ausgerüstet. Mit Hilfe eines Horizontal-Schrägförderers wird das Futter entweder den Silos oder direkt den Futtermittelwagen zugeleitet. Zur Silobefüllung dienen ein Becherförderer und zwei Bandförderer. Jedes Silo hat ein Fassungsvermögen von 200 m³. Der Boden hat eine Neigung von 55°. Das Verhältnis des Behälterinnendurchmessers zum Durchmesser

der Entnahmeöffnung beträgt 2,4. Die Briketts werden vom Silo mit Hilfe einer Abzugseinrichtung (Bild 2) entnommen. Über dieser Entnahmeeinrichtung hängt ein Entlastungskegel. Die Entnahmeeinrichtung arbeitet ähnlich wie ein Kratzerförderer. Die Briketts werden über ein Horizontal-Schrägförderband auf die Futtermittelwagen gefördert. Die Annahme- und Entnahmeanlage hat einen Durchsatz von 30 t/h.

Der Futtermittelwagen EWB-2 (Bild 3) hat einen Behälter mit einem Fassungsvermögen von 4 m³. Der Behälter steht auf der Plattform des Elektrowagens WA-2001. Dieser Wagen hat zwei zusätzliche Reduziergetriebe, mit denen eine verminderte Fahrgeschwindigkeit von 0,5 m/s möglich ist. Die Briketts fließen

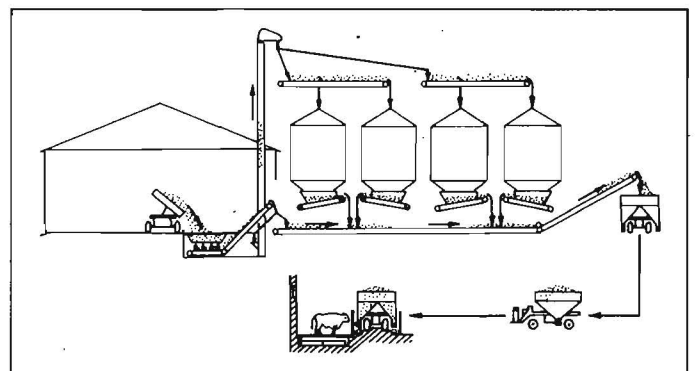


Bild 1
 Lagerung und Verteilung von Futterbriketts in einer Bullenmastanlage