

werden durch Drosselung der Frischluftzuführung zwar höhere Stalllufttemperaturen erreicht, dies ist aber mit höheren Schadgaskonzentrationen und dem unzulässigen Ansteigen der relativen Stallluftfeuchte verbunden. Die Anpassung des Förderstroms an wechselnde Außenklimabedingungen ist nicht in dem Maße möglich, wie dies zur Einhaltung der optimalen Stallklimaparameter notwendig wäre.

Die bisherigen Untersuchungsergebnisse bestätigen, daß Systeme der Zwangslüftung, wie das untersuchte SL-System, für industriemäßige Schweinemastanlagen geeignet sind.

Die universell einsetzbaren SL-Bausteine erlauben gerade in großräumigen Produktionsgebäuden eine ausreichende Raumströmung. Durch die Ausbildung von Raumwalzen werden Temperaturschichtungen zerstört und die Tierstandeinrichtungen soweit durchströmt, daß die zulässigen Schadgaskonzentrationen

unterschritten und die geforderten Abkühlungsgrößen eingehalten werden.

Dies ist für den Sommerzustand in Schweinemastställen besonders wichtig, da mit reinen Frischluftsystemen die Überschreitung der Optimalbereiche der Temperatur nicht zu verhindern ist. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob mit einem oberen Grenzwert der Temperatur realistischere Forderungen in die TGL 29084 aufgenommen werden können.

Literatur

- [1] Maltry, W.: Optimale Klimagegestaltung in Anlagen der tierischen Produktion. *agrartechnik* 25 (1975) H. 8, S. 382—385.
- [2] Kurzweg, W.; Winkler, K. (Herausg.): *Stallklima und Tiergesundheit — Schwein. Angewandte Tierhygiene*, Band 2. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag 1972. A 1140

Gülleverwertung in den industriellen Großanlagen der Geflügelproduktion (Teil I)

Dipl.-Landw. TZL U. Kunze, VVB Industrielle Tierproduktion
Dr.-Ing.sc. I. Hackenberger, TU Dresden, Sektion Wasserwesen
Dr. agr. H. Trapp, Forschungsinstitut für Geflügelwirtschaft Merbitz

1. Grundsätzliche Möglichkeiten der Gülleverwertung

Im Zuge der Vorbereitung und des Aufbaus der Großanlagen der Geflügelhaltung wurde die Notwendigkeit erkannt, die anfallenden großen Mengen Abprodukte (Geflügelkot in fester und flüssiger Form) volkswirtschaftlich effektiv zu verwerten. Der VVB Industrielle Tierproduktion kam es dabei von Anfang an darauf an, den Geflügelkot vollständig zu Futterkomponenten zu verarbeiten und damit gleichzeitig die traditionelle Form der Verwertung als Pflanzennährstoff insbesondere unter den Aspekten der Umweltbelastung abzulösen. Es sollte heute mehr und mehr der Vergangenheit angehören, unbehandelte Gülle oder Gülleflüssigkeiten im Pflanzenbau einzusetzen, weil damit neben den deutlichen Einschränkungen in der Fruchtfolgegestaltung die Arbeitsbedingungen der in diesem Arbeitsprozeß tätigen Menschen nicht verbessert werden.

Infolge Fehlens entsprechenden Vorlaufes in der Entwicklung von Verfahren einer effektiven Geflügelkotverwertung war es notwendig, in „Verfahrenentwicklungsgemeinschaften“, in denen Praktiker, Wissenschaftler und Techniker Hand in Hand tätig sind, die erforderlichen Lösungen zu erarbeiten. Es kann hier bestätigt werden, daß sich diese Arbeitsweise sehr bewährt hat und es ermöglichte, innerhalb von zwei Jahren das Teilverfahren „Fest-Flüssig-Trennung“ und im Verlauf weiterer zwei Jahre das Teilverfahren „Biologisch-chemische Fugataufbereitung“ vom Stadium der Forschung und Entwicklung bis zur praxisreifen Serienfertigung zu entwickeln. So werden heute mit dem nachfolgend beschriebenen Verfahren große Mengen Feststoffe aus Geflügelkot gewonnen und in der praktischen Rinderfütterung eingesetzt. 1976 wird es durch die Weiterentwicklung und volle Anwendung des Gesamtverfahrens möglich, volkswirtschaftlich beachtliche Mengen Bio-Schlamm zu erzeugen, aufzubereiten und als hochverdauliches Eiweißfuttermittel einzusetzen.

Als ein weiteres Verfahren der Geflügelkotaufbereitung wurde die Trocknung einschließlich der erforderlichen Nachbehandlung der Brüden (Abgase) entwickelt und eine Pilotanlage dafür aufgebaut. Die Kompliziertheit der hier vereinigten Prozesse, die Energiesituation sowie das Vorhandensein anderer Lösungen lassen die Bedeutung der Kottrocknung zunächst in den Hintergrund treten. An dieser Stelle sei bemerkt, daß bestimmte Entwicklungsfragen und Konstruktionen des behandelten Verfahrens dem zum

Zeitpunkt seines Entstehens erreichten Niveau entsprechen. Eine Weiterentwicklung ist aus vielerlei Gründen geboten und schon heute sind die Aufträge ausgelöst, um schneller noch bessere, billigere, effektivere Verwertungsverfahren zu entwickeln. Das Ziel aller dieser Weiterentwicklungen sollte stets darin bestehen, Futtermittelkomponenten zu erzeugen.

Die Entscheidung für ein bestimmtes Maschinensystem für die Gülleverwertung ist abhängig von

- der Gülleart
- der anfallenden Güllemenge
- dem Standort der Gülleverarbeitungsanlage.

Der vorgesehene Weg einer volkswirtschaftlich sinnvollen Gülleverwertung geht von der Zielstellung aus, mit einem möglichst geringen Aufwand an finanziellen Mitteln, mit einem minimalen Bauaufwand und unter Verwendung von in der DDR bzw. im sozialistischen Wirtschaftsgebiet hergestellten Maschinen und Geräten eine Kotverwertungsanlage zu schaffen, die in ihrer praktischen Ausführung für viele Betriebe anwendbar ist, eine Rückgewinnung der Inhaltsstoffe der Gülle ermöglicht und den Anforderungen des Umweltschutzes entspricht.

Ein in der Praxis bereits bewährtes Maschinensystem ist das Dekantieren der Gülle. Hierbei wird die physikalische Erkenntnis, daß Stoffe unterschiedlicher Dichte unter Ausnutzung der Zentrifugalkraft getrennt werden können, angewendet. Diese Variante der mechanischen Entwässerung hat mehrere Vorteile. So wird das Ausgangsmaterial, z. B. die Hühnergülle, durch das Zentrifugieren in seine flüssigen und festen Bestandteile getrennt. Dabei ist die abgeschleuderte Flüssigkeit, das sogenannte Fugat, weitgehend frei von festen Bestandteilen. Der abgetrennte Feststoff, das sogenannte Zentrifugat, besitzt dagegen einen annähernd gleichmäßigen Feuchtigkeitsgehalt. Diese Ergebnisse sind für die weitere Verwendung des Fugats bzw. des Zentrifugats von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Bei einer Verregnung des nährstoffreichen Fugats zusammen mit Brauchwasser ist eine gute Dosierbarkeit gegeben und die Verstopfungsgefahr der Düsen behoben.

Das anfallende Zentrifugat hat eine Restfeuchte, die den Transport mit gebräuchlichen Pritschenfahrzeugen gestattet. Bei Verwendung dieses Zentrifugats als Futtermittel ist eine gute Mischbarkeit mit anderen Futterkomponenten gewährleistet.

2. Gülleverwertungssystem

Damit die täglich anfallenden Güllemengen nicht zu einem Problem für den Betrieb werden, ist ein wirkungsvolles und gut aufeinander abgestimmtes Maschinensystem erforderlich. Dieses System muß so gestaltet werden, daß es sich nahtlos in den Betriebsablauf einfügt.

Ein derartiges, im Aufbau befindliches Gülleverwertungssystem (Bild 1) umfaßt 3 Abschnitte:

- Pump- und Rohrleitungssystem, um die Hühnergülle aus den Produktionsbereichen in einen zentralen Speicher zu fördern
- Trennanlage, in der die festen Inhaltsstoffe der Hühnergülle als Futtermittel gewonnen werden
- Biochemische Fugataufbereitungsanlage, in der die in der Trennanlage anfallende Flüssigkeit geklärt und der anfallende Bio-Schlamm als Futtermittel gewonnen wird.

Die 3 Abschnitte des Gülleverwertungssystems gestatten eine kontinuierliche Verwertung der täglich anfallenden Hühnergülle bei gleichzeitiger Erzeugung von Futtermitteln für Mastvinder unter Einhaltung der veterinärhygienischen Bestimmungen und des Umweltschutzes.

2.1. Pump- und Rohrleitungssystem

Das Pump- und Rohrleitungssystem beginnt an den außerhalb der Ställe befindlichen Güllegruben. An diese Gruben werden unterflur Schraubepumpen angebracht, an die die Rohrleitungen angeflanscht sind.

Die Rohrleitungen werden frostsicher im Boden verlegt und münden in Zwischenpumpwerken. Durch den Einbau von Schiebern ist eine Trennung zwischen den Meisterbereichen möglich. Die Hühnergülle wird von den Zwischenbehältern in die an der Trennanlage befindlichen Vorratsbehälter gedrückt.

Das Pumpsystem wird von einer zentralen Schaltwarte, die sich im Gebäude der Trennanlage befindet, gesteuert. Dieser Transport in einem geschlossenen Rohrleitungssystem innerhalb der Produktionsbereiche entspricht den veterinärhygienischen Forderungen am besten.

Bei der Anwendung eines Pump- und Rohrsystems sind die Inhaltsstoffe der Gülle zu beachten. Im allgemeinen befinden sich eine Anzahl von Grobstoffen in der Gülle, die ein störfreies Arbeiten der Pumpen verhindern. Aus diesem Grunde ist die Anbringung von Abfangeinrichtungen an der Saugseite der Pumpe erforderlich. Empfehlenswert ist auch die Installation einer Spüleinrichtung. Die Spülung der Rohrleitung ist aus hygienischen Gründen angebracht und gestattet außerdem, auftretende Verstopfungen schnell zu beheben.

Sehr problematisch sind die gelösten Inhaltsstoffe der Gülle. Dieser Umstand ist besonders bei der Wahl des Rohrleitungsmaterials zu beachten. Die Praxis hat gezeigt, daß besonders Stahlrohre durch Harnstoff sehr angegriffen werden. Es wurde festgestellt, daß nach etwa 2jähriger Einsatzzeit eine Inkrustierung durch Harnstein eingetreten ist. Die Inkrustierung betrug rd. 70% des Rohrquerschnitts. Diese Querschnittsverengung wirkt sich nachteilig auf die gesamte Anlage aus. Ein Mittel zur Vermeidung der Inkrustierung gibt es z. Z. noch nicht. Bei Plasterrohren ist die Inkrustierung bisher noch nicht in Erscheinung getreten.

Aber auch hier muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß Schweißverbindungen, die den Rohrquerschnitt verengen, der Verstopfungsgefahr Vorschub leisten. Zu empfehlen sind Plasterrohre mit Steckverbindung.

Für die Auslegung des Rohrquerschnitts sind die anfallende Güllemenge, der TS-Gehalt der Gülle und das aus der Gülle zu produzierende Endprodukt zu berücksichtigen.

Unter Zugrundelegung der eingangs erwähnten Durchsatzleistung ist ein Innendurchmesser der Rohrleitung von 100 mm ausreichend. Bei diesem Querschnitt wirkt sich die in der Rohrleitung verbleibende Gülle nicht nachteilig auf die weitere Verarbeitung aus.

2.2. Trennanlage

Die Trennanlage gliedert sich in

- Vorratsbehälter
- Maschinenraum
- Schaltwarte
- Abgaberaum.

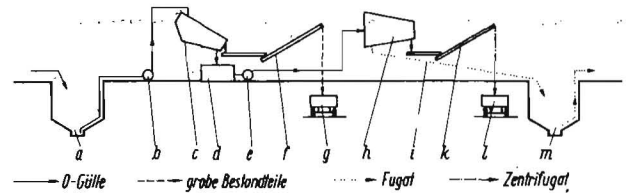


Bild 1. Schematische Verfahrensdarstellung zur mechanischen Trennung der O-Gülle: a O-Gülle-Behälter, b Güllepumpe, c Stößel-Schwingsiebmaschine, d Zwischenbehälter, e Güllepumpe, f Förderband, g Anhänger für grobe Bestandteile, h Dekantierzentrifuge, i Fugatleitung, k Förderband, l Anhänger für Zentrifugat, m Fugatbehälter

Die Vorratsbehälter nehmen die aus den Ställen kommende O-Gülle sowie das aus der Anlage abgetrennte Fugat auf.

Die Lagerkapazität der O-Gülle-Behälter sollte nicht größer als die täglich anfallende Güllemenge sein. Damit entsteht ein Zwang, die Gülle sofort zu verarbeiten. Dies hat den Vorteil, daß keine biochemische Umsetzung der Inhaltsstoffe eintritt, der Futterwert erhalten bleibt, die Geruchsbelästigung nicht verstärkt wird, die Feststoffe sich kaum absetzen und damit eine zusätzliche Einrichtung zur Homogenisierung nicht notwendig wird.

Aus dem Vorratsbehälter wird die O-Gülle mit Hilfe von Pumpen auf Stößel-Schwingsiebmaschinen gefördert.

Die Siebmaschine trennt alle groben Bestandteile, wie Federn, Eierschalen u. a., ab. Diese Absecheidung ist notwendig, um die nachfolgende Dekantierzentrifuge vor Verstopfungen zu bewahren.

Die groben Bestandteile fallen auf ein Förderband und werden von diesem auf einen Hänger befördert. Diese Bestandteile müssen den hygienischen Forderungen entsprechend aufbereitet werden. Das kann u. a. über eine Kompostierung erfolgen.

Die vorgereinigte O-Gülle fließt in einen Zwischenbehälter. Von dort saugt eine Pumpe die Gülle an und drückt sie in die Dekantierzentrifuge. Der Trennvorgang in dieser Zentrifuge geht wie folgt vor sich:

Die O-Gülle, eine disperse Suspension, gelangt kontinuierlich in den Schneckenkörper und wird durch Öffnungen in den Trommelraum gedrückt. Die Drehzahl der Trommel ist dabei höher als die der Schnecke. Diese Differenzdrehzahl wird durch ein angeflanshtes Planetenumlauftriebwerk erzeugt. Die im Trommelraum in Rotation versetzte Gülle sedimentiert, d. h., die spezifisch schweren Feststoffteilchen setzen sich auf der Trommelwand ab. Durch die relativ langsam laufende Schnecke wird der Feststoff zum kleinen Durchmesser des konischen Trommelkörpers transportiert und ausgetragen.

Die flüssige Komponente strömt innerhalb der Schneckengänge zum großen Durchmesser hin und bildet einen rotierenden Flüssigkeitsring, der ständig durch ein Schälrohr abgezogen wird. Der aus der Dekantierzentrifuge anfallende Feststoff wird über Transportbänder in den Abgaberaum befördert und in die dort befindlichen Fahrzeuge verladen.

Die aus der Dekantierzentrifuge anfallende Flüssigkeit gelangt im freien Fall über Plastrohrleitungen direkt in den außerhalb des Maschinenraums befindlichen Fugatbehälter. Diese Technologie spart den Zwischenbehälter und die dazugehörige Pumpe ein und verhindert die Schaumbildung durch das Fugat, eine in der Praxis sehr störende Erscheinung.

Die wesentlichsten Daten des Trennverfahrens sind:

Durchsatzleistung	
mit einem Trockensubstanzgehalt (TS)	
der O-Gülle von 13 bis 15 %	200 m ³ /d
Feststoffanfall (Zentrifugat)	
mit rd. 30 % TS-Gehalt	25 t/d
Fugatanfall	
mit rd. 2 bis 3 % TS-Gehalt	150 m ³ /d
abgetrennte grobe Bestandteile	2 m ³ /d
elektrischer Anschlußwert	
für 2 Linien	100 kW
(Fortsetzung folgt)	A 1113/1