

Paulinenaue, gab Hinweise zur perspektivischen Entwicklung der Trockenfutterproduktion und zu betriebswirtschaftlichen Aspekten der Strohpelletierung.

Über den Strohaufschluß und damit über die Erschließung weiterer Futterreservengaben die Ausführungen von Dr. Beer, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, Auskunt, und Gen. Emmrich, Trocknungsbetrieb Grimma, sprach zu Untersuchungsergebnissen bei der Anwendung von gasförmigem Ammoniak bei der Strohpelletierung.

Der Einsatz von konzentriertem Ammoniak hat u. a. auch großen Einfluß auf die Pelletfestigkeit und -haltbarkeit bei längerer Lagerung.

Wichtige Erfahrungen für die Organisation der Strohernte durch spezielle Erntebri-gaden für Futterstroh und qualitätsgerechte Einlagerung in Strohdie-men sowie die kontinuierliche Strohbereitstellung für eine Doppelanlage GFA 600 vermittelte Gen. Maier, Direktor des VEB Grundfüttermittel Westeregeln. Auch die Beiträge von Gen. Heele, Leiter der Strohpel-

letieranlage Thüritz, und Gen. Klöckner, Leiter des Trocknungsbetriebs Zirzow, zur Betriebsorganisation, Parallelproduktion von Strohpellets, Führung des innerbetrieblichen Wettbewerbs, Vertiefung der Kooperationsbeziehungen, Verbesserung der Trockenfutterqualität u. a. fanden großen Anklang.

Besonders eindrucksvoll sprach Gen. Sachse, Leiter des Trocknungsbetriebs Bad Langensalza, über die ganzjährige Strohpelletierung mit einer gesondert aufgebauten Pelletierlinie. Er berichtete auch über die gute Zusammenarbeit mit dem VEB LTA Mühl, der die Instandsetzung von Pressen, Mühlen u. a. in Form von Austauschbaugruppen durchführt und Rationalisierungsprojekte für den Trocknertyp UT 67 anfertigt.

Zu den Problemen der Rationalisierung nahmen Gen. Schrader, Leiter des Trocknungsbetriebs Postlin, und Gen. Lehmann, VEB LTA Radeberg, Stellung.

Kollege Hallermann erläuterte ein vom WTZ für Trockenfutterproduktion Gatersleben entwickeltes Meß- und Regelsystem zur Einhal-

tung des Trockensubstanzgehalts und damit zur Verbesserung der Trockengutqualität.

Im letzten Komplex berichteten Dr. Schrader, Institut für Futterproduktion Paulinenaue, über die Lagereigenschaften von mit NaOH aufgeschlossenen Strohpellets und Kollege Rieck über vorhandene und in Zukunft anzuwendende Typenlösungen von Lagerhallen für Trockenfüttermittel. Die Tagung wurde durch ein kurzes Schlußwort von Dr. Schneider beendet.

Im Ergebnis ist einzuschätzen, daß viele Anregungen zur Intensivierung der Trockenfutterproduktion vermittelt wurden, die zur ständigen Verbesserung der Trockenfüttermittel und zur Erfüllung der anspruchsvollen Planaufgaben des Jahres 1978 beitragen werden.

AK 1960

Dr. B. Schneider, KDT

## Einsatz von wasserfreiem Ammoniak bei der Pelletierung strohhaltiger Futtermittel

Ing. P. Emmrich, KDT, Trocknungsbetrieb Grimma

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

### 1. Einleitung

Gemeinsamen Vorversuchen des Trocknungsbetriebs Grimma und des Forschungszentrums für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim war das Ziel gestellt, eine günstige Anwendungsform für ein Pelletierhilfsmittel mit gleichzeitiger Aufschlußwirkung zu finden.

Im Trockenwerk Grimma waren Erfahrungen zum Einsatz von Ammoniakwasser aus 1970 begonnenen Versuchen vorhanden, die wegen zu hoher Belastungen des Bedienungspersonals durch Ammoniakdämpfe wieder eingestellt werden mußten. Unter solchen Bedingungen versprach die Anwendung eines Verfahrens mit wasserfreiem Ammoniak als Pelletierhilfsmittel einer besonders kritischen Wertung unterworfen zu sein. So wurden vor kurzem technische Einrichtungen für die Anwendung von wasserfreiem Ammoniak installiert und überprüft, die nachfolgend vorgestellt werden.

### 2. Beschreibung der technischen Einrichtungen

Das wasserfreie Ammoniak wird in einem Tankfahrzeug HST 40.49, das bisher im Maschinensystem „Ammoniakfelddüngung“ verwendet wurde, bis zur Anwendung zwischengelagert. Für das Fahrzeug ist eine Zwangsspur aus Beton errichtet worden, die den Stand des Anhängers fixiert und durch die Umbauung vor äußeren mechanischen Beschädigungen durch andere Fahrzeuge schützt. Innerhalb der Spur, in die der Wagen rückwärts eingeschoben werden muß, befinden sich betonierte Vertiefungen für den sicheren Stand der Räder. Neben der Spur befindet sich ein Betonsockel, auf den die Pumpe zu montieren ist. Weiterhin ist ein kombinierter Stahlmast als Widerlager für eine

Rohrbrücke und als Beleuchtungsträger im Sockel eingelassen.

Als Dosierpumpe fand die Ammoniakpumpe PRG 50/70 des VEB Pumpen und Verdichter Zeit, zum Felddünge-Tankfahrzeug für Ammoniak gehörig, Anwendung.

Die Pumpe entspricht konstruktiv einer doppelt wirkenden, liegenden Einzylinder-Kolbenpumpe. Der aus Sicherheitsgründen außerhalb des Pressenraums ausgewählte Standort für Tankwagen und Pumpe erforderte eine Umrüstung der manuellen Hubverstellung des Pumpenkolbens auf elektrische Fernbedienung von der Presse aus. In gleicher Weise kann die Pumpe von der Presse aus ein- und ausgeschaltet werden.

Als Verbindung zwischen Tankfahrzeug und Pumpe dient ein kurzer (1,0 m) Ammoniakschlauch mit Schraubanschlüssen in geprüfter Ausführung. Dem Tankwagen nachgeschaltet ist ein Rohrbruchventil, das bei Havarien die unter Druck stehende Pumpenzuleitung sicher schließt. Förderseitig ist die Ammoniakpumpe mit einer stationären nahtlosen Stahlrohrleitung NW 6 verbunden. Das Rohr ist als Steigleitung an einem Mast montiert und horizontal durch ein Schutzrohr der Rohrbrücke verlegt, die im Pressenraum unweit des Paddelmischers endet. Der weitere Abstand bis zur Applikationsstelle im Paddelmischer ist als Freileitung ausgebildet.

An der Applikationsstelle des Paddelmischers ist das ammoniakführende Rohr seitlich eingeschraubt.

Der Austritt des wasserfreien, teilweise gasförmig-flüssigen Ammoniaks erfolgt drucklos. Zum schnelleren Entleeren des Rohrs und Entlüften der Zuleitung zur Ammoniakpumpe sind Handventile, mit Ableitungsrohren ver-

sehen, installiert worden. Das Pumpenaggregat ist durch eine Überdachung gegen Niederschlag geschützt.

### 3. Arbeitsschutz

Der technischen Sicherheit und dem Arbeitsschutz entsprechend wurden Sicherheitseinrichtungen eingebaut. Für den Transport, die Lagerung und Förderung des Ammoniaks wurden ausnahmslos geprüfte technische Einrichtungen aus der Felddüngetechnik für wasserfreies Ammoniak übernommen. Havariiefällen, mit dem Entweichen großer Ammoniakmengen verbunden, wurde durch den Einbau einer Rohrbruchsicherung entgegen gewirkt. Außerdem ist das Rohrbruchventil mit einer Feder ausgerüstet worden, die bei Durchsätzen, die über der maximalen Dosis liegen, das Ventil schließt. Alle unter Druck stehenden Anlagenteile befinden sich im Freien. Die Zwangsspur für das Ammoniak-Tankfahrzeug gestattet weitgehend gefahrlosen Wechsel des Hängers. Sämtliche im Freien aufgestellten Anlagenteile sind durch Schutzvorrichtungen von der übrigen Verkehrsfläche abgetrennt. Für den Transport des entspannten oder sich entspannenden Ammoniaks sind Präzisionsrohre bis zur Applikationsstelle hin verwandt worden.

Bei der Materialauswahl ist die korrosive Wirkung des Ammoniaks auf Buntmetall und Zink berücksichtigt worden.

Alle zum Normalbetrieb gehörenden Schaltfunktionen zur In- und Außerbetriebsetzung der Pumpe und der Verstellung der Dosierung können von der Presse aus erfolgen.

Für besondere Vorkommnisse ist ein „Not-Ausschalter“ außerhalb des Pressenraums befestigt.

Die Anlage für den Einsatz wasserfreien Ammoniaks besitzt die nach der ASAO 3/1 geforderte Schutzgüte. In einer betrieblichen Regelung sind das Betreiben der Anlage, das Verhalten bei Störungen und die Schulung der Werk tätigen festgelegt.

#### 4. Ergebnisse

Die beschriebenen technischen Einrichtungen zur Anwendung wasserfreien Ammoniaks schlossen die Funktionserprobung mit guten Ergebnissen ab. Die Pumpe hat eine lineare Kennlinie. Für die gestellten Anforderungen an die Dosiergenauigkeit können hinreichend genaue Werte für den praktischen Einsatz abgelesen werden.

Die Produktion von Pellets mit einem Drittel der in den „Vorläufigen Empfehlungen“ [1] von 1977 genannten Aufwandmenge führte zu durchweg festen Preßlingen. Im Trockenwerk Grimma werden die Pellets nur über Lagersiloszellen ausgeliefert. Abriebprobleme und Brückenbildung gehören der Vergangenheit an.

Die hohe Pelletfestigkeit wird unabhängig von den Rezepturen erreicht. Hohe Kraftfuttermaterialanteile plus Stroh oder Stroh ohne jegliche Zusätze, außer wasserfreiem Ammoniak und Wasser, ergeben als extreme Gemische ebenfalls gute Pelletierergebnisse ohne nennenswerte Abriebanteile.

Ausschlaggebend für die gute Pelletfestigkeit ist die hohe Mischqualität der flüssigen oder festen Komponenten mit dem Stroh, die nur in dem installierten Paddelmischer erreicht wird. Außerdem kommt es auf die genaue Dosierung des Wassers und des Pelletierhilfsmittels an. Wenige Prozent Abweichungen der Feuchtigkeit vom Optimalwert senken die für den Aufschluß notwendige Temperatur, die in Grimma im Optimum 90 bis 110°C erreichte, und die Pelletfestigkeit. Der Pressenwert kann den durch schwankenden Massedurchsatz ver-

änderten Bedarf an Wasser aber auch Pelletierhilfsmitteln nur mit genau dosierenden, von der Presse aus verstellbaren Dosierpumpen verändern.

Die Ammoniakbelastung innerhalb und außerhalb des Pressenraums liegt unterhalb des MAK-Werts. Außer der Verlegung der Austrittsrohre der Zyklonabscheider des Kühlturms vom Giebel durch das Dach waren besondere Absaugeinrichtungen über den Rahmen der vorher installierten Belüftungstechnik hinaus nicht erforderlich.

Bei der Aufwandmenge von 8 Kilogramm Ammoniak je Tonne Pellets ist die gefahrlose Entnahme von Preßlingen aus dem Pressenablaufkanal für Geruchsproben möglich. Nach dem Passieren des Kühlturms liegt die noch verbleibende Ammoniak-Gas-Entwicklung im Bereich der MAK-Konzentration. Das Produkt kann danach gefahrlos transportiert und gelagert werden.

Mit der verbesserten Technologie und der verringerten Aufwandmenge des Pelletierhilfsmittels sind günstige ökonomische Effekte zu erreichen.

#### 5. Zusammenfassung

Es lassen sich zusammenfassend folgende weitere positive Ergebnisse aus der Sicht der Praxis nennen:

- Einsparung von Lagerkapazität und Materialkosten um zwei Drittel zur bisher vorgeschlagenen Aufwandmenge;
- Einsparung des gesamten technischen Aufwands für das Herstellen von 25prozentigem Ammoniakwasser — einschließlich der Kühleinrichtungen für Sommermonate;
- Gewährleistung konstanter Pelletfestigkeit;
- Verminderung des Abriebanteils um mehr als die Hälfte gegenüber Wasser beziehungsweise Sulfid-Ablauge am Austritt des Kühlturms;

- Herstellen der Pellets mit guten Transport- und Lagereigenschaften auch unter den Bedingungen stark verschlissener Matrizen;
  - Einsparung von 10 Prozent Wasser bei der Verarbeitung von getrocknetem Stroh bzw. Ganzpflanzen;
  - Erzielung lagerfähiger Pellets im Gegensatz zur Anwendung von Natronlauge bei noch höheren Feuchtegehalten des Strohs;
  - Ausnutzung der desinfizierenden Wirkung des Ammoniaks;
  - Einsparung der Schlammabreinigung durch ausfallende Wasserhärte;
  - Einsparung von Transportkosten für den Ammoniaktransport;
  - Einsparung von zusätzlichen Belüftungsmaßnahmen und Belüftungstechniken für Pellets;
  - Verringerte Umweltbelastungen durch niedrigere Ammoniakkonzentrationen in der Abluft;
  - Keine Gefährdung durch Abwässer, die durch Undichtigkeiten und Fehlhandlungen auftreten können, wie zum Beispiel beim Ammoniakwasser.
- Die Anwendung von wasserfreiem Ammoniak ist, wie die Versuche zeigen, weitestgehend technisch gelöst.

#### Literatur

- [1] Vorläufige Empfehlungen für die Trocknungs- und Pelletieranlagen zur Strohpelletierung mit Natronlauge und Ammoniakwasser sowie mit verschiedenen Pelletierhilfsmitteln. Herausgeg. von der AdL der DDR, Institut für Futterproduktion Paulinenaue, Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Humboldt-Universität zu Berlin, Februar 1977.

A 1969

## Maschinenkomplexe für die Futterstrohernte

Dozent Dr. sc. agr. K. Herrmann, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion

### 1. Anforderungen

Die Kaltpelletierung von Getreidestroh für die Verfütterung in der Tierproduktion stellt hohe Anforderungen an die Qualität des Erntegutes. Von seiten der Pelletierwerke werden bei der Verarbeitung Trockensubstanzgehalte von mindestens 84% gefordert. Das Erntegut darf bei der Einlagerung nicht mehr als maximal 20% Feuchte aufweisen.

Bei der Berechnung und Bildung von Maschinenkomplexen für die Futterstrohernte muß deshalb immer der Gebrauchswert des Futterstrohs im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen (Bild 1). Je nach Güte von Bergung und Lagerung wird er erhalten, verbessert oder vernichtet. Deshalb ist die qualitätserhaltende und verlustarme Einbringung bzw. Lagerung des Strohs für Futterzwecke der Ausgangspunkt für die Schaffung optimaler Komplexgrößen.

Je Zeiteinheit darf nicht mehr Stroh zu den Freilagern transportiert werden, als von den Einlagerungsmaschinen zu ordnungsgemäßen

Diemen geformt werden kann. Deshalb wurde im Bild 1, einer Darstellung nach Krüpper, Eberhardt und Köhler [1], vom Verfasser die Annahmekapazität als besonders bestimmender Faktor im Zusammenhang mit der Strohbergung hervorgehoben.

Werden Arbeitskräfte und Einlagerungsmaschinen unzweckmäßig eingesetzt, bilden sich Häcksel- und Preßguthaufen in der charakteristischen flachen Form mit regensammeln den Einbuchtungen der Oberfläche und einer mehr oder weniger ausgedehnten Randzone mit völlig ungenügender Strohqualität (Bild 2).

Bild 3 zeigt einen ordnungsgemäß geschobenen Diemen, der eine weitgehende Erhaltung der Strohqualität verspricht. Die Einlagerungshöhe von 5,50 m genügt den Anforderungen aber noch nicht.

Von der Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg werden seit einigen Jahren Untersuchungen zur Diemengestaltung durchgeführt. Zusammen mit

der Erprobung neuer Einlagerungsmaschinen wurden entsprechend den Anforderungen der Pelletierwerke und zur rationellen Nutzung des begrenzten Bodenfonds bestimmte Ziele formuliert (Tafel 1). Diese Anforderungen werden durch die drei untersuchten Diemenformen weitgehend erfüllt.

### 2. Varianten der Diemenformung

#### 2.1. Eingefasste Diemen (Bild 4)

Die mit Stützmasten und Drahtgeflecht umgebenen Diemen sind durch 4 m hohe senkrechte Einfassungen an drei Seiten und durch eine langgestreckte Form (Grundfläche 20 m × 50 m) charakterisiert. Die Beschickung dieser Diemen erfolgt von einer Giebelseite aus. Die aktive Einflußnahme auf die Formgestaltung des Diemens erstreckt sich auf die Errichtung senkrechter, nicht witterungsgefährdeter Seitenwände. Nachteilig ist die notwendige mehrjährige Nutzung des Diemens am gleichen Standort.