GDV Gesamtverband der Versicherer

Publikation der Deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

VdS

Biogasanlagen









© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

Zusammenfassung

Diese Publikation behandelt Biogasanlagen. Nach den Erfahrungen der Versicherer werden Hinweise zur Schadenverhütung für Betreiber, Planer und Errichter gegeben. Im Vordergrund der Publikation stehen der Sachwertschutz und die Vermeidung von Betriebsunterbrechungen.

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installations- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

Biogasanlagen

Inhalt

Zusammenfassung **2**

1 Anwendungsbereich **5**

2 Anlagenschema **5**

3 Einleitung **5**

4 Auswahl, Planung und Errichtung **6**
4.1 Allgemeine Hinweise 6
4.2 Standort und Betriebsgelände 6
4.3 Fahrsiloanlagen, Fermenter und andere Behälter 7
4.3.1 Allgemeine Ausführungshinweise 7
4.3.2 Zusätzliche Hinweise für Fahrsilos und Annahmebehälter 7
4.3.3 Zusätzliche Hinweise für Fermenter 8
4.4 Gärbehälter und Gärrestelager 8
4.4.1 Gasspeichersysteme 8
4.4.2 Holzkonstruktionen 8
4.4.3 Rührwerke 8
4.5 Eintrag- und Fördersystem 10
4.6 Gasreinigung und -trocknung 10
4.6.1 Gasreinigung innerhalb der Gärbehälter 10
4.6.2 Gasreinigung außerhalb der Gärbehälter 10
4.6.3 Gastrocknung 11
4.6.4 Aktivkohle 11
4.7 Blockheizkraftwerk (BHKW) 11
4.7.1 Auswahl des BHKW 11
4.7.2 Aufstellung des BHKW 12
4.7.3 Auslegung der Kühlkreisläufe für Kühlung und Abwärmenutzung 12
4.8 Aufbereitungs- und Einspeiseanlagen in das Erdgasnetz 13
4.9 Gärreste-Trocknungsanlagen 13
4.10 Sicherheitstechnik und -einrichtungen 13
4.11 Rohrleitungen 15
4.12 Elektrische Anlage 16
4.12.1 Einspeisepunkt der elektrischen Anlage 16
4.12.2 Potentialausgleich und Erdung 16
4.12.3 Elektroraum 16
4.12.4 Niederspannungsschaltanlagen, Steuerschränke und u. a. elektrische Gehäuse 17
4.12.5 Kabel- und Leitungsanlagen 17
4.12.6 Elektromotoren 18
4.13 Baulicher Brandschutz 18
4.14 Explosionsschutz 19
4.14.1 Explosionsschutzdokument 19
4.15 Inbetriebnahme 20
4.16 Dokumentation 20

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

5 Organisation und Qualifikation 20
5.1 Betriebliche Organisation 20
5.2 Qualifikation des Betreibers und seiner Mitarbeiter 21

6 Betrieb und Instandhaltung 21
6.1 Grundlegende Aufgaben des Betreibers 21
6.2 Wartung 22
6.3 Instandsetzen 22
6.4 Prüfungen 23
6.5 Eigenüberwachung 24
6.6 Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen 24
6.7 Verhalten bei Betriebsstörungen 25

7 Literatur 25
7.1 Gesetze und Verordnungen, behördliche Richtlinien, Regeln und Empfehlungen 25
7.2 Technische Regeln für Betriebssicherheit 25
7.3 Technische Regeln für Gefahrstoffe 25
7.4 GDV- und VdS-Publikationen 25
7.5 Normen 26
7.6 weiterführende Literatur 26

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

1 Anwendungsbereich

Diese Publikation behandelt Biogasanlagen. Nach den Erfahrungen der Versicherer werden Hinweise zur Schadenverhütung für Betreiber, Planer und Errichter gegeben. Im Vordergrund der Publikation stehen der Sachwertschutz und die Vermeidung von Betriebsunterbrechungen.

Für Kofermentationsanlagen und diskontinuierlich betriebene Anlagen können weitergehende Anforderungen erforderlich sein, auf die in diesem Leitfaden nicht weiter eingegangen wird.

2 Anlagenschema

Eine Biogasanlage ist eine verfahrenstechnische Anlage, in der organische Stoffe zum Zweck der Energiegewinnung vergoren werden und Biogas erzeugt, gelagert und verwertet wird. Zur Biogasanlage gehören alle dem Betrieb dienenden Einrichtungen und Bauten (siehe Bild 1).

Weitere Hinweise zum Aufbau und zur Funktion einer Biogasanlage können der GDV-Broschüre „Erneuerbare Energien“ entnommen werden.

3 Einleitung

Mit dem Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien, auch Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) genannt, wurde die Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb von Biogasanlagen geschaffen, in denen vorrangig Energie erzeugt wird.

Die Erfahrungen der Versicherer aus der Schadenpraxis zeigen, dass Biogasanlagen oft von Störungen, Stillständen und Brand- und Maschinenbruchschäden betroffen sind. Ursächlich dafür können Planungs-, Ausführungs- oder Betriebsführungsfehler sein.

Eine besondere Bedeutung kommt dabei den Folgeschäden zu, wie z. B. Ertragsausfall oder Umweltschäden durch auslaufendes Gärsubstrat, da sie den Sachschaden um ein Mehrfaches übersteigen können.

Darüber hinaus sind Biogasanlagen äußeren Gefahren ausgesetzt, z. B.:

- Sturm
- Schneedruck
- Frost
- Hagel
- Blitz und Überspannung
- Überschwemmung
- Starkregen
- Feuer
- Vandalismus

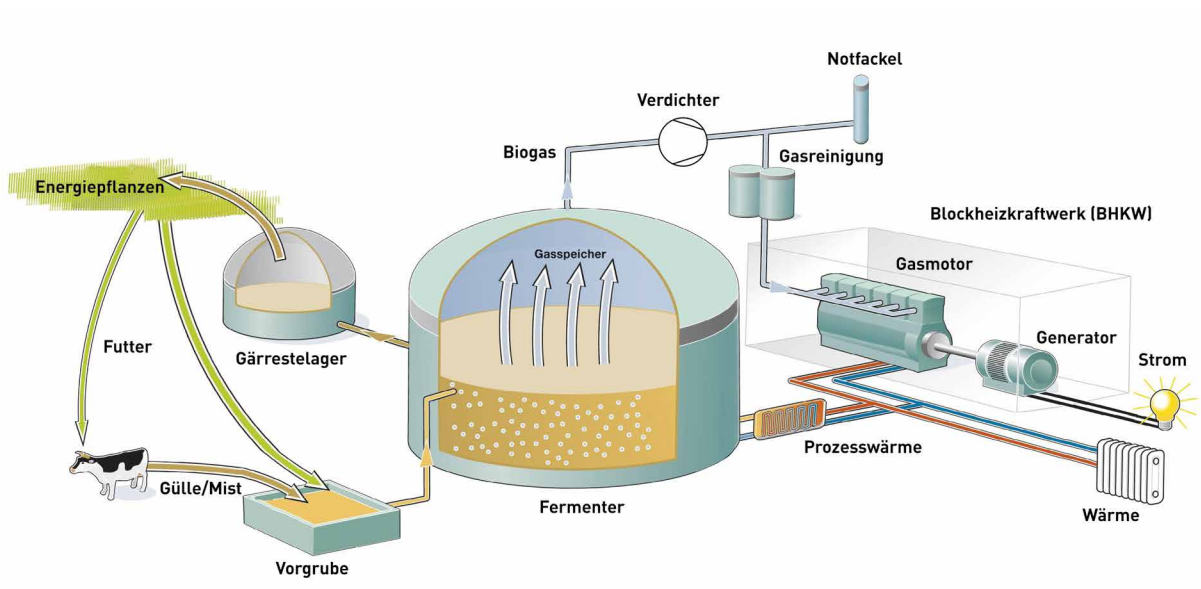


Bild 1: Prinzipieller Aufbau einer Biogasanlage

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

4 Auswahl, Planung und Errichtung

Vor der Beauftragung hat sich der Auftraggeber darüber zu informieren, ob

- die Planer über die erforderliche Sachkunde und Erfahrungen verfügen, z. B. durch den Nachweis von Referenzanlagen;
- die ausführenden Fachunternehmen ausreichend qualifiziert sind, z. B. durch Qualifikationsnachweise.

Eine Koordination aller Beteiligten ist bei Planung und Ausführung stets erforderlich. Zu den Beteiligten gehören auch die Genehmigungsbehörden, die Berufsgenossenschaften und die mit der Prüfung beauftragten Sachverständigen.

Bei der Auswahl, Planung und Errichtung sind die rechtlichen Vorgaben – Arbeitsschutzgesetz, Immissionsschutzrecht, Abfallrecht, Wasserrecht, Baurecht, Hygienerecht usw. – einzuhalten sowie die einschlägigen Richtlinien und DIN-Normen zu beachten.

Bei der Vertragsgestaltung ist auf die Vollständigkeit der Unterlagen zu achten, z. B. der Nachweise für die Eignung von Materialien und Komponenten.

Im Baugenehmigungsverfahren nach den Landesbauordnungen (LBO) bzw. im Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) wird von den Behörden die Genehmigung mit den entsprechenden Auflagen erteilt.

Im Vorfeld empfiehlt es sich, den Versicherer frühzeitig in die Planungen und Errichtung einzubinden, um Erkenntnisse der Sachversicherer zu Schäden und Schadenursachen zu berücksichtigen sowie den Versicherungsschutz zu optimieren.

4.1 Allgemeine Hinweise

Für die geplante Nutzungsdauer müssen Anlagenkomponenten gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüsse ausreichend widerstandsfähig sein und, sofern sie mit korrosiven oder abrasiven Stoffen in Berührung kommen, aus geeignetem Material bestehen oder entsprechend geschützt werden.

Die Beschaffung von Ersatzteilen darf nicht zu langen Ausfallzeiten führen, weil z. B. Ersatzteile individuell angefertigt werden müssen. Eine Lagerhaltung von Ersatzteilen mit langen Lieferfristen wird empfohlen.

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 (siehe Bild 2) bzw. Abschrankungen oder Festlegung eines Abstands.



Bild 2: Anfahrschutz

4.2 Standort und Betriebsgelände

Die Auswahl des Standorts hat einen entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und den laufenden Betrieb der Anlage.

Um Probleme bei der Genehmigung, der Errichtung und während des Betriebs zu vermeiden, sollte der Standort gemeinsam mit den Anrainern und den zuständigen Behörden u. a. nach den folgenden Aspekten bewertet und ausgewählt werden:

- Versorgungsanbindung, z. B. Strom, Wasser, Gas, Telekommunikation
- Für die Feuerwehr sollte zur Brandbekämpfung eine Löschwassermenge von mindestens 1.600 l/min über zwei Stunden zur Verfügung stehen.
- Wärmenutzung, Wärmeabnehmer
- Straßenanbindung, Zufahrtswege, Verkehrsflächen müssen die erforderliche Breite, Tragfähigkeit und Wendemöglichkeiten für Lkw, Traktoren mit Anhängern oder Einsatzfahrzeuge aufweisen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

- geografische Lage, z. B.:
  - Entfernung zu Wohngebieten und Anbauflächen
  - Vermeidung von Hanglagen (siehe Bild 3)
  - Abstand zu Gewässern oder zu Brunnen (i. d. R. mind. 50 m)
- besondere Auflagen in Wasserschutz- und Überschwemmungsgebieten
- Die Anlage sollte nach dem Zonierungssystem für Überschwemmungsgebiete (ZÜRS) nur in Bereichen der Gefährdungsklasse 1 errichtet werden.

Das Betriebsgelände:

- Ist mit einer Umwallung oder Auffangraum zu versehen, die/der im Havariefall austretende Substrate oder Gärreste ausreichend zurückhält.
- Sollte zum Schutz vor Vandalismus und Sabotage eingefriedet und/oder elektronisch überwacht werden (siehe Bild 4 und Sicherheitsleitfaden VdS 3143).



Bild 3: Biogasanlage am Fuß eines Hanges



Bild 4: Einfriedung mit Hinweisschildern

4.3 Fahrsiloanlagen, Fermenter und andere Behälter

Durch eine Baugrunduntersuchung sind die Baugründe vorab zu klassifizieren und ggf. durch geeignete Maßnahmen zu verbessern. Es empfiehlt sich, einen ortskundigen Bodengutachter zu beauftragen.

Für die Statik sind neben den Daten aus der Baugrunduntersuchung auch Angaben zur Art des Silagematerials, Höhe der Einlagerung, Art und Weise der Verdichtung, Anzahl der Fahrten und Art der Fahrzeuge von Bedeutung. Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Statik die Belastungen des Betriebs und die Umgebungsbedingungen, z. B. Sturm oder Schneelast, berücksichtigt.

4.3.1 Allgemeine Ausführungshinweise

Die Behälter und Fahrsiloanlagen sind durch geeignete Materialauswahl, z. B. Zement mit hoher Sulfatbeständigkeit, Beschichtungen oder Auskleidungen zu schützen, da die dort vorkommenden Stoffe, z. B. Silage, Sickersäfte, Gas, Substrat, aufgrund ihres niedrigen pH-Wertes als chemisch aggressiv einzustufen sind.

Bei Behältern aus Fertigteilen sind die Fugen gegen das Eindringen von Substrat besonders zu schützen.

Behälter, die in die Erde eingebaut sind, müssen gegen Aufschwimmen gesichert sein.

4.3.2 Zusätzliche Hinweise für Fahrsilos und Annahmebehälter

Zur Vermeidung von Rissen in Betonbauteilen ist eine genaue Planung der Fugenlage und Ausführung der Fuge notwendig.

Die Bodenplatte muss ein ausreichendes Gefälle zu den Entwässerungseinrichtungen aufweisen.

Zur Vermeidung von Umweltschäden müssen die Auffangbehälter für Sickersäfte ausreichend dimensioniert sein. Das Eindringen von Oberflächenwasser in Fahrsilos ist zu minimieren. Weitere Einzelheiten können den Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdeten Stoffen (VAwS bzw. AwSV) entnommen werden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

4.3.3 Zusätzliche Hinweise für Fermenter

Die Statik von Betonbehältern muss die tatsächlich zu erwartenden Temperaturspannungen in Abhängigkeit von der vorgesehenen Isolierung und der Temperatur des Substrats berücksichtigen. Für eine rechtzeitige Erkennung von Undichtigkeiten der Behälterwandung und des Behälterbodens sind Drainageleitungen mit von außen zugänglichen Revisionsschächten vorzusehen. Zur Vermeidung von Umweltschäden ist insbesondere die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdeten Stoffen (VAwS bzw. AwSV) zu beachten.

4.4 Gärbehälter und Gärrestelager

Um Vandalismus vorzubeugen, sind außen liegende Entnahmearmaturen geeignet zu sichern, z. B. durch Blindflansch oder Schloss.

Damit ein unkontrollierter Austritt von Gärsubstraten verhindert werden kann, sind Entnahmestellen entsprechend zu sichern, z. B. mit einer Sollbruchstelle zwischen zwei Absperrschiebern (siehe Bild 5).



Bild 5: Doppelter Sperrschieber mit Sollbruchstelle

Die Heizkreisverteiler für die Prozessheizung des Fermenters sind zugänglich anzuordnen.

Um Stillstandszeiten zu minimieren, sind Wartungs- und Reparaturöffnungen so zu konzipieren, dass erforderliche Maßnahmen einfach durchführbar sind, z. B. Ausbau des Rührwerks oder Behälterreinigung.

4.4.1 Gasspeichersysteme

Gasspeichersysteme (Doppelmembrandach mit Stützluftgebläse, einwandige Membran mit Netz und separatem Gasspeicher) müssen den Erfordernissen entsprechend gasdicht, druckfest, medien-, UV-, temperatur- und witterungsbeständig sein. Bei der Auswahl der Folienstärke sind insbesondere die Schnee- und Windlasten zu berücksichtigen. Vor Inbetriebnahme ist eine Dichtigkeitsprüfung durchzuführen. Diese Prüfungen können z. B. mit handgeführten Gasmessgeräten oder mit speziellen Infrarotkameras durchgeführt werden.

4.4.2 Holzkonstruktionen

Holzkonstruktionen (siehe Bild 6) sind gemäß den statischen Anforderungen zu planen und zu errichten. Dabei sind die besonderen Betriebsbedingungen, z. B. Temperatur, Feuchtigkeit, Ablagerungen, Druck, zu berücksichtigen. Zur Vermeidung von Schäden durch biochemische Reaktionen an Holzkonstruktionen, z. B. Mazeration, sind für diese Bedingungen geeignete Holzklassen auszuwählen.

Zur Kontrolle der Holzkonstruktion sind Schaugläser und eine Beleuchtung vorzusehen.

Die Auflagerkonstruktion der Holzbalken muss so ausgebildet werden, dass bei Verformung der Balken deren Herausrutschen verhindert wird.



Bild 6: Holzkonstruktion im Nachgärer

4.4.3 Rührwerke

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Biomasse zu durchmischen. Grundsätzlich muss die Rührwerkstechnik haltbar sein und für eine optimale Durchmischung des Substrats sorgen. Bei der Auswahl der Rührwerke sind Materialanforderungen, z. B. bezüglich Korrosion, Anforderungen bezüglich Viskosität (Kräfte) und Fremdstoffen zu berücksichtigen. Um Störungen leichter erkennen zu können, sollte die Messung der Stromaufnahme

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

bei allen Rührwerken obligatorisch sein. Die Installation von Betriebsstundenzählern kann sinnvoll sein, wenn die Laufleistung der Rührwerke auf andere Art nicht erfasst werden kann.

Wartung und Reparatur sollten ohne Behinderung bzw. großen Aufwand möglich sein, um Betriebsunterbrechungen zu verkürzen. Ein weiterer Vorteil ist die geringere Beeinträchtigung der Vergärung.

Nachfolgend werden unterschiedliche Typen von Rührwerken mit ihren Vor- und Nachteilen hinsichtlich der Wartungs- und Reparaturmöglichkeiten genannt.

4.4.3.1 Tauchmotorrührwerke

Zu Wartungszwecken haben sich besonders Schleusensysteme bewährt, da sie einen größeren Gasaustritt verhindern. So kann das Rührwerk (siehe Bild 7) für eine Revision oder einen Seilwechsel schnell geborgen werden.

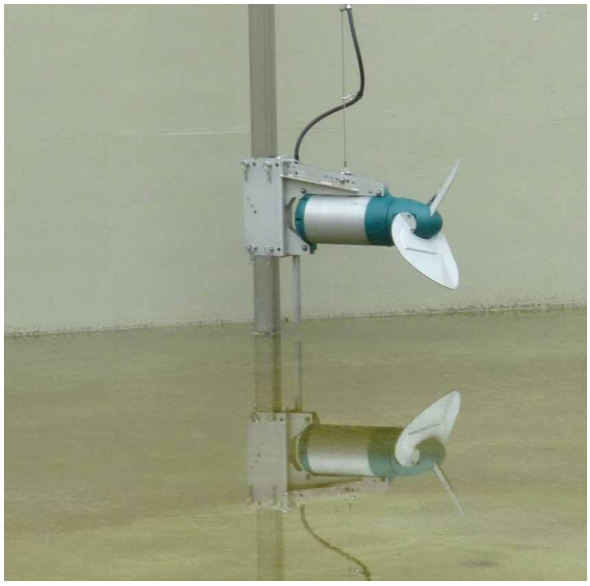


Bild 7: Tauchmotorrührwerk

4.4.3.2 Langwellenrührwerke

Schwachpunkt bei diesen Rührwerken ist das Bodenlager. Gibt es einen Defekt innerhalb des Behälters, muss dieser zur Durchführung von Reparaturarbeiten entleert werden.

4.4.3.3 Stabrührwerke

Da bei diesem Rührwerk der Antrieb außerhalb des Behälters liegt, ist dieser gut zugänglich.

4.4.3.4 Großrührwerke

Bei horizontalen Rührwerken können die Wartung und Reparatur nur bei entleerten Behältern erfolgen, da die Rührtechnik im Behälterinneren befestigt ist.

Es ist auf eine ausreichende Steifigkeit der Welle zu achten. Die Wellenlagerung sollte von außen kontrolliert und gewartet werden können.

Bei vertikalen Rührwerken befindet sich die Antriebseinheit außerhalb des Behälters. Die gesamte Einheit kann im Bedarfsfall leicht mit einem Kran abgehoben werden. Der Behälter muss jedoch entleert werden, wenn beispielsweise die Welle des Rührwerks gebrochen ist.

Bei Flüssigkeitsstandänderungen können sich Schwimmschichten problematisch auf den Rührwerksflügel auswirken.

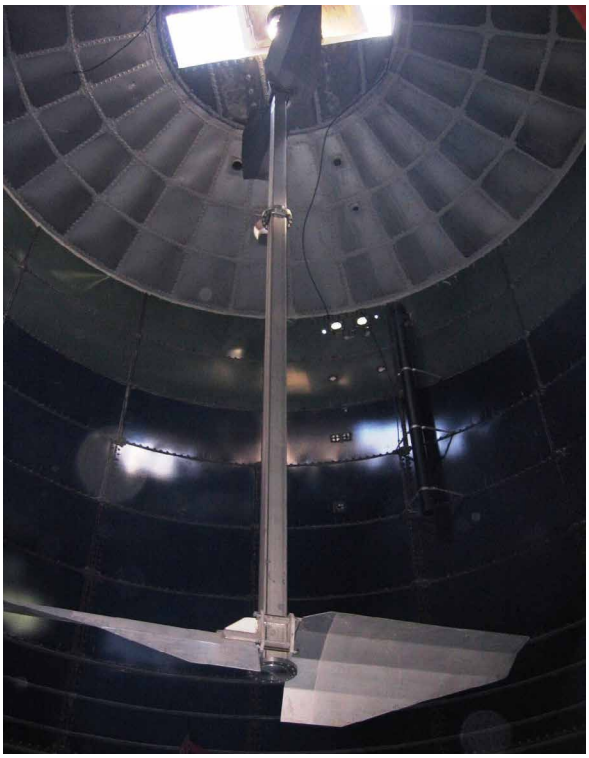


Bild 8: Vertikales Stabrührwerk

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

4.5 Eintrag- und Fördersystem

Bei der Planung und Errichtung ist auf die hohe Beanspruchung durch den Betrieb, die aggressiven Medien und die Umgebungsbedingungen zu achten.

Aus diesem Grund sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Bei Kontakt mit aggressiven Medien sind geeignete Materialien (Edelstähle, Beschichtungen und Kunststoffe bei Rohrleitungen sowie Dichtungen) zu verwenden.
- Um Überlastungen aufgrund erhöhter Trockensubstanzgehalte/Viskosität und Fremdstoffeinträge zu vermeiden, sind Leistungs- und Beanspruchungsreserven bei Pumpen, Schiebern und Separatoren einzuplanen.
- Gefährdete Anlagenkomponenten sind frostsicher auszuführen (siehe Bild 9).
- Ein Gasaustritt während der Beschickung ist durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden, z. B. Zufuhr nur in die flüssige Phase.
- Ein Austausch der Maschinentechnik muss einfach möglich sein.
- Für Wartung und Instandhaltung ist die Zugänglichkeit der wesentlichen Anlagenkomponenten, z. B. Einfüllschnecken oder Schubböden, zu gewährleisten, z. B. durch Wartungsklappen.
- Brennbare Materialien, z. B. bei Förderbändern, sollten vermieden werden.
- Bei Antrieben, z. B. von Förderbändern, ist die Funktion zu überwachen, um einen schwergängigen oder durchrutschenden Antrieb rechtzeitig zu erkennen.
- Komponennten wie Elektronik, Getriebe, Dichtelemente und bewegliche Teile sind so auszulegen, dass sie dem Dauerbetrieb standhalten.
- Verschleißgrenzen müssen durch Sichtprüfung und eine geeignete Anlagenüberwachung sicher erkannt werden können.
- Bevor es zu schwerwiegenden Schäden an der Eintrags- und Fördertechnik kommt, müssen die Anlage durch die Anlagensteuerung gestoppt werden und der Bediener eine Fehlermeldung erhalten.
- Ein Eintrag von Fremd- und Störstoffen darf nicht zu Schäden mit langwierigen Anlagenausfällen führen. Deshalb gelten die folgenden Anforderungen für die Abscheidesysteme:
  - Fremdstoffe müssen leicht detektiert und entfernt werden können.
  - Verstopfte Abscheidestufen müssen für das Anlagenpersonal leicht erkennbar sein, z. B. mittels Durchflusswächter.
  - Die Abscheidetechnik muss robust gebaut werden, um den rauen Betriebsbedingungen zu widerstehen.
- Für den Betreiber muss der Pumpenbetrieb erkennbar sein.



Bild 9: Durch Frost beschädigte Pumpe

4.6 Gasreinigung und -trocknung

4.6.1 Gasreinigung innerhalb der Gärbehälter

4.6.1.1 Entschwefelung mit Luftsauerstoff

Bei der Entschwefelung mit Luftsauerstoff ist zu beachten, dass

- in der Zuleitung zum Gasraum, möglichst in dessen Nähe, der Einbau einer gasdichten Rückschlagsicherung erforderlich ist;
- die Luftdosierpumpe so einzustellen ist, dass keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann.

4.6.1.2 Entschwefelung mit Eisensalzen

Bei der Entschwefelung mit Eisensalzen ist zu beachten, dass

- bei Einsatz von Eisenchlorid die Entschwefelungsanlage aufgrund der hohen Korrosivität von Eisenchlorid aus hochwertigen Werkstoffen ausgeführt wird;
- eine Dosiereinrichtung vorgesehen wird, um zu hohe Eisenchloridkonzentrationen zu vermeiden.

4.6.2 Gasreinigung außerhalb der Gärbehälter

Bei der Entschwefelung mittels separater technischer Anlagen, z. B. Gaswäscher oder Aktivkohlefilter, ist auf Folgendes zu achten:

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

- Der Zugang zu Komponenten, die regelmäßig zu warten, zu reinigen oder auszutauschen sind, z. B. Aktivkohlefilter, muss jederzeit möglich sein.
- Damit während der Reinigung bzw. des Wechsels von Komponenten der Betrieb kontinuierlich weitergehen kann, ist eine redundante Auslegung der betroffenen Anlagenteile notwendig.

4.6.3 Gastrocknung

Bei der Gastrocknung (siehe Bild 10) ist sicherzustellen, dass

- das anfallende Kondensat an Tiefpunkten der (erdverlegten) Biogasleitung gesammelt und abgeleitet wird;
- die von den Herstellern, z. B. für Motoren und Aktivkohlefilter, geforderten relativen Gasfeuchtigkeitswerte eingehalten werden können.

4.6.4 Aktivkohle

Um die Funktionstüchtigkeit der Aktivkohle kontrollieren zu können, wird dringend zum Einbau einer geeigneten Überwachung, z. B. eines funktionsgeprüften Gasanalysegeräts, geraten. Damit wird gewährleistet, dass die erschöpfte Aktivkohle rechtzeitig getauscht werden kann. Der im Biogas enthaltene Schwefelwasserstoff führt bei unzureichender Entfernung zu erhöhter Korrosion.



Bild 10: Gaskühlung und Gastrocknung

4.7 Blockheizkraftwerk (BHKW)

4.7.1 Auswahl des BHKW

Ein BHKW sollte bevorzugt nach der Verfügbarkeit von Informationen zu technischen Änderungen sowie der Verfügbarkeit von Wartungsfirmen und Ersatzteilen ausgewählt werden. Aufgrund zu erwartender höherer Störungsanfälligkeit sollte auf die Verwendung von BHKW mit Prototypencharakter verzichtet werden.

Für das gesamte BHKW sollte eine CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung vorliegen. In dieser Konformitätserklärung sind mindestens die Maschinen- und Niederspannungsrichtlinie sowie die EMV-Richtlinie zu beachten.

Motoren müssen vom Hersteller für den Betrieb mit Biogas freigegeben sein, da bei dem Einsatz nicht freigegebener Motoren mit einer großen Störanfälligkeit und einer deutlich verkürzten Lebensdauer der Komponenten zu rechnen ist.

Die Vorgaben des Motorenherstellers, insbesondere zur Gas-, Verbrennungsluft-, Motoröl- und Kühlflüssigkeitsqualität, sind einzuhalten und nachzuweisen.

4.7.1.1 Erhöhte Anforderungen durch den diskontinuierlichen Motorbetrieb (Regelenergie)

Auswirkungen von Teillastbetrieb

Der Teillastbetrieb (Stromfahrplan) ist mit dem Motorhersteller abzustimmen und von ihm schriftlich bestätigen zu lassen. Dabei ist zu beachten, dass im Teillastbetrieb kein optimaler Wirkungsgrad möglich ist.

Erhöhte Anforderungen

Um die gestiegenen Anforderungen an die Flexibilität von BHKW zu erfüllen, müssen verlässliche Schnittstellen für die Fernbedienbarkeit und Datenübertragung geschaffen werden.

Dabei sind u. a. folgende Punkte zu beachten:

- Nebenaggregate wie z. B. der Gasmischer müssen betriebsbereit sein.
- Die BHKW-Regelung muss optimal parametriert und eingestellt sein.
- Der Verbrennungsmotor muss zum Start auf eine Temperatur von mehr als 60 °C aufgewärmt sein, um die Anlaufreibung gering zu halten und mögliche Taupunktunterschreitungen und Undichtigkeiten zu vermeiden.
- Eine Vorwärmung kann auch für Gasregelstrecke und Generator, Abgaswärmetauscher und Schalldämpfer sinnvoll sein, um Feuchtigkeits- und Säurebildungseinflüsse zu vermeiden.
- Insbesondere Anlasser, Lager und alle Komponenten, die durch den häufigen Start/Stopp-Betrieb belastet werden, müssen für die sich daraus ergebenden thermischen Belastungen ausgelegt sein.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

- Durch den häufigen Start/Stopp-Betrieb werden die Lager durch die Anlaufreibung stärker belastet. Um dennoch die geplanten Revisionszeiträume zu erreichen, müssen die Schmierbedingungen optimiert werden, z. B. durch richtige Schmierölauswahl, regelmäßige Ölanalysen sowie deren Auswertung und Dokumentierung.

4.7.2 Aufstellung des BHKW

Das BHKW ist so zu gründen und aufzustellen, dass die Schwingungsbelastungen des Aggregats (Biogasmotor und Generator) nach DIN ISO 10816-6 unterhalb der für den Dauerbetrieb des Aggregats zulässigen Schwingungsstärken bleiben. Dies erfordert eine fachmännische Auslegung des Maschinenfundaments und des Motorgestells sowie der notwendigen Dämpfungslager für den Biogasmotor und den Generator. Eigenkonstruktionen, z. B. Holzbohlen und Gehwegplatten für das Fundament, sind für diesen Zweck nicht zulässig.

Der Aufstellraum muss so bemessen sein, dass das BHKW ordnungsgemäß errichtet, betrieben und instand gehalten werden kann (siehe Bild 11). Auf ausreichende Kühlung und Luftaustausch ist zu achten.



Bild 11: BHKW in Maschinenaufstellraum

Die Raumöffnungen sind so zu dimensionieren, dass verbaute Aggregate zum Austausch durch diese transportiert werden können.

Bodenabläufe müssen mit Ölabscheidern ausgerüstet sein, alternativ ist unter dem Motor eine Auffangwanne vorzusehen oder der Raum muss zur Aufnahme der gesamten Ölmenge geeignet sein.

Der Abgaswärmetauscher ist so anzuordnen, dass bei Undichtigkeiten ein Rückfluss von Wasser in die Brennkammer des Motors verhindert wird.

Leitungen und Rohre aller Art sind so zu verlegen, dass sie nicht mechanisch, z. B. durch scheuern, thermisch (siehe Bild 12) oder chemisch angegriffen werden. Heiße Bauteile sind zu isolieren.

Die Schmierölrücklaufleitung vom Turbolader ist hier durch ein Schlauchstück mit dem Motor verbunden. Aufgrund der Wärmestrahlung von Turbolader und Abgassytem (~ 400 °C) altert das Schlauchstück und wird undicht. Brandgefahr!



Bild 12: Thermisch überlastete Schmierölleitung

Die Schnellschlussventile in der Gaszufuhr zum BHKW sind so anzusteuern, dass die Gaszufuhr in den Motor bis zum Starten nicht freigegeben wird, bzw. dass diese den Motorbetrieb selbsttätig unterbrechen bei:

- Unterschreiten des Gasmindestdrucks,
- Betätigen der Not-Ausschalter,
- Ausfall der Haupt- und Hilfsenergie sowie
- Ansprechen der Gaswarnanlage und Rauchmelder.

Bei Ansprechen der Gaswarnanlagen, Rauchmelder oder bei Auslösen der Notauskette muss die außen liegende Schnellschlussarmatur der Biogasleitung selbständig schließen.

4.7.3 Auslegung der Kühlkreisläufe für Kühlung und Abwärmenutzung

Bei der Auswahl der Wärmetauscher ist Folgendes zu beachten:

- Die vom Motorhersteller vorgeschriebenen Kühlwassertemperaturen sind einzuhalten.
- Die Notkühlung ist so auszulegen, dass die Motorabwärme auch bei vollständigem Ausfall der Nutzwärmeabnehmer vollständig abgeführt wird.
- Damit ein Wärmestau vermieden wird, sind die Abgaswärmetauscher so zu dimensionieren, dass der zulässige Abgasgegendruck im Betrieb nicht überschritten wird.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

- Um eine korrekte Temperaturregelung sicherzustellen, müssen Biogasmotoren über jeweils eigene Kühlkreisläufe verfügen, die von anderen Biogasmotoren und von den Nutzwärmekreisläufen etwaiger Abwärmenutzer hydraulisch entkoppelt sind.

4.8 Aufbereitungs- und Einspeiseanlagen in das Erdgasnetz

Bei der Auswahl der Aufbereitungs- und Einspeiseanlagen ist das Regelwerk „Anlagen für die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in Gasversorgungsnetze – Teil 1: Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung und Inbetriebnahme" (DVGW G 265-1) zu beachten.

4.9 Gärreste-Trocknungsanlagen

Trocknungsanlagen unterliegen einer besonderen Feuer- und Explosionsgefährdung. Aus diesem Grund sind besondere Sicherheitsvorkehrungen vorzusehen, die im Einzelnen mit dem Versicherer abgestimmt werden sollten.

Trocknungsanlagen sind von der übrigen Biogasanlage baulich feuerbeständig oder räumlich zu trennen (gemäß Brandschutzkonzept). Es werden automatische Löscheinrichtungen empfohlen.

4.10 Sicherheitstechnik und -einrichtungen

Für einen störungs- und schadenarmen Betrieb sind zahlreiche sicherheitstechnische Einrichtungen erforderlich, deren Funktionen und zeitlicher Ablauf in einer Sicherheitsmatrix darzustellen sind. Bei kritischen Anlagezuständen sollen dadurch Schäden an Komponenten bzw. deren Ausfall verhindert werden. Zuverlässigkeit, Auswahl und Eignung der Sicherheitseinrichtungen sind zu belegen.

Auf die folgenden Sicherheitseinrichtungen ist besondere Aufmerksamkeit zu richten:

- Gärbehälter und Gasspeicherräume müssen zur Vermeidung kritischer Druckverhältnisse mit Über- und Unterdrucksicherungen (siehe Bild 13) ausgestattet werden. Dabei ist an den Über- und Unterdrucksicherungen auf Frostschutz, freie Ausblasöffnungen und die richtige Einstellung der Druckwerte zu achten.
- Durch einen separaten Unterdruckwächter im Gassystem oder eine gleichwertige Maßnahme muss sichergestellt werden, dass vor Ansprechen der Unterdrucksicherung ein zwangsläufiges Abschalten der Gasverbrauchseinrichtungen und eine Störmeldung erfolgen.
- Zur Beherrschung kritischer Betriebszustände, beispielsweise durch Schaumbildung oder Aufquellen des Substrats, sind geeignete Sicherheitseinrichtungen, beispielsweise Berstsicherungen an Behältern, vorzusehen.
- Um ein Überlaufen von Behältern zu vermeiden, sind Zuführpumpen durch Überfüllsicherungen abzuschalten.
- Zur Vermeidung eines unkontrollierten Gasaustritts und der Minimierung von Explosionsgefahren sind an den Behältern und vor dem BHKW sowie vor weiteren Gasverbrauchseinrichtungen, z. B. Notfackel (siehe Bild 14), Gasabsperrventile vorzusehen.
- Notfackeln müssen frostsicher ausgeführt sein. Eine automatisch startende Notfackel wird empfohlen.
- Für jede Betriebseinheit ist ein Notaussystem (siehe Bild 15) vorzusehen, z. B. für Eintragssystem und BHKW.
- Störungen sind als Meldungen in die Prozesssteuerung einzubinden.
- Sicherheitsgerichtete Funktionen sind von der betrieblichen Prozessleittechnik zu trennen und müssen die Anlage in einen sicheren Zustand führen.
- Alle sicherheitsrelevanten Funktionen sind fehlersicher oder redundant auszuführen.
- Es ist ein geeignetes Gasanalysegerät zur permanenten Überwachung der Gasqualität einzusetzen, dabei sind die Angaben der Motorenhersteller zu beachten.
- Zur Minderung der Brand- und Explosionsgefahr sind funktionsgeprüfte Gaswarnanlagen (GWA), für sensible Bereiche, z. B. BHKW oder Gasreinigungseinrichtungen, vorzusehen.
- Bei Ausfall der Hilfsenergie (Strom-, Hydraulik- oder Pneumatikversorgung der Biogasanlage, Sicherheitsabschaltung, Betätigung des Not-Aus-Tasters) müssen die relevanten Anlagenteile in einen sicheren Zustand fahren, z. B.:
  - Schließen der automatischen Gasschnellschlussarmaturen vor dem BHKW,
  - Sicherstellen, dass die zusätzliche Gasverbrauchseinrichtung, z. B. Notfackel, überschüssiges Gas verbrennen kann.
- Eine netzunabhängige Notstromversorgung muss zur Verfügung stehen, damit bei Ausfall der Stromversorgung keine kritischen Betriebszustände auftreten können. Deshalb sind die sicherheitsrelevanten Komponenten der Biogasanlage in die Notstromversorgung einzubinden, insbesondere die Versorgung der Alarmierung und Sicherheitsketten, Stützluftgebläse für die Tragluftdächer, Kompressoren für Pneumatiksteuerungen und Rührwerke.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

- Alle technischen und elektrischen Betriebsräume sowie Motorräume sollten mit einer Brandmeldeanlage, mindestens jedoch mit Rauchmeldern (Meldung zur Prozesssteuerung) ausgestattet sein (siehe Bild 17).
- Alarme sind in der Sicherheitsmatrix zu definieren und müssen auch bei Ausfall der Haupt- und Hilfsenergie sicher übertragen werden. Hierfür ist eine netzunabhängige Spannungsversorgung aller Komponenten der Alarmkette erforderlich (USV). Durch eine schnelle telefonische Alarmierung des Betriebspersonals kann kritischen Anlagenzuständen durch rechtzeitiges Eingreifen entgegengewirkt werden.
- Zur Vermeidung von Überspannungsschäden und den damit einhergehenden Anlagenstörungen bzw. -ausfällen sind geeignete Überspannungsschutzmaßnahmen umzusetzen (siehe Bild 18), in Abhängigkeit von Anlagenstandort und -größe können auch Maßnahmen zum äußeren Blitzschutz erforderlich werden (siehe VdS 2010, VdS 2031).



Bild 14: Notfackeln



Bild 15: Not-Aus



Bild 13: Überdrucksicherung



Bild 16: Warnleuchte und Hupe

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10



Bild 17: Rauch- und Gaswarnmelder



Bild 18: Überspannungsableiter

4.11 Rohrleitungen

Die fachgerechte Herstellung der Rohre und die Dichtigkeit der Rohrverbindungen sind zu belegen, z. B. durch Herstellerbescheinigungen, Dichtheitsprüfungen, Prüfprotokolle.

Folgende Hinweise sind beim Rohrleitungsbau zu beachten:

- Rohrleitungen müssen aus medien- und korrosionsbeständigen Materialien bestehen, z. B. Stahl, Edelstahl und Polyethylen (PE-HD), und ordnungsgemäß verlegt sein.
- Rohrleitungen müssen fachgerecht und dauerhaft gehaltert werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass sie sich z. B. unzulässig durchbiegen und aus Muffen oder anderen Verbindungen herausrutschen und leckschlagen.
- Umgebungsbedingung und Betriebsbedingungen, z. B. Temperatur, Druck, UV-Strahlung, sind zu berücksichtigen.
- PVC-KG-Rohre sind nicht zulässig (siehe Bild 19).
- Erdverlegte Rohre können im Schadenfall zu erhöhten Kosten bei der Schadenbehebung führen, da das Auffinden der defekten Stelle u. U. nur mit erheblichem Aufwand möglich ist.
- Mechanische Beschädigungen durch Setzungen, z. B. bei Wanddurchführungen, sind durch geeignete Durchführungen und entsprechende Anschlüsse zu vermeiden.
- Rohrleitungen sind frostsicher auszuführen.
- Rohrleitungen sollten baulich so gestaltet sein, dass Kondenswasser nicht in technische Bauteile zurückfließen kann.
- Rohrleitungen sind gemäß DIN 2403 entsprechend dem Durchflussstoff und der Fließrichtung zu kennzeichnen.
- Die Lage der unterirdisch verlegten Gasleitungen ist mit einem Gastrassenwarnband zu kennzeichnen.
- Die Eignung der zum BHKW gehörenden, gasführenden flexiblen Verbindungsstücke muss vom Hersteller des BHKW bescheinigt werden.
- Spül- und Reinigungsmöglichkeiten sind an geeigneter Stelle vorzusehen.



Bild 19: Unzulässiger Einsatz von KG-Rohren als Biogasleitung

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

4.12 Elektrische Anlage

Grundsätzlich sind bei der Planung und Errichtung der elektrischen Anlage die DIN VDE Normen, z. B. DIN VDE 0100, DIN VDE 0101, einzuhalten. In Abschnitten mit leicht entzündlichen Materialien ist die Errichtungsnorm für feuergefährdete Betriebsstätten DIN VDE 0100-420 einzuhalten. In explosionsgefährdeten Bereichen ist die Normenreihe DIN VDE 0165 zu beachten.

4.12.1 Einspeisepunkt der elektrischen Anlage

Ab dem Einspeisepunkt der elektrischen Anlage müssen Neutralleiter und Schutzleiter getrennt sein (5-Leiter-System), d. h. es darf kein PEN-Leiter in der Anlage vorhanden sein.

4.12.2 Potentialausgleich und Erdung

Für den nach DIN VDE 0100-410 geforderten Schutzpotentialausgleich sowie den Potentialausgleich nach DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) sind alle leit- und ableitfähigen Anlagenteile (siehe Bild 20), die eine Spannung verschleppen können, miteinander sowie mit dem Erdungsleiter über die Haupterdungsschiene zu verbinden, z. B. auch:

- Rohre
- Kondensatschacht
- Armierungen,
- Container
- Tragesysteme, z. B. Kabelpritschen oder Installationsrohre
- elektrische Betriebsmittel, z. B. Motoren (siehe Bild 21)



Bild 20: Einbindung von Anlagenteilen in den vermaschten Potentialausgleich



Bild 21: Potentialausgleich am Rührwerksmotor

Die Erder, z. B. Fundamenterder, sind an möglichst vielen Stellen mit der Armierung des Gebäudes und untereinander zu verbinden. Erder und Verbindungsteile, die außerhalb von Fundamenten verlegt sind, müssen aus korrosionsfestem Material, z. B. Edelstahl Werkstoffnr. 1,4571 (V4A), bestehen.

Der Potentialausgleich und die Erdungsanlage sind nach DIN VDE 0100-540 und bei Berücksichtigung von Maßnahmen des Blitz- und Überspannungsschutzes nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) auszuführen.

4.12.3 Elektroraum

Zur Unterbringung der Niederspannungsschaltanlage, des Steuerschranks u. Ä. ist ein separater Elektroraum vorzusehen.

Der Wärmeaustausch zwischen Elektroraum und dessen Umgebung muss so erfolgen, dass die in den Planungen zur Elektroausrüstung angenommene Umgebungstemperatur nicht überschritten wird. Wenn notwendig, sind der Raum oder die Schränke zur Erreichung dieser Umgebungstemperatur zu kühlen/lüften.

Um die elektrischen Anlagenteile vor Nagetierfraß und Staub zu schützen, sind Lüftungsöffnungen mit Gittern und Luftfiltern zu versehen. Kabeleinführschächte sind ebenfalls entsprechend zu schützen, z. B. durch Splittschüttungen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

4.12.4 Niederspannungsschaltanlagen, Steuerschränke und u. a. elektrische Gehäuse

Niederspannungsschaltanlagen, Steuerschränke und andere Gehäuse müssen entsprechend den Umgebungsbedingungen ausgewählt werden, z. B. Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, korrosive Schadstoffe.

Niederspannungsschaltanlagen und -verteiler müssen der Schaltanlagennorm DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) und DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2) entsprechen.

Folgende Hinweise sind bei der Planung von Schaltanlagen, Steuerschränken usw. zu berücksichtigen:

- Sie sollten trocken und staubfrei aufgestellt werden.
- In Innenräumen muss mindestens die Schutzart IP 2X eingehalten werden, in Bereichen mit Staubbelastung, z. B. Förderbandanlagen, ist die Schutzart IP 5X einzuhalten.
- Bei der Außenmontage von Gehäusen oder in Feuchträumen sind mindestens die Schutzarten nach DIN VDE 0100-737 einzuhalten und es ist auf die UV-Beständigkeit der Gehäuse zu achten.
- Um eine starke Aufheizung von Gehäusen zu vermeiden, sollten sie nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein, ggf. ist eine Belüftung oder eine reduzierte Belegung vorzusehen.
- In Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen (Tag-Nacht-Wechsel) kann sich Kondenswasser bilden. Um Kondenswasserbildung zu vermeiden, sind ggf. zusätzlich Maßnahmen wie z. B. Belüften oder Heizen notwendig.

4.12.5 Kabel- und Leitungsanlagen

Bei der Auswahl und Verlegung von Kabeln und Leitungen sind insbesondere die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen. Auf die GDV-Publikation „Elektrische Leitungsanlagen“ (VdS 2025) wird verwiesen.

Folgende Hinweise sind bei der Planung und Verlegung von Kabeln und Leitungen zu berücksichtigen:

- Eine „fliegende“ Verlegung von Kabeln und Leitungen ist nicht zulässig, geeignete Verlegearten können der VdS 2025 entnommen werden.
- Die Gefahr einer Beschädigung der Kabel und Leitungen ist zu vermeiden, z. B. dürfen diese nicht über scharfe Kanten verlegt und gezogen werden. Biegeradien sind zu beachten (siehe VdS 2025).
- Oberhalb des Verbrennungsmotors sollten keine elektrischen Leitungen verlegt sein.
- Die Leitungen sind vor Nagetierfraß zu schützen, z. B. durch:
  - Verlegung in geschlossenen Rohren oder Kanälen, wobei darauf zu achten ist, dass auch die Leitungseinführungen dicht verschlossen sind,
  - offene Kanäle, wenn das Eindringen von Nagern in geschlossene Kanäle nicht verhindert werden kann oder
  - Verwendung von Leitungen mit Metallgeflecht bzw. -umhüllung.
- Leitungen müssen beständig gegen aggressive Dämpfe, Öle und Stäube, z. B. Ammoniak, sein.
- Befinden sich Kabel und Leitungen in der Nähe von heißen oder schwingenden Anlagenteilen, müssen diese mechanisch und thermisch geschützt werden, z. B. durch Abschirmung.
- Kabel und Leitungen am BHKW müssen für Beanspruchungen durch Schwingungen (Leiterbruchgefährdung) ausgelegt sein, z. B. durch Einsatz schwerer Gummischlauchleitungen (H07RN-F) oder ölbeständiger PVC-Schlauchleitungen (H05VV5-F).
- Umgebungstemperaturen > 25 °C, z. B. im BHKW-Raum (ca. 40 °C), sind bei der Kabel- und Leitungsdimensionierung zu berücksichtigen (siehe VdS 2025).
- Kabel und Leitungen, die im Erdreich verlegt sind müssen unter Fahrbahnen mindestens 0,8 m, ansonsten mindestens 0,6 m unter der Erdoberfläche verlegt werden, siehe DIN VDE 0100-520.
- Es ist zu veranlassen, dass Kabel und Leitungen in öffentlichen Bereichen in die ortsüblichen Verlegepläne eingetragen werden.
- Kabel und Leitungen unterschiedlicher Systeme, z. B. Stromversorgung, IT- oder MSR-Leitungen sind, wie in DIN VDE 0100-444 beschrieben, getrennt zu verlegen.
- Kabel und Leitungen von eigensicheren Stromkreisen, sogenannte Ex-i-Leitungen (hellblaue Kennzeichnung), müssen von Kabeln und Leitungen nicht eigensicherer Stromkreise getrennt verlegt werden oder mechanisch geschützt oder bewehrt, metallummantelt oder geschirmt sein, siehe DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) Abschnitt 16.2.2.5.
- Beim Anschluss von Aluminiumkabeln sind folgende Hinweise zu beachten:
  - Die Klemmen müssen für Aluminiumleiter geeignet sein.
  - Von den Leiterenden muss beispielsweise mit einem Messer die Oxidschicht entfernt werden.
  - Unmittelbar nach der Entfernung der Oxidschicht sind die Leiterenden mit einem säure- und alkalifreiem Fett, z. B. technische Vaseline, einzureiben und sofort in die Klemme anzuschließen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

4.12.6 Elektromotoren

Thermisch belastete Motoren wie z. B. für Pumpen, Rührwerkstechnik, Förderbänder usw. sind mit Schutzeinrichtungen gegen thermische Überlastungen zu versehen.

Tauchmotorrührwerke sind für einen geeigneten Temperaturbereich auszulegen. Bei Biogasanlagen, die in thermophilen Bereichen arbeiten, ist auf einen Temperaturbereich bis 60 °C zu achten.

Tauchmotorrührwerke oder -pumpen müssen mindestens der Schutzart IP 68 entsprechen. Motoren, die einer Staubbelastung ausgesetzt sind, müssen mindestens der Schutzart IP 54 entsprechen.

4.13 Baulicher Brandschutz

Für die Biogasanlage sind ein Brandschutzkonzept sowie ein Feuerwehrplan entsprechend der technischen Regel „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“ (TRGS 529) zu erstellen. Schutzabstände innerhalb einer Biogasanlage sind entsprechend der Anforderungen der TRGS 529 sowie der Sicherheitsregeln für Biogasanlagen der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft (TI 4) festzulegen.

Innerhalb einer Biogasanlage ist zwischen den Gasspeichern und dem Aufstellraum für Verbrennungsmotoren bzw. Elektroschaltanlagen (siehe 4.12.3) ein Schutzabstand von mindestens 6 m vorzusehen (siehe Bild 22). Eine Reduzierung dieses Schutzabstands ist möglich, wenn z. B. eine ausreichend bemessene Brandwand vorhanden ist. Dies gilt auch für BHKW-Container.

Die Wärmedämmung von Gärbehältern muss mindestens normal entflammbar (B2 nach DIN 4102 bzw. E oder D nach DIN EN 13501-1) sein. Sie muss im Bereich von 1 m um Öffnungen, an denen Gas betriebsmäßig austritt, mindestens aus schwer entflammbarem Material (B1 nach DIN 4102 bzw. E oder D nach DIN EN 13501-1) ausgeführt sein, da dieser Bereich besonders gefährdet ist.

Der Aufstellraum des BHKW ist von anliegenden Räumen, z. B. Garage, Lagerraum, Dachraum, feuerbeständig (F90A nach DIN 4102) abzugrenzen. Elektroräume sollten mindestens feuerhemmend, nach Möglichkeit aber ebenfalls feuerbeständig vom BHKW-Raum getrennt werden. Die Türen des Aufstellraums müssen mindestens feuerhemmend (T30 nach DIN 4102) und selbstschließend ausgeführt sein. Dies gilt nicht für Türen, die ins Freie führen.



Bild 22: Unzureichender Abstand



Bild 23: Unzureichende brandschutztechnische Trennung wegen ungeschützter Lüftungsdurchführung (ohne Brandschutzklappe)

Über eine entsprechende Anordnung der Notfackel ist eine Gefährdung von Personen und eine Brandgefahr inner- oder außerhalb der Biogasanlage durch Strahlung oder Konvektion auszuschließen. Dabei sind auch Gebäude, Anlagenteile, Verkehrswege und öffentliche Bereiche zu berücksichtigen.

Verkleidungen und Dämmschichten aus brennbaren Baustoffen dürfen für Wände, Decken und Stützen im BHKW-Raum nicht verwendet werden.

Sämtliche Leitungen dürfen nur durch Wände und Decken mit Brandschutzanforderungen geführt werden, wenn die Leitungen selbst keinen Brand

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

übertragen können oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung getroffen sind. Hierfür werden z. B. Kabelabschottungen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (siehe Bilder 24 und 25) oder für den Einsatzzweck geeignete Brandschutzklappen eingesetzt.

Die Abluft aus BHKW-Räumen muss direkt ins Freie geführt werden. Zur Nutzung der Abluft zur Beheizung von Räumen sind Wärmetauscher einzusetzen.

Abgasleitungen und deren Durchführungen müssen der jeweiligen Feuerungsverordnung entsprechen, z. B. muss ein ausreichender Abstand zu brennbaren Stoffen vorhanden sein.



Bild 24: Mangelhafte Kabeldurchführung



Bild 25: Bauaufsichtlich zugelassene Kabeldurchführung

4.14 Explosionsschutz

Insbesondere beim An- und Abfahren sowie bei der Instandhaltung ist davon auszugehen, dass bei einer Biogasanlage explosionsgefährdete Bereiche vorliegen, dazu zählen insbesondere folgende Bereiche:

- Gärbehälter (Fermenter, Reaktor, Faulbehälter)
- Gasspeicher
- Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Über-/Unterdrucksicherung mit Abblasleitung
- Einrichtungen und Armaturen am Fermenter
- gasführende Rohrleitungen zwischen Fermenter und Gasspeicher sowie zwischen Gasspeicher und BHKW
- Vorlagebehälter
- Kondensatschacht
- Separation
- Fütterung

Explosionsgefährdete Bereiche müssen gemäß § 11 der Gefahrstoffverordnung vermieden werden. Ist dies nicht möglich, müssen die explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen eingeteilt und darin wirksame Zündquellen vermieden werden. Beispiele für die Zoneneinteilung können Abschnitt 4.8 der Beispielsammlung zu den Explosionsschutz-Regeln (DGUV-Regel 113-001, ehemals BGR 104) entnommen werden. Diese Bereiche sind im Explosionsschutzdokument/in der Gefährdungsbeurteilung aufzuführen und müssen mit geeigneten Maßnahmen, z. B. Belüftung oder Raumluftüberwachung, geschützt werden. Sie sind in der Anlage zu kennzeichnen und in einem Ex-Zonenplan festzuhalten.

Betriebsmittel sind entsprechend der Ex-Zonen-Einteilung auszuwählen. Alle Geräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, müssen der 11. Produktsicherheitsverordnung (ProdSV) entsprechen, d. h. die Gerätekategorie, Gerätegruppe und Explosionsgruppe müssen zur Ex-Zone passen.

4.14.1 Explosionsschutzdokument

Bevor die Biogasanlage in Betrieb genommen wird, muss der Arbeitgeber nach der Gefahrstoffverordnung ein Explosionsschutzdokument erstellen und dies im fortlaufenden Betrieb, z. B. nach Änderungen sowie Erweiterungen in der Anlage oder Änderungen in den Rechtsgrundlagen, auf dem aktuellen Stand halten.

Aus dem Explosionsschutzdokument muss Folgendes hervorgehen:

- die ermittelten Explosionsgefährdungen und deren Bewertung;
- die getroffenen Vorkehrungen, um die Ziele des Explosionsschutzes insbesondere auch (neben dem Normalbetrieb) bei der Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme, sowie bei Reparaturen und Störungen zu erreichen;
- welche Bereiche in welche Explosionsschutz-Zonen eingeteilt wurden;

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

- für welche Bereiche die Mindestvorschriften gemäß Gefahrstoffverordnung gelten;
- welche Überprüfungen und Prüfungen (gemäß Betriebssicherheitsverordnung; BetrSichV) durchzuführen sind.

4.15 Inbetriebnahme

Da mit der Abnahme der Anlage das Risiko komplett an den Betreiber übergeht, wird empfohlen, vor dem Befüllen der Anlage einen Sachverständigen hinzuzuziehen. Alle Anlagenteile sollten auf richtige Materialauswahl, richtige Dimensionierung, richtigen Einbau und Funktion (Testfahrt) von einem Sachverständigen geprüft und dokumentiert werden.

Während der Inbetriebnahme kann es zu Gefährdungen aufgrund von noch vorhandenen Sauerstoffkonzentrationen in den gasführenden Anlagenteilen kommen. Dieser Umstand ist besonders zu berücksichtigen.

Die gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen und die im Rahmen der Genehmigungsphase auferlegten Prüfungen sind in den entsprechenden Inbetriebnahmephasen der Anlage durchzuführen (siehe Abschnitt 5.6).

Bei der Abnahme der Anlage ist insbesondere auf folgende Punkte zu achten:

- Anlage allgemein:
  - Nachweis der Gasdichtigkeit
  - Funktionsnachweis der sicherheitstechnischen Einrichtungen, z. B. Not-Aus, Überfüllsicherungen, Gassensoren, Lüftungsanlagen (siehe Abschnitt 4.10)
  - Eignung der Bauteile
- BHKW:
  - Montage und Ausrichtung der Maschine
  - Nachweis der Abschaltbedingungen
  - Nachweis der zulässigen Schwingweiten durch eine Schwingungsmessung
- elektrische Anlage:
  - Nachweis der Erstprüfung
  - Thermografieprüfung (Empfehlung)
- allgemeine Betriebssicherheit:
  - persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Gaswarngeräte
  - Vorhandensein von Feuerlöschern

4.16 Dokumentation

Mit der Inbetriebnahme der Biogasanlage müssen insbesondere folgende Anlagendokumente vorliegen:

a) Gefährdungsbeurteilung für die gesamte Anlage
b) Brandschutzkonzept und Feuerwehrplan
c) Explosionsschutzdokument
d) Prüfbericht nach § 15 in Verbindung mit Nr. 4.1 Anhang 2 Abschnitt 3 BetrSichV
e) Prüfberichte zur wasserrechtlichen Prüfung
f) Nachweis der Erstprüfung der elektrischen Anlagen nach DIN VDE 0100-600
g) Nachweis der funktionalen Sicherheit, z. B. durch Abschaltmatrix
h) Nachweis, dass die gewählte Zündschutzart, z. B. Eigensicherheit, bei der Auswahl und Errichtung eingehalten wurde
i) geeignete Nachweise für die Teil- und Gesamtabnahme
j) Konformitätserklärungen für die Anlagenkomponenten
k) Betriebsanleitung mit
   - allen notwendigen Arbeitsschritten für das betriebssichere Anfahren, den betriebssicheren regulären Betrieb sowie für das betriebssichere Abfahren und das Verhalten im Störungsfall
   - den anlagenspezifischen Besonderheiten
   - einer Übersicht der Soll- und Grenzwerte, z. B. zur Biogaszusammensetzung und zu Betriebsstoffen
   - den Sicherheitsdatenblättern der auf der Biogasanlage verwendeten Stoffe (Öle, Fette, Zusatzstoffe und dgl.)
   - Verhaltensregeln bei Betriebsstörungen
l) technische Beschreibung inkl. Wartungs- und Instandhaltungsvorschrift für jede Anlagenkomponente
m) Übersicht über alle wiederkehrenden Prüfungen, Kontrollen, Revisionen hinsichtlich
   - Anlagenkomponenten
   - Zeitintervallen
   - Prüf-, Kontroll-, Wartungsumfängen
n) vorgenommene Änderungen an den Anlagen sind zu dokumentieren

5 Organisation und Qualifikation

5.1 Betriebliche Organisation

Der Betreiber hat seine Organisationsstruktur so zu gestalten, dass alle Aufgaben, Tätigkeiten und Prozesse sicher und erfolgreich geplant, durchgeführt und überwacht werden können. Dazu muss der Betreiber eine geeignete Betriebsorganisation schriftlich festlegen (Festlegung der Verantwortung, Stellvertreterregelung, Funktionsbeschreibung, Arbeitsabläufe).

Soweit es die sach- und fachgerechte Durchführung einzelner Tätigkeiten erfordert, sind konkrete

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

Betriebs.- bzw. Arbeitsanweisungen zu erstellen. Auflagen aus dem Genehmigungsbescheid, die sich auf den Betrieb der Anlage beziehen, sind in entsprechende Anweisungen aufzunehmen.

Die Zusammenarbeit von eigenen Mitarbeitern und Dienstleistern ist zu regeln.

5.2 Qualifikation des Betreibers und seiner Mitarbeiter

Der fachgerechte Betrieb sowie die korrekte Instandhaltung und Eigenüberwachung (Kontrolle) einer Biogasanlage ist durch fachkundige Personen auszuführen. Dabei sind folgende Anforderungen zu beachten:

- Kenntnis der Anlagentechnik
- Planung des Anlagenbetriebs insbesondere der Wartungen
- Erkennen von und Verhalten bei Störungen im Anlagenbetrieb
- Informationsbeschaffung über neue technische Entwicklungen und Optimierungsmöglichkeiten

Die vorgenannten Personen müssen für ihren Aufgabenbereich fachkundige Schulungen nachweisen können.

Qualifizierungsmaßnahmen sollen Schäden und Ausfälle minimieren bzw. verhindern und zur Sensibilisierung des Anlagenpersonals beitragen, da der wirtschaftliche Betrieb der Anlage nur durch den sicheren Betrieb erreicht wird.

Eine Betreiberschulung muss mindestens die Inhalte nach der TRGS 529 umfassen. Nach der TRGS 529 ist die Betreiberschulung spätestens alle vier Jahre zu wiederholen.

6 Betrieb und Instandhaltung

6.1 Grundlegende Aufgaben des Betreibers

Der Betreiber sollte überprüfen, ob die Hinweise im Abschnitt 4 „Auswahl, Planung und Errichtung“ umgesetzt wurden, und ansonsten entsprechende Änderungen veranlassen.

Der Betrieb der Biogasanlage erfolgt auf der Basis der Inhalte eines Betriebshandbuchs und der Dokumentation über das Betriebstagebuch.

Wichtige Handlungsanweisungen, z. B. Notfallregeln, Einweisung von Besuchern und Fachfirmen, Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten und Sicherheitsdatenblätter, sind an den entsprechenden Orten sichtbar auszulegen.

Sofern vom Errichter nicht übergeben, ist aus den Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften der Komponentenhersteller eine Übersicht über die regelmäßig wiederkehrenden Kontrollen, Revisionen, Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten zu erstellen (siehe Abschnitt 4.16). Diese Übersicht ist auf sich täglich, wöchentlich usw. wiederholende Arbeiten aufzuschlüsseln (siehe Bild 26). Die Erledigung der Arbeiten sowie wichtig erscheinende Erkenntnisse sind im dokumentensicheren Betriebstagebuch zu dokumentieren.



Bild 26: Checklisten für die Eigenüberwachung

Im Interesse des vorbeugenden Brandschutzes sind auf dem gesamten Betriebsgelände Feuer, offenes Licht und Rauchen zu untersagen. Dazu sollte eine Brandschutzordnung aufgestellt werden, in der die Themen Rauchverbot, Verbot von Feuerarbeiten, Unterweisung und Verhalten von Fremdfirmen und Besucher usw. geregelt ist.

Brennbare Materialien, z. B. Kraftstoff- oder Ölkanister, Kartonagen, Putzlappen, die vor Ort nicht unmittelbar benötigt werden, sind von möglichen Zündquellen sicher getrennt zu lagern. Der Bestand derartiger Materialien ist im BHKW-Raum auf den Tagesbedarf zu reduzieren bzw. im elektrischen Betriebsraum gänzlich zu entfernen.

Am Betriebsgebäude und im Bereich des BHKW-Aufstellraums sind Handfeuerlöscher für die Brandklassen A, B und C nach DIN EN 3 an gut sichtbaren Stellen anzubringen. Zur Bekämpfung von Bränden in Elektroräumen sollten bevorzugt CO_2-Löscher angewendet werden. Die Handfeuerlöscher müssen stets einsatzbereit sein und sind mindestens alle zwei Jahre überprüfen zu lassen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

Innerhalb der Explosionsschutz-Zonen und in feuergefährdeten Bereichen sind arbeitsbedingte Zündquellen sowie feuergefährliche Arbeiten zu vermeiden. Sofern diese nicht vermeidbar sind, müssen geeignete Schutzmaßnahmen nach den Sicherheitsvorschriften für feuergefährliche Arbeiten (VdS 2047) getroffen werden. Werden Instandhaltungsmaßnahmen mit Explosionsgefährdung durchgeführt, ist die TRBS 1112-1 zu berücksichtigen.

Mit der zuständigen Feuerwehr sollten Einsatzübungen und regelmäßige Begehungen durchgeführt werden. Unterlagen gemäß TRGS 529 (Abschnitt 5.10.2) sind den Feuerwehren nachweislich zu übergeben. Bestandteil der Unterlagen sind der Feuerwehrplan, das Explosionsschutzdokument und Informationen über gelagerte bzw. verwendete Gefahrstoffe.

6.2 Wartung

Zur Vermeidung ungeplanter, d. h. durch technische Störungen verursachter Stillstände des BHKW wird ein Wartungsvertrag für das BHKW empfohlen. Der Wartungsvertrag für das BHKW ist mit einem vom Motorenhersteller autorisierten Fachbetrieb abzuschließen.

Es wird empfohlen, das Motorenöl des BHKW im Rhythmus des Ölwechsels einer Analyse unterziehen zu lassen. Der Motorzustand kann auf diese Weise sehr gut überwacht werden.

Die Analyseergebnisse liefern wichtige Hinweise für den weiteren Motorenbetrieb, wie z. B. auf

- Konzentration der Verschleißmetalle, z. B. Abrieb von Lagermaterial
- Ausschöpfung des Säurepuffervermögens (Hinweis auf ggf. erhöhten Anteil von Schwefelwasserstoff im Brenngas)
- Verunreinigungen des Öls und dessen Viskosität

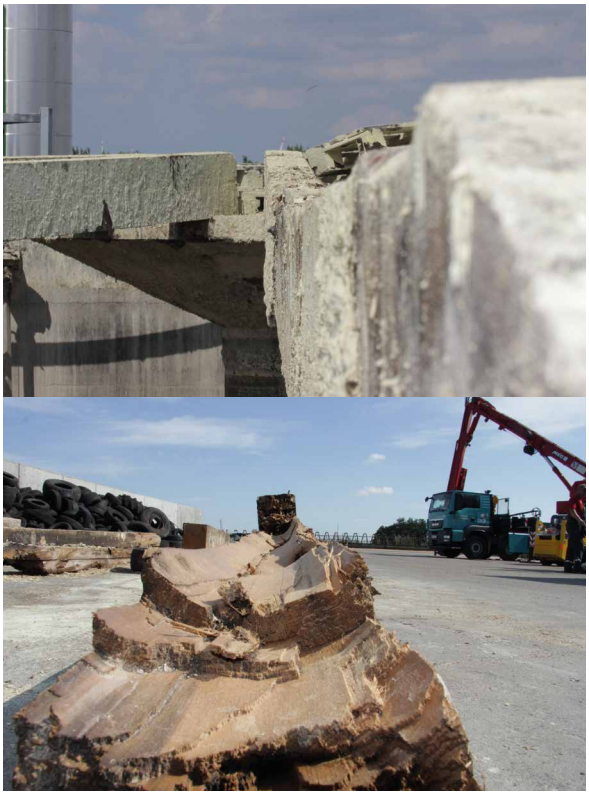


Bild 27: Lagerschaden

Als Grenz- und Warnwerte sind die entsprechenden Herstellerangaben anzuwenden. Anhand der Analyseergebnisse sind die Abstände der Ölwechsel festzulegen.

Alle technischen Anlagen und Einrichtungen sind entsprechend der Regelwartungspläne der Hersteller bzw. Lieferanten zu warten. Reparaturen sind aufgrund der Komplexität der Arbeiten nur durch vom Hersteller autorisiertes Personal auszuführen.

Holzkonstruktionen im Fermenter, in Nachgärern und deren Auflagern sind regelmäßig auf ausreichende Tragfähigkeit zu prüfen. Durch regelmäßige Sichtprüfungen können ungewöhnliche Verformungen der Balken erkannt werden, die auf eine Überlastung der Konstruktion hindeuten. Eine Überlastsituation kann sich u. a. durch die Ablagerungen von Schwefel (auch Substrat), eine hohe Holzfeuchte oder durch chemische Vorgänge ("saurer Angriff") im Holz ergeben (siehe Bilder 28 und 29).



Bilder 28 und 29: Durch sauren Angriff beschädigte Holzbalken

6.3 Instandsetzen

Ordnung, Sauberkeit, Pflege- und Erhaltungszustand der Biogasanlage dienen einem sicheren, stabilen und damit ertragreichem Anlagenbetrieb und sollten im Eigeninteresse des Betreibers liegen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

Das regelmäßige Beseitigen von Verschmutzungen (siehe Bild 30) hilft beim Erkennen von Schadstellen, z. B. an der Beschickungs- und Fördertechnik, oder von Undichtigkeiten an Antrieben (Fett- oder Ölaustritt).



Bild 30: Verschmutzter Motor

Eine professionelle Nagerbekämpfung wird empfohlen.

In den Räumen mit elektrotechnischer Ausrüstung ist ein besonderes Augenmerk auf Sauberkeit zu richten. Die Staubbelastung der Schaltanlagenräume und der Schaltschränke ist gering zu halten. Staubfilter sind nach den Herstellervorgaben zu reinigen bzw. zu ersetzen. Um eine Selbstentzündung der Aktivkohle zu vermeiden, ist diese nach dem Austausch unverzüglich fachgerecht zu entsorgen.

Zur Verhinderung von Staubexplosionen, z. B. bei Trocknungsanlagen, ist durch regelmäßige Reinigung das Aufwirbeln von Staubablagerungen zu verhindern. Die Reinigungsintervalle sollten in einem Reinigungsplan festgelegt werden.

Eine Aufwirbelung von abgelagertem Staub, z. B. durch Druckluft oder starken Durchzug, muss verhindert werden.

Die von den Herstellern vorgegebenen Wartungs- und Instandhaltungsintervalle beziehen sich erfahrungsgemäß auf durchschnittliche Betriebszustände. In Abhängigkeit der Betriebsbedingungen können individuelle Wartungs- und Instandhaltungsintervalle notwendig werden, z. B. bei einem diskontinuierlichen Motorbetrieb (Regelenergie). Dies betrifft insbesondere Anlagen, in denen neben Mais- bzw. Ganzpflanzensilage zusätzlich Hühnertrockenkot, Grünschnitt, Schweinegülle, Rindergülle oder Rindermist vergoren werden. Fremdbeimengungen in Form von beispielsweise Sand sowie langfaserige Rohstoffe führen zu deutlich überdurchschnittlichen mechanischen Beanspruchungen, z. B. an Rührwerken, Substratfördertechnik und sonstigen substratberührten Oberflächen. In der Folge ist mit erhöhtem Verschleiß zu rechnen.

6.4 Prüfungen

Aus Gesetzen, Verordnungen sowie technischen Regelwerken und Richtlinien resultieren diverse Prüfpflichten für Biogasanlagen. Ein Teil dieser Pflichten gilt für alle Biogasanlagen, andere sind an die Genehmigung und/oder Größe der Anlage gebunden.

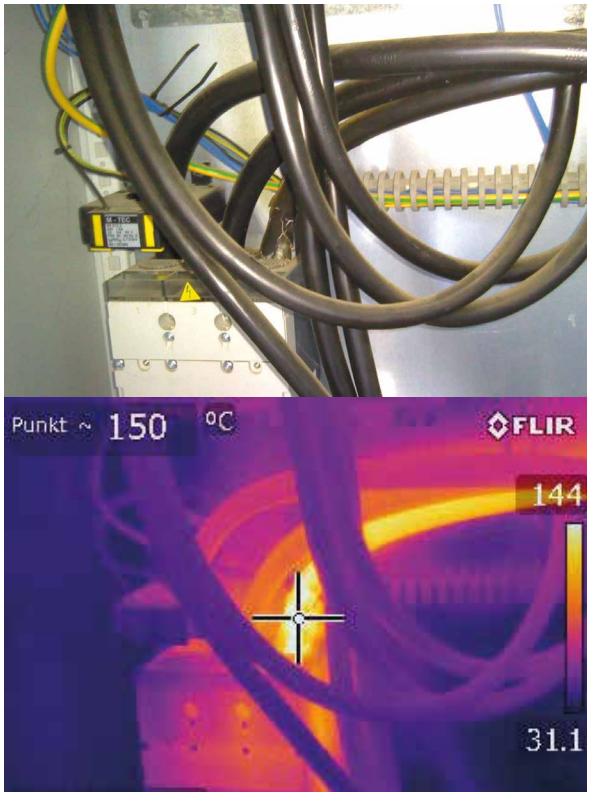
In diesem Leitfaden kann nur beispielhaft auf einen Teil der Prüfpflichten eingegangen werden. Aus der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ergeben sich u. a. die Prüfungen vor Inbetriebnahme (§ 15 i. V. m. Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 4.1 BetrSichV) sowie die wiederkehrenden Prüfungen (§ 16 i. V. m. Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 5.1–5.3 BetrSichV).

Prüfungen, z. B. nach § 29a BImSchG, können durch die Behörde angeordnet werden und auch aus Erweiterungen und wesentlichen Veränderungen können weitere Prüfpflichten resultieren. Explizit sei hier auf die notwendigen Gefährdungsbeurteilungen (u. a. § 3 BetrSichV, § 6 GefStoffV) sowie das Explosionsschutzdokument (§ 6 Abs. 9 GefStoffV) hingewiesen, welche für jede Anlage zu erstellen sind und die auch während des Anlagenbetriebs aktuell zu halten sind.

Aus dem Wasserhaushaltsgesetz (§ 62, Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) und den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften ergeben sich ebenfalls Prüfpflichten für den Betreiber. Beispielhaft wird hier auf die wasserrechtliche Prüfung (AwSV) und die Prüfung der elektrischen Anlagen (VSG 1.4 bzw. DGUV Vorschrift 3, ehemals BGV A3) hingewiesen.

Eine gute Maßnahme zur Schadenverhütung ist eine regelmäßige thermografische Überprüfung der elektrischen Anlage. Diese Methode ermöglicht es, in vielen Fällen Mängel (Hot Spots) zu erkennen, noch bevor sie zu einem Bauteil-, Anlagenausfall bzw. Schaden führen (siehe Bilder 31 und 32).

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10



Bilder 31 und 32: Real- und Thermografiebild

Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung und Dokumentation aller für die Biogasanlage zu beachtenden Prüfungen liegt immer in der Verantwortung des Anlagenbetreibers. Die Teilnahme an Schulungs-, Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen ist für die Verantwortlichen deshalb von elementarer Bedeutung.

Der Betreiber ist verpflichtet, die erforderlichen Prüffristen zu ermitteln und im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen bzw. zu dokumentieren. Hierbei sind die gesetzlichen Höchstfristen (insbesondere Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 5.1–5.3 BetrSichV und § 7 Abs. 7 GefStoffV) zu beachten.

Die Prüfungen sind durch einen für den jeweiligen Prüfbereich fachkundigen Sachverständigen bzw. z. T. auch durch eine „Befähigte Person" gemäß § 2 Abs. 6 BetrSichV durchführen zu lassen. Der Betreiber hat sich der Fachkunde zu vergewissern.

Neben den durch Gesetze, Verordnungen und Regelwerke vorgeschriebenen Prüfungen durch Sachverständige, ist die Eigenüberwachung (Inaugenscheinnahme) für die Betriebssicherheit der Anlage von großer Wichtigkeit.

Nur durch die regelmäßige Kontrolle (täglich, wöchentlich, monatlich usw. und nach den Vorgaben des Herstellers) und Wartung aller funktions- und sicherheitsrelevanten Anlagenkomponenten durch sachkundiges Personal kann ein störungsarmer Anlagenbetrieb erreicht werden.

6.5 Eigenüberwachung

Durch den Betreiber ist der Zustand der Anlagenteile in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und zu dokumentieren.

Bei der Überprüfung ist besonderes Augenmerk zu richten auf:

- Zustand und Funktionstüchtigkeit von Sicherheitseinrichtungen (Not-Aus, Gaswarneinrichtung, Gasabsperreinrichtungen, Überdruck- und Unterdrucksicherungen, Überfüllsicherungen,)
- Funktionstüchtigkeit der Gasfackel
- Funktionstüchtigkeit und Zugänglichkeit der Bedien-, Schalt-, Mess- und Regeltechnik
- Zustand der baulichen Anlage
- Oberflächenbeschaffenheit der Beton- und Mauerwerksteile
- Vollständigkeit der Schutzanstriche/Schutzbeschichtungen
- Beschädigungen der Leitungen am Motor
- Zustand und Vollständigkeit der Dachkonstruktion, insbesondere bei Holzbalkenkonstruktionen
- technische Dichtheit der gasführenden Anlagenteile
- Beschädigungen und Befestigung einer vorhandenen Heizungsanlage
- Zustand der Rührwerke
- Zustand der Rohrleitungen
- Zustand der Beschickungs- und Entnahmeeinrichtungen
- Kontrolle der Stromaufnahme der Antriebsmotoren

Im Interesse eines störungsfreien Betriebs ist die vorbeugende Instandhaltung aktiv zu betreiben.

6.6 Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen

Ein störungsarmer Anlagenbetrieb erfordert das Vorhandensein von Betriebsanweisungen für alle wesentlichen Arbeiten und Reparaturen sowie für die Beherrschung von Betriebsstörungen. Auch für die Eigenüberwachung ist die Dokumentationspflicht (Betriebstagebuch) von elementarer Bedeutung, damit der Anlagenbetreiber im Schadenfall zu seiner Entlastung einen ordnungsgemäßen Anlagenbetrieb nachweisen kann.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

6.7 Verhalten bei Betriebsstörungen

Für den Fall, dass Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb, z. B. Störungen, auftreten, muss der Betreiber Betriebs- bzw. Arbeitsanweisungen erstellt haben, die eine unverzügliche Beseitigung der Gefahr, eine Behebung der Störung und die Wiederherstellung des bestimmungsgemäßen Betriebs gewährleisten (siehe Bild 33). Der Betreiber muss Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs dokumentieren. Die Dokumentation ist zur Vorbeugung weiterer Störungen auszuwerten.

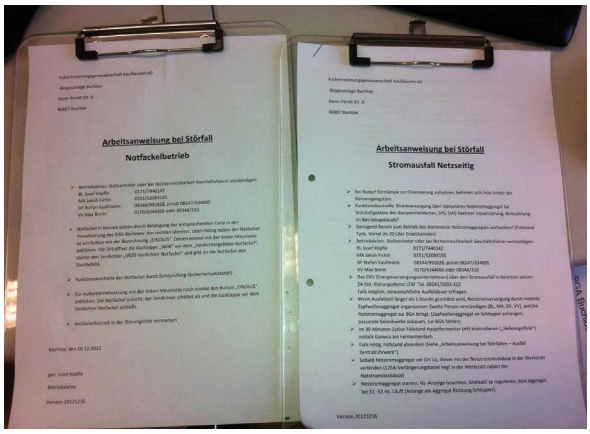


Bild 33: Anweisungen für den Notfall

Sollten Schäden festgestellt werden, ist unverzüglich der Versicherer zu informieren und das weitere Vorgehen abzustimmen.

Der Abschnitt „Notfallmaßnahmen" der TRGS 529 ist einzuhalten.

7 Literatur

7.1 Gesetze und Verordnungen, behördliche Richtlinien, Regeln und Empfehlungen

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes – Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

7.2 Technische Regeln für Betriebssicherheit

TRBS 1112 Teil 1 – Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten – Beurteilung und Schutzmaßnahmen

TRBS 2141 Teil 2 – Gefährdung durch Dampf und Druck – Schädigung der drucktragenden Wandung

TRBS 2152 Teil 1 – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung

TRBS 2152 Teil 2 – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre

TRBS 2152 Teil 3 – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre

TRBS 2152 Teil 4 – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken

7.3 Technische Regeln für Gefahrstoffe

TRGS 529 – Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas

Berufsgenossenschaftliches Regelwerk Sicherheitsregeln für Biogasanlagen – Technische Information (TI 4), Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG)

DGUV Regel 113-001 – Explosionsschutz-Regeln (EX-RL) (alt BGR 104)

7.4 GDV- und VdS-Publikationen

VdS 2010 – Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz

VdS 2025 – Elektrische Leitungsanlagen

VdS 2031 – Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen

VdS 2033 – Elektrische Anlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken

VdS 3143 – Perimeter, Sicherheitsleitfaden

VdS Schadenverhütung GmbH
Amsterdamer Straße 174, 50735 Köln
www.vds.de

Broschüre „Erneuerbare Energien" (www.gdv.de)

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

7.5 Normen

DIN VDE 0100 – Errichten von Niederspannungsanlagen

DIN VDE 0105-100 – Betrieb von elektrischen Anlagen – Allgemeine Festlegungen

DIN EN 61439-1 VDE 0660-600-1 – Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Allgemeine Festlegungen

DIN EN 61439-2 VDE 0660-600-2 – Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Energie-Schaltgerätekombinationen

DIN EN 62305-3 VDE 0185-305-3 – Blitzschutz – Schutz von baulichen Anlagen und Personen

Reihe DIN EN 60079 VDE 0165 – Explosionsfähige Atmosphäre

VDE-Verlag GmbH, Berlin-Offenbach
Bismarckstr. 33, 10625 Berlin
www.vde-verlag.de

DIN 4102 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

Beuth Verlag GmbH
10772 Berlin
www.beuth.de

7.6 weiterführende Literatur

Merkblatt M-001 – Brandschutz bei Biogasanlagen, Fachverband Biogas e. V.

Zement-Merkblatt Landwirtschaft LB 14 – Beton für Behälter in Biogasanlagen, Verein Deutscher Zementwerke e. V. (VDZ)

Bilder mit freundlicher Genehmigung von:

Titelbild (links oben),
Bilder 2, 12, 17, 22 und 30:
VGH Versicherungen

Titelbild (rechts oben, links unten),
Bilder 5, 6, 7, 8, 9 10, 13, 18, 24, 31 und 32:
Westfälische Provinzial Versicherung

Titelbild (rechts unten),
Bilder 3, 4, 11, 14, 20, 21, 26 und 33:
Fachverband Biogas e. V.

Bilder 15, 16 und 19:
DAS – IB GmbH

Bilder 23 und 25:
Versicherungskammer Bayern

Bild 27:
R+V Allgemeine Versicherung

Bilder 28 und 29:
Sachverständigenbüro für Holz- und Feuchteschäden Dipl.-Ing. (FH) Detlef Krause

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 02.11.2026 - 07:10

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH · Amsterdamer Str. 174 · 50735 Köln
Telefon: +49 221 77 66 0 · E-Mail: verlag@vds.de
Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.