Quelle: https://www.arbeitssicherheit.de//document/3ba082d4-ab41-3dac-951d-8e640d21358b

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Gefahrstoffe Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas (TRGS 529)
Amtliche Abkürzung	TRGS 529
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 4 TRGS 529 - Technische Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Gasführende Anlagenteile, Gasspeicher einschließlich ihrer Ausrüstungsteile sowie auch Anlagenteile, deren Beschädigung zu einer Gasfreisetzung führen kann (z. B. Feststoff-Eintragstechnik), sind gegen mechanische Einwirkungen, z. B. durch Setzungen, Vibrationen oder Fahrzeuge, so zu schützen, dass Beschädigungen nicht zu erwarten sind. Geeignete Maßnahmen sind z. B. Abstützungen, Kompensatoren oder ein Anfahrschutz bzw. Abschrankungen oder Festlegung eines Abstandes.

(2) Auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung sind die Anforderungen an die sichere Funktion von Mess-, Steuer- und Regel-MSR-Einrichtungen mit Sicherheitsfunktionen zu ermitteln, festzulegen und zu dokumentieren. Sofern MSR-Einrichtungen mit Sicherheitsfunktionen erforderlich sind (z. B. Überfüllsicherung, Gaswarneinrichtung mit automatischer Abschaltung der Gaszufuhr, Anlagen-Aus) müssen diese die Anlage bei einer Störung selbsttätig in den sicheren Zustand überführen. Es ist eine Notstromeinspeisung vorzusehen.

(3) Die für den sicheren Betrieb der Biogasanlage relevanten Anlagenteile und Einrichtungen sind bei den zu erwartenden Umgebungstemperaturen und Witterungsbedingungen stets funktionsfähig auszuführen.

(4) Die UV-Beständigkeit der über Erdgleiche verlegten Rohrleitungen muss gewährleistet sein.

(5) Fermenter und Gasspeicher müssen mit jederzeit wirksamen Sicherheitseinrichtungen versehen sein, die eine unzulässige Änderung des Innendrucks verhindern. Es sind nur solche Über- und Unterdrucksicherungen einzusetzen, für die ein Nachweis der Auslegung vorliegt, aus dem sich die Eignung für die zu erwartenden Betriebsbedingungen erkennen lässt.

(6) Das bei Überdruck im Anforderungsfall austretende Gas muss gefahrlos und entweder nach oben oder seitlich abgeleitet werden. Die Abblaseleitung der Überdrucksicherung muss mindestens 3 m über dem Boden bzw. der Bedienebene und 1 m über Dach oder den Behälterrand münden. Die Abblaseleitung muss mindestens 5 m horizontal von Gebäuden und öffentlichen Verkehrswegen entfernt sein.

(7) Über- und Unterdrucksicherungen müssen leicht und gefahrlos zugänglich, zu kontrollieren und zu warten sein. Druckvorlagen mit Sperrflüssigkeit sind so auszuführen, dass sich der Ansprechdruck bei und nach dem Ansprechen nicht unzulässig verändert.

(8) Durch einen separaten Unterdruckwächter im Gassystem oder eine gleichwertige Maßnahme muss sichergestellt werden, dass vor Ansprechen der Unterdrucksicherung ein zwangsläufiges Abschalten der Gasverbrauchs- oder -aufbereitungseinrichtungen bzw. der Gärrestentnahme und eine Störmeldung erfolgen.

(9) Kondensatabscheider müssen leicht und gefahrlos, ohne in Schächte und Gruben einsteigen zu müssen, zu kontrollieren und zu warten sein. Durch die Bauart und Wartung muss sichergestellt sein, dass bei allen Betriebszuständen ein Gasaustritt verhindert wird.

(10) Wartungs- und Bedienstände sowie Bedienteile von Armaturen, Rühr-, Pump- und Spüleinrichtungen sind grundsätzlich über Flur anzuordnen. Ist dies nicht möglich, muss eine ausreichende technische Belüftung mit mindestens fünffachem Luftwechsel vorhanden sein.

(11) Für den sicheren Betrieb erforderliche Armaturen müssen sicher zugänglich und von einem sicheren Stand aus betätigt werden

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

können.

(12) Armaturen zur Gasentnahme sind gegen unbefugtes und unabsichtliches Öffnen zu sichern, z. B. durch Sichern des Handgriffes.

(13) Jeder gas-, substrat- oder gärproduktführende Behälter (einschließlich Vorlagen) muss einzeln und allseitig gegen das übrige System absperrbar sein.

(14) Fluchtwege, Notausgänge sowie Flucht- und Rettungspläne sind gemäß ASR A2.3 "Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan" auszuführen. Die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung ist gemäß ASR A1.3 "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung" durchzuführen.

4.2 Explosionsschutzmaßnahmen

4.2.1 Grundsätzliche Maßnahmen

(1) Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist ein ganzheitliches Schutzmaßnahmenkonzept mit den erforderlichen vorbeugenden und konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen einschließlich der Maßnahmen und Vorkehrungen für vorhersehbare Störungen unter Berücksichtigung der Maßgaben dieser TRGS zu erstellen. Das Ergebnis ist im Explosionsschutzdokument festzuhalten.

(2) Die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre ist zu verhindern oder einzuschränken, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Diesbezüglich sind entsprechende Maßnahmen nach der TRBS 2152 Teil 2/TRGS 722 sowie unter Beachtung dieser TRGS zu ergreifen.

(3) Zum Schutz Beschäftigter und anderer Personen ist die Biogasanlage einschließlich ihrer Ausrüstungsteile und aller Rohrleitungen so zu errichten, zu betreiben, zu überprüfen und instand zu halten, dass sie bei den auf Grund der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen mindestens technisch dicht ist (siehe TRGS 500 und Nummer 2.4.3 TRBS 2152 Teil 2/TRGS 722).

(4) Aufstellräume für Gasspeicher müssen eine wirksame technische oder natürliche Lüftung haben. Wenn möglich, ist eine Diagonallüftung zu realisieren. Auf zusätzliche Anforderungen nach Nummer 4.1.4 Absatz 5 und 6 TRBS 3146/726 wird verwiesen und auf Punkt 4.8.7.1 der EX-RL Beispielsammlung zur DGUV-Regel 113-001 EX-RL hingewiesen.

(5) In Räumen mit Substrat führenden Anlagenteilen bzw. nicht auf Dauer technisch dichten gasführenden Anlagenteilen muss mindestens eine geeignete natürliche Lüftung (Querlüftung) sichergestellt werden.

(6) Es ist durch geeignete technische Maßnahmen sicherzustellen, dass in BHKW-Aufstellräumen keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann (z. B. gemäß Punkt 4.8.17 der EX-RL Beispielsammlung zur DGUV Regel 113-001).

(7) In Bereichen, in denen die Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre nicht verhindert werden kann, sind Maßnahmen zur Vermeidung der Entzündung explosionsfähiger Atmosphäre zu treffen. Diesbezüglich sind Maßnahmen nach der TRBS 2152 Teil 3 unter Beachtung dieser TRGS zu ergreifen. Explosionsgefährdete Bereiche können in Zonen eingeteilt werden. Für bestimmte Anwendungsfälle kann dazu die EX-RL Beispielsammlung zur DGUV Regel 113-001, insbesondere Punkt 4.8, als Erkenntnisquelle für die Einstufung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen und die dabei zugrunde gelegten Maßnahmen herangezogen werden. Das Ergebnis der möglichen Zoneneinteilung muss aus dem Explosionsschutzdokument hervorgehen und sollte in einem Ex-Zonen-Plan dargestellt werden.

(8) In Gasleitungen zu Verbrauchseinrichtungen, wie z. B. Heizkesseln, Gasfackeln und Blockheizkraftwerken, müssen Flammendurchschlagsicherungen möglichst nahe am Verbraucher entsprechend den Herstellerangaben eingebaut und betrieben werden. Auf Nummer 7 TRBS 2152 Teil 4 wird verwiesen.

(9) Zur Vermeidung elektrostatischer Aufladungen ist die TRBS 2153 zu beachten.

(10) Zur Vermeidung von Potentialunterschieden sind Schutzmaßnahmen gemäß Nummer 5.5 bis 5.7 TRBS 2152 Teil 3 anzuwenden.

4.2.2 Besondere Maßnahmen

(1) Erfolgt die Befüllung eines Fermenters mittels Stopfschnecke, so muss bei Betrachtung aller Betriebszustände eine ausreichende Tauchung vorhanden sein, um einen möglichen Gasaustritt zu verhindern. Die Tauchung muss mindestens dem fünffachen Ansprechdruck der Überdrucksicherung entsprechen. Dies wird z. B. durch folgende Maßnahmen erreicht:

1. Der mögliche Entnahmevolumenstrom des Fermenters wird begrenzt und der Füllstand wird regelmäßig kontrolliert

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

oder

2. bei Unterschreitung des minimalen Füllstands wird automatisch Alarm mit Abschaltung der Entnahme ausgelöst.

(2) Erfolgt eine Entschwefelung durch Luftzugabe in Gasräume des Fermenters, ist die zudosierte Luft räumlich zu verteilen und so zu dimensionieren, dass auch bei einer Fehlfunktion der Mengenregulierung kein wesentlich höherer Gesamtvolumenstrom als 6 Prozent des im selben Zeitraum erzeugten Biogases gefördert werden kann. In der Zuleitung zum Gasraum ist möglichst nahe am Gasraum eine Rückstromsicherung erforderlich. Zwischen Rückstromsicherung und Gasraum dürfen keine weiteren Armaturen außer einer Absperreinrichtung angebracht sein. Der Zwischenraum zwischen Rückstromsicherung und Dosierpumpe muss bei deren Stillstand nach außen in einen sicheren Bereich entspannt werden, wenn die Gefahr des Gasaustritts in einen Raum besteht.

4.3 Brandschutzmaßnahmen

(1) In der Biogasanlage ist als Grundausstattung die Ausrüstung mit Feuerlöscheinrichtungen gemäß ASR A2.2 "Maßnahmen gegen Brände" erforderlich. Da in der Biogasanlage eine erhöhte Brandgefährdung besteht, müssen in Abstimmung mit der für den Brandschutz zuständigen Stelle zusätzliche Maßnahmen gemäß TRGS 800 und ASR A2.2 getroffen werden. Zusätzliche Maßnahmen können z. B. sein:

1. Trennung durch Schutzabstände oder Brandwände,

2. Brandmeldeanlagen.

(2) Innerhalb von gemäß Absatz 1 festgelegten Schutzabständen

1. dürfen ohne weitergehende Schutzmaßnahmen keine brennbaren Stoffe in Mengen über 200 kg gelagert werden,

2. dürfen sich keine anderen Gebäude, öffentlichen Straßen und Wege befinden,

3. sind für den Betrieb der Anlage notwendige Verkehrswege zulässig,

4. dürfen keine Fahrzeuge abgestellt werden (eingeschränktes Halteverbot),

5. sind ohne weitergehende Schutzmaßnahmen der Betrieb von Maschinen und Tätigkeiten verboten, die zu einer Gefährdung der Folien von Gasspeichern führen können (z. B. Schweißen, Schneiden),

6. dürfen keine Gasfackeln betrieben werden,

7. sind Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten.

(3) In der Gefährdungsbeurteilung ist nachzuweisen, dass aufgrund der Anordnung der Fackel eine Gefährdung von Personen und eine Brandgefahr innerhalb oder außerhalb der Anlage durch Strahlung oder Konvektion ausgeschlossen sind. Dabei sind Gebäude, Anlagenteile und Verkehrswege und öffentliche Bereiche zu berücksichtigen.

4.4 Maßnahmen für die Annahme von Substraten

4.4.1 Befüllen von Vorlagen im Freien

(1) Befüllöffnungen im Freien sind so anzuordnen, dass sie gut umlüftet sind und somit gefährliche Gase vom Bedienbereich weggeführt werden.

(2) Auf die Gasgefahren ist in unmittelbarer Umgebung der Befüllöffnungen mit dem Warnzeichen W001 gemäß Anhang 1 ASR A1.3 und dem Zusatzhinweis "Gasgefahr" hinzuweisen.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

(3) Kann nicht ausgeschlossen werden, dass austretendes Gas in benachbarte Arbeitsbereiche, Gruben, Schächte o. ä. eindringen kann, müssen die unter Nummer 4.4.2 Absatz 1 und 2 aufgeführten Maßnahmen umgesetzt werden.

4.4.2 Befüllen von Vorlagen in Gebäuden

(1) Das Befüllen von Vorlagen mit flüssigem Substrat darf nur über feste Flanschverbindungen, Befüllstutzen oder Förderschnecken im geschlossenen System (siehe auch TRGS 500) erfolgen, so dass keine Gase in das Gebäudeinnere austreten können. Die Be- und Entlüftung des aufnehmenden Behälters muss über eine geschlossene Leitung in einem sicheren Bereich enden.

(2) Die beim Befüllen von Vorlagen mit festem Substrat entstehenden Gase müssen bei Befüll- oder Entleerungsvorgängen sicher erfasst und gefahrlos abgeleitet werden. Hierzu ist ein mindestens fünffacher Luftwechsel des maximalen Vorlagevolumens sicherzustellen. Der Abgas-/Abluftstrom ist z. B. mit Hilfe eines Strömungswächters zu überwachen. Bei Ausfall der Förderungsanlage hat eine Alarmierung (optisch und akustisch) zu erfolgen, und es darf keine Annahme stattfinden. Die Vorlagenöffnung muss grundsätzlich geschlossen sein und darf nur für den Befüllvorgang geöffnet werden.

(3) Zu den Hinweisen auf Gasgefahren siehe Nummer 4.4.1 Absatz 2.

(4) Das Gebäude, in dem die Befüllung erfolgt, muss mit einer Raumlufttechnischen Anlage ausgerüstet sein.

4.4.3 Zusätzliche Maßnahmen für die Annahme von Kofermenten

(1) Die Vermischung von Substraten, bei denen durch chemische Reaktionen (z. B. Säure-/Base-Reaktionen) gefährliche Gase, wie z. B. Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid oder Ammoniak, außerhalb geschlossener Behälter entstehen können, ist durch folgende Maßnahmen zu verhindern:

1. Vor der Annahme eines Kofermentes muss dieses im Rahmen einer Eingangskontrolle einem Reaktionstest unterzogen werden. Dieser muss folgende Messungen umfassen:

   a) pH-Wert (nur bei Flüssigkeiten),

   b) Bestimmung der Reaktion des angelieferten Kofermentes mit konzentrierter Säure und Lauge (mindestens: Probenmenge Koferment 5-10 ml, Zugabe von 2 Tropfen Lauge und Säure in jeweils 100 ml Gläsern),

   c) Vermischen einer Probe des angelieferten Kofermentes mit einer Probe des Inhaltes des bzw. der aufnehmenden Behälter.

2. Zeigt der Reaktionstest Auffälligkeiten bzw. können Verdünnungs- und Pufferreffekte nicht genutzt werden, muss der Behälter, in dem eine Vermischung erfolgen kann, vollständig entleert sein, bevor eine weitere Befüllung erfolgt.

3. Zur Verhinderung des Auftretens von biologischen Abbauprozessen mit der Gefahr des Freiwerdens gefährlicher Gase sollen angelieferte Kofermente baldmöglichst verarbeitet werden.

(2) Können gefährliche Konzentrationen von Gasen bei der Annahme, Vermischung oder Vorbehandlung entstehen, sind Annahme, Vermischung oder Vorbehandlung nur in geschlossenen und an das Gassystem oder eine geeignete Emissionsminderungseinrichtung angeschlossenen Behältern zulässig. Bei Annahme, Vermischung oder Vorbehandlung in Gebäuden sind eine Gaswarneinrichtung für Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Kohlendioxid, die vor dem Erreichen gefährlicher Konzentrationen in der Atemluft im Arbeitsbereich der Beschäftigten optisch und akustisch vor Ort alarmiert sowie eine automatische und über eine von sicherer Stelle vor Ort bedienbare Einrichtung, von der aus die Befüllung beendet werden kann, erforderlich.

4.5 Maßnahmen zur Verwendung und Lagerung von Zusatz- und Hilfsstoffen

4.5.1 Allgemeine Anforderungen

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

(1) Tätigkeiten mit Zusatz- und Hilfsstoffen dürfen erst nach erfolgter Unterweisung gemäß Nummer 5.3 aufgenommen werden. Bei der Unterweisung muss die verantwortliche Person gemäß Nummer 7.2 anwesend sein.

(2) Mit Zusatz- und Hilfsstoffen, die als akut toxisch Kategorie 1, 2 oder 3, karzinogen Kategorie 1A oder 1B, keimzellmutagen Kategorie 1A oder 1B, reproduktionstoxisch Kategorie 1A oder 1B oder sensibilisierend für die Atemwege Kategorie 1 eingestuft sind, dürfen ausschließlich fachkundige Personen gemäß Nummer 7.2 bzw. besonders unterwiesene Personen umgehen. Der Kreis der Anwender ist auf das betrieblich notwendige Maß zu beschränken.

(3) Bei der Handhabung von Intermediate Bulk Containern (IBC), Fässern, Säcken, Paletten o. ä. muss gewährleistet sein, dass Verpackungen nicht beschädigt werden; des Weiteren müssen auch die Anforderungen der Lastenhandhabungsverordnung beachtet werden. Soweit angezeigt, sind geeignete Hilfsmittel zu verwenden (z. B. Sackkarren, Transportwagen, Fasswagen, Gabelhubwagen oder Gabelstapler). Grundsätzlich ist auf kurze Transportwege zu achten.

(4) Unbeabsichtigt freigesetzte Zusatz- und Hilfsstoffe sind unverzüglich unter Beachtung der Hinweise aus dem Sicherheitsdatenblatt aufzunehmen und zu entsorgen. Hiermit dürfen nur unterwiesene Beschäftigte betraut werden. Die Beschäftigten dürfen diese Arbeiten nicht ohne geeignete persönliche Schutzausrüstung ausführen.

(5) Nicht mehr benötigte Reste von Zusatz- und Hilfsstoffen und Verpackungen sind zeitnah einer ordnungsgemäßen Entsorgung oder Rücknahme zuzuführen. Bei der Bereitstellung zur Entsorgung sind die Anforderungen der Nummer 4.5.2 zu beachten.

(6) Neben der ordnungsgemäßen Kennzeichnung der Verpackungen und Gebinde müssen auch Anlagenteile, die der Dosierung dienen (z. B. Rohrleitungen, Schläuche) gemäß TRGS 201 "Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen" gekennzeichnet sein.

(7) Bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen sind die Hinweise und Anforderungen aus dem Sicherheitsdatenblatt zu berücksichtigen.

(8) Mit Instandhaltungsarbeiten an Anlagenteilen, bei denen die Möglichkeit einer Exposition gegenüber den unter Absatz 2 genannten Zusatz- und Hilfsstoffen besteht, dürfen nur gemäß

1. Nummer 5.3 unterwiesene Beschäftigte oder

2. Nummer 3.3 geeignete und eingewiesene andere Arbeitgeber beauftragt werden.

4.5.2 Lagerung von Zusatz- und Hilfsstoffen

(1) Bei der Lagerung von Zusatz- und Hilfsstoffen müssen insbesondere die Anforderungen von Nummer 4.2 TRGS 510 beachtet werden.

(2) Zusatz- und Hilfsstoffe, die als akut toxisch Kategorie 1, 2 oder 3, karzinogen Kategorie 1A oder 1B, keimzellmutagen Kategorie 1A oder 1B oder reproduktionstoxisch Kategorie 1A oder 1B eingestuft sind, sind mengenunabhängig unter Verschluss oder so aufzubewahren oder zu lagern, dass nur Personen gemäß Nummer 4.5.1 Absatz 2 Zugang haben.

(3) Ist eine der nachstehenden Voraussetzungen erfüllt, müssen Zusatz- und Hilfsstoffe sowie sonstige Gefahrstoffe in einem Lager, das den Anforderungen der Nummer 4.3 TRGS 510 genügt, gelagert werden:

1. akut toxische (H300, H301, H310, H311, H330 oder H331) Zusatz- und Hilfsstoffe ab einer Menge von 50 kg,

2. karzinogene oder keimzellmutagene (H340, H350, H350i) Zusatz- und Hilfsstoffe ab einer Menge von 50 kg,

3. Zusatz- und Hilfsstoffe mit sonstigen, nicht unter Ziffer 1 und 2 aufgeführten Eigenschaften ab einer Menge von 1.000 kg (z. B. ätzend, reizend, umweltgefährlich). Hierbei sind auch die sonstigen, in der Biogasanlage gelagerte Gefahrstoffe (mit Ausnahme des Biogases) mit einzubeziehen.

(4) Bei der Lagerung der unter Absatz 3 Nummer 1 und 2 aufgeführten Zusatz- und Hilfsstoffe müssen ab einer Lagermenge von 200 kg zusätzlich erfüllt werden:

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH

1. Anforderungen gemäß Nummer 5 TRGS 510 für akut toxische, karzinogene oder keimzellmutagene Zusatz- und Hilfsstoffe mit speziellen toxischen Eigenschaften (Bauliche Anforderungen, Zugangsbeschränkungen, Vorkehrungen für Betriebsstörungen),

2. Anforderungen gemäß Nummer 8 TRGS 510 für akut toxische Zusatz- und Hilfsstoffe (Erweiterte Anforderungen für den Zugang zum Lagerort, erweiterte bauliche Anforderungen und Anforderungen zum Brandschutz).

(5) Bei der Lagerung von verschiedenen Gefahrstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften in einem Lager sind die Anforderungen gemäß Nummer 7 TRGS 510 (Zusammenlagerung) zu beachten.

(6) Räume und Lagerbereiche sind entsprechend ASR A1.3 zu kennzeichnen.

4.5.3 Dosierung von Zusatz- und Hilfsstoffen

(1) Die Dosierung von Zusatz- und Hilfsstoffen, die als akut toxisch Kategorie. 1, 2 oder 3, karzinogen Kategorie 1A oder 1B, keimzellmutagen Kategorie 1A oder 1B, reproduktionstoxisch Kategorie 1A oder 1B oder atemwegssensibilisierend eingestuft sind, ist in einem geschlossenen System, welches eine Freisetzung sicher verhindert, durchzuführen. Diese Dosiereinrichtungen dürfen sich nicht im Bereich ständiger Arbeitsplätze befinden.

(2) Wird die Dosierung der unter Absatz 1 genannten Zusatz- und Hilfsstoffe von einem anderen Arbeitgeber durchgeführt, so hat dieser

1. zu gewährleisten, dass nur fachkundige Personen tätig werden, die insbesondere eine aktuelle Qualifikation nach Anlage 3 besitzen,

2. die Dosierung gemäß Absatz 1 durchzuführen,

3. zu gewährleisten, dass dem Auftraggeber das aktuelle Sicherheitsdatenblatt des jeweils eingesetzten Zusatz- oder Hilfsstoffes zur Verfügung steht.

(3) Die Beauftragung eines anderen Arbeitgebers entbindet den Auftraggeber nicht davon, seinen Pflichten gemäß Nummer 7.1 und Nummer 7.2 nachzukommen.

© 2024 Wolters Kluwer Deutschland GmbH