

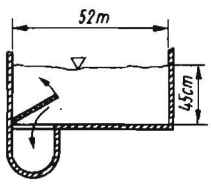
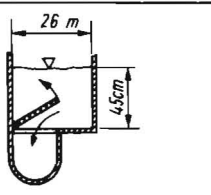
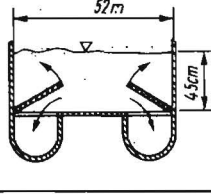
Prinzip	Anstauschieber	Räumefolg in %
	einseitig	38,7
	einseitig	47,6
	wechselseitig	62,7

Bild 4
Räumefolg in Gülle-
staukanälen bei ver-
schiedener Anstautech-
nik

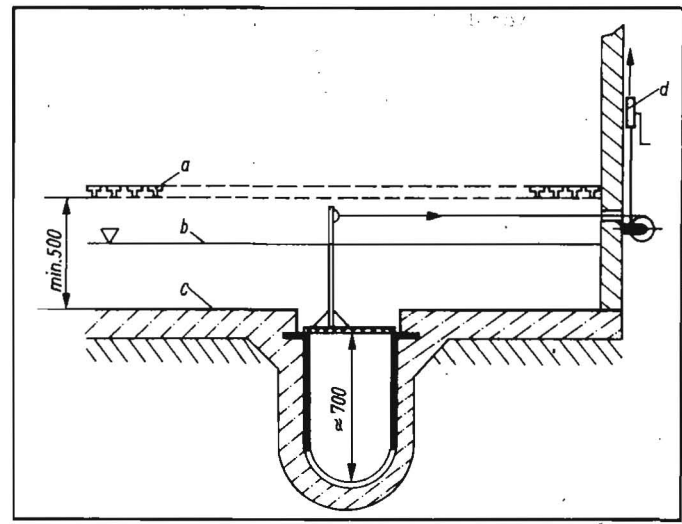


Bild 5
Staukanaltechnik mit
horizontaler Klappe;
a Spaltenboden, b Gül-
leniveau, c Güllesohle,
d transportable
Winde

Im Zusammenhang mit der Erprobung der Wechselstaukanaltechnik wurde eine neue Form der Stauklappengestaltung in horizontaler Lage untersucht und erfolgreich eingesetzt (Bild 5), die gegenüber der Stauklappe SK070 folgende Vorteile aufweist:

- Verbesserung der Dichtheit des Systems mit zunehmender Anstauhöhe des Güllemediums; Beeinflussung durch Schadnager ist nicht möglich

- fast reine Baulösung, dadurch für den Selbstbau gut geeignet
- volle Nutzung der gesamten Kanallänge durch die Tierstandfläche.

Als Werkstoff für die Klappen haben sich besonders korrosionsfreie Duroplastmaterialien (Hartpapier) bewährt, die ohne zusätzliche Dichtung in einen aus Beton waagrecht gefertigten Rahmen eingelegt werden. Für potentielle Anwender dieser funktionssicheren Lösung können über das Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock Detailzeichnungen zum Selbstbau angefordert werden.

Literatur

- [1] Glende, P.; Franke, W.: Die Tränke über dem Trog hat sich allseitig bewährt. Bauern-Echo Nr. 147 vom 26. Juni 1985.
- [2] Glende, P.: Technische Möglichkeiten und praktische Erfahrungen zur Reduzierung von Tränkwasserverlusten und des Gülleanfalls. Besterfahrungen, Neuerungen, Empfehlungen, AdL Berlin (1984) 6, S. 7.
- [3] Ebert, K.; Rinno, G.: Maßnahmen zur Reduzierung des Gülleanfalls in Schweinemastanlagen. Besterfahrungen, Neuerungen, Empfehlungen, AdL Berlin (1984) 6, S. 13.
- [4] Hörnig, G.: Verfahren und Arbeitsmittel zur hydromechanischen und mechanischen Abführung TS-reicher Schweinegülle. Besterfahrungen, Neuerungen, Empfehlungen, AdL Berlin (1984) 6, S. 17. A 5469

Geschwindigkeit der Sedimentation von Schweinegülle

Dipl.-Ing. J. Juriček, Generaldirektion der Vereinigung der Maschinen- und Traktoren-Stationen und der landtechnischen Instandsetzungswerke (STS/OPS) Rovinka (ČSSR)

Verwendete Formelzeichen

d	m	Durchmesser der sedimentierten Teilchen
g	m/s ²	Erdbeschleunigung
ρ_l	kg/m ³	Dichte der Flüssigkeit
ρ_s	kg/m ³	Dichte der Feststoffteilchen
t	h	Sedimentationszeit
V	m ³	Sedimentvolumen
v _m	m/s	höchste konstante Sedimentationsgeschwindigkeit

x % Trockensubstanzgehalt

Koeffizienten

A, A₁, B, B₁, B₂, C, C₁, C₂

Problemstellung

Zu den grundlegenden physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Gülle in der Tierproduktion gehört die Sedimentation. Diese Eigenschaft beeinflusst bedeutend den Manipulations-, Lagerungs- und Anwendungspro-

zeß der Gülle und wird auch bei der Gülleaufbereitung genutzt. Zur Gülleaufbereitung wurden in den USA [1] und in der UVR [2] Sedimentationsbehälter gebaut. Die Ergebnisse der durchgeführten Betriebsuntersuchungen weisen einerseits auf die Einfachheit der Einrichtung, aber auch auf die mangelhafte Trennwirkung und auf die Schwierigkeit beim Betrieb der Behälter hin. Die Sedimentationsgeschwindigkeit hängt

Tafel 1. Koeffizienten A₁ und A sowie Bestimmtheitsmaße für die Sedimentationsversuche mit Schweinegülle nach Bild 1a

Versuchsreihe Bild 1a	mittlerer Trocken- substanzgehalt %	A	A ₁	Bestimmtheits- maß
1	1,61	218,0	-52,3	0,856
2	2,73	415,8	-50,0	0,819
3	3,14	468,6	-45,8	0,688
4	4,05	474,8	-49,2	0,775
5	6,47	629,9	-37,8	0,882

Tafel 2. Koeffizienten A₁ und A sowie Bestimmtheitsmaße für die Sedimentationsversuche mit der flüssigen Fraktion der Schweinegülle nach Bild 1b

Versuchsreihe Bild 1b	mittlerer Trocken- substanzgehalt %	A	A ₁	Bestimmtheits- maß
6	1,51	199,0	-37,6	0,813
7	2,31	218,3	-43,2	0,848
8	2,20	296,7	-78,5	0,911
9	2,38	306,5	-77,7	0,919
10	3,06	465,3	-103,1	0,793

von der Größe, von der Form und von der Dichte der Feststoffteilchen ab. Die Bewegung der sinkenden Teilchen verläuft zuerst beschleunigt. Nach einer bestimmten Zeit, wenn die Größe der Widerstandskraft der Umgebung der Schwerkraft entspricht, erreicht das Feststoffteilchen die höchste konstante Sedimentationsgeschwindigkeit:

$$v_m = \frac{4}{3} \frac{(\rho_s - \rho_l) g d}{\eta} \quad (1)$$

Die Sedimentationsgeschwindigkeit der Gülle wird von der Tierart, von der Futterart, von der Größe der Gülleteilchen, vom Trockensubstanzgehalt der Gülle sowie von der Zeit der Lagerung und von der Bewegung der Gülle im Lagerbehälter beeinflusst [3]. Die größte Sedimentationsgeschwindigkeit wurde im Zeitintervall von 0 bis 4 h nach Beginn der Sedimentation ermittelt [4, 5, 6].

Experimentelle Untersuchungen

Für die Messungen wurden abgespülte Schweinegülle (Originalsubstanz) mit der Masse von 80 bis 100 kg und die flüssige Fraktion, die mit Hilfe eines Bogensiebes „Bauer Hydrasieve“ getrennt wurde, verwendet.

Die Schweine wurden während der Untersuchungen mit Kraftfuttermisch gefüttert. Der Trockensubstanzgehalt der Gülle wurde im Bereich von 1,3 bis 7,1% variiert. Zur Ermittlung des Sedimentationsverlaufs wurde nach 0,33, 0,67, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10 und 24 h das Absetzvolumen im Sedimentationszylinder registriert. Das Volumen der Gülleproben betrug 1 dm³, und die Sedimentationszylinder hatten einen Durchmesser von 60 mm. Mit dem Ziel, eine bessere grafische Darstellung der Sedimentationsgeschwindigkeit zu sichern, wurde das Absetzvolumen des Meßzylinders immer in die Höhe des Sedimentniveaus umgerechnet. Gemessene Werte wurden mit Hilfe eines Rechners verarbeitet und ausgewertet.

Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Der Verlauf der Sedimentation hängt zum großen Teil von der Sedimentationszeit, vom Trockensubstanzgehalt und von der Größe der Gülleteilchen ab. Aus diesem Grund wurden das Sedimentvolumen, die Sedimentationszeit und der Trockensubstanzgehalt der Gülleproben erfaßt. Die gemessenen Werte wurden so ausgewertet, daß das Sedimentvolumen in Abhängigkeit von der Sedimentationszeit und vom Trockensubstanzgehalt dargestellt werden konnte. Die Veränderung des Sedimentvolumens während der Sedimentation der Schweinegülle und der abgetrennten flüssigen Fraktion mit einem Trockensubstanzgehalt von 1,3 bis 7,4% gibt Gl. (2) wieder:

$$V = \frac{A_1}{t} \log t + A. \quad (2)$$

Die Werte der Koeffizienten A₁ und A sind in den Tafeln 1 und 2 ausgewiesen. Der Verlauf der Sedimentation bei den ausgewählten Proben ist im Bild 1 dargestellt. Er umfaßt nur die ersten 6 h, da die Veränderung des Sedimentvolumens nach diesem Zeitraum geringfügig ist.

Ausgewertet wurde auch die Abhängigkeit des Sedimentvolumens von der Veränderung des Trockensubstanzgehalts der Gülle, und die Abhängigkeit der Koeffizienten A und A₁ von der Veränderung des Trocken-

Bild 1. Sedimenthöhe in Abhängigkeit von der Sedimentationszeit;

a) Sedimentationsverlauf der Schweinegülle der einzelnen Proben mit den in Tafel 1 ausgewiesenen Trockensubstanzgehalten

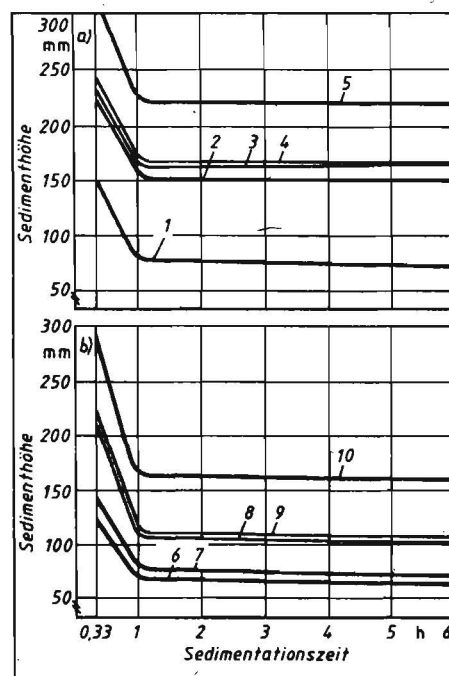
b) Sedimentationsverlauf der flüssigen Fraktion der Schweinegülle der einzelnen Proben mit den in Tafel 2 ausgewiesenen Trockensubstanzgehalten

Bild 2. Abhängigkeit des Koeffizienten A₁ vom Trockensubstanzgehalt der Schweinegülle

Bild 3. Abhängigkeit des Koeffizienten A₁ vom Trockensubstanzgehalt der flüssigen Fraktion der Schweinegülle

Bild 4. Abhängigkeit des Koeffizienten A vom Trockensubstanzgehalt der Schweinegülle

Bild 5. Abhängigkeit des Koeffizienten A vom Trockensubstanzgehalt der flüssigen Fraktion der Schweinegülle



substanzgehalts nach Gl. (2) wurde verfolgt. Für die mathematische Definition dieser Abhängigkeit wurden sechs Gleichungen erarbeitet und hinsichtlich ihrer Anpassung an die tatsächliche Abhängigkeit geprüft. Nachfolgend werden die Vorzugsgleichungen angegeben, die diesen Zusammenhang bei den o. g. Trockensubstanzgehalten am besten charakterisieren (grafische Darstellung in den Bildern 2 bis 5):

$$A = B_2 x^2 + B_1 x + B \quad (3)$$

$$A_1 = C_2 x^2 + C_1 x + C. \quad (4)$$

Zusammenfassung

Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß die Sedimentation von Schweinegülle in den ersten vier Stunden am schnellsten verläuft [2, 4, 5, 6], wobei die Sedimentation innerhalb der ersten Stunde die größte Geschwindigkeit aufweist. Danach sinkt die Sedimentationsgeschwindigkeit allmählich. Die Veränderung des Sedimentvolumens ist innerhalb von 3 bis 4 h verhältnismäßig klein. Die Stabilisierung des Sedimentvolumens bei der abgespülten Schweinegülle ist deutlicher als bei der flüssigen Fraktion.

Literatur

- [1] Gierum, J. C.; Klomp, G.; Poelna, H. R.: The separation of solid and liquid parts of pig shwiry (Die Trennung der festen und flüssigen Phase von Schweinegülle). Proceedings of the international symposium on livestock wastes. St. Joseph, Michigan, 1971.
- [2] Juriček, J.: Die Änderung der physikalisch-mechanischen Eigenschaften bei der Durchführung von Experimenten zur Trennung der Schweinegülle mit Hilfe eines Bogensiebes. Landwirtschaftliche Hochschule Nitra, Diplomarbeit 1975.
- [3] Bölke, M.: Aufbereitung, Lagerung und Homogenisierung der Gülle in industriemäßigen Tierproduktionsanlagen. Vorlesungssammlung, Prag 9 (1973).
- [4] Juriček, J.: Sedimentácia výkalov osipanych (Sedimentation von Schweinegülle). Landwirtschaftliche Hochschule Nitra, Acta technolog. agriculturae, Nitra XXII (1982) S. 227-234.
- [5] Ramascay, L.: Agrophysikalische Eigenschaften der Gülle. Institut für Landtechnik Rovinka, Forschungsabschlußarbeit 1972.
- [6] Wedekin, P.: Möglichkeiten der Aufbereitung von Gülle zur Veränderung ihrer physikalischen, chemischen und hygienischen Eigenschaften als Grundlage ihrer landwirtschaftlichen Verwertung. Wasserwirtschaft-Wasser-technik, Berlin 22 (1972) 6, S. 184-189. A 5376

