

Information über eine Explosion an einer Biogasanlage

Im März 2007 ereignete sich eine Explosion mit Folgebrand in Betriebs- und Nebenräumen einer Biogasanlage. Dabei entstand Sachschaden am Gebäude. Türen und Fenster wurden aus ihren Verankerungen gerissen und stark verformt, die Dachkonstruktion erlitt durch die Druckwellen Beschädigungen, die Dachhaut wurde teilweise zerstört, brennbare Bestandteile des Gebäudes und Lagergüter gerieten in Brand.

Es ist den günstigen Umständen, insbesondere dem Zeitpunkt des Ereignisses (06.50 Uhr) zuzuschreiben, dass keine Personenschäden entstanden sind.

Als technische Ursache der Explosion konnte mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit eine undichte Gasspeicherfolie eines doppelschaligen Tragluftdaches des Gasspeichers in Verbindung mit Fehlinterpretation des Gasspeichervolumenmesssystems und inkonsequenter Ursachenforschung zum mehrfach aufgetretenen Gasgeruch sowie Herstellungsmängeln bei Anfertigung der Gasspeicherfolie ermittelt werden.

Des Weiteren gab es Hinweise auf eine erhöhte Auflastung der Überdruck-/Unterdrucksicherung des Gasspeichers.

Die vorgenannten Sachverhalte führten wahrscheinlich zu nachfolgend beschriebenen Ereignisablauf:

1. Feststellung von Gasgeruch in der Nähe des Fermenters am Regulierventil /4/ und im Betriebsraum der Biogasanlage und in der Folge

Informationen des Herstellers über den aufgetretenen Gasgeruch

Die Lecksuche des Herstellers blieb trotz Begutachtung der Gasspeicherfolie unterhalb des Daches erfolglos.

2. Feststellung eines niedrigen Höhenstandes der Gasspeicherfolie an dem eigens dafür eingesetzten Messsystem (Seilumspannung des Gasspeichers oberhalb der Gasspeicherfolie mit Höhenstandsanzeige an dem Gegengewicht außerhalb des Daches). Gleichzeitig wurde eine verringerte Leistung des BHKW im Gasbetrieb gemessen.
3. Es wurde die Energiezufuhr zum Fermenter erhöht.
Anmerkung: Die Auslegung des Fermenter war von der Planung für eine höhere BHKW-Leistung ausgelegt.
4. Eine Veränderung des Anlagenzustandes konnte an den vorhandenen Mess- und Überwachungseinrichtungen nur teilweise festgestellt werden.
5. Es kam zur Explosion und zum Folgebrand.

Wie nach dem Ereignis festgestellt wurde, war die Gasspeicherfolie /7/ beschädigt und wies eine ca. 20 x 20 cm² Öffnung infolge nicht beherrschter Mehrlagenschweißung (5 Lagen) bei nicht schweißgerechter Folienkonstruktion auf.

Wegen des beim Betrieb der Anlage durch die Öffnung in der Gasspeicherfolie /7/ über den Luftraum des Daches und die Regulierarmatur /4/ entweichenden Gases kam es zum Gasgeruch im Bereich des Fermenters und zur Leistungsminderung des BHKW. Die Gasspeicherfolie senkte sich auf die Spanngurte ab. Die Messeinrichtung signalisierte dem Bediener scheinbar eine geringe Gasproduktion.

In Wirklichkeit war die Gasproduktion wahrscheinlich nicht geringer (nach der Energiezufuhr sicherlich höher als zuvor), aber die Verluste über das Leck waren größer.

Nach einer mehrfachen Steigerung der Energiezufuhr und damit der Gasproduktion, baute sich im gesamten Gasspeicher- und Luftraumvolumen infolge des Strömungswiderstandes über die Regulierarmatur /4/ ein Druck auf der größer als der Staudruck des Stützluftgebläses /P3/ war auf. Die ungehinderte Gasproduktion des überdimensionierten Fermenters ließ das Biogas gegen das im Betriebsraum der Biogasanlage angeordnete Stützluftgebläse /P3/ anströmen.

Es füllten sich in den Nachtstunden vor dem Ereignis der Betriebsraum und die benachbarten Räume mit einem Gas-Luft-Gemisch innerhalb der Explosionsgrenze.

Die Zündung des Gas-Luft-Gemisches erfolgte mit Schaltvorgängen in Leistungsschaltern /8/ für die Großflügelrührwerke des Fermenters.

Anmerkung des Verfassers

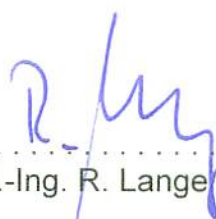
Die Information dient **nicht** dazu Rechtspflichtverletzungen oder Schuldzuweisungen abzuleiten. Dies ist ausschließlich den zuständigen Behörden und Ermittlungsorganen vorbehalten.

In der Information werden die kausalen Zusammenhänge und möglichen technischen Ursachen aus Sicht des Verfassers dargestellt.

Es besteht die Möglichkeit, dass im Rahmen von Untersuchungen und Ermittlungen des nicht genannten realen Ereignisses weitere und/oder andere Ereignisursachen herausgearbeitet werden.

Diese Information verfolgt ausschließlich den Zweck die Betreiber von Biogasanlagen mit ähnlichen Biogasspeicherkonstruktionen für die dargestellten vernünftigerweise nicht ausschließbaren Ereignisabläufe zu sensibilisieren und damit Voraussetzungen zu schaffen um dem Auftreten von Explosionen und Brandereignissen aus ähnlichen Ursachen wirksam entgegenwirken zu können.

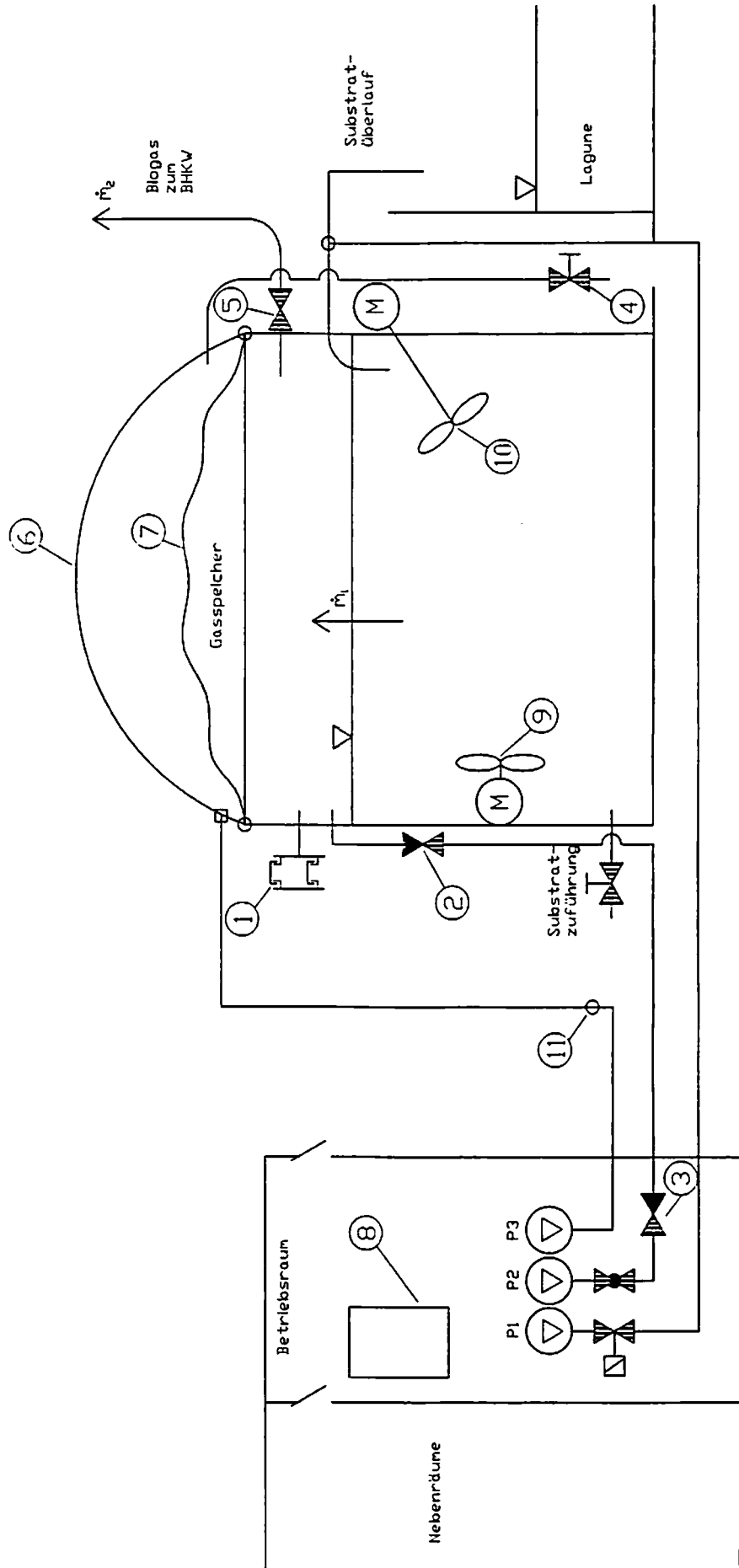
Rostock, den 10.04.2007



.....
Dipl.-Ing. R. Lange

Anlage:

Funktionsschema der beurteilungsrelevanten Biogasanlage mit Legende



Legende

- ① Überdruck-/Unterdrucksicherung
- ② Rückschlagventil in Luftdosierleitung (Entschwefelung)
- ③ Rückschlagventil in Luftdosierleitung (Entschwefelung)
- ④ Regulierventil für Tragluftdach und für den Biogasbetriebsdruck
- ⑤ Absperrarmatur Biogasleitung
- ⑥ Tragluftdach (PVC-Folie)
- ⑦ Gasspeicherdach
- ⑧ elektrische Schaltanlage und Biogasanlagensteuerung
- ⑨ Tauchmotorrührwerk
- ⑩ Großflügelrührwerk Motor außenliegend
- P1 Kompressor mit Druckbehälter
- P2 Membranpumpe für Entschwefelung
- P3 Stützluftgebläse