



## GASDETEKTION DOKUMENTATIONSRAPPORT

*Auftraggeber. Klient*

**Kaptajnsgaard Biogas I/S**  
Holmvej 12, Kliplev  
DK-6200 Åbenrå

*Biogasanlage. Biogasanlæg*

**Kaptajnsgaard Biogas I/S**

*Ansprechpartner. Kontaktperson*

**Herr Hans-Martin Westergaard**

*Datum*

**05.06.2023**

**Agrarservice-Johanns**

Inh. Carsten Johanns  
Dorumer Niederstrich 5  
27639 Wurster Nordseeküste

☎ 0049 172 513 43 91  
✉ biogas@as-j.de  
🌐 www.as-j.de

**BIOGAS-JÄGER**

CVR-nr.: 40096388  
RUT-nr.: R0038975

## ANFORDERUNGEN DER GASDETEKTION ZUR PRÜFUNG DER TECHNISCHEN DICHTHEIT.

### KRAV TIL GASDETEKTION TIL PRØVNING AF TEKNISK TÆTNING.

- Nach Errichtung/ Inbetriebnahme. Efter installation/idriftsættelse.
- Nach jedem Fall von Wartung/ Instandhaltung, wenn die Dichtheit aufgehoben wurde. Efter hvert tilfælde af vedligeholdelse/reparation, når tætheden er fjernet.
- Wiederkehrende Überprüfungen mindestens alle drei Jahre bzw. nach Behördenvorgaben. Tilbagevendende eftersyn mindst hvert tredje år eller efter myndighedernes krav.

## DURCHFÜHRUNG DER GASDETEKTION. UDFØRER GASDETEKTION.

Die Biogasanlage/ Biogasaufbereitungsanlage wird mit der Gaskamera **GasCam©SG** und dem Gasfeinspürgerät **SIGI EX HMG2** detektiert. Als Richtlinie dient die VDI 4321, demnach nur gekühlte Detektoren in Gaskameras die nötige Sensitivität aufweisen. Die **GasCam©SG** ist ein gekühltes System. Eine Kalibrierung ist nicht nötig, da sie nach dem An-/Ausprinzip arbeitet. Bei der Gaskamera handelt es sich um eine IR- Kamera, die auch aus Entfernungen von bis zu 100 m austretendes Methan feststellt. Dabei wird die vorhandene Umgebungsstrahlung über ein Infrarotobjektiv auf eine IR- Bildsystem gesammelt und mittels Schmalbandfilter auf die für Methan charakterisierende Wellenlänge (7,8 µm) begrenzt und als farbige Gaswolke vor dem Hintergrund in Echtzeit dargestellt. Die Überprüfung erfolgt aus unterschiedlichen und sich überschneidenden Messstellen. Mit dem Gasfeinspürgerät **SIGI EX HMG2** (Kalibrierschein 1833387838 vom 15.05.2023) wird die CH<sub>4</sub>- Konzentration ermittelt. Hierbei handelt es sich um ein Mehrbereichsmessgerät mit integrierter Pumpe, dass zusammen mit einer Langsonde z.B. den Behälterrand von Biogasanlagen sicher vom Boden aus überprüfen kann. Die Gasqualität CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>S wird mit dem **GOLIATH** Gasmessgerät (Kalibrierschein 579476640 vom 15.05.2023) festgestellt. Biogasanlægget/biogasbehandlingsanlægget detekteres med gaskameraet GasCam©SG og gasfindetektoren SIGI EX HMG2. VDI 4321 fungerer som en rettesnor, hvorefter kun kølede detektorer i gaskameraer har den nødvendige følsomhed. GasCam©SG er et afkølet system. Kalibrering er ikke nødvendig, da den fungerer efter on/off princippet. Gaskameraet er et IR-kamera, der også kan detektere udslip af metan fra en afstand på op til 100 m. Den eksisterende omgivende stråling opsamles via en infrarød linse på et IR-billeddannelsessystem og begrænses til den bølgelængde, der karakteriserer metan (7,8 µm) ved hjælp af et smalbandsfilter og vises som en farvet gassky foran baggrunden i realtid. Kontrollen udføres fra forskellige og overlappende målepunkter. CH<sub>4</sub>-koncentrationen bestemmes med SIGI EX HMG2-gasdetektoren (kalibreringscertifikat 1833387838 fra 15. Maj 2023). Dette er en multi-range måleenhed med en integreret pumpe, der sammen med en lang sonde sikkert kan kontrollere beholderkanten på biogasanlæg fra f.eks. jorden. Gaskvaliteten CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S bestemmes med GOLIATH-gasdetektoren (kalibreringscertifikat 579476640 fra 15. maj 2023).

## QUALIFIKATION PRÜFTECHNIKER. KVALIFIKATION INSPEKTIONSTEKNIKER.

Die Prüfungen werden durch eine fachkundige Person durchgeführt, es heißt, der Prüftechniker hat an einer Schulung zur Vertiefung im Umgang mit der GasCam SG teilgenommen und beherrscht den sicheren Umgang mit dem Prüfverfahren. Des Weiteren verfügt die Prüfperson über ausreichende Fachkenntnisse und Erfahrungen im Bereich Anlagentechnik, Umgang mit Biogasen und Explosionsschutz. Sie übt eine zeitnahe berufliche Tätigkeit aus, unterliegt keinen fachlichen Weisungen und wird wegen dieser Tätigkeit nicht benachteiligt.

Testene udføres af en kompetent person Det siges, at testteknikereren har deltaget i et kursus i, hvordan man bruger GasCam SG og har mestret sikker brug af testprocedurer. Endvidere har eksaminator tilstrækkelig specialviden og erfaring inden for anlægsteknik, håndtering af biogas og eksplosionssikring. Hun udfører en moderne professionel aktivitet, er ikke underlagt nogen faglige instruktioner og er ikke dårligt stillet på grund af denne aktivitet.

## UMGEBUNGSBEDINGUNGEN WÄHREND DER MESSUNG. MILJØBETINGELSER UNDER MÅLING.

*Startzeit. Starttidspunkt*

**11.30 Uhr**

*Temperatur / Wetter/ Luftdruck. vejr / lufttryk*

**18°C, leicht bewölkt, 1023 hPa**

*Windstärke/ Windrichtung.*

*vindhastighed/vindretning*

**4 km/h, Nordwest**

## BETRIEBSZUSTAND. DRIFTSBETINGELSE.

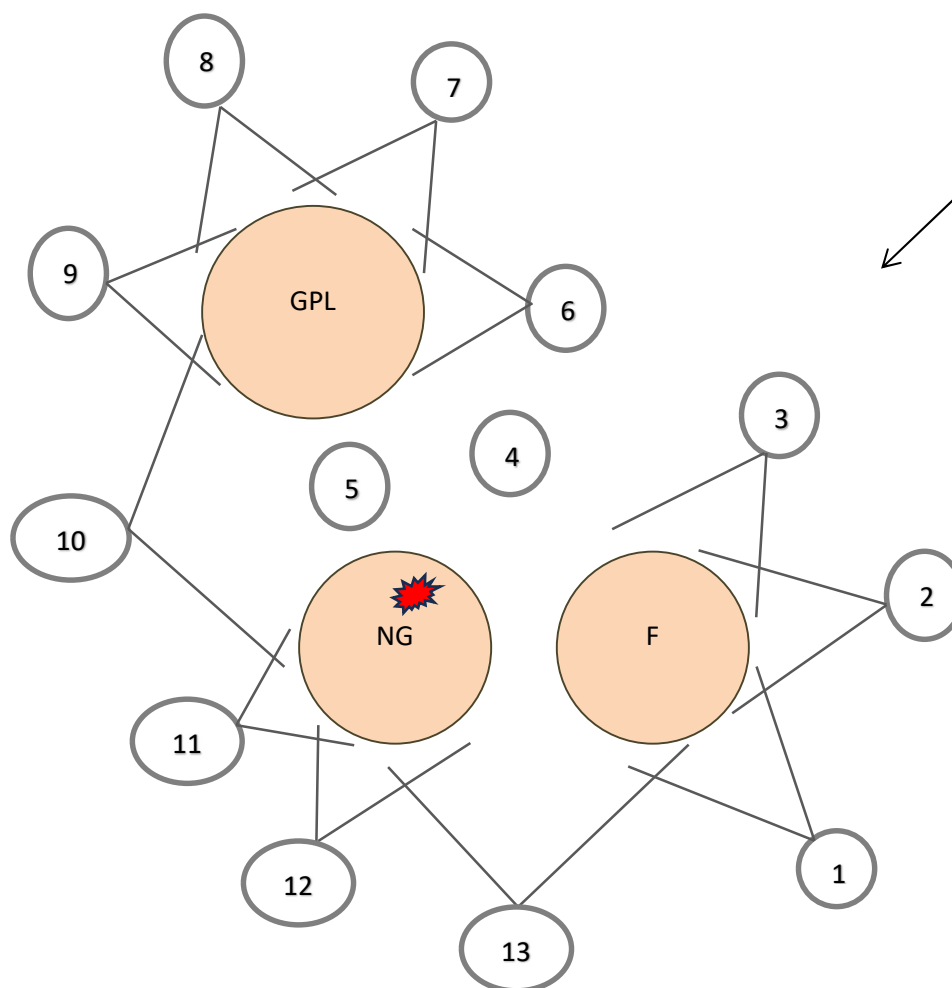
Die Anlage befindet sich in einem bestimmungsgemäßen Betrieb, hierunter fällt der Normalbetrieb, einschließlich erwartbarer Störungen und betriebsnotwendiger Eingriffe wie planbare Maßnahmen (Prüf- und Instandhaltungsmaßnahmen, In- und Außerbetriebnahme).

Systemet drives efter hensigten, dette omfatter normal drift, herunder forventede fejl og driftsmæssigt nødvendige indgreb såsom planbare tiltag (test- og vedligeholdelsesforanstaltninger, idriftsættelse og nedlukning).

## PRÜFUNGSUMFANG. TESTENS OMFANG.

Wiederholungsprüfung der gesamten Biogasanlage, GU: Fa. Agrikomp, Baujahr 2015.  
Gentag test af hele biogasanlægget, hovedentreprenør: Fa. Agrikomp, Byggeår 2015.

## ÜBERPRÜFUNGSPPOSITIONEN. GENNEMGÅ STILLINGER.



## MESSUNG DER GASQUALITÄT. GAS KVALITETSMÅLING

CO<sub>2</sub>: 46,4 %

O<sub>2</sub>: 0,5 %

CH<sub>4</sub>: 52,0 %

H<sub>2</sub>S: 165 ppm

## PRÜFUNGSERGEBNISSE. EKSAMENS RESULTATER

Detaillierte Auflistung aller überprüften Anlagenteile. Bei festgestellten Leckagen Zuordnung der Messstandorte, ermittelte Methankonzentration, Bewertung des Gefahrenpotenzials und daraus resultierende Handlungsempfehlungen.

Detaljeret liste over alle kontrollerede systemdele. Hvis der opdages utætheder, tildeling af målesteder, bestemt metankonzentration, vurdering af farepotentialet og deraf følgende anbefalinger til handling:

**-Nachgärer mit Biolene Gasspeicher inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Rührwerksdurchführungen, Bullaugen usw.**

**- Eftergæringbeholder med Biolene gasopbevaring inklusive alle synlige forbindelser, såsom gasledninger, rørværkspassager, køjer mv.:**

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

**-Gasdichtes Gärrestlager mit Tragluftfolienabdeckung inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Rührwerksdurchführungen, Bullaugen usw.**

**-Gastæt fermenteringsresteropbevaring med aerofoliedæksel inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, omrørerkanaler, køjer mv.**

Gasfüllstand gering befüllt, Messkonzentration an der Querstromlüftungsklappe: 15 ppm CH<sub>4</sub>.

Wert innerhalb der Toleranz.

Keine Undichtigkeiten festgestellt.

Gasniveau lavt, målekonzentration ved tværstrømsventilationsklappen: 15 ppm CH<sub>4</sub>. Værdi inden for tolerance. Ingen lækager fundet

**-Notgasfackel mit Gasverdichter. Nødgasafbrænding med gaskompressor:**

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

**-Externe Gasreinigung inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Gaskühlung, Aktivkohlefilter usw.:**

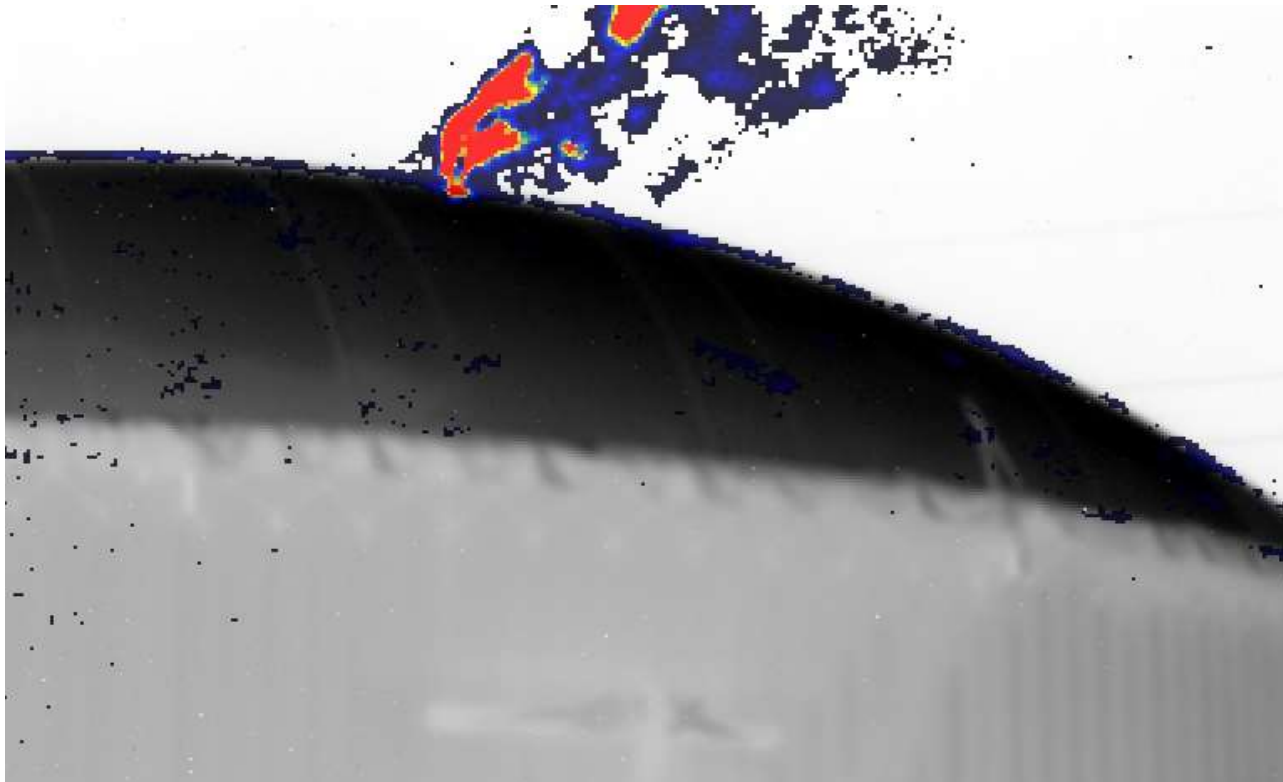
**-Ekstern gasrensning inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, gaskøling, aktivt kulfilter osv.:**

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet



-Fermenter mit Biolene Gasspeicher inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Rührwerksdurchführungen, Bullaugen, Feststoffeintrag usw.

-Fermenteringsbeholder med Biolene gasopbevaring inklusive alle synlige forbindelser, såsom gasledninger, røreværkspassager, køjer, tilførsel af faste stoffer osv.:



Undichtigkeit in der Biolene Gasspeicherfolie im Bereich etwa oberhalb des Paddel-Rührwerks festgestellt.

Lækage påvist i Biolene-gasopbevaringsfolien i området over skovlommrøreren (målepunkt 4, video:

2023\_06\_05\_\_12\_22\_17\_Video\_2023\_06\_07\_\_05\_56\_09).

### Bewertungsmatrix

#### gemessene Methankonzentration

- ☐ <0,5 Vol%
- ☐ 0,5-2,5 Vol%
- ☒ >2,5 Vol%

#### nächste Zündquelle

- ☒ Keine Zündquelle in der Nähe
- ☐ Abstand Zündquelle <2m
- ☐ Abstand zündquelle <1m

#### geschätztes Emissionspotenzial

- ☐ < 100 l/h
- ☐ < 1000 l/h
- ☒ > 1000 l/h

#### Zugänglichkeit der Leckage

- ☒ Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- ☐ Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- ☐ Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

#### Lages der Gasaustrittsstelle

- ☒ Exponiert (Fermenterdach)
- ☐ Teilweise Exponiert (Bühne)
- ☐ Geschlossener Raum (BHKW)

#### Mögliche Schadensausdehnung

- ☐ ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- ☒ Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 3: hoher Handlungsbedarf  
(6 Bewertungspunkte)

-Anlagen-BHKW, Fa. 2G, Typ Liebherr, inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Gasregelstrecke, Gasgebläse bzw. -verdichter usw.

-Anlæg CHP, fra 2G, type Liebherr, inklusive alle synlige forbindelser, såsom gasledninger, gaskontrollledning, gasblæser eller kompressor osv.:



Undichtigkeiten an der oberen Abdichtung des Fa. DUNGS Nulldruckschalter festgestellt (Messkonzentration 9,9 % CH<sub>4</sub>).

Lækager fundet i den øverste tætning af DUNGS nulpressostat (målt koncentration 9,9 % CH<sub>4</sub>).

### Bewertungsmatrix

#### gemessene Methankonzentration

- ☐ <0,5 Vol%
- ☐ 0,5-2,5 Vol%
- ☒ >2,5 Vol%

#### nächste Zündquelle

- ☐ Keine Zündquelle in der Nähe
- ☐ Abstand Zündquelle <2m
- ☒ Abstand Zündquelle <1m

#### geschätztes Emissionspotenzial

- ☒ < 100 l/h
- ☐ < 1000 l/h
- ☐ > 1000 l/h

#### Zugänglichkeit der Leckage

- ☐ Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- ☐ Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- ☒ Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

#### Lages der Gasaustrittsstelle

- ☐ Exponiert (Fermenterdach)
- ☐ Teilweise Exponiert (Bühne)
- ☒ Geschlossener Raum (BHKW)

#### Mögliche Schadensausdehnung

- ☐ ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- ☒ Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 3: hoher Handlungsbedarf  
(10 Bewertungspunkte)

## ABSCHLUSSBETRACHTUNG. KONKLUSION:

Die Bewertung von Leckageraten, also den Gasaustritt durch ein Leck bezogen auf eine Zeiteinheit erfolgt aus sicherheitstechnischen Gründen nur subjektiv, da das eingesetzte **testo 425**- Volumenstrommeter nicht in gefährlicher explosiver Atmosphäre eingesetzt wird.

Festgestellte Leckagen werden mit einer Bewertungsmatrix von QMaB versehen. Der Arbeitskreis QMaB Qualitätsmessung Methanemissionen an Biogasanlagen hat sich zum Ziel gemacht, die Leckagen einheitlich zu bewerten. Anhand eines Punktesystems erfolgt eine Handlungsempfehlung zur Behebung.

Vurderingen af lækagerater, dvs. gas, der slipper ud gennem en lækage i forhold til en tidsenhed, er kun subjektiv af sikkerhedsmæssige årsager, da den anvendte volumenflowmåler testo 425 ikke anvendes i en farlig, eksplosiv atmosfære. Detekterede lækager er forsynet med en evalueringsmatrix fra QMaB.

Arbejdsgruppen QMaB kvalitetsmåling af metan-udledning fra biogasanlæg har sat sig som mål at ensartet vurdere lækager. Ud fra et pointsystem gives en anbefaling til handling for at afhjælpe problemet.

**0- 2** Punkte, geringe Leckage: geringer Handlungsbedarf, Behebung bei der nächsten Wartung.

Punkter, lav lækage: lille behov for handling, fix ved næste vedligeholdelse.

**3- 4** Punkte, mittlere Leckage: mittlerer Handlungsbedarf, innerhalb 3 Monaten.

Punkter, medium lækage: middel behov for handling, inden for 3 måneder.

**5- 12** Punkte, große Leckage: hoher Handlungsbedarf/ sofort.

Punkter, stor lækage: stort behov for handling/øjeblikkelig.

Die Überprüfung ist nach bestem Wissen und Gewissen erfolgt, sie zeigt nur den aktuellen Betriebsstand an. Nachfolgende Messungen können zu anderen Ergebnissen führen. Für evtl. nicht erkannte Leckagen kann keine Haftung übernommen werden.

Kontrollen er udført efter vores bedste viden og overbevisning, den viser kun den aktuelle driftsstatus. Efterfølgende målinger kan give andre resultater. Der kan ikke påtages noget ansvar for uopdagede lækager.

In Anbetracht der Größe und des Alters der Biogasanlage wird eine Überprüfung im nächsten Jahr empfohlen.

Biogasanlæggets størrelse og alder taget i betragtning, anbefales en gennemgang næste år.

Zur Prüfung befähigte Person nach BetrSichV, Anhang 2, Abschnitt 3, Nr. 3.3  
Kvalificeret person i henhold til BetrSichV, bilag 2, afsnit 3, nr. 3.3

**Dorum, 09.06.2023**

Ort, Datum, Unterschrift des Prüftechnikers

