

Gewinnung, Förderung, Aufbereitung und Verwertung trockensubstanzreicher Schweinegülle

Dr. sc. agr. G. Rinno, Institut für Düngungsforschung Leipzig—Potsdam der AdL der DDR, Bereich Potsdam

Dr. agr. P. Glende, KDT, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf—Rostock der AdL der DDR

Dr. sc. techn. G. Hörnig, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Dr. K.-H. Bodenstern, LPG Tierproduktion Aschara, Bezirk Erfurt

Um die Nährstoffe aus den Abprodukten der industriemäßigen Tierhaltung effektiv in der Pflanzenproduktion einsetzen und eine Umweltbelastung durch diese Substanzen vermeiden zu können, muß jeder unnötige Wassereintrag in die Exkremente verhindert werden. Bei dem gegenwärtig in vielen Schweinemastbetrieben (Lebendmassebereich 35 bis 120 kg) vorliegenden Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) von 3% fallen durchschnittlich 15 kg Gülle je Tier und Tag an. Davon beträgt der Kot- und Harnanfall bei Ad-libitum-Fütterung mit industriellem Mischfutter jedoch nur 3,1 kg mit einem TS-Gehalt von etwa 14%. Demnach gelangen in Mastanlagen gegenwärtig vielfach 12 kg Wasser je Tier und Tag in die Gülle. Um diesen Masseanfall zu reduzieren und den TS-Gehalt zu erhöhen, sind folgende Maßnahmen erforderlich:

— Verlegung der Tränke in oder dicht über den Trog

Durch Einbau eines Ventils der Haase-Becken-Tränke in den Trog [1, 2] werden Schluckverluste bei der Wasseraufnahme durch die Tiere vermieden. Außerdem bieten diese Tränken dem kräftigen Gebiß der Schweine keine Angriffsmöglichkeiten, so daß Wasserverluste aus defekten Tränken verhindert werden.

In der ČSSR wurden Tränken entwickelt und erprobt, die das Wasser den Tieren nicht in das Maul spritzen, sondern bei denen der ursprüngliche Saugreflex der Tiere genutzt wird (Bild 1). Infolge des drucklosen Wasserangebots wird jeder Wasserverlust beim Tränken ausgeschlossen, der beim Einsatz von Nippeltränken häufig bis zu 7 kg Wasser je Tier und Tag beträgt.

— Reinigung von Ställen und Ausrüstungen entsprechend den veterinärmedizinischen Anforderungen

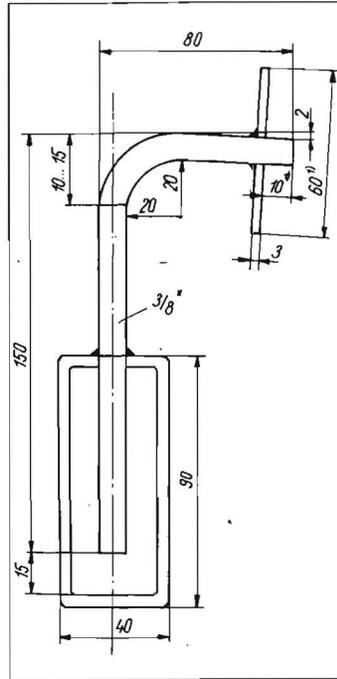


Bild 1. Saugtränke für Schweine (Lösung aus der ČSSR);

- 1) 10; 60: Ferkel, Mastschweine
- 20; 100: Sauen

Diese Anforderungen werden mit relativ niedrigen Wassermengen erfüllt, wenn Hochdruck-Reinigungsgeräte verwendet werden. So wird das Reinigungsgerät M 805 z. B. in einer 6000er-Mastanlage für die Service-Reinigung an 2 Tagen in der Woche je etwa 10 h eingesetzt. Dabei werden etwa 25t Wasser (0,6 kg je Tier und Tag) ver-

braucht. Für Reinigungsmaßnahmen nach Tierumsetzungen, Selektionen u. a. werden je Woche 10 bis 30t Wasser (0,3 bis 0,8 kg je Tier und Tag) benötigt. In Mastanlagen kann der Gülleanfall durch eine wassersparende Bewirtschaftung, die durch den Einbau von Wasserzählern für einzelne Produktionsbereiche kontrollierbar und stimulierbar wird, somit auf 4 bis 4,5 kg je Tier und Tag mit einem TS-Gehalt von 11 bis 9% gesenkt werden. Es gibt auch große Schweinemastbetriebe, die außerhalb der Service-Reinigung kein Wasser zu Reinigungszwecken einsetzen.

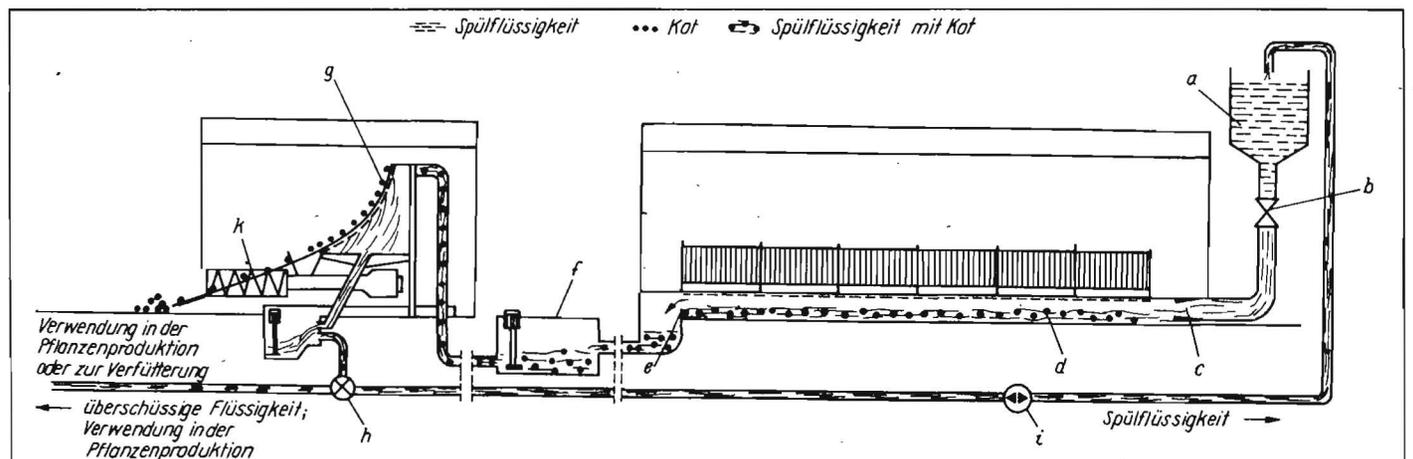
In Zuchtanlagen werden in einzelnen Produktionsbereichen höhere hygienische Anforderungen gestellt. Für Ferkel und Absetzer können gegenwärtig in der DDR keine wasservertreien Tränken angeboten werden, so daß der TS-Gehalt der Gülle aus diesen Anlagen z. Z. nicht so stark erhöht werden kann wie in Mastanlagen.

Ableitung der Gülle aus der Anlage

Die Ableitung einer Gülle mit einem TS-Gehalt von 9 bis 11% ist in baulich einwandfreien Fließkanälen infolge ausbleibender Sedimentation möglich. Sie wird durch den Einbau und die Bewirtschaftung von Stauklappen funktionssicherer gestaltet [3, 4, 5]. Voraussetzung dafür ist, daß der Hauptkanal den Inhalt eines Sammelkanals nach Öffnung der Stauklappen rückstaufrei aufnimmt. In einer Schweinemastanlage mit 1,5m breiten Fließkanälen und 0,6m hohen Stauklappen sind die Nippeltränken einer Käfigreihe in den Futtertrog gesetzt worden, und zwar annähernd senkrecht an der zum Futtergang liegenden Krippenseite. Außerhalb der Fütterungszeit wurden die Tränken abgestellt. Der Tränkwasserverbrauch betrug in dieser Reihe im Mittel von 4 Mastperioden 5,6l/Tier und Tag gegenüber einer Kon-

Bild 2. Prinzip der Spülentmischung;

- a Behälter für Spülflüssigkeit, b Schnellschlußschieber, c Kanaleinlauf, d Kotkanal mit Kot und Harn, e klappbare Staustufe, f Güllebehälter, g Trenneinrichtung Bogensieb, h Ventil, i Pumpe, h Schneckenpresse



trollreihe mit 8,2l/Tier und Tag. Der Tränk- wasserungsverlust wurde in dieser Käfigreihe somit um 2,6l/Tier und Tag auf etwa Null gesenkt. Der TS-Gehalt der Gülle betrug im Mittel $12,3\% \pm 3,1\%$ ($n = 10$; $x_{\min} = 8,3\%$; $x_{\max} = 15,1\%$). Bei Anstauhöhen zwischen 50 cm und 60 cm gab es keine signifikanten Unterschiede in der Restgülehöhe in den Kanälen mit Tränken im Trog und Tränken in den Buchten. Sie lag einheitlich bei $15\text{ cm} \pm 3\text{ cm}$ nach 8 Ablaßintervallen von 39 Tagen. Die relativ homogene Gülle floß dabei gut ab. Dieser Sachverhalt wirkte sich auf die nachgeschaltete Strecke im Hauptkanal positiv aus.

Hinweise für Rekonstruktionsmaßnahmen des Güllesystems

Bei Rekonstruktionsmaßnahmen sind flache Kanäle (Tiefe 200 bis 300 mm) vorzusehen, aus denen die TS-reiche Gülle nach 2 Verfahren abgeleitet werden kann:

— seilgezogene Fall- oder Klappschieber, die in Zuchtanlagen weit verbreitet sind
Forschungsarbeiten zur Schaffung eines neuen seilschonenden Antriebs mit Kunststoffteilen und neuartigen, speziell für TS-reiche Gülle vorgesehenen Schiebern befinden sich in der Entwicklung. Damit ist eine Erhöhung der Lebensdauer der Seile auf das 3- bis 4fache zu erwarten.

— Spülverfahren, bei dem etwa 2 bis 3 t einer Spülflüssigkeit schwallartig in den Kanal eingeleitet werden (Bild 2)

Die Flutwelle entfernt die Exkremate aus bis zu 50 m langen Kanälen. Alle 2 bis 3 Tage ist eine Spülung erforderlich. Auf der ebenen Kanalsole wird mit Hilfe einer flachen Stauklappe eine Flüssigkeitsschicht von etwa 5 cm Höhe angestaut, um ein Antrocknen des Kotes zu verhindern. Die abgeschwemmten Exkremate und die Spülflüssigkeit werden auf ein Bogensieb bzw. auf Bogensieb und Schneckenpresse aufgegeben. Damit wird die Spülflüssigkeit für den nächsten Kanal gewonnen.

Beide Verfahren sind nach vorläufigen Kalkulationen ökonomisch etwa gleich einzuschätzen. Bei der Abtrennung der Spülflüssigkeit über die Gerätekombination Bogensieb und Schneckenpresse wird ein Feststoff gewonnen, der in der Rindermast eingesetzt werden kann. In diesem Fall wird der Pflanzenproduktion eine flüssige Komponente mit einem TS-Gehalt von etwa 5% und einem Stickstoffgehalt von

0,65% zugeführt. Die ohne Feststoffabtrennung, d. h. bei alleinigem Einsatz des Bogensiebes bzw. bei mechanischer Abführung aus dem Stall, anfallende Gülle mit einem TS-Gehalt von 9 bis 11% hat einen Stickstoffgehalt von etwa 0,75%. Diese Gülle ist mit Hilfe der Schöpfkolbenpumpe DSK 150/185.2 aus dem Stallbereich zum Lagerbecken pumpbar [6]. Die Förderleistung dieser Pumpen ($30\text{ m}^3/\text{h}$) wird bei weitem nicht genutzt, denn z. B. sind in einer 6000er-Mastanlage 2 Pumpensümpfe vorhanden, aus denen täglich je 12 bis 14 t Gülle überzupumpen sind. Bei der Lagerung der TS-reichen Gülle nimmt auch nach 2 bis 3 Monaten der TS-Gehalt am Boden des Behälters nur geringfügig von etwa 9 bis 11% auf 13 bis 15% zu. Diese Schicht ist jedoch im Gegensatz zu Sedimentationsschichten mit gleichem TS-Gehalt aus dünnen Güllen breiig und nicht verfestigt. Dadurch wird die Homogenisierung während der Lagerung überflüssig. Erforderlich ist lediglich eine hydraulische oder pneumatische Mischung während der Entnahme.

Ausbringung TS-reicher Gülle

Für die Ausbringung einer Schweinegülle mit einem TS-Gehalt von 9 bis 11% ist der Tankwagen HTS 100.27 ohne Einschränkung einsetzbar. Die geringe Sedimentation wirkt sich ebenfalls günstig auf den Entleerungsprozeß aus. Die Verteilgenauigkeit entspricht der von dünner Gülle. Ein Zusammenlaufen der Gülle in Senken und Fahrspuren tritt infolge der geringen Ausbringungsmengen und der höheren Viskosität des Mediums nicht auf. Mit der Tankwagenfüllung von 10 t werden etwa 75 kg Stickstoff ausgebracht. Es muß also relativ schnell gefahren werden, was recht ebene Flächen erfordert, oder die Verteileinrichtung muß eine größere Arbeitsbreite als bisher ermöglichen. Bei einem mittleren TS-Gehalt von 9 bis 11% treten jedoch auch Güllepartien mit höheren TS-Gehalten auf. Um sie ohne Zusatz von Wasser ausbringen zu können, ist es erforderlich, daß auch einige Tankwagen HTS 100.27 D in den Betrieben vorhanden sind.

Durch eine Erhöhung des TS-Gehalts von 4 auf 11% sinkt der Gülleanfall z. B. in einer Mastanlage mit 6000 Tierplätzen von täglich 65 t auf 24 t (jährlich von 24000 t auf 9000 t). Dadurch ergeben sich bei Umschlag und mobiler Ausbringung der Gülle jährliche Einsparungen von:

— Verfahrenskosten 53 000 M

— Dielektrikstoff 12 000 kg
— Arbeitszeit 1 800 AKh
— Elektroenergie 15 000 kWh.

Außerdem wird mit der gleichen Lagerkapazität und Fahrzeuganzahl eine höhere Effektivität der Nährstoffe aus der Gülle in der Pflanzenproduktion erreicht.

Schlußfolgerungen

Durch Vermeidung jedes unnötigen Wasserzusatzes zu den Exkrementen innerhalb und außerhalb des Stalls kann eine TS-reiche Gülle in Schweineproduktionsanlagen gewonnen werden, deren Abführung aus dem Stall auf mechanischem oder hydraulischem Weg erfolgen kann. Für größere Anlagen ist die Spülentmischung geeignet, während vorrangig in kleineren Anlagen und einzelnen Ställen eine mechanische Entmischung bei Rationalisierungs- oder Rekonstruktionsmaßnahmen vorzuziehen ist. Sind bei Rekonstruktionen die Fließkanäle in gutem Zustand, sind Stauklappen vorzusehen. Bei der Lagerung und Ausbringung dieser Gülle führen die starke Reduzierung der Masse sowie der Sedimentation zu wesentlichen technologischen Vorteilen und zu einer Verringerung an Investitionen, Arbeitskräften und Energie.

Literatur

- [1] Schremmer, H.; Glende, P.; Rinno, G.: Tränknippel im Trog. NDBZ 21 (1980) H. 26, S. 8.
- [2] Völkel, B.: Zweckmäßige Verfahrenslösungen in der Schweineproduktion. agrartechnik 31 (1981) H. 2, S. 69—71.
- [3] Heinlein, B.; Schemel, H.; Döring, W.: Gülleabführung aus Fließkanälen mit Stauklappe. agrartechnik 28 (1978) H. 7, S. 287—290.
- [4] Büchner, G.; Haidan, M.: Einsatz von Stauklappen zur Entlastung von Güllefließkanälen in Schweineproduktionsanlagen. agrartechnik 30 (1980) H. 9, S. 404—405.
- [5] Hörnig, G.; Heinlein, B.: Grundsätze für die Projektierung, Bauausführung und Bewirtschaftung von Gülleabführungssystemen mit Stauklappen. agrartechnik 32 (1982) H. 4, S. 178—181.
- [6] Deutschmann, J.: Ausrüstungen für trockensubstanzreiche Gülle. Melioration und Landwirtschaftsbau (1981) H. 8, S. 365—368.

A 3413

Kraftfahrzeug- vergaser



Von Dipl.-Ing. Christian Müller und Doz. Dr.-Ing. Friedrich Müller
VEB VERLAG TECHNIK BERLIN, 2., bearbeitete Auflage. 204 Seiten, 184 Bilder, 10 Tafeln, Kunstleder, 18,—M, Ausland 24,—M. Erscheint in diesen Tagen. Im Fachbuchhandel erhältlich. Bestellangaben: 553 050 7/Müller, Kfz-Vergaser.

Die vorliegende Auflage berücksichtigt Leserhinweise sowie die zwischenzeitlichen Veränderungen an einigen Vergasern und die verschärften Bestimmungen des Umweltschutzes.

Aus dem Inhalt: Kraftstoffe für Ottomotoren · Umweltschutz und Vergaser · Gemischbildung und Gemischverteilung · Grundsysteme des Vergasers · Funktionseinheit Motor—Vergaser · Instandhaltung des Vergasers · Vergaserausführungen ausgewählter Fahrzeugtypen (DDR, UdSSR, VR Polen, ČSSR, VR Rumänien, SFR Jugoslawien, Schweden, BRD).