

# Arbeitshygienische Beurteilung von Gülle- und Jaucheanlagen

Dipl.-Phys. W. Klodt/OMR Dozent Dr. sc. med. H. Meubrink, Arbeitshygieneinspektion des Bezirkes Schwerin

## Problemstellung

Im Bezirk Schwerin sind rd. 32% der Rinder-, 45% der Schweine- und 65% der Geflügel-tierplätze mit Gülleentmistungsverfahren ausgestattet.

Unzulänglichkeiten bei diesen Anlagen bzw. bei deren Bedienung waren häufig Ursachen für Unfälle mit z. T. tödlichem Ausgang.

Zu 79 Gülleanlagen des Bezirkes Schwerin, die im Jahr 1988 überprüft wurden, lassen sich folgende Sachverhalte darstellen:

- 65,7% der Anlagen sind älter als 10 Jahre. Die Ausrüstungen und Baukörper dieser Anlagen sind technisch und moralisch verschlissen und entsprechen nicht mehr den Anforderungen bezüglich der Schutzgüte [1] und der erforderlichen Lagerkapazität [2].
  - In 34,2% der Betriebe bestehen Mängel in der leitungsmäßigen Durchsetzung der Anforderungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes [3, 4, 5].
- Zu den häufigsten Mängeln gehören unaktuelle oder fehlende betriebliche Regelungen, fehlende Festlegungen zur Ausstellung von Befahrerlaubnissen und Betretenehmigungen für Gülleanlagen durch den Betriebsleiter.
- 35,4% der Gülleanlagen sind unzureichend beschildert und nicht gegen unbefugtes Betreten gesichert.
  - Fragen der Ersten Hilfe, der Alarmierung mit Hilfe des Telefons bei Havarien und der Havarieplanung sowie der Durchfüh-

rung des Antihavarietrainings sind in 44,4% der Anlagen nicht durchgesetzt.

- Von den überprüften Betrieben verfügen 13,9% nicht über die erforderlichen Körperschutzmittel. Vor allem fehlen entsprechende Atemschutz- und Prüfgeräte zur sicheren Bewirtschaftung der Gülleanlagen.

Verstärkt wurden in jüngster Zeit Gülle- und Jaucheanlagen rekonstruiert. Die Ursachen liegen vor allem in dem hohen technischen und moralischen Verschleiß der Anlagen und in der zu geringen Lagerkapazität. Im Zusammenhang mit der Rekonstruktion ist es wichtig, daß die möglichen akuten Gesundheitsgefahren für das Bedienpersonal (Schlosser, Anlagenfahrer, Güllewart) und das Stallpersonal von den Projektierungs- sowie Anwenderbetrieben in vollem Umfang erkannt und entsprechende sicherheitstechnische Vorkehrungen getroffen werden.

## Gesundheitsgefahren durch Gülle

Gülle ist ein weitgehend fließfähiges Kot-Harn-Gemisch mit oder ohne Wasserzusatz, dem Einstreu- und Futterreste beigemischt sind. Dieses Kot-Harn-Gemisch unterliegt ständig mikrobiologischen Umsetzungen, in deren Folge sich auch der physikalisch-chemische Status ändert. Von gravierendem Einfluß auf die chemisch-biologischen Prozesse sind Qualität und Menge der in Abhängigkeit von Tierart, Nutzung, Leistung und Fütterung im Kot und Harn ausgeschiedenen organischen und anorganischen Stoffe, der Wassergehalt der Gülle, die Lagerbedingungen und Lagerzeiten und die äußeren Bedingungen der Güllebehandlung, wie Temperatur, Luftzutritt, Bewegungszustand u. a. m. Bei diesen Vorgängen entstehen die Schadgase Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ), Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Ammoniak ( $NH_3$ ) und Methan ( $CH_4$ ). Diese Gase sind in der Gülle gelöst und werden in gefährlichen Mengen freigesetzt, wenn die Gülle bewegt wird, z. B. Pumpen, Homogenisieren, Abfließen und Spülen.

Für alle Gülleanlagen ist in [4] festgelegt, in jedem Fall als Leitgas Schwefelwasserstoff

Tafel 1. Ausgewählte Eigenschaften und Grenzwerte für Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ )

Farbe	farblos
Geruch	unangenehm, nach faulen Eiern
Dichte	1,56 g/m <sup>3</sup>
Explosionsgrenze	60...650 g/m <sup>3</sup> Luft
Geruchsschwelle	1,4 mg/m <sup>3</sup>
maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration (MAK)	15 mg/m <sup>3</sup>
gefährliche Konzentration	300 mg/m <sup>3</sup> (rd. 0,5 bis 1 h)
lebensgefährliche Konzentration	600 mg/m <sup>3</sup>

( $H_2S$ ) und bei Schafhaltung zusätzlich die Ammoniakkonzentration ( $NH_3$ ) zu messen. Schwefelwasserstoff muß als Hauptgiftstoff bewertet werden. Es ist ein farbloses Gas mit einem unangenehmen Geruch, das in lebensgefährlichen Konzentrationen die Geruchsnerven lähmt. Dadurch ist eine geruchliche Wahrnehmung nicht mehr sicher möglich. Aufgrund der hohen Giftigkeit kommt es schon nach wenigen Atemzügen zu schnell eintretender Bewußtlosigkeit mit anschließenden Krämpfen und Atemlähmung. Dadurch besteht zusätzlich die Gefahr des Ertrinkens in der Gülle.

Schwefelwasserstoff hat eine rd. 1,5fach höhere Dichte gegenüber Luft und sammelt sich in Fußbodennähe bzw. in Vertiefungen an (Tafel 1).

Mit sehr hohen bzw. lebensgefährlichen Schadstoffkonzentrationen muß immer während und nach plötzlichen und unkontrolliertem Gülleaustritt aus Leitungen oder anderen Anlagenteilen, beim Überfüllen von Gülle in Behälter und bei provoziertem Gasaustritt aus Lagerbehältern durch Lufthomogenisierungseinrichtungen oder Belüftungskreisel gerechnet werden (Tafel 2). Umfangreiche Schadstoffmessungen in Gülleanlagen zeigen, daß die Schwefelwasserstoffkonzentration innerhalb einer Gülle- und Jaucheanlage erheblichen Schwankungen unterliegt. Be-

## Fortsetzung von Seite 388

mission von Schadstoffen in der Tierproduktion" vom 13. bis 15. November 1979 an der Karl-Marx-Universität Leipzig, Band 1, S. 120-146.

z. T.: Emissionen aus Stallanlagen. In: Umweltschutz und Tierhaltung in der niedersächsischen Landwirtschaft, Oldenburg 1982. Herausgeber: Landwirtschaftskammer Hannover.

Abshoff, A. J.: Emissionen aus Anlagen der Schweineproduktion. In: Umweltschutz und Tierhaltung in der niedersächsischen Landwirtschaft, Oldenburg 1987, S. 35-42. Herausgeber: Landwirtschaftskammer Hannover.

Krause, K.-H.: Behandlung von Transport und Ausbreitung gasförmiger luftfremder Stoffe in der Umgebung von Tierhaltungen. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf (1988)1, S. 1-9.

Vetter, H.: Immission durch Tierhaltungsbetriebe. In: Umweltschutz und Tierhaltung in der niedersächsischen Landwirtschaft, Oldenburg 1988, S. 11-25. Herausgeber: Landwirtschaftskammer Hannover.

Jansen, J.; Krause, K.-H.: Stallintensive Beeinflussung der Gesamtemission aus Tierhaltungen. Grundlagen der Landtechnik, Düsseldorf (1987)6, S. 213-220.

Oldenburg, J.: Geruchs- und Ammoniak-Emissionen aus der Tierhaltung. KTBL-Broschüre, Darmstadt 1989. A 5932

Tafel 2. Schwefelwasserstoffkonzentration an ausgewählten Meßstellen

Meßstelle	Schwefelwasserstoffkonzentration mg/m <sup>3</sup>	Bemerkungen
Stall (Rinder, Schweine)	1...20	intakte Lüftung, höchste Konzentration in Spaltenbodennähe
Güllepumpe mit Tiefbauteil		
- Normalbetrieb (Rinder, Schweine)	...10	Lüftung in Betrieb
- Havariezustand mit ausgetretener Rindergülle	> 1 200	massiver Gülleaustritt
- Grobstoffabscheider	150...700	Aufstellung im Raum mit natürlicher Lüftung (geöffnete Tore)
Gütlagerbehälterrand mit Rindergülle	5...400	hohe Konzentration, bei Inbetriebnahme Belüftungskreisel im Domschacht beim Befüllen
Flüssigmisttank-anhänger HTS 100.27	> 1 200	
Flüssigmisttank-anhänger HTS 100.27	300	im Domschacht rd. 0,5 h nach dem Entleeren
beim Ausbringen von Rindergülle		

Tafel 3. Gefährliche Bereiche in Gülle- und Jaucheanlagen

- Kanäle inner- und außerhalb des Stalles
- Schieberschächte
- Vorsammelbehälter
- Kontroll- und Verteilerschächte
- Pumpwerke und -schächte
- Grobstoffabscheider und -zerkleinerer
- Gruben
- Lagerbehälter
- Flüssigmisttankfahrzeuge
- erdverlegte Rohrleitungen

deutsam ist, daß in Tiefbauteilen und in mehr oder weniger geschlossenen „Bauwerken“ sehr hohe Konzentrationen auftreten können. Darum müssen für jede Anlage die besonderen Gefahrenbereiche bestimmt werden. Nach den Untersuchungen der Autoren gehören die in Tafel 3 genannten Bereiche dazu. Ein besonderer Schwerpunkt sind Haupt- und Entnahmepumpwerke, die mit einem Tiefbauteil ausgestattet sind und in denen sich Horizontalkreiselpumpen oder Schneckenpumpen befinden. Diese Tiefbauteile müssen von den mit der Überwachung beauftragten Werkträgern in unregelmäßigen und unterschiedlichen Abständen, d. h. im Extremfall täglich mehrmals, zu Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten befahren werden.

#### Regeln für Projektierung und Bau bzw. für Rekonstruktion und Betrieb einer Gülle- oder Jaucheanlage

Die Projekte für den Bau bzw. die Rekonstruktion einer Gülle- oder Jaucheanlage müssen grundsätzlich so ausgelegt und erarbeitet werden, daß keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen auftreten und keine Gefährdungen für die hier Beschäftigten entstehen. Es sind bestätigte Angebots- und Wiederverwendungsprojekte zu verwenden. Für individuelle Projekte und Anpassungsprojekte ist die Zustimmung der zuständigen Behörden einzuholen (vgl. [1], Punkt 1.2.).

Der Nachweis zur Gewährleistung des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes [6] ist von den Projektanten zu erbringen. Die Nachweisführung muß jedoch der Investitionsauftraggeber bei der Vorbereitung und Durchführung der Investitionen sichern.

Die Verträge zwischen Betreiber und Auftragnehmer sind so zu gestalten, daß die geforderten Körperschutzmittel und sicherheitstechnischen Mittel zum Übergabetermin bereit stehen. Von den Betreibern ist abzusichern, daß diese notwendigen Ausrü-

stungen zur Arbeitssicherheit auch während des gesamten Nutzungszeitraumes betriebsbereit sind und in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen.

Für jede Gülleanlage muß vor der Übergabe der Anlage eine vom Projektanten erarbeitete Bedienanweisung vorliegen. Bei bestehenden Anlagen ist die Bedienanweisung vom Betreiber zu erarbeiten. In den Bedienanweisungen und betrieblichen Regelungen sind die gefährlichen Bereiche eindeutig darzustellen und unmißverständliche Aussagen zum Gesundheitsschutz und zur technischen Sicherheit vorzulegen, z. B. auch für das Befahren der Schächte und Kanäle, das Einsteigen in Flüssigmisttankanhänger und die Durchführung von Reparaturen an erdverlegten Leitungen.

Vor der Übergabe einer Gülleanlage an den Betreiber ist ein gemeinsamer Probetrieb vorzunehmen und nachzuweisen, daß alle Schutzmittel vorhanden sind.

Geschlossene Güllebauwerke sind mit automatischen Türverschlüssen auszurüsten, die mit Lüftungstechnischen Anlagen gekoppelt sein müssen. Bei offenen Güllesystemen muß die Lüftungsanlage die Schadstoffe an der Austrittsstelle wirksam absaugen.

Ein Telefonanschluß und eine Alarmanlage zum Herbeiholen geschulter Hilfskräfte zur Bergung Verunglückter und bei Havarien sind einzurichten. Ausweichlösungen sind Sprechfunkanlagen, ein bereitstehendes Fahrzeug oder ein Melder.

Die Einstiegsöffnungen zu Pumpen-, Schieber-, Kontroll- und Verteilerschächten sind so zu gestalten, daß ein Einstieg mit Schutzmitteln, die Beaufsichtigung und die Bergung der Eingestiegenen gewährleistet sind.

Die gesamte Gülleanlage ist gegen unbefugtes Betreten abzusichern, und alle gefährdeten Bereiche sind mit entsprechenden Hinweisschildern auszustatten.

Technische und bauliche Voraussetzungen sind zu schaffen, damit Bedienvorgänge, Schalthandlungen und Überwachungstätigkeiten außerhalb der gefährdeten Bereiche ausgeführt werden können.

In den Gülleanlagen sind Güllewarte einzusetzen, die im Besitz einer vom Betriebsleiter ausgestellten Bedienberechtigung sind, einen entsprechenden Befähigungsnachweis haben und die erforderliche medizinische Tauglichkeit (Atemschutzgeräteträger) nachweisen können [7].

Für die Werkträgern der Güllewirtschaft sind die hygienischen Forderungen zur Schaffung von Wasch- und Umkleidemöglichkeiten durchzusetzen.

Zur Durchführung von Reparaturen und Wartungsarbeiten, die ein Befahren von Tiefbauteilen oder gefährdeten Bereichen erfor-

dern, ist das Aufstellen von „Checklisten“ zu empfehlen, in denen die wichtigsten Arbeitsschritte unter Beachtung des Gesundheits-, Arbeits- sowie Brandschutzes aufgeführt sind und die dann entsprechend abgearbeitet werden. Diese „Checklisten“ können dann Bestandteil der Befahrerlaubnisscheine sein, die der verantwortliche Leiter ausstellt.

Der Betreiber muß über einen Antihavarietplan verfügen, der auch Aussagen zum Antihavarietraining enthalten muß, das halbjährlich durchzuführen ist. Während des Antihavarietrainings sollte auch die Bergung Verletzter bzw. Verunglückter aus den Tiefbauteilen geübt werden, da hier die größte Unsicherheit bei den Werkträgern besteht.

Zur Absicherung der Ersten Hilfe bei Unfällen sind die personellen und materiellen Voraussetzungen in den Betrieben zu schaffen [8]. In halbjährlichen Abständen sind die Aktualität des Ausbildungsstandes der Gesundheitshelfer und die Vollständigkeit der Ausstattung mit Rettungsmitteln zu kontrollieren.

Alle Werkträgern, die in irgendeiner Weise durch ihre Tätigkeit in gefährdete Bereiche der Gülleanlage gelangen können, sind über die auftretenden Gefährdungen, die betrieblichen Regelungen und die daraus resultierenden Verhaltensanforderungen regelmäßig aktenkundig zu belehren.

#### Literatur

- [1] Dritte Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung „Schutzgüte“. GBl. der DDR Teil I, Nr. 6, vom 23. Januar 1980.
- [2] TGL 24 198 Aufbereitung und Verwertung von Gülle. Ausgabe 12.81.
- [3] Arbeitsgesetzbuch der Deutschen Demokratischen Republik. GBl. der DDR Teil I, Nr. 18, vom 16. Juni 1977.
- [4] TGL 30 130 Gesundheits- und Arbeitsschutz, Brandschutz – Aufbereitung und Verwertung von Gülle. Ausgabe 08.82.
- [5] TGL 30 047 Gesundheits- und Arbeitsschutz – Brandschutz – Befahren von Behältern und Räumen. Ausgabe 12.83.
- [6] Arbeitsschutzverordnung – ASVO. GBl. der DDR Teil I, Nr. 36, vom 1. Dezember 1977.
- [7] Zweite Durchführungsbestimmung zur Verordnung über die Verhütung, Meldung und Begutachtung von Berufskrankheiten – Arbeitsmedizinische Tauglichkeits- und Überwachungsuntersuchungen. GBl. der DDR Teil I, Nr. 28, vom 25. August 1981.
- [8] Anordnung über die Erste Hilfe im Betrieb. GBl. der DDR, Sonderdruck Nr. 1287, vom 23. Juni 1987. A 6001

**Auch Kleinanzeigen haben  
große Werbewirkung!**