

aRdT / Stand der Technik /

Stand der Sicherheitstechnik

Am Beispiel (Not-) Fackeln, Rohgasanalysen, Entgasungen

Internationale Deponiegas Fachtagung
in Chemnitz 17. / 18.IV. 2018
präsentiert von Wolfgang H. Stachowitz

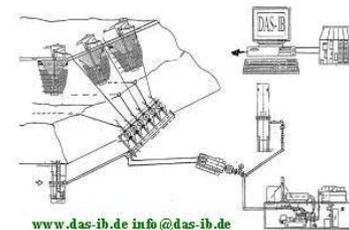
Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

DAS – IB GmbH
LFG - & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betreiberpersonal
- Sachverständigentätigkeit (u.a. § 29a nach BImSchG und Befähigte Person iSd BetrSichV und TRBS 1203)

Technischer Sitz /
Postanschrift:
Konrad – Zuse – Ring 12
D 24220 Flintbek bei Kiel
Kaufmännischer Sitz /
Rechnungsanschrift:
Flintbeker Str. 55
D 24113 Kiel



Tel.: # 49 / 431 / 68 38 14 und 04347 / 80998 – 58, - 59
Fax.: # 49 / 431 / 200 41 37 und 04347 / 80998 – 60

A) Begriffsbestimmungen

B) (Not-) Fackeln

C) Rohgasanalysen

D) Entgasungen

A) Begriffsbestimmungen

Der Stand der Technik (StdT) ist ein wichtiger Begriff (Definition) sowohl im BImSchG sowie in der BetrSichV.

Als anerkannte Regeln der Technik (aRdT) werden Regeln bezeichnet, die in der praktischen Anwendung ausgereift sind und anerkanntes Gedankengut der auf dem betreffenden Fachgebiet tätigen Personen geworden sind.

Diese aRdT sind wichtige Begriffe (Definitionen) im Baurecht und im WHG.

Somit gibt es folgende Abgrenzung zum Stand der Technik (StdT):

Die Regeln der Technik werden somit vom StdT unterschieden. Der StdT (s.o.) kennzeichnet den Entwicklungsstand von fortschrittlichen Verfahren oder Betriebsweisen, deren Eignung für die Praxis als gesichert erscheint.

Der Stand der Technik spielt insbesondere im Umweltrecht, in der Sicherheitstechnik und im Ausführungsstandard als rechtlicher Maßstab für die Bewertung von Immissionen, Gewerken etc. eine Rolle.

Der StdT gibt daher die Möglichkeiten vor, den derzeit besten Schutz / die beste Ausführung zu gewährleisten.

BetrSichV und GefStoffV:

Der **Stand der Technik** ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten gesichert erscheinen läßt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind. Gleiches gilt für die Anforderungen an die Arbeitsmedizin und die Arbeitsplatzhygiene.

- **Wie müssen Fackeln, Rohgasanalysen gebaut werden?**
- **Wo muß das „Abgas“ aus der Rohgasanalyse bleiben?**
- **Wie muß eine Entgasung gebaut sein ?**
- **Welche Anlagentechnik muß verbaut sein ?**
- **etc. pp**

Projektgruppe MEWAGG
Mess-
grundlage
Messbereich

BetrSichV und GefStoffV:

Der **Stand der Technik** ist der Entwicklungsstand für ein bestimmtes Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Anwendung einer Maßnahme zum Schutz der Gesundheit und der Sicherheit der Beschäftigten gesichert erscheinen läßt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Anlagen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind. Gleiches gilt für die Anforderungen an die Arbeitsplatzhygiene.

- Wie müssen GWA, Rohrleitungen, etc. gebaut / ausgeführt sein?

[Geprüfte Gaswarngeräte](#) (PDF III 2018 oder über www.exinfo.de ID-1316.0) als pdf-Datei 581 kB

früher BG 100
Explosionsgefährdeter Gaswarngeräte der Projektgruppe MEWAGG
Geräte für den Einsatz im Rahmen von
Maßnahmen gemäß TRBS 2152 Teil 2 / TRGS 722 sind hinsichtlich
der funktionalen Funktionsfähigkeit und der funktionalen Sicherheit für den
Einsatzfall geeignet auszuwählen. Die Anforderungen an die
mechanische Funktionsfähigkeit von Gaswarngeräten sind im Anhang II, Abschnitte
1.5.5 bis 1.5.7 der Richtlinie 2014/34/EU beschrieben.

Liste funktionsgeprüfter Gaswarngeräte

Hersteller bzw.
Antragsteller

Prüf-
stelle

Zertifikat

Nachtrag

Datum

Stoff

lfd.
Nr.

Gerät
Variante / Option

A) Begriffsbestimmungen

Stand der Sicherheitstechnik

aus der Störfallverordnung / 12. BImSchV (2017) gem.
§ 2 Begriffsbestimmungen

....

5. Stand der Sicherheitstechnik:

der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Verhinderung von Störfällen oder zur Begrenzung ihrer Auswirkungen gesichert erscheinen läßt. Bei der Bestimmung des Standes der Sicherheitstechnik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg im Betrieb erprobt worden sind.

A) Begriffsbestimmungen

B) Fackeln

C) Rohgasanalysen

D) Entgasungen

B) (Not-) Fackeln

links:

Ündung einer Notfackel – Mitte: Abgaskamin Rechts: manuelle Fackel



B) (Not-) Fackeln

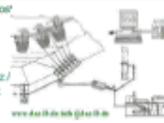
DAS - IB GmbH
 Deponie-Anlagenbau Stachowitz
 Biogas- & LFG - Technology

- Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:
- Beratung, Planung, Projektierung
 - Schulung von Betriebspersonal
 - Sachverständigenprüfung (u.a. § 29a nach BImSchG und Befähigte Person iSd BetrSichV und TRGS 1203)

Technischer Sitz / Postanschrift:
 Preester Str. 207
 D 24147 Kiel

Kaufmännischer Sitz / Rechnungsanschrift:
 Fließbeker Str. 55
 D 24113 Kiel

Tel.: # 49 / 431 / 68 38 14 / 53 44 33 - 6 oder 8
 Fax: # 49 / 431 / 200 41 37 / 53 44 33 - 7

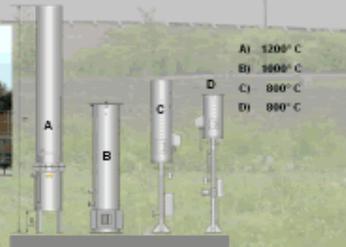


Information:

zum Stand der Technik – Stand der Sicherheitstechnik von
Notfackeln - insb. Biogasnotfackeln zur Verbrennung von
Biogasen aus Betriebsstörungen, Stand 10.VI.2013

DAS - IB GmbH, LFG - & Biogas - Technology, www.das-ib.de
 Tel. 0431 / 683814

„Fackel“ - Typen



A)	1200° C
B)	800° C
C)	800° C
D)	800° C

Bei einer Feuerleistung von > 350 kW, sollte gem. EN 746-2 (Mai 1997) bzw. 70 kW (Febr. 2011) Hand die HTV mit einer separaten Zündanlage ausgerüstet sein.




Diese Information dient u.a. in der Diskussion zur Meinungsbildung bei der notwendigen Ausführung von sog. „zusätzlichen / alternativen Gasverbrauchseinrichtungen“ nach EEG 2012 und der grundsätzlichen Ausführung von Fackeln iSd StörfallV (12. BImSchV) – Stand der Sicherheitstechnik und Stand der Technik.

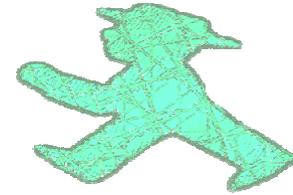
Sitz: Kiel
 Amtsgericht Kiel HRB 5879
 Geschäftsführer: Wolfgang H. Stachowitz
 USt-IdNr.: DE219812158

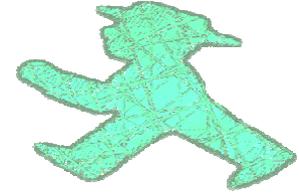
UmweltBank Nürnberg
 BLZ 750 350 00
 Kto. Nr.: 101 310 282
 BIC: UNMDE33HAN
 IBAN: DE757 603 500 001 013 11252

Wir sind Mitglied:

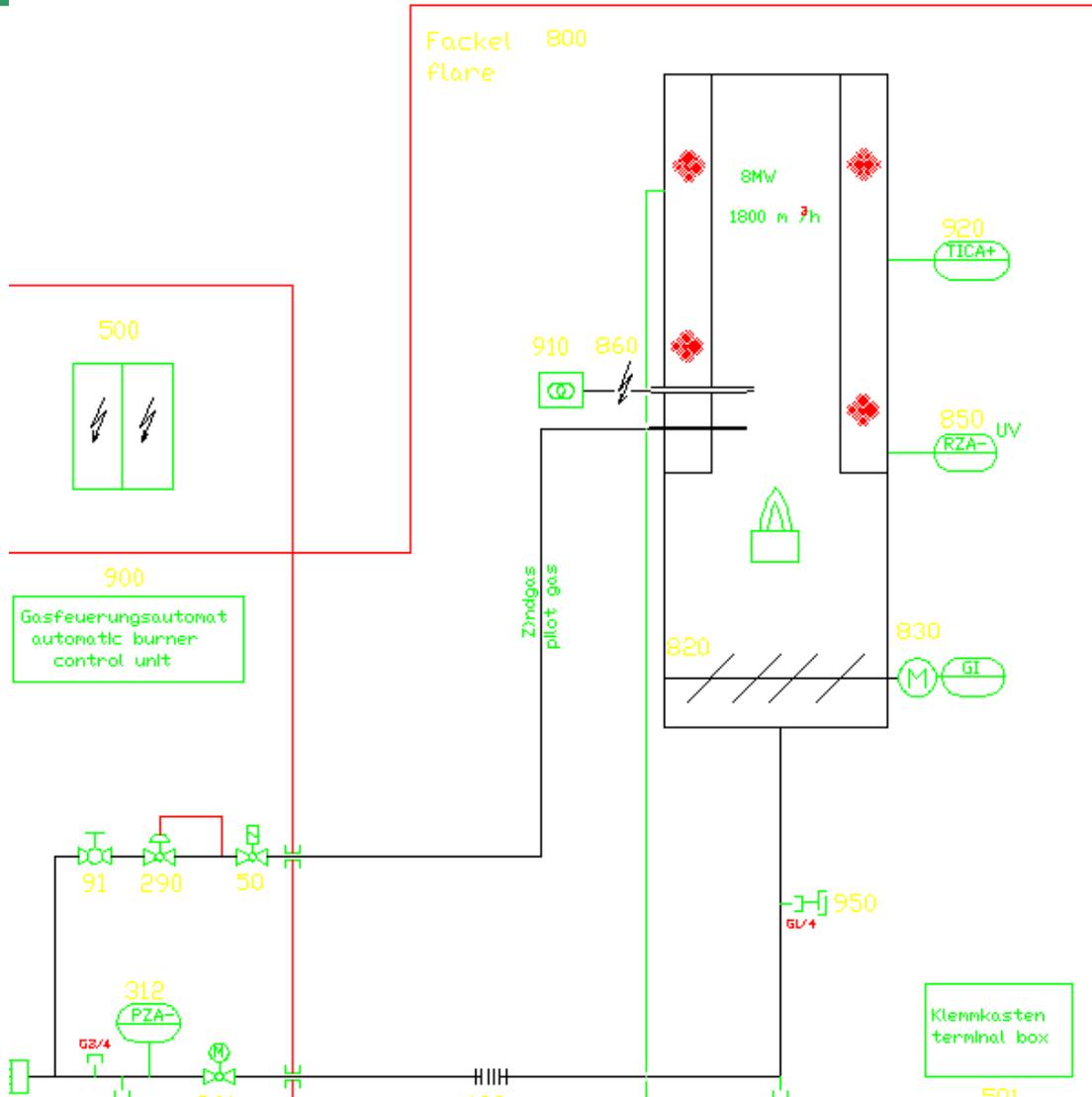


Freibildungsbezeichnung zum Staatszeug bei Beurlaubungen gem. § 49b Abs. 1 Satz 1 des EEG unter der Nr. D8600153





B) (Not-) Fackeln



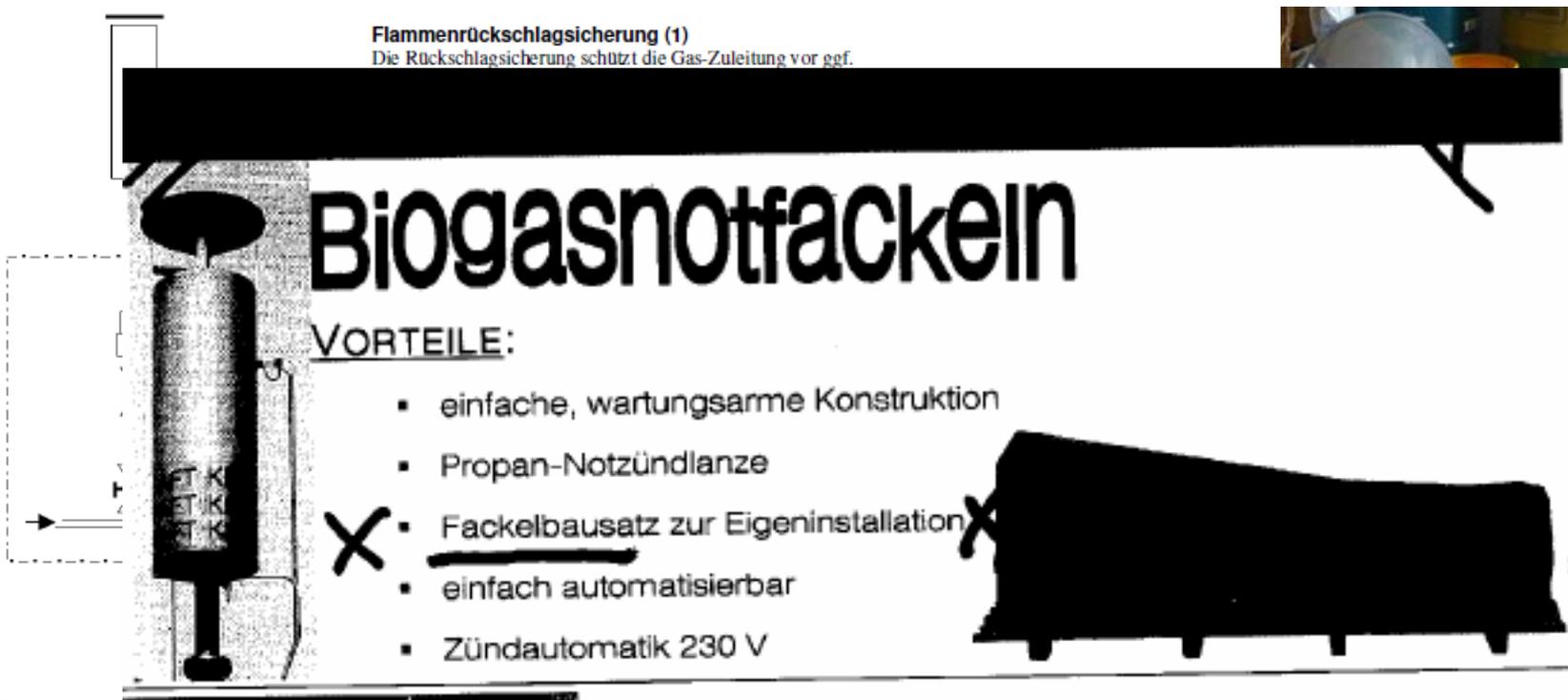
B) (Not-) Fackeln

Flammenrückschlagsicherung (1)
Die Rückschlagsicherung schützt die Gas-Zuleitung vor ggf.

Biogasnotfackeln

VORTEILE:

- einfache, wartungsarme Konstruktion
- Propan-Notzündlanze
- ~~Fackelbausatz zur Eigeninstallation~~
- einfach automatisierbar
- Zündautomatik 230 V

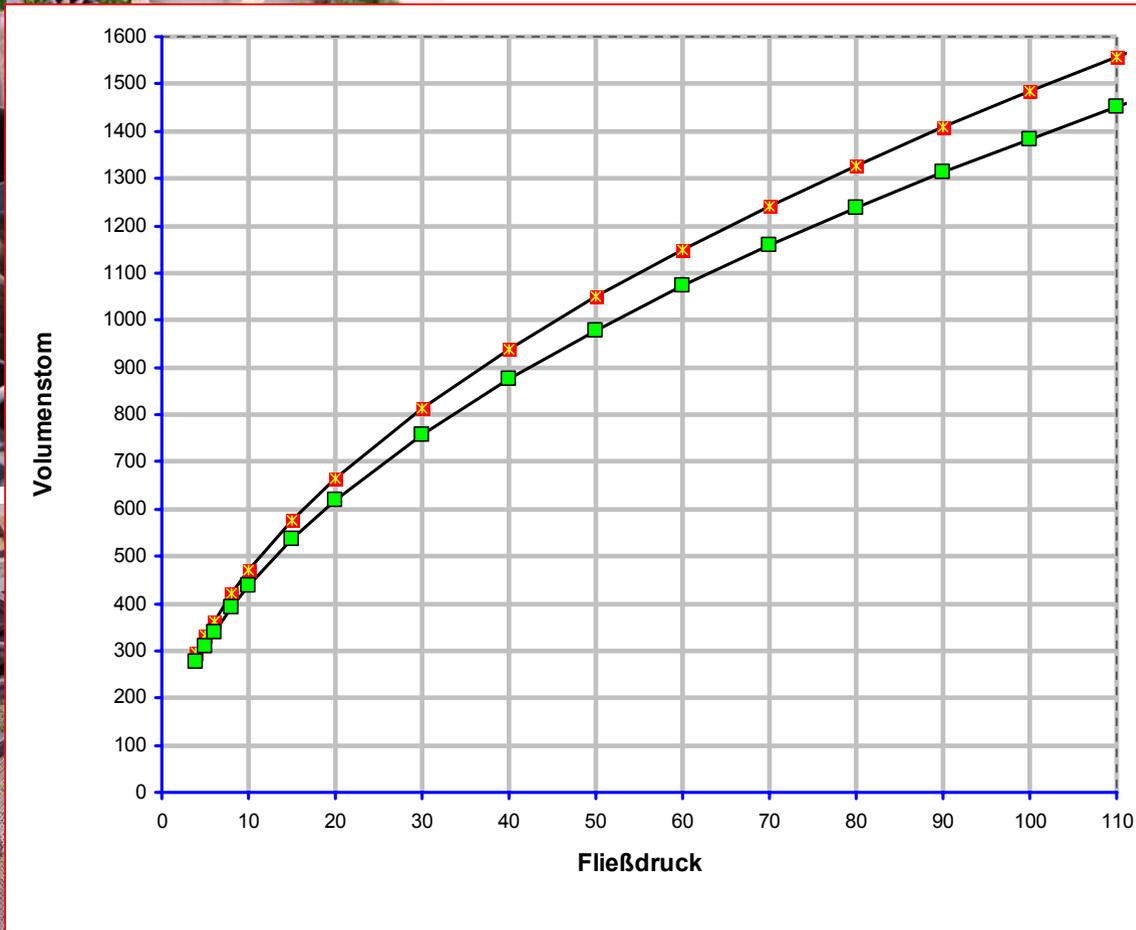


Wird hier die Unwissenheit der Biogasbetreiber ausgenutzt?

- * **Bausatz (Teile) statt Fackel lt. Dokumentation-**
- * **Wer wird Hersteller iSd ProdSG?**
- * **Keine CE – Kennzeichnung**
- * **Wer macht (Risikobewertung?) Risikobeurteilung?**



B) (Not-) Fackeln



ich:

H₄

Vol % CH₄?

Vol % CH₄?

Brenner und Brennerdüsen

B) (Not-) Fackeln

Grundsätzliche Hinweise:

**otfackeln sind idR „Industrielle Thermoprozeßanlagen“ iSd EN 746 – 1
und EN 746 – 2 (EN 746-2, Mai 1997 bzw. Februar 2011)**

**Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und
Brennstoffführungssysteme“ sind u.a. für die:**

Flammenüberwachungseinrichtung,

Flammenfühler,

Gasdruckwächter,

Zündbrenner (ab 350 kW_{th} bzw. 70 kW_{th}), Zündung mit begr. WDH

Brenner mit ggfs. Brennkammer / Feuerraum,

Kondensatablauf,

Dichtheitskontrolleinrichtung (?)

Flammenrückschlag – siehe Pkt. 4 im Merkblatt DAS – IB GmbH vom 24.IX.2013

Stör- Sicherheitsabschaltung,

ggfs. Vorspülen,

**Sicherheitsabsperrventil oder Sicherheitsabsperrklappe,
einzuhalten und zu berücksichtigen.**

A) Begriffsbestimmungen

B) (Not -) Fackeln

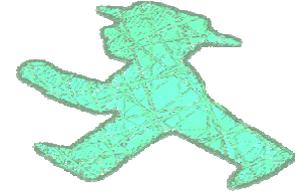
C) Rohgasanalysen für primären Explosionsschutz /
Brandschutz

D) Entgasungen

C) Rohgasanalysen

Der **GRÜNE – Weg** nach: GefStoffV / BetrSichV

Primärer Explosionsschutz –
Konzentrationsüberwachung im Rohgas

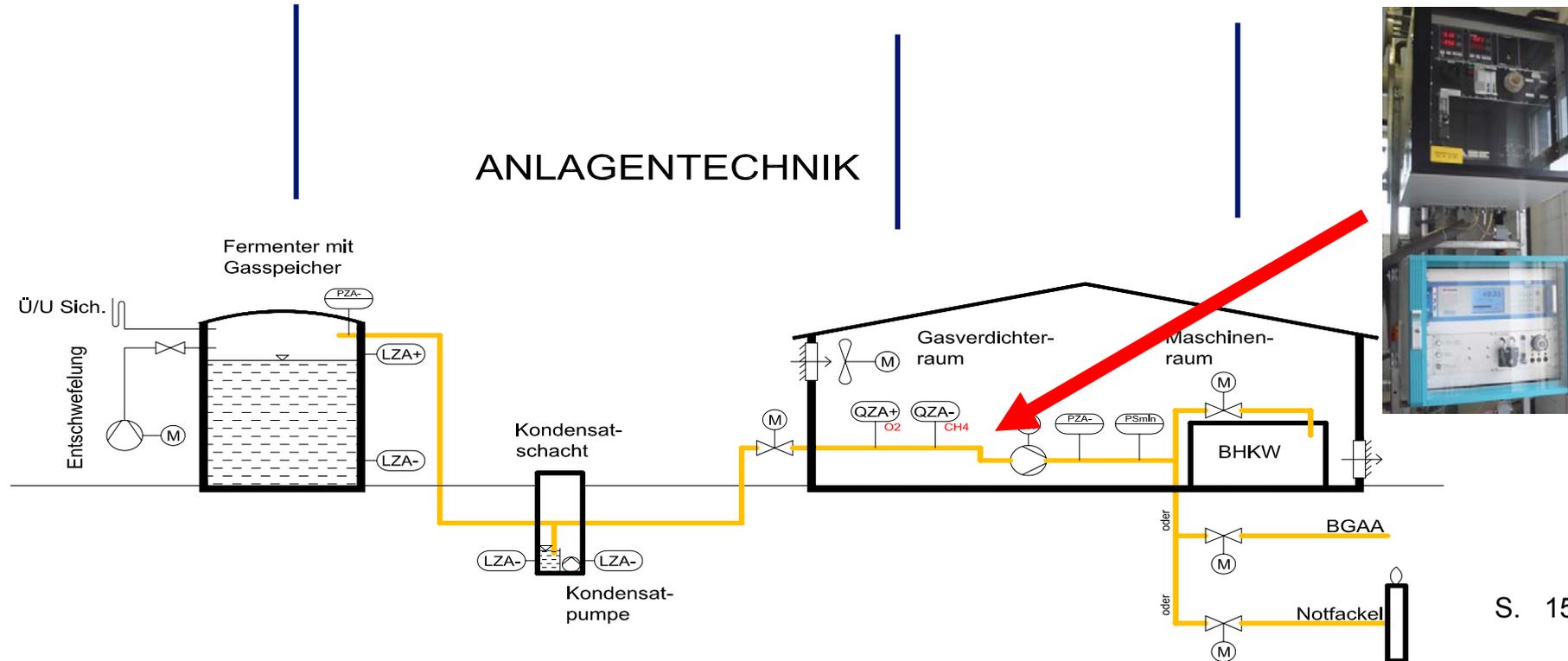


ca. 4 mbar \bar{u}

Unterdruck ?

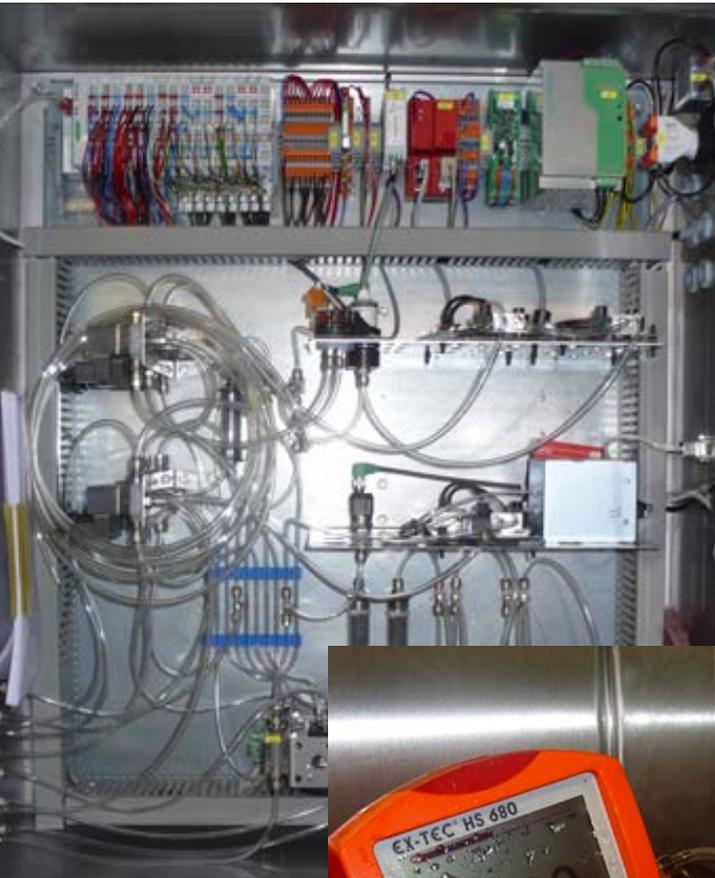
ca. 60 – 80 mbar \bar{u}

ANLAGENTECHNIK

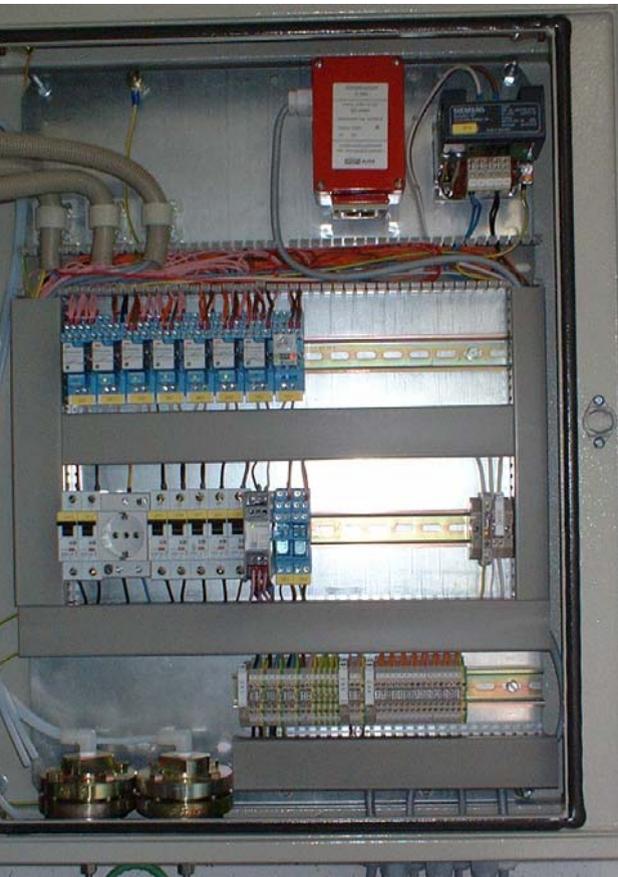


C) Rohgasanalysen

Rohgasanalysenschränke – Undichtigkeiten - Sicherheit



C) Rohgasanalysen

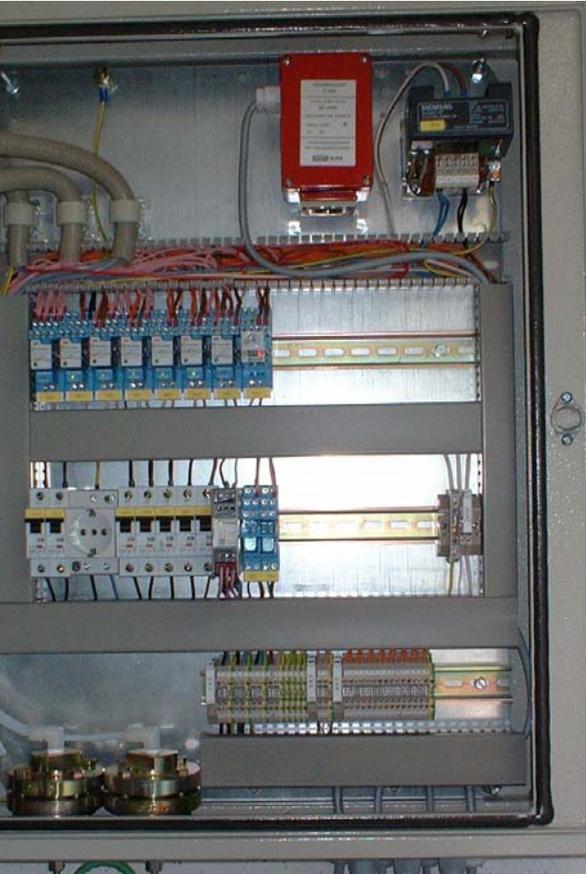


StdT Abwehrmaßnahmen:
Raumluftüberwachung / Querlüftung

Hinweis zur ausreichenden Dimensionierung der Be- oder Ablüftung am Beispiel CH₄:

$$\frac{\dot{V}_{\max, \text{CH}_4} \text{ bei max. Gasförderung bzw. -entstehung}}{\dot{V}_{\text{Biogas}} + \dot{V}_{\text{Luft der Be- und Entlüftung}}} \leq 50 \% \text{ UEG CH}_4 \text{ in Luft}$$

C) Rohgasanalysen



Ausführungsstandard
Gasleitungen
StdT / StdSiT



C) Rohgasanalysen

Wärmetönung (UEG-CH₄ / H₂)

- Summe der brennbaren Gase und Dämpfe im UEG Bereich
- + hohe Meßgenauigkeit
- + geringer Preis
- Hohe Querempfindlichkeit (Sensorgifte & Verschmutzung)
- Benötigt > 10 Vol % O₂, sonst falsche Meßwerte

Wärmeleitung (CH₄ / CO₂)

- + großer Meßbereich (bis 100 Vol %)
- hohe Querempfindlichkeit
- ungenau im UEG Bereich

Infrarot (CH₄ / CO₂)

- + geringe Querempfindlichkeit
- + bis 100 Vol %
- + hohe Meßgenauigkeit
- + hohe Lebensdauer
- hohe Selektivität
- nur heteroatomige Gase (z.B. NO₂, CO₂)
- Kein H₂

Elektrochemisch (O₂ / H₂S / H₂)

- + lineares Anzeigeverhalten
- + hohe Empfindlichkeit
- + einfache Handhabung
- + relativ geringer Preis z.B. Sauerstoff
- Geringe Lebensdauer
- hohe Querempfindlichkeit

Paramagnetisch (O₂)

- + Alterung praktisch Null
- + geringer Einfluß T, p, F
- Hoher Preis

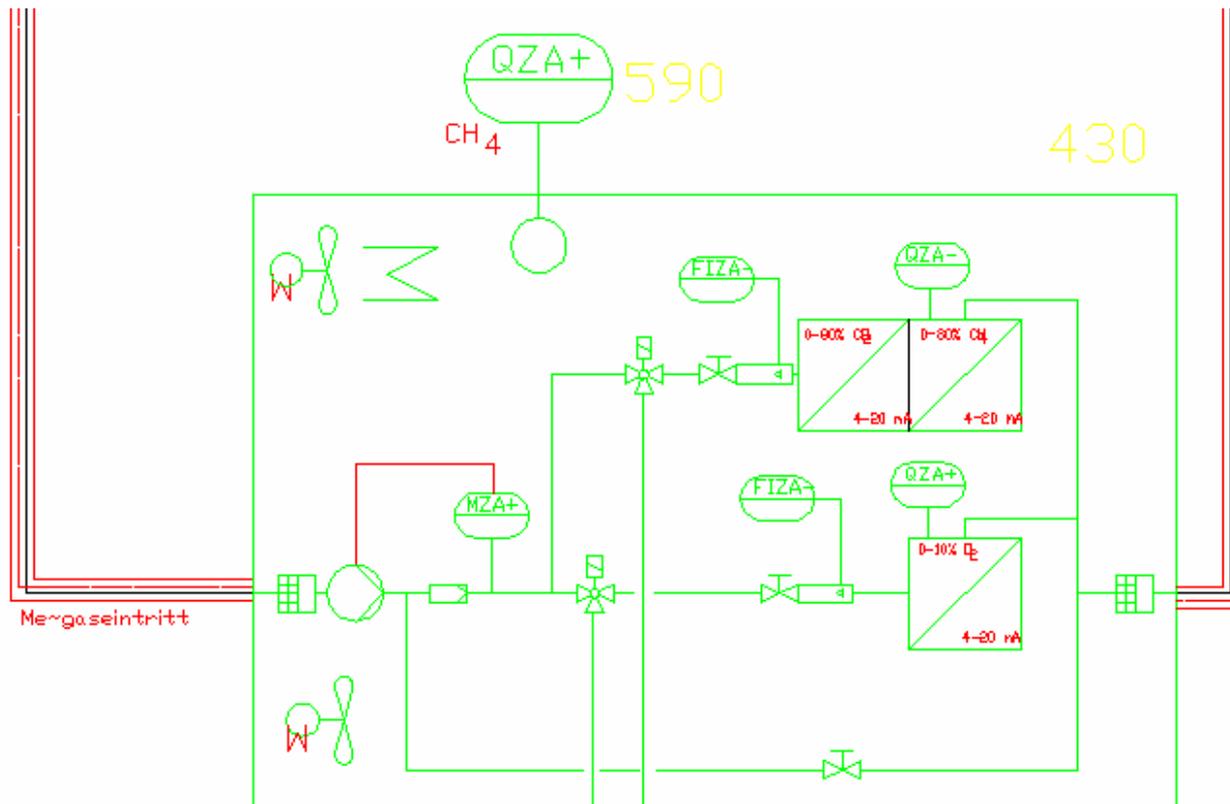
**Meßprinzipien von Rohgasanalysen
– mißt Ihre Rohgasanalyse richtig?**

Kalibrieren - > Justieren - > Prüfen

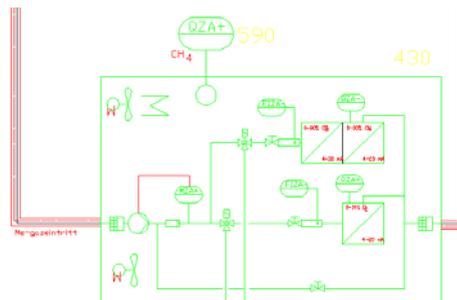
Wartung & Instandsetzung

C) Rohgasanalysen

R&I – Verfahrensfließbild, Rohgasanalysensystem, StdT mit allen notwendigen sicherheits- und betriebstechnischen Überwachungen – Ausarbeitung des Vortragenden Erläuterungen nächste Seite



C) Rohgasanalysen



StdT - Ausführung

Ausarbeitung des Vortragenden

Hinweise dazu:

- * Flammensperren (FS) z.B. tertiärer Ex – Schutz bei der Messung von „Ex – Gemischen“ oder im An – und Abfahrbetrieb, im Intervallbetrieb mit Spülung
- * Durchflußüberwachte Entnahmepumpe
- * Staubfilter
- * 3 / 2 – Wege – Ventile zur Prüfgasaufschaltung
- * Durchflußüberwachte Analysatorenstrecken
- * Rohgasgrenzwertüberwachung auf O₂ max und CH₄ min (primärer Ex – Schutz)
- * Beheizter und quergelüfteter Rohgasanalysenschrank
- * CH₄ – Raumluftüberwachung des Rohgasanalysenschrankes
- * 2 / 2 – Wegeabsperrentile für den Havariefall (z.B. Undichtigkeiten im Analysenschrank außerhalb des Rohgasanalysenschrankes)
- * Rohgas(Analysegas) Rückführung ins Entnahmesystem

C) Rohgasanalysen: Meßwertfehler / Toleranzen



**Kann „man“ so mit
ruhigem Gewissen
den
Sauerstoffgehalt
bestimmen?**

C) Rohgasanalysen: Meßwertfehler / Toleranzen

Soll	IST	Abweichung in %
40 ppm H ₂ S	12 ppm H ₂ S	- 70 %
15 Vol % O ₂	14,1 Vol % O ₂	- 6 %
2,5 Vol % CH ₄	4,9 Vol % CH ₄	+ 96 %

**Kann „man“ so mit
ruhigem Gewissen
den
Sauerstoffgehalt
bestimmen?**

D) Entgasungen – Was ist da Stand der Technik ?

RTO oder Biofilter ?

Fackel oder Gasmotor ?

Gasmotor mit oder ohne Wärmeauskopplung ?

Welche Wirkungsgrad des Gasmotors bei welchen Abgasemissionen?

Horizontale oder Vertikale Entgasung ?

Gasbrunnen bohren oder greifen ?

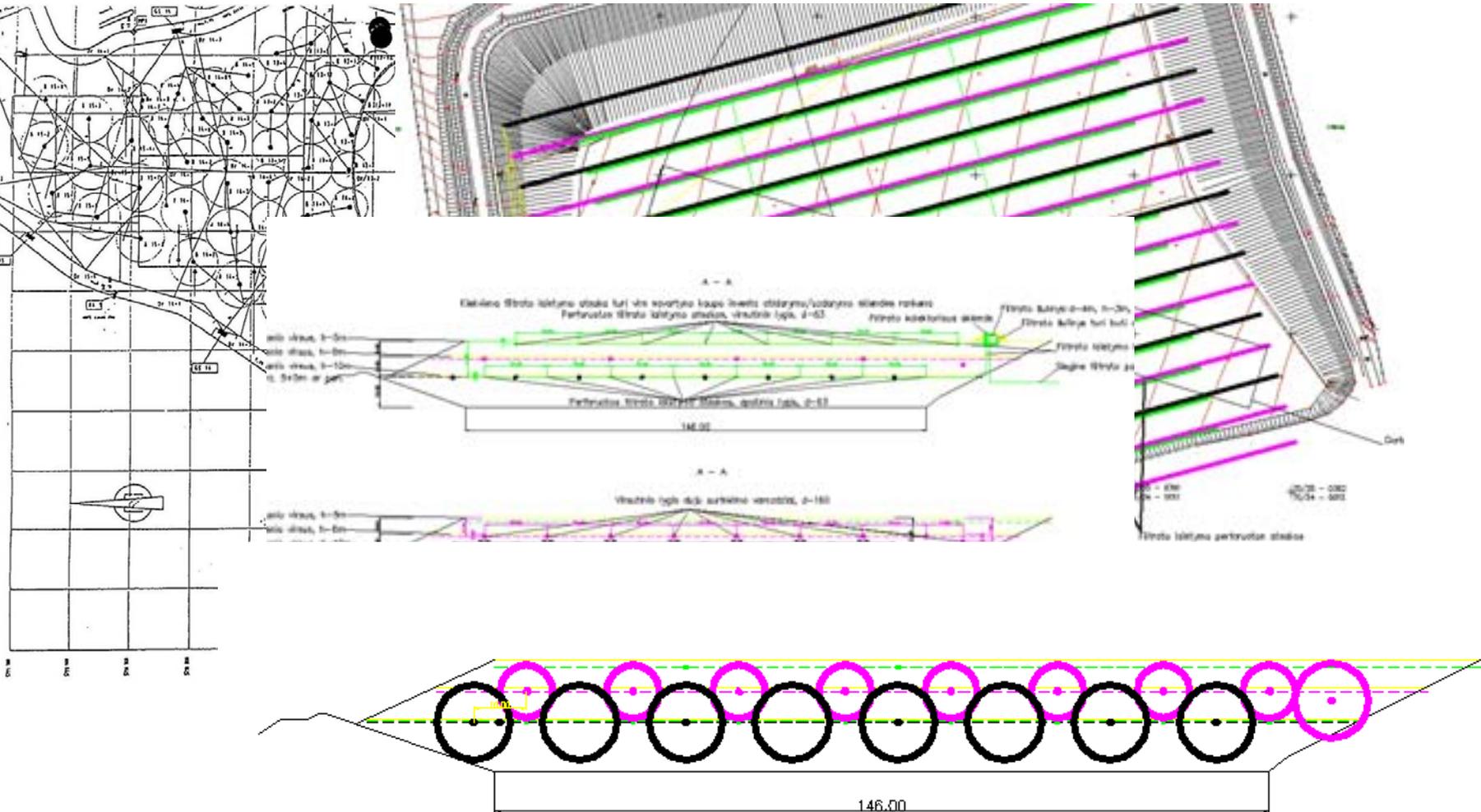
Welche Oberflächenabdichtung (OFD) ?

Welche Bauart der Gassammelstationen ?

Welche Gasentwässerungen / Entwässerungsabscheider ?

?

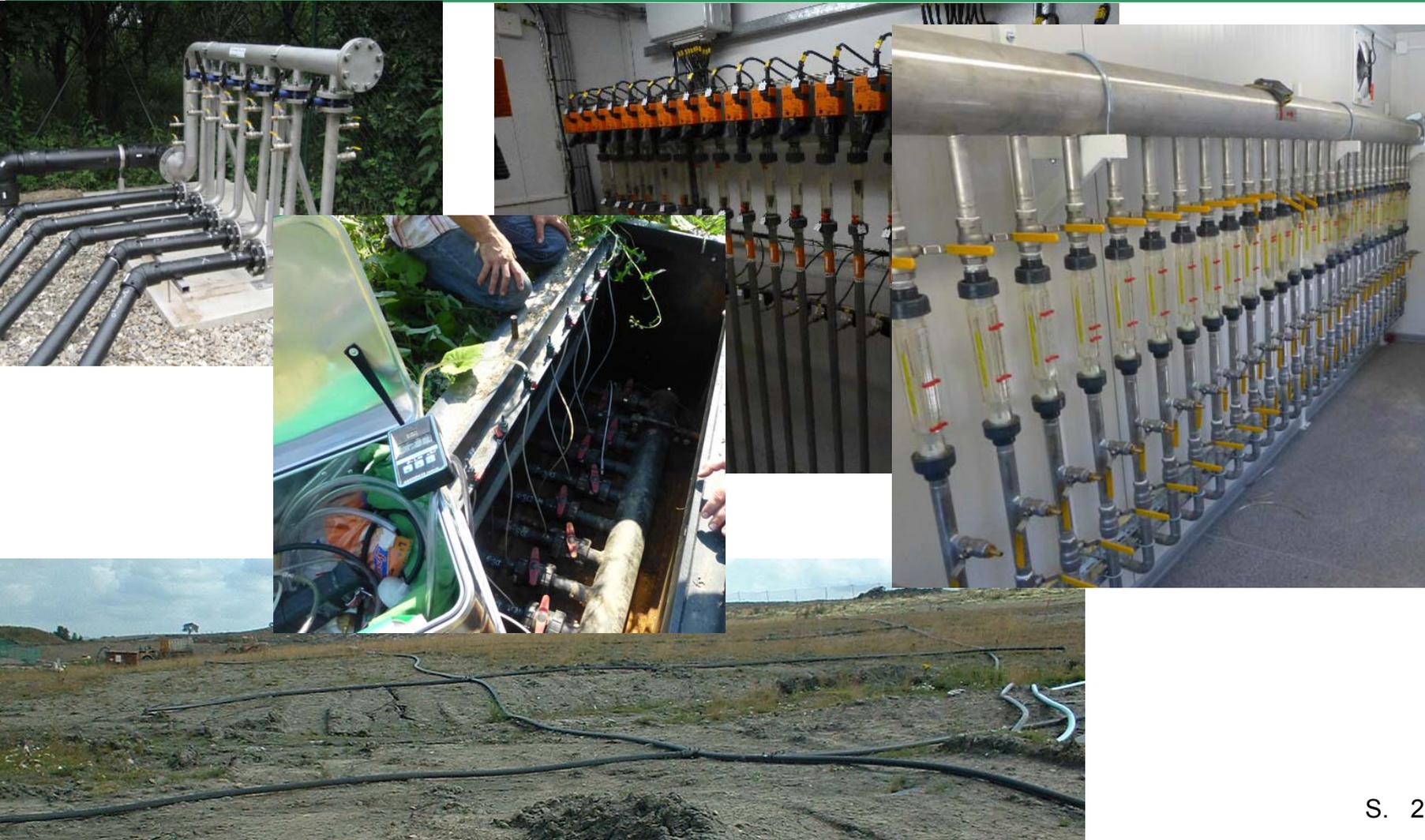
D) Entgasungen: Vertikal / Horizontal – Was ist da Stand der Technik ?



D) Entgasungen: GB – Was ist da Stand der Technik ?



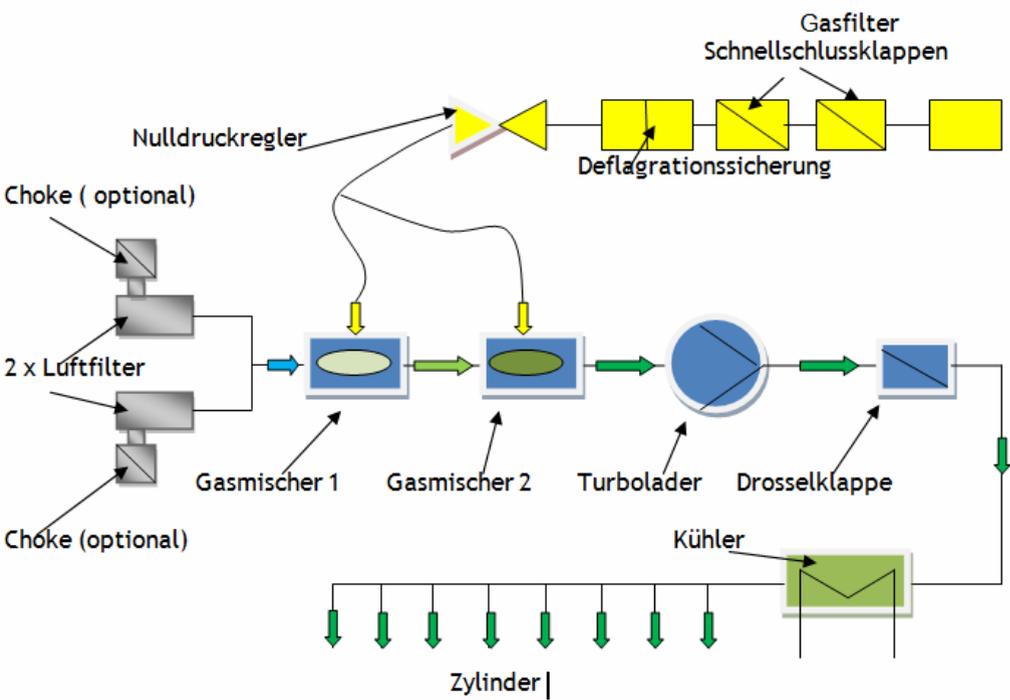
D) Entgasungen: GSS – Was ist da Stand der Technik ?



D) Entgasungen: GVS – Was ist da Stand der Technik ?



D) Tandem für BHKW's – Mischer Greengas – StdT?

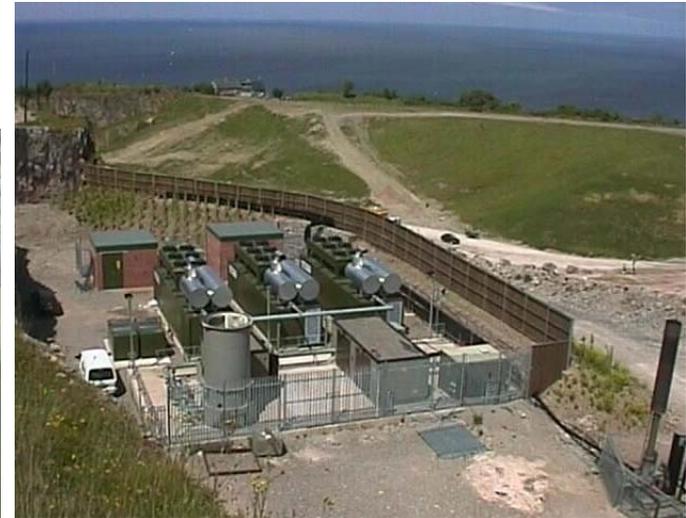


- ➔ Brenngas
- ➔ Verbrennungsluft
- ➔ Gas-Luftgemisch (zu geringer Energiegehalt, Verbrennung nicht möglich)
- ➔ Verbessertes Gas-Luftgemisch (Verbrennung möglich)

Bild 1: Prinzipdarstellung des Tandemmischers



D) BHKW – Container / im Gebäude Was ist StdT?





Noch Fragen?

Wissen ist, wenn man weiß, wo es steht:
www.das-ib.de

Internationale
Deponiegas Fachtagung
& Ausstellung
Chemnitz 2018

Tagung am 17. / 18. April
Erfahrungsaustausch am 18. April

Synergien nutzen und
voneinander lernen XI

20 18

Veranstalter: DAS - IB GmbH
i.H.v. Sitz: Fließbeker Str. 55, 24113 Kolln-
bechen, Dist. Körner-Zoo-Ring 12, 24220 Fließbek
Tel: 04347 / 80998-14, Fax: 04347 / 8098127 oder
Tel: 04347 / 80998-58, Fax: 04347 / 80998-60
email: info@das-ib.de www.das-ib.de
Organisation: Beate Datz

Die Kreisblöcke sind die Anzeiger für den Anzeiger im
Tagesprogramm und geben die Hilfe bei den Veranstaltungen.
Ihre Daten werden bei uns elektronisch gespeichert und für unsere
Veranstaltungen genutzt. Genehmigt: Kolln