

Neue Erkenntnisse bei der Produktion und Förderung trockensubstanzreicher Gülle

Dr. agr. Ing. P. Glende/Dr. agr. C. Schmidt/Ing. G. Deimer
Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf – Rostock der AdL der DDR

In Schweineproduktionsanlagen mit großer Tierkonzentration hat die Gülletechnologie mit selbstreinigenden Spaltenböden national und international den größten Fortschritt gebracht. Dadurch wurden stallraum- und investitionssparende Aufstellungsformen anwendbar, die gegenüber herkömmlichen Haltungformen eine Reduzierung des Stallflächenbedarfs je Tier des Durchschnittsbestands auf unter 70 % und des Arbeitszeitaufwands für zootechnische Grundarbeiten auf rd. 50 % ermöglichen.

50 % Gülle ist möglich

Der Ausgangspunkt für die Beherrschung der Gülletechnologie – sowohl vom Standpunkt einer effektiven Verwertung der wichtigen Rohstoffe aus der Gülle für die Pflanzenproduktion als auch hinsichtlich möglichst geringer Umweltbelastung – muß die Reduzierung der anfallenden Güllemasse je Tier durch radikale Senkung des Wasserverbrauchs sein. Eine wichtige Maßnahme dazu ist die Verlegung der Zapfentränke über den Trog oder des Ventileinsatzes der Haase-Beckenstränke in den Trog (Bild 1). Die Reduzierung des Tränkewasserdrucks zur Vermeidung von Spritzverlusten auf 0,2 MPa, der Einsatz von Druckwasserreinigungsgeräten bei der Servicereinigung und der Einbau von Wasserrohren zur Kontrolle des Wasserverbrauchs unterstützen wirkungsvoll diese Maßnahme.

In zahlreichen Untersuchungen unter verschiedenen Bedingungen wurde ermittelt und in der Praxis mehrfach bestätigt, daß z. B. für Mastschweine in Abhängigkeit vom eingesetzten Futter nur 4 bis 6 l Tränkewasser erforderlich sind, aber beim ständigen Zugang zur Tränke an der Rückwand insgesamt 10 l und mehr vorrangig durch Spielen mit dem Tränkewasser verbraucht werden. Durch die Anbringung der Tränke entsprechend den Angaben im Bild 1 werden nicht nur Tränkewasserverluste ausgeschlossen, sondern auch die Tränken dem gewaltsamen Zugriff der Tiere entzogen, wodurch Beschädigungen und Funktionsstörungen fast völlig ausgeschlossen werden. Bedenken, daß die Tränke bei fließfähiger oder feuchtkrümeliger Fütterung verklebt, haben sich nicht bestätigt. Das kurzzeitige Zuschütten der Tränken während der Fütterung ist bei ordnungsgemäßer Zerkleinerung der Futterbestandteile (z. B. Rüben) ohne Bedeutung.

Mit dem Einsatz dieses Tränkensystems ist ein Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) der Gülle unter Praxisbedingungen von 8 bis über 10 % erreichbar. Je Mastschwein werden täglich unter diesen Bedingungen durchschnittlich von der Einstallung bis zum Mastende (rd. 130 Tage) 4,5 kg Gülle produziert, wobei der Anteil des Brauchwassers zur Servicereinigung 0,3 bis 0,4 kg beträgt. Bei geringeren TS-Gehalten der Gülle ab 8 bis 10 % kann zur Ermittlung des täglichen Gülleanfalls je Mastschwein (Lebendmasse 30 bis 120 kg) als Faustregel gelten:

1 % Verringerung des TS-Gehalts der Gülle

≅ 1 kg Güllemehrproduktion je Tier und Tag.

Zur einfachen Berechnung bzw. Ermittlung der täglichen Gülleanfallmenge (TS-Gehalt 8 bis 10 %) je Tier (Lebendmasse 30 bis 120 kg) in Abhängigkeit von der Mastzeit konnte aus mehrjährigen Untersuchungen die im Bild 2 dargestellte lineare Beziehung ermittelt werden, die der tatsächlichen Beziehung 2. Ordnung sehr nahe kommt.

Für den sicheren Transport TS-reicher Güllemedien eignen sich neben mechanischen Räumverfahren besonders hydromechanische Entmistungsverfahren (Treib- und Staukanaltechnik) sowie Spülentmistungstechnik [1, 2]. TS-reiche Gülle mit 8 % und mehr fließt besser ab, als mit Wasser verdünnte Gülle, z. B. mit einem TS-Gehalt < 5 %. Jeder Wassereintrag in Schweinegülle zerstört die Kolloidstruktur der Gülle durch Dispergierung. Gülle mit einem TS-Gehalt ab 8 % ist dickbreiig, sedimentiert kaum noch und die Kolloidstruktur bleibt über lange Zeit erhalten [3, 4].

Gefälleslos errichtete Güllekanäle, ausgerüstet mit den Stauklappen SK070, sind bis zu einer Kanallänge von 70 m bei einer Tiefe der Kanäle ≥ 700 mm mit derartigen Güllemedien funktionsfähig und haben sich in der Praxis bewährt.

Probleme bei der Güllerräumung aus Staukanälen, vor allem beim Einsatz rohfaserreicher Futterstoffe, können beseitigt werden, indem zwei parallel verlaufende Kanäle an den Enden, die den Stauklappen gegenüberliegen, mit einem Keramikrohr (mindestens NW400) oder durch einen überbauten Betonkanal in Rechteckausführung verbunden werden („Wechselstaukanaltechnik“, Bild 3).

Wechselstaukanaltechnik löst Gülleförderprobleme im Stall

Die Bezeichnung „Wechselstaukanal“ wird deshalb gewählt, weil bei der Bewirtschaftung im Wechsel nach üblicher Anstauzeit die Stauklappen gezogen oder angehoben werden. Durch diese Technologie werden die zur Anhäufung von festem Güllematerial neigenden Stellen an den Enden der Kanäle in den Bereich der Stauklappen verlegt. Die gefährdeten Stellen bei normaler einseitiger Staukanaltechnik werden durch den wechselseitigen Betrieb der Stauklappen ständig über die Ansetzung von potentieller Energie der angestauten Masse in kinetische Energie des wechselseitigen Ablaufschwalles bewegt.

In langfristigen Untersuchungen mit Wechselstaukanälen in der Schweinemast und in der Schweinezucht hat sich dieses Entmistungsprinzip gut bewährt und ist durch völlig störungsfreie Funktion dem bisher üblichen einseitigen Staukanalverfahren überlegen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch diese Technologie die Tiefe der Kanäle bei gleicher Kanallänge bis 70 m bis auf 500 mm verringert werden kann. Diese Feststellungen werden durch Ergebnisse von Un-

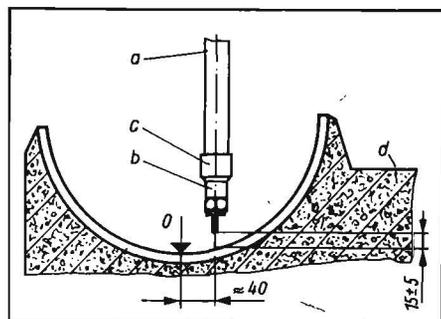


Bild 1. Einordnung einer Selbststränke in den Trogquerschnitt; a Wasserleitungsrohr $\frac{1}{4}$ " (entsprechend den örtlichen Gegebenheiten am Freßgitter befestigen), b Ventileinsatz der Haase-Beckenstränke (VEB Viehtränkenbau Biebrach) oder Zapfentränke T 711, c Muffe $\frac{3}{4}$ ", d Futtergang, 0 tiefster Punkt in der Trogschale

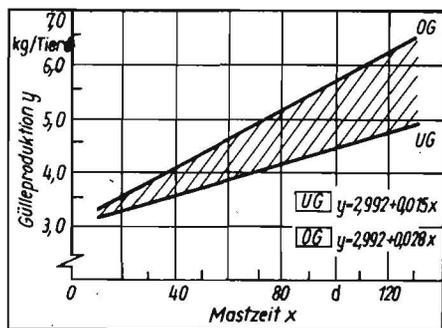


Bild 2. Abhängigkeit des täglichen Gülleanfalls je Mastschwein von der Mastzeit (TS-Gehalt der Gülle 8 bis 10 %), UG unterer Grenzwert, OG oberer Grenzwert

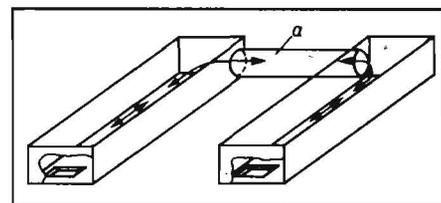


Bild 3. Prinziplösung des Wechselstaukanals; a Keramikrohr (\geq NW400)

tersuchungen zum Räumefolg bei verschiedenen Anstaulängen bzw. Anstauetechniken von Güllekanälen mit einer Tiefe von 500 mm (Bild 4) bestätigt. Mit einseitig angestauten Güllekanälen wird bei Kanallängen ab 30 m, verursacht durch Ablagerungen im Bereich der Kanalenden, die den Stauklappen gegenüberliegen, immer ein Räumefolg < 50 % erreicht. Wechselstaukanäle arbeiten funktions sicher und erreichen verstopfungsfrei auch bei wesentlich größeren Kanallängen einen Räumefolg von mehr als 60 %. Voraussetzung für eine gute Funktion ist ein rückstaufreies Abfließen der Gülle nach dem Öffnen der Stauklappe.

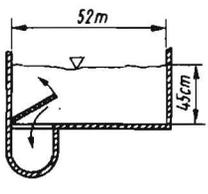
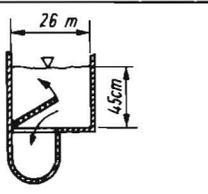
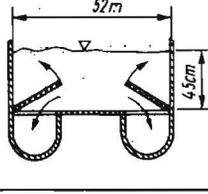
Prinzip	Anstauschieber	Räumefolg in %
	einseitig	38,7
	einseitig	47,6
	wechselseitig	62,7

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

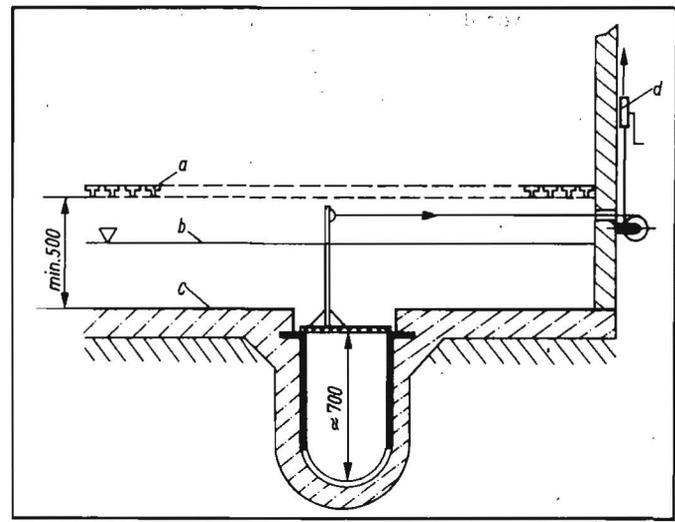


Bild 5
Staukanaltechnik mit
horizontaler Klappe;
a Spaltenboden, b Gül-
leniveau, c Güllesohle,
d transportable
Winde

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