

tember genutzt werden. Haltung, Fütterung und Entsorgung erfolgen wie in der SMA6000 bei Anwendung der Gruppenbuchten 007. Der Stall wird von der SMA bewirtschaftet und bildet mit ihr eine seuchenhygienische Einheit. Er enthält zwei Reihen mit je 13 Buchten, d. h. 300 Tierplätze. Der Sommerstall ist nur über den Buchten mit einem Witterungsschutz versehen, aber nicht vollständig geschlossen. Damit ergeben sich Anforderungen an die Einstallmasse. Eine volle Umhausung ist wegen der dann dort einzubauenden Zwangslüftung im Sommerstall und vor allem auch in den angrenzenden Ställen nicht zweckmäßig. Während der Nutzung kann nur von einer Stallseite Frischluft hereingebracht werden, und gerade aus bauphysikalischer Sicht dürfte eine Dauernutzung problematisch sein. Die finanziellen Aufwendungen betragen rd. 1000 M je Tierplatz. Darin sind alle Aufwendungen für die Erd- und Gründungsarbeiten sowie für Anschlüsse an die Entsorgung der Anlage eingeschlossen.

Für den Stall wurden fast nur aufgearbeitete Ausrüstungen aus dem Betrieb verwendet. Als Bauzeit sind rd. 4 Wochen einzuplanen. Der Sommerstall bleibt eine Ausweichlösung und kann nur einen Teil der fehlenden Tierplätze kompensieren. Für die abgestimmte Einordnung in den Prozeßablauf wären zwei derartige Ställe günstig, um eine Stalleinheit (600 Tierplätze) für Instandhaltungs- und Rekonstruktionsarbeiten je nach Bedarf räumen zu können. Große Bedeutung hat ein solcher Stall für Korrosionsschutzmaßnahmen. Bei einer „serienmäßigen“ Gestaltung eines Sommerstalls würden die Aufwendungen sicherlich gesenkt und ein Teil der aufgeführten technischen, bautechnischen und organisatorischen Probleme besser gelöst werden können.

Der Sommerstall ist eine permanent notwendige Kapazität für die Durchführung der Maßnahmen der Grundfondsreproduktion und stellt keine zusätzliche Produktionskapazität für die Anlage dar.

3.2. Abstimmung mit Kooperationspartnern

Durch die Kombination von Überbelegung und Sommerstall konnte in der ZGE Hoyerswerda während der Rekonstruktion die Produktion kontinuierlich fortgesetzt werden.

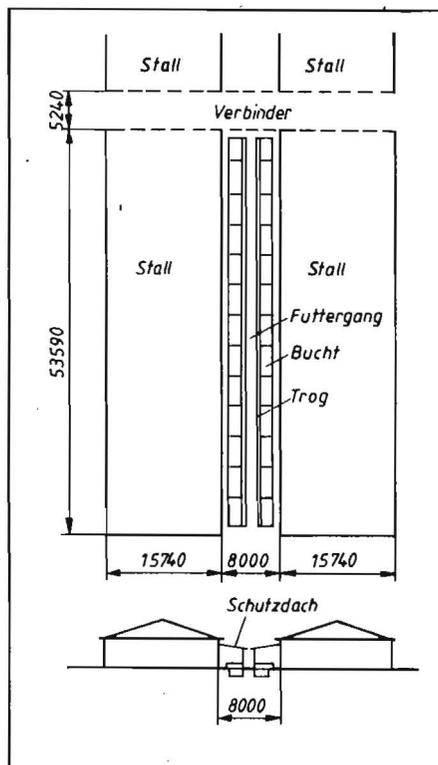


Bild 2. Zuordnung eines Sommerstalls zur Schweinemastanlage SMA6000

Aus der Sicht der Prozeßorganisation war dabei auch die Abstimmung mit den Läuferlieferbetrieben und dem Schlachthof vorzunehmen. Läuferlieferbetriebe, die nach Zyklus arbeiten, sind an die Abnahme einer bestimmten Anzahl von Tieren zu einem festen Termin gebunden. Um Störungen auszuschließen, muß

- jede, auch nur geringfügige Veränderung des Abhol- bzw. Einstalltermins langfristig vorbereitet werden
- die zusätzliche Bereitstellung von Läufern in größeren Tiergruppen als allgemein für die Belegung eines Stalls (je Stall im Normalfall 600, während der Rekonstruktion 670 bis 680 Läufer) durch vertragliche Bindung von weiteren Läuferlieferbetrieben gesichert werden

- die Bereitstellung von Tieren für den Sommerstall terminlich und quantitativ geplant werden.

Eine Veränderung des Ausstalltermins muß in jedem Fall mit dem Schlachthof abgestimmt werden, da die termingerechte Schlachtschweineabnahme derzeit selbst bei normalem Produktionsablauf nicht gewährleistet ist. Günstig wirkte sich in Hoyerswerda aus, daß rd. zwei Drittel der Läufer aus der Schweinezuchtanlage SZA 1275 des eigenen Betriebs kommen.

Zusätzliche Abweichungen des Prozeßablaufs in der Anlage während der Rekonstruktion ergeben sich durch notwendige Umstellungen während der Einphasenmast. Um kontinuierlich rekonstruieren zu können, müssen die Tiere aus den betreffenden Ställen umgetrieben werden. Dieser Umtrieb ist bei der Planung der Arbeiten zu berücksichtigen. Aus der Sicht der Prozeßorganisation ist die Planung der Rekonstruktion vor allem eine Frage der Wahl der günstigsten Einordnungsvariante. Einen entscheidenden Einfluß auf den konkreten Fall haben die im Betrieb herrschenden Produktionsbedingungen, der Prozeßablauf in der Anlage und die Stellung des Betriebs im Territorium.

4. Zusammenfassung

Zur Sicherung einer kontinuierlichen Produktion während der Rekonstruktion von Schweineproduktionsanlagen ist eine umfangreiche prozeßorganisatorische Vorbereitung erforderlich. Am Beispiel der Rekonstruktion der Schweinemastanlage SMA6000 Hoyerswerda werden die zu beachtenden Faktoren dargestellt und Hinweise zur Errichtung eines Sommerstalls als notwendige Kapazität für die Durchführung der Rekonstruktion gegeben.

Literatur

- [1] Tack, F.; Pollack, H.: Technisch-technologische Fragen der Instandhaltung industriemäßiger Schweinemastanlagen, agrartechnik, Berlin 37 (1987) 2, S. 57–59.
- [2] Tack, F., u. a.: Technisch-technologische Probleme der Instandhaltung in der Schweinezuchtanlage SZA 1275 Hoyerswerda. agrartechnik, Berlin 39 (1989) 3, S. 121–123. A5431

Zentrifugieren von Faulschlamm aus Schweinegülle

Dr. agr. M. Schön/Dr. sc. agr. Dr.-Ing. W. Reimann, KDT, Institut für Biotechnologie Potsdam der AdL der DDR
Dr. agr. J. Franz, VEG(Z) Tierzucht Nordhausen

1. Einführung

Zur Gewährleistung funktionssicherer Lager-, Transport- und Ausbringprozesse in der Güllewirtschaft ist unter bestimmten Standortbedingungen eine Fest-Flüssig-Trennung der Gülle erforderlich, wobei das Zentrifugieren ein wirkungsvolles Trennverfahren darstellt. Als Trennaggregat werden Schneckenkonuszentrifugen (Dekanter) eingesetzt.

Mit der Inbetriebnahme einer großtechnischen Experimentalanlage zur anaeroben Gülleaufbereitung und Biogasgewinnung im VEG(Z) Tierzucht Nordhausen ergab sich die Möglichkeit, die mit Dekanter durchgeführte

Zentrifugation von Faulschlamm aus Schweinegülle zu untersuchen.

2. Beschreibung des Trennverfahrens

Das Zentrifugieren der anaerob fermentierten Schweinegülle erfolgte mit einer Schneckenkonuszentrifuge SKZSNh450 des VEB Maschinenfabrik Sangerhausen. Die Trommeldrehzahl betrug 2100 min^{-1} (Schleudrziffer $\approx 1000 \text{ g}$), die Differenzdrehzahl 1%, und die Sumpfhöhe war im Bereich von 30 bis 60 mm wählbar. Zur hydraulischen Entlastung des Dekanters wurde das den Biogasermentor verlassende Faulsubstrat vor der Entwässerung mit Hilfe eines Einkammerein-

dickers nach Standard TGL 18 618 natürlich-sedimentativ eingedickt. Der derartig abtrennbare Faulschlamm hatte einen Trockenstoffgehalt (TS-Gehalt) von 4 bis 9% und konnte der Zentrifuge direkt oder über ein ihr vorgeschaltetes Homogenisierungsbekken zugeführt werden. Außerdem war eine Faulschlamm Entsorgung der Biogasreaktoren über das Trennaggregat unter Umgehung des Eindickers möglich.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1. Trennwirkung und Laufleistung

Der Dekanter SKZSNh450 trennte den

Tafel 1. Ergebnisse des Zentrifugierens von Faulschlamm aus Schweinegülle mit dem Dekanter SKZSNh 450 (n = 98, Nährstoffverteilung n = 9)

Komponente	Menge Konzentration						
	%	TS kg/t	oTS kg/t	N kg/t	NH ₄ ⁺ -NP kg/t	K kg/t	
Faulschlamm	100	68	47	3,8	2,8	1,90	1,25
Fugat	83	24	16	3,0	2,4	0,47	1,23
Feststoff	17	283	196	7,6	4,6	8,90	1,35
Abscheidegrad mit dem Feststoff in %		71	71	34	28	80	18

Faulschlamm in eine flüssige Trennkomponente (Fugat) und in eine schütt- und rieselfähige, nicht nachdränende Festkomponente (Feststoff). Angaben über Abscheidegrade und Konzentrationen von Inhaltsstoffen der einzelnen Komponenten sind Tafel 1 zu entnehmen.

Beeinflusst wurde die apparative Trennwirkung, gemessen am Abscheidegrad von Trockensubstanz im Feststoff, durch den TS-Gehalt des Faulschlammes (Bild 1) sowie durch die Sumpfhöhe des Dekanters (Bild 2). Demgegenüber hatte eine Änderung des Durchsatzes im Bereich von 6 bis 12 m³/h keinen Einfluß auf den Abscheidegrad. Die Feststofffeuchte blieb über die gesamte Betriebsdauer der Zentrifuge relativ konstant und war somit von der jeweiligen Aggregateneinstellung (z. B. Sumpfhöhe, Durchsatz) unabhängig. Die Schwankungsbreite der TS-Konzentrationen im Feststoff betrug ±26 kg/t, bezogen auf den in Tafel 1 angegebenen Wert.

Technologische Umstellungen der anaeroben Güllefermentation durch z. B. eine Entkopplung der Verweilzeit der im Substrat suspendierten Feststoffpartikel von der mittleren hydraulischen Retentionsdauer im Biogareaktor beeinträchtigen die Trennwirkung der Zentrifuge nicht.

Die durch die Faulschlammabwasserung erzeugten Trennkomponenten hatten folgende Spezifik:

- Schüttdichte des Feststoffes 0,5 bis 0,6 t/m³
- Schüttwinkel 45 bis 50°
- Dichte des Fugats 1010 bis 1015 kg/m³
- Anteil absetzbarer Stoffe rd. 30 % (Schlammvolumen nach 24 Stunden).

Produktionsexperimente zum Zentrifugieren unfertigierter Schweinegülle (Rohgülle) wiesen nach, daß sich das zentrifugale Trennverhalten des Fermentationsprodukts nicht von dem der Rohgülle unterscheidet. Auch die physikalischen Eigenschaften der Trennkomponenten waren gleichwertig.

Im Gegensatz zu den Angaben des Herstellers, der die Laufleistung des Dekanters SKZSNh450 bei der Fest-Flüssig-Trennung von Schweinegülle auf 4000 bis 5000 Betriebsstunden begrenzt, wurde die in der Experimentalanlage eingesetzte Zentrifuge erst nach 11363 Betriebsstunden aufgrund des Materialverschleißes außer Funktion genommen. Ab rd. 7000 Betriebsstunden traten im Vergleich zu den Angaben im Bild 1 Veränderungen in der Trennwirkung des Dekanters auf. Dabei zeigte sich, daß, beginnend bei einem TS-Gehalt im Faulschlamm von 5%, mit steigender TS-Konzentration des zugeführten Faulsubstrats die Trennwirkung der Zentrifuge abnahm (Bild 3). Diese negati-

ven Abweichungen erreichten, bezogen auf den funktionalen Zusammenhang im Bild 1, ihr Maximum von 13% bei einem TS-Gehalt im Faulschlamm von 8,5%. Der Anteil absetzbarer Stoffe im Fugat erhöhte sich auf 40% (Schlammvolumen nach 24 Stunden). Bei TS-Konzentrationen im Faulschlamm < 5% waren demgegenüber keine Abweichungen nachweisbar. Eine direkte Korrelation zwischen der Laufleistung und der Trennwirkung des Dekanters bestand jedoch nicht.

3.2. Technologische Aspekte

Das Zentrifugieren von Faulschlamm aus Schweinegülle mit dem Dekanter SKZSNh450 war gegenüber Konzentrationschwankungen im Zulauf funktionssicher und stabil, so daß keine präparative Homogenisierung des zu trennenden Mediums erforderlich war. Der optimale Durchsatz betrug 8 bis 12 m³/h. Der spezifische Energieverbrauch lag bei 1,75 kWh/m³ Faulschlamm. Mit zunehmender Betriebsdauer stieg er auf 1,9 bis 2,0 kWh/m³ Faulschlamm. Die Fugatabführung mit Schälrohr bewirkte eine starke Schaumbildung, die zur drucklosen Förderung des entstehenden Gas-Fluid-Gemisches Rohrdurchmesser > 200 mm erfordert. Von den im Fugat verbliebenen Feststoffpartikeln hatten 95% (Masseanteil) einen Durchmesser < 0,1 mm und wiesen eine Schwarm sedimentationsgeschwindigkeit von weniger als 0,05 m/h auf.

Die bei einer Fugatlagerung anfallende Schlammkomponente erreichte deshalb nur maximale TS-Konzentrationen von 7% und war pumpfähig. Eine Homogenisierung des Fugats ist somit nicht notwendig.

4. Wertung des Trennverfahrens

Das Zentrifugieren von Faulschlamm aus Schweinegülle ist ein Trennverfahren, bei dem auf Kosten eines höheren Energieaufwands im Unterschied zu anderen Trennprozessen, wie z. B. Siebung mit einem spezifischen Elektroenergieverbrauch von 0,11 kWh/m³, technologisch problemlos handhabbare Trennkomponenten erzeugt werden. Dieses Trennverfahren ist für Standorte geeignet, die infolge sehr hoher Tierkonzentrationen eine mehrwöchige Trennkomponentenlagerung bzw. eine weitere biologische Aufbereitung der Flüssigphase notwendig machen. Obwohl der Dekanter mit schnell drehenden und damit schnell verschleißenden Teilen ausgerüstet ist, stellt er ein robustes Trennaggregat dar, das sich technologisch optimal in das Gesamtverfahren der anaeroben Aufbereitung von Schweinegülle integrieren läßt.

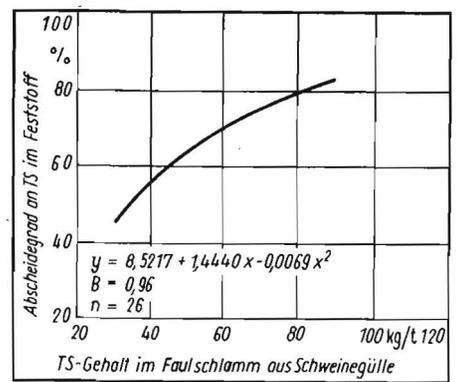


Bild 1. Abscheidegrad des Dekanters SKZSNh450 in Abhängigkeit vom TS-Gehalt des Faulschlammes (Sumpfhöhe 50 mm, Laufzeit < 2500 Betriebsstunden)

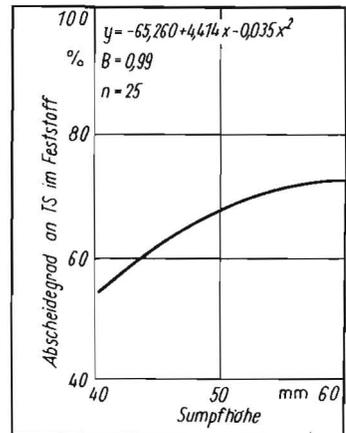


Bild 2. Einfluß der Sumpfhöhe auf den Abscheidegrad des Dekanters SKZSNh450

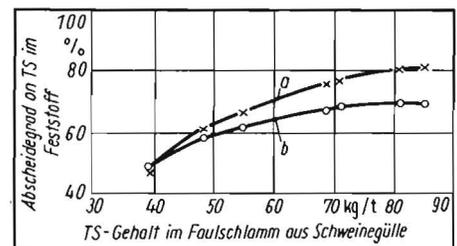


Bild 3. Veränderte Trennwirkung des Dekanters SKZSNh450 bei einer Laufzeit über 7000 Betriebsstunden; a berechnet nach Bild 1, b experimentell ermittelt

5. Zusammenfassung

Ausgehend von der Tatsache, daß das Zentrifugieren ein wirkungsvolles Verfahren zur mechanischen Trennung von Güllesubstraten darstellt, erfolgten mit der Schneckenkonuszentrifuge SKZSNh450 Untersuchungen zur Fest-Flüssig-Trennung von Faulschlamm aus Schweinegülle mit einem TS-Gehalt bis zu 9%. Sie ermöglichten eine umfassende Charakterisierung der Trennkomponenten sowie des Trennvorgangs über eine Laufzeit des Aggregats bis zu 11000 Betriebsstunden und die Ableitung technologischer Schlussfolgerungen zum Einsatz des Verfahrens.

A 5263