

Grundlagen der Bio – Gastechnik / A biogáztechnika alapjai Für Deponien in Ungarn

Entstehung, Inhaltsstoffe, Toxikologie, Wirkung auf die Umwelt, Arbeitssicherheit
Keletkezés, Alkotórészek, mérgezés, a környezetre gyakorolt hatás, munkabiztonság

Stand: 13. VIII. 2006

Präsentiert von: Dipl.- Ing. Wolfgang H. Stachowitz

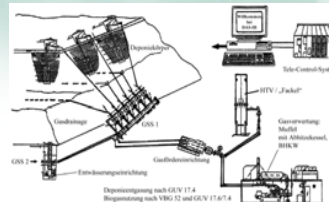
- * Mitglied im AK Sicherheit des Fachverband Biogas e.V.
- * Sachverständiger nach § 29a BlmschG
- * öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger bei der IHK zu Kiel
für die Sachgebiete:
Klär-, Deponie-, Bio - Gastechnologie

DAS – IB GmbH

LFG - & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit



Flintbeker Str. 55
D 24113 Kiel
Tel. und Fax # 49 / 431 /
683814
www.das-ib.de
Email: info@das-ib.de

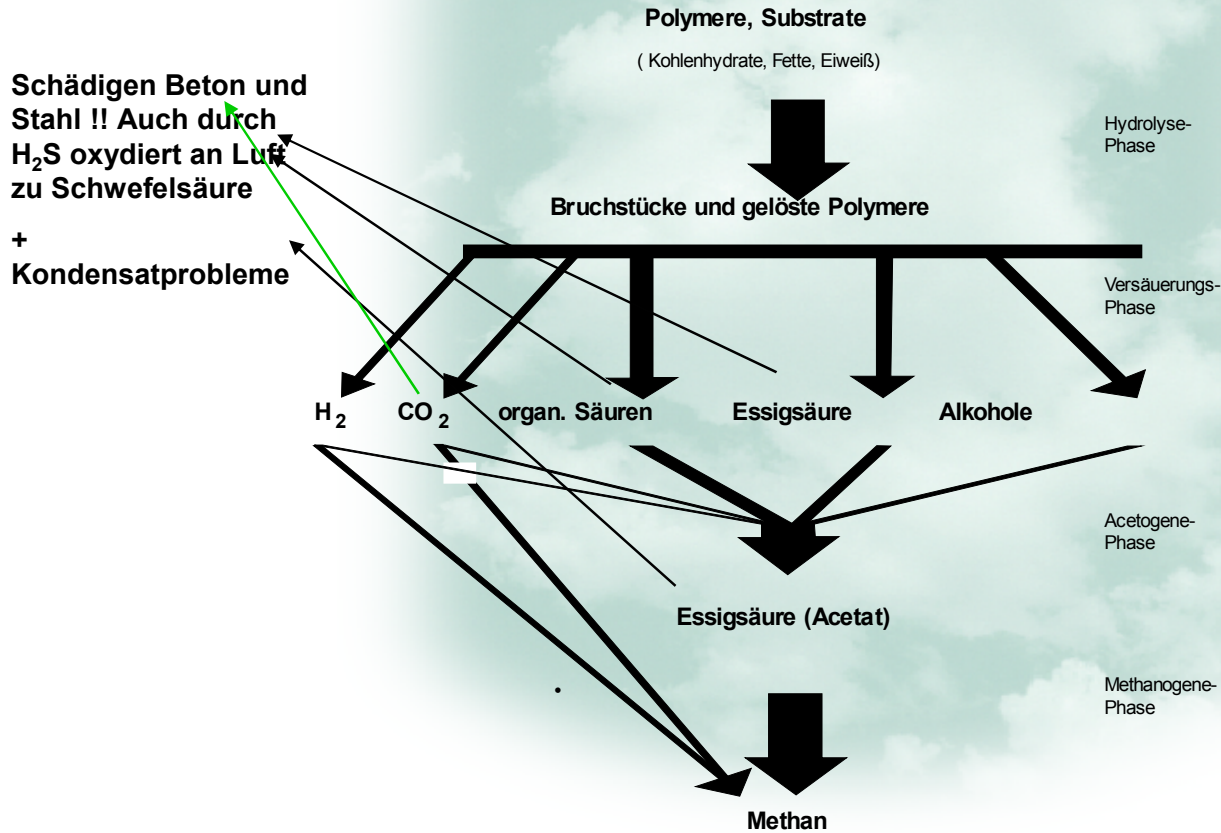
Entstehung

Deponiegas entsteht im Deponiekörper, d.h. alle im Deponiekörper durch mikrobielle Umsetzungsprozesse entstandenen gasförmigen Stoffwechselprodukte, sowie die in die Gasphase übergegangenen abgelagerten Stoffe werden unter dem Begriff Deponiegas zusammengefasst. Gemäß dieser Definition gehört Deponiegas ebenso wie die Faul- und Sumpfgase in die Gruppe der **Biogase**, die sich überwiegend aus **Methan und Kohlendioxid** zusammensetzen.

A depónia-gáz a depónia-testben keletkezik, azaz a depónia-testben mikrobiológiai átalakulási folyamatok révén keletkezett gáz-halmazállapotú anyagcsere termék, valamint a gázfázisba átment lerakodott anyag, ami a depónia-gáz fogalomban van összefoglalva. E definíció szerint a depónia-gáz éppúgy, mint a rothadási és mocsárgáz a **bio-gáz** csoportba tartozik, ami túlnyomórészt **metánból és széndioxidból** tevődik össze.

Entstehung / Phasen der Biogasentstehung

Keletkezés/ a bio-gáz keletkezés fázisai



Entstehung / Keletkezés

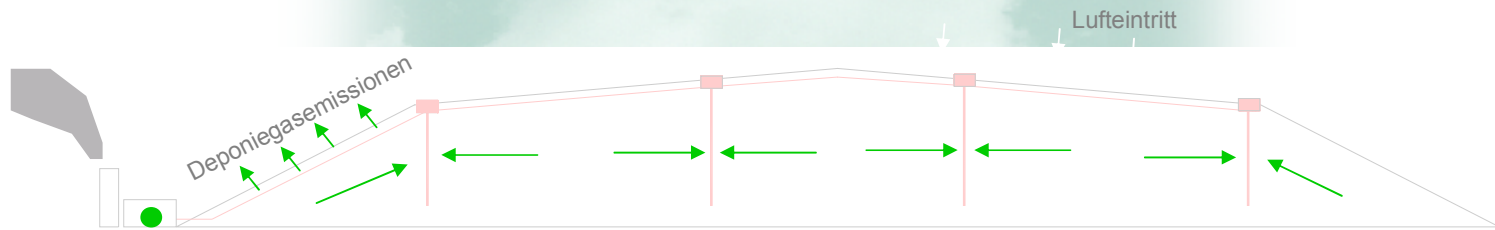
Die Deponiegaszusammensetzung ändert sich im Laufe der Zeit. Biogase im Fermenter (kontinuierlicher Betrieb) nicht. Kurz nach der Ablagerung herrschen oberflächennah aerobe Bedingungen vor. Später etablieren sich dann die einzelnen Abbauschritte nacheinander, bis in der vierten Zeit-Phase alle Stufen im Gleichgewicht sind (Stabile Methangärung).

Das Deponiegas besteht dann aus **55 bis 60 Vol % Methan** sowie **40 bis 45 Vol % Kohlendioxid**. Im Zeitraum von Jahrzehnten kommen weitere Phasen hinzu.

A depónia-gáz összetétele idővel megváltozik. A fermentálóban lévő bio-gáz (folyamatos üzem) összetétele nem. A lerakodás után röviddel a felszínhez közel aerob feltételek uralkodnak. Később alakulnak ki azután a lebomlási lépések egymás után, amíg a negyedik idő-fázisban az összes lépcső egyensúlyba kerül (stabil metán-erjedés).

A depónia-gáz ezután **55 – 60 térf. %-ban metánból**, valamint **40 – 45 térf. %-ban széndioxidból** áll. A további fázisok évtizedek alatt jönnek ehhez hozzá.

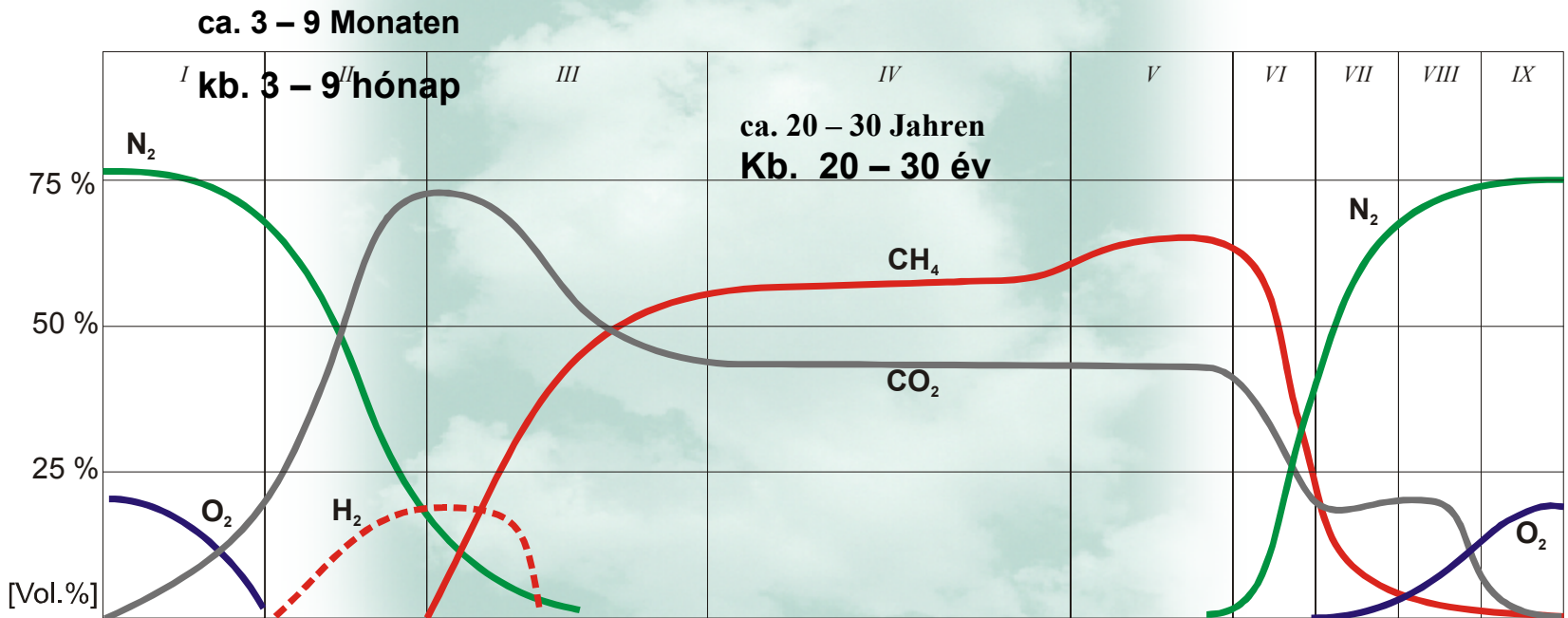
Deponie im Querschnitt



Entstehung / Langzeitverhalten

Normalbetrieb? Normál üzem?

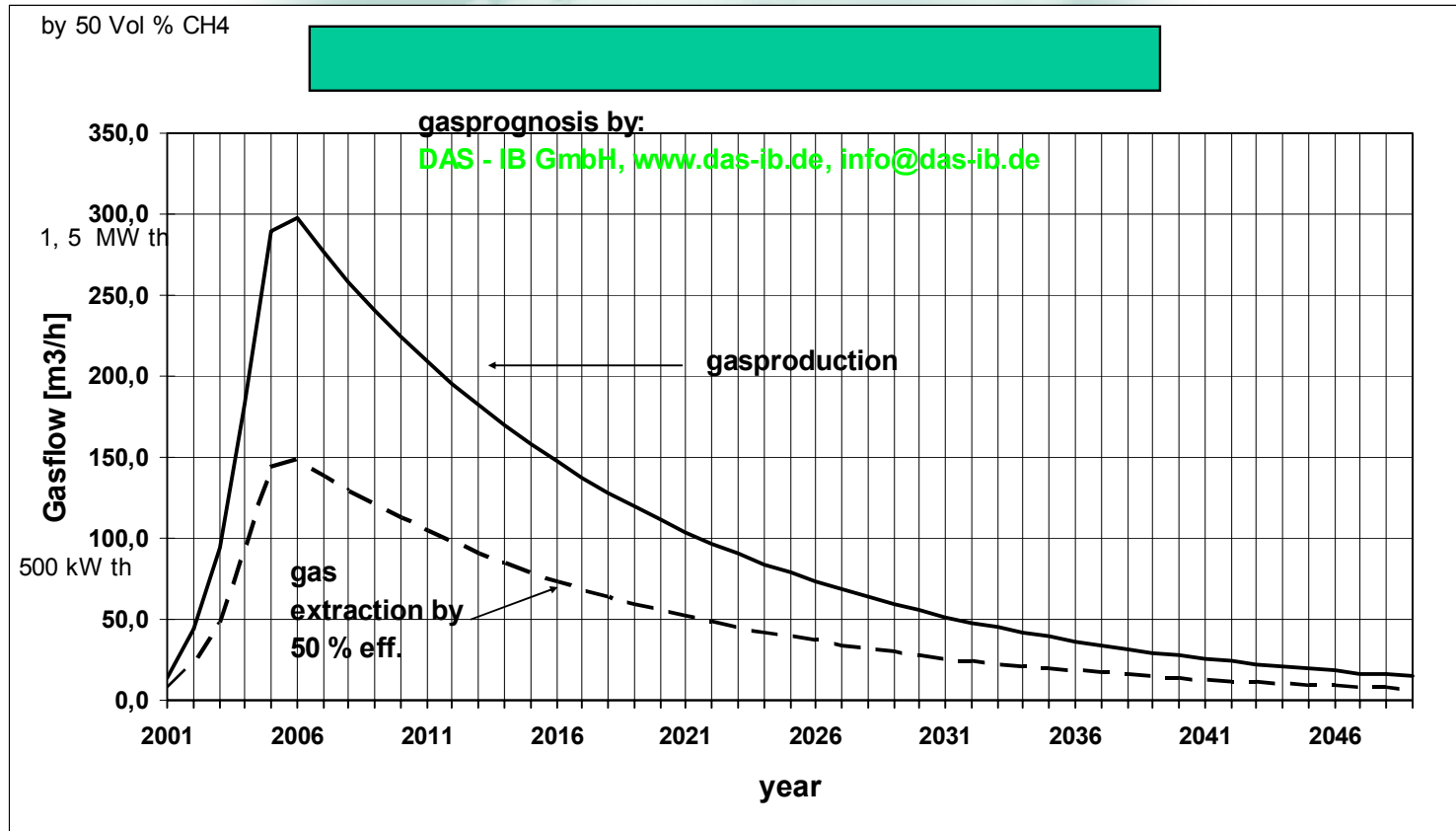
Keletkezés/hosszú távú viselkedés



Verlauf der Deponiegaszusammensetzung in Abhängigkeit von der Zeit (Farquhar/Rovers 1973) mit Langzeitmodell Franzius 1981 sowie Rettenberger & Mezger 1992

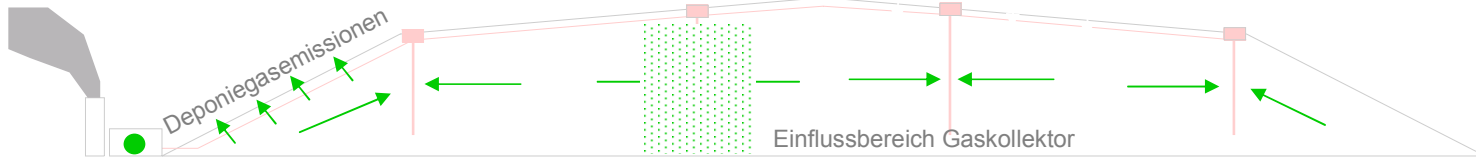
Gaspotenzial: Muster

Gáz-potenciál: yx

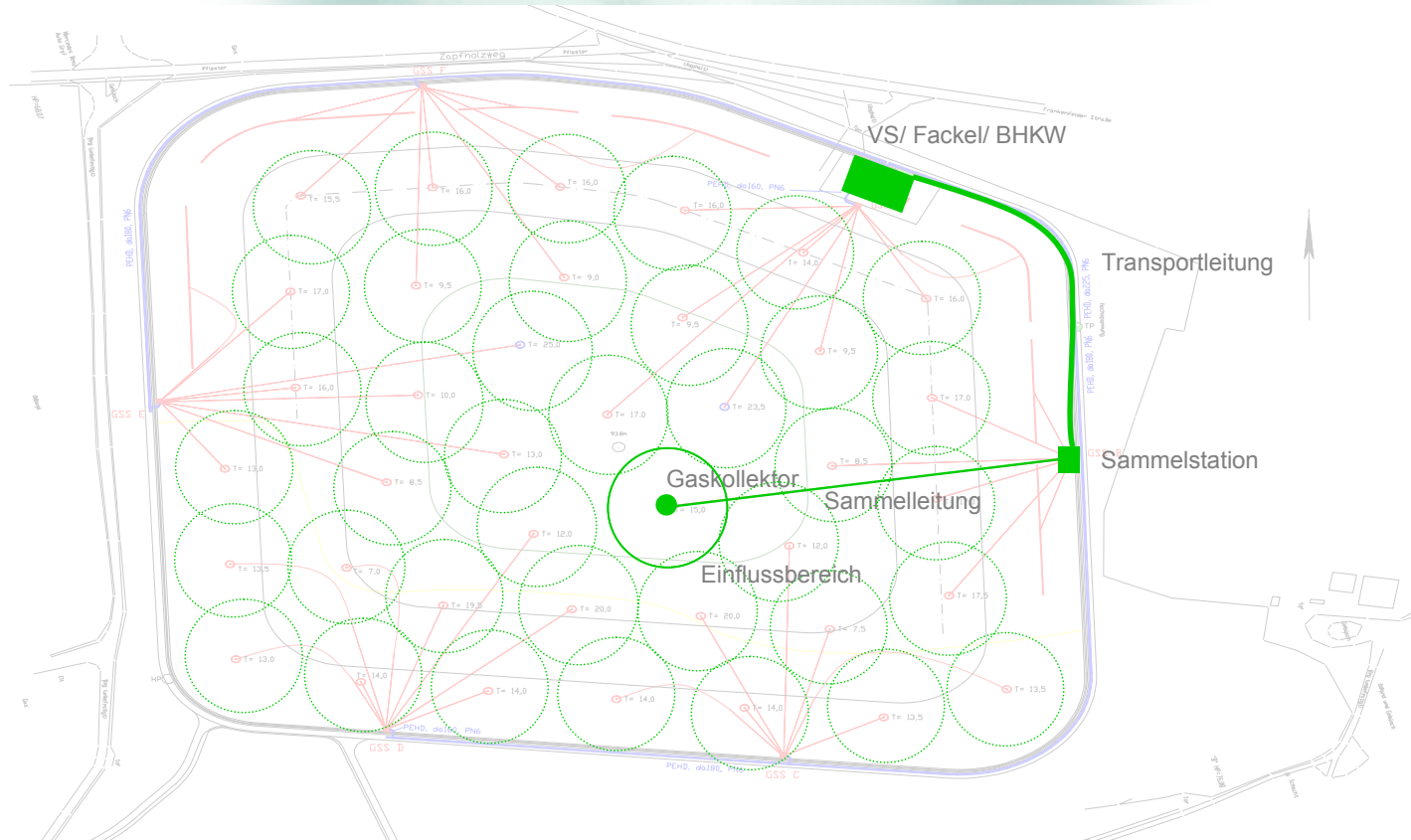


Deponie im Querschnitt

Durchführung: DAS – IB GmbH, www.das-ib.de, info@das-ib.de



Deponielageplan (Ansicht von oben)



Inhaltsstoffe

Zu den beiden Hauptbestandteilen des Deponiegases sind folgende stoffspezifischen Angaben zu machen:

Methan (CH_4) ist ein geruchloses, ungiftiges, farbloses, energiereiches Gas, das leichter als Luft ist. In Konzentrationen zwischen (4,4) / 5 – 15 (16,5) % in der Luft bildet es ein explosionsfähiges Gemisch.

Kohlendioxid (CO_2) ist ein geruchloses, farbloses, nicht brennbares Gas. Es ist etwa 1,5 mal schwerer als trockene Luft. Eine CO_2 -Konzentration von 8-10% in Luft löst beim Menschen Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Bewusstlosigkeit, Atemlähmung bis hin zum Tod aus. Durch seine größere Dichte als Luft sammelt es sich bevorzugt in Bodennähe, insbesondere in Gräben und Gruben.

Zu den **weiteren Inhaltsstoffen** ist zu sagen, dass zwar bereits über 100 Komponenten nachgewiesen wurden, sie in ihrer Gesamtheit jedoch weniger als einem 1%-Anteil entsprechen, bezogen auf das trockene Deponiegas.

Tartalmazott anyagok

A depóniagáz két fő alkotó elemeihez tartozó anyag-specifikus adatok:

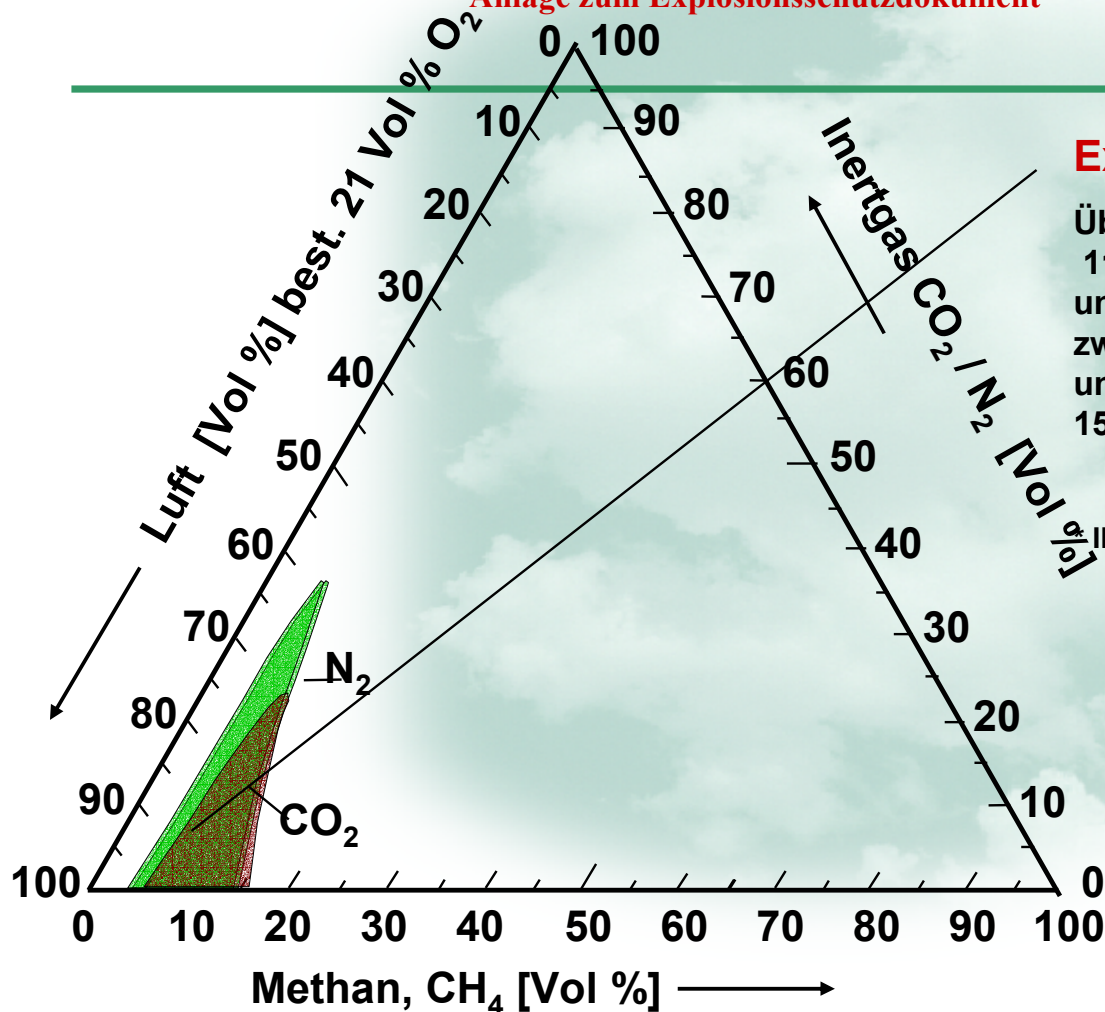
A **Metán** (CH₄) szagtalan, nem mérgező, színtelen, energiában gazdag gáz, ami könnyebb a levegőnél. A (4,4) / 5 – 15 (16,5) % koncentrációban a levegőben robbanóképes keveréket képez.

A **széndioxid** (CO₂) szagtalan, színtelen, nem éghető gáz. Kb. 1,5-szer nehezebb a száraz levegőnél. A 8-10 %-os széndioxid koncentráció a levegőben az embereknek fejfájást, szédülést, öntudat-vesztést, légzés-bénulást vált ki, egészen a halálig. A levegőnél nagyobb fajsúlya miatt elsősorban a talaj közelében, különösen árkokban és gödrökben helyezkedik el.

A **további anyagtartalomról** azt lehet mondani, hogy bár már 100-nál is több összetevőt kimutattak, összességében azonban ezek 1 %-nál kisebb részarányban felelnek meg, a száraz depónia-gázra vonatkoztatva..

Dreistoffdiagramm, atmosphärisch (0,8 – 1,1 bar_a / - 20 – + 60 °C)
für den Explosionsbereich Methan / Luft / CO₂- N₂ – Gemischen

Anlage zum Explosionsschutzdokument



Explosionsbereich:

Überschreitung von
11,6 Vol % Sauerstoff
und
zw. 4,4* (5)**Vol % Methan (100 % UEG)
und
15 (16,5) Vol % Methan (100 % OEG)

*IEC 60079-20 und PTB ** EN 50054

Explosion / Robbanás

Primärer

Explosionsschutz: Primer robbanás- védelem:

Durch
Vermeidung der Bildung
explosionsgefährlicher
Atmosphäre

Robbanásveszélyes
légkör kialakulásának
elkerülésével

z.B.:
Gasanlage betriebsmäßig
optimieren und überwachen,
Inertisieren,
Konzentrationsbegrenzung
unterhalb der unteren
Explosionsgrenze



Sekundärer Explosionsschutz Másodlagos robbanásvédelem

Durch
Vermeidung der Zündung
explosionsgefährlicher
Atmosphäre
A robbanásveszélyes légkör meg-
gyulladásának elkerülésével
Gyulladásforrások

Tertiärer Explosionsschutz Harmadlagos robbanásvédelem

Durch
Vermeidung / Verminderung der
Auswirkung
z.B. Druck(stoß)festes Material
A hatás elkerülésével/ csökken-
tésével
Pl. nyomás/ütésálló anyag

Schwefelwasserstoff Kénhidrogén (H₂S):

Siehe auch Vortrag Meßgeräte:

Schwefelwasserstoff (H₂S): Personenschutz

MAK 10ppm = 14 mg/m³ = 1 / 1000 Vol %

und Ex bei > 4,3 Vol % bis 45,5 Vol %

Kénhidrogén (H₂S): személyi védelem

MAK 10ppm = 14 mg/m³ = 1 / 1000 Vol %

ésd Ex > 4,3 térf. %-tól 45,5 térf. %-

Folgende Symptomatik beim Menschen wurde unterschiedlich hohen Konzentrationen (in ppm) bereits nach relativ kurzer Expositionsdauer zugeordnet:

0,003-0,02 - Geruchliche Wahrnehmbarkeit

3 - 10 - deutlich unangenehmer Geruch

20 - 30 - starker Geruch nach faulen Eiern

30 - widerlich süßlicher Gestank

50 - Augenbrennen und Konjunktivitis

50 - 100 - Reizungen des Atemtraktes

100 - 200 - Verlust des Geruchssinns

250 - 500 - Toxisches Lungenödem, Zyanose, Bluthusten, Lungenentzündung

500 - Kopfschmerzen, unkoordinierte Bewegungen, Schwindelgefühl, Stimulation der Atmung, Gedächtnisschwäche, Bewußtlosigkeit ("knock-down")

500 - 1000 - Atemstillstand, sofortiger Kollaps, schwerste Nervenschädigungen, arrhythmische Herzrhythmen, Tod.

Toxikologie und Wirkungen auf die Umwelt

Kénhidrogén

Lásd a mérőkészülékek előadást

🕒 **Physiologische Schadwirkung / Fiziológiai károsító hatás**

Unter den physiologischen Schadwirkungen sind insgesamt Vergiftungseffekte (**toxisch = auf einer Vergiftung beruhend**) durch bestimmte Gasinhaltsstoffe (Kohlendioxid (CO_2), geruchlos, > 10 % in Luft tödlich; Schwefelwasserstoff (H_2S), stark riechend „faule Eier“ bis < 0,18 % in Luft, darüber geruchlos und tödlich; Kohlenmonoxid (CO), schwach riechend < 0,5 % < in Luft tödlich bzw. Erstickungserscheinungen (**Sauerstoffgehalt** < 14 %, Warnwert ca. 19 %) bei Mensch, Tier und Pflanze zu verstehen. Hierunter zählen: Erstickungsgefahr durch Luftverdrängung in Gebäudekellern, Schächten oder z.B. in Randbereichen von Grubendeponien bei Inversionswetterlagen. Physiologische Schadwirkungen bringen eine unmittelbare Gefährdung menschlichen Lebens mit sich.

A pszichológiai károsító hatáson az összes gáztartalom anyag mérgező hatását (**toxikus = mérgezésen alapulóan**) értendő, (széndioxid (CO_2), szagtalan, > 10 % a levegőben már halálos; kénhidrogén (H_2S), erősen szaglós „rothadó tojás“ < 0,18 %-ig a levegőben, e fölött szagtalan és halálos; szénmonoxid (CO), gyengén szaglós < 0,5 % < a levegőben halálos ill. fulladási tünetek (**oxigén-tartalom** < 14 %, figyelmeztető érték kb. 19 %) az embernél, állatoknál és növényeknél.. Ez alatt jelentkeznek: fulladási veszély a levegő kiszorulása miatt az épületek pincéjében, aknában vagy pl. gödör-depóniák peremrészein időjárás változási helyzetben. A pszichológiai káros hatások az emberi élet közvetlen veszélyeztetését hozzák magukkal.

Toxikologie und Wirkungen auf die Umwelt

Mérgező hatás és a környezetre gyakorolt hatások

🕒 **Chemische Schadwirkung**

Unter der chemischen Schadwirkung ist im Wesentlichen das Auftreten von **Korrosionsschäden** an gasführenden Anlagenteilen einer aktiven Entgasung und den Gasverwertungsanlagen (hier insbesondere den Gasmotoren) zu nennen. Ursache sind die Halogene (Chlor- und Fluorverbindungen), organische Siliziumverbindungen und in geringerem Maße Schwefel.

🕒 **Kémiai károsító hatások**

A kémiai károsító hatásoknál lényegében **korróziós károk** fellépését kell megemlíteni egy aktív gázmentesítő, gázt vezető berendezés elemeinél és a gáz felhasználó berendezéseknél (itt különösen a gázmotoroknál). A kiváltó okok a halogének (klór- és fluor-vegyületek, szerves szilícium-vegyületek és kisebb mértékben a kén.

Toxikologie und Wirkungen auf die Umwelt

Mérgező hatás és a környezetre gyakorolt hatások

🕒 Allgemeine ökologische Auswirkungen

In den letzten Jahren wurde deutlich, dass die aus Deponien stammenden Gase ebenfalls **klimatelevante Auswirkungen** mit sich bringen. **Kohlendioxid**, **Methan** und Kohlenwasserstoffe tragen mit dazu bei, die **Erdatmosphäre aufzuheizen**. Insbesondere der Hauptbestandteil Methan hat nach dem Kohlendioxid mit rd. 19% den zweitgrößten Anteil am **Treibhauseffekt**. Bei den sonstigen Deponiegasinhaltstoffen sind insbesondere Chlorkohlenwasserstoffe (CKW's) und die Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW's) als für die Umwelt bedenklich einzustufen.

🕒 Általános ökológiai hatások

Az utóbbi években világossá vált, hogy a depóniákból származó gázok szintén a **klímához kapcsolódó hatásokat** eredményeznek. A **széndioxid**, a **metán** és a szénhidrogének is hozzájárulnak ahhoz, hogy a **Föld légköre felmelegedjen**. Különösen a metánnak van a kereken 19 %-os széndioxid tartalom miatt a második legnagyobb szerepe az **üvegház hatásban**. Az egyéb depónia-gáz tartalomnál különösen a klór szénhidrogének (CKW) és a fluor szénhidrogének (FCKW) sorolandók a környezet számára gondot okozó anyagok közé.

Toxikologie und Wirkungen auf die Umwelt

Mérgezőség és a környezetre gyakorolt hatások

🕒 **Physikalische Schadwirkung / Fizikai károsító hatások**

Unter der physikalischen Schadwirkung mit oder ohne Druckwirkung oder Brandfolge versteht man die Auswirkungen auf Menschen und Gegenstände, die eintreten, wenn ein **explosionsfähiges Methan-Luftgemisch** gezündet wird.

A káros fizikai hatásokon nyomási hatással vagy anélkül vagy a tűzeseti következménnyel járó, az emberekre és a tárgyakra gyakorolt hatásokat értik, amelyek akkor lépnek fel, amikor a **robbanóképes metán-levegő keverék** meggyullad.

🕒 **Geruchsbelästigung / Szag-terhelés**

Geruchsemissionen sind im Allgemeinen die Hauptschadwirkungen, die von einer Deponie ausgehen und sofort wahrgenommen werden können. Insbesondere die geruchsintensiven Deponiegaskomponenten wirken sich oft bereits in geringsten Konzentrationen belästigend auf das Wohlbefinden von Anwohnern aus. Deponiegas besitzt eine so genannte Geruchsstoffkonzentration von 1.000.000 GE/m³. Dies bedeutet, dass Deponiegas erst dann nicht mehr gerochen werden kann, wenn es um den Faktor 1.000.000 verdünnt wurde.

Sicherheitsregeln

Biztonságtechnikai szabályok

- ⌚ **Rauch- / Feuerverbot einhalten! / A füstölési- és tüzelési tilalmat be kell tartani!**
- ⌚ **Schächte oder unterirdische Gebäudeteile nie ohne Freimessung besteigen!
(Oben-Unten-Messung) / Az aknába vagy föld alatti épületrészekbe soha ne lépünk be mérés nélkül!
(Felső-alsó mérés)**
- ⌚ **Keine Alleinarbeit in gefährdeten Bereichen (Schächte, Gasbrunnen, ggfs. Gassammelstationen)! /
Ne végezzünk egyedül munkát a veszélyeztetett területeken (aknák, gázkutak, adott esetben
gáz gyűjtő állomások)!**
- ⌚ **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen wahrnehmen!**
 - ⌚ **Arbeitskleidung nicht mit persönlicher Wäsche waschen! (S / W – Bereiche)**
 - ⌚ **Auf sein eigenes Wahrnehmungsgefühl achten!
Ügyeljünk a saját észlelési érzékünkre!**
 - ⌚ **Arbeitsschutzanweisungen ernst nehmen!**
 - ⌚ **Sicherheitsmesstechnik vor jedem Einsatz prüfen! /
A biztonsági mérés technikát minden alkalmazás előtt meg kell vizsgálni!**

Arbeits – und Rettungsausrüstung / Warnanlagen zum Personenschutz Munka – és mentő-felszerelés/ figyelmeztető berendezések a személyi védelemhez

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

Belüftungsgerät in (Ex) – Ausführung (Schächte, Rührwerke..) / Szellőző berendezés robbanás-biztos kivitelben (aknák, keverő berendezések..)

Tragbares ex-geschütztes ... Mehrfachgaswarngerät (CH₄, CO₂, H₂S, O₂) Hordozható robbanás-biztos ... Többszörös gáz figyelmeztető készülék

Rettungshubgerät

Transportmittel (Liegendtransport Verletzter)

Dreibock (Ein – und Ausstieg von Schächten) / Hármás bak (aknába beszálláshoz és onnan kiszálláshoz)

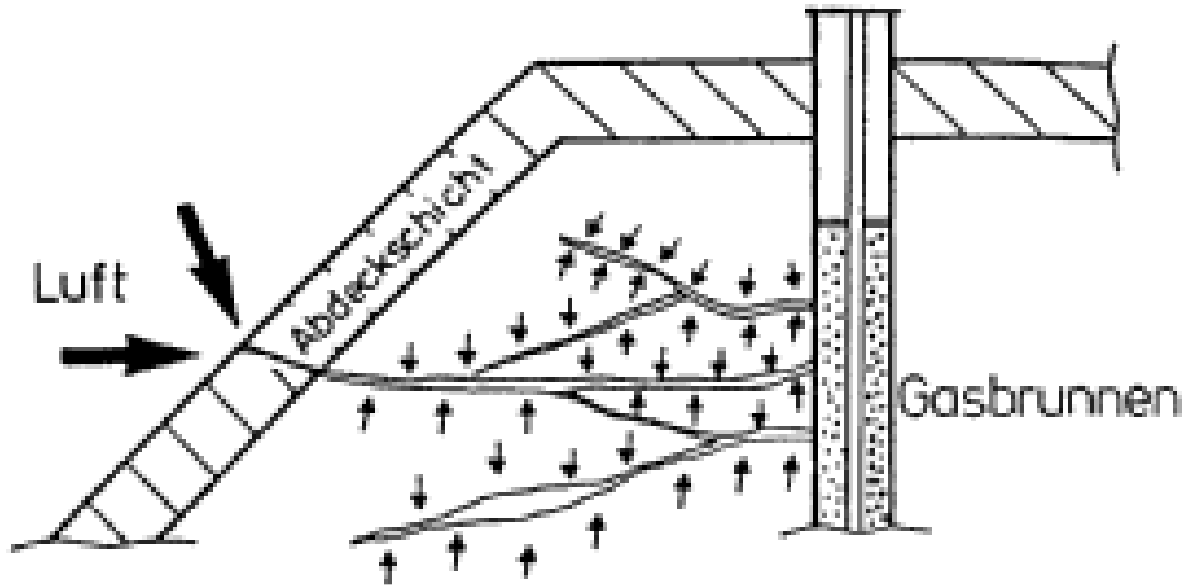
Ex – tragbare netzunabhängige Leuchte / Robbanás-védett – hordozható, hálózattól független lámpák

Atemschutzgerät / Légzés-védő készülék

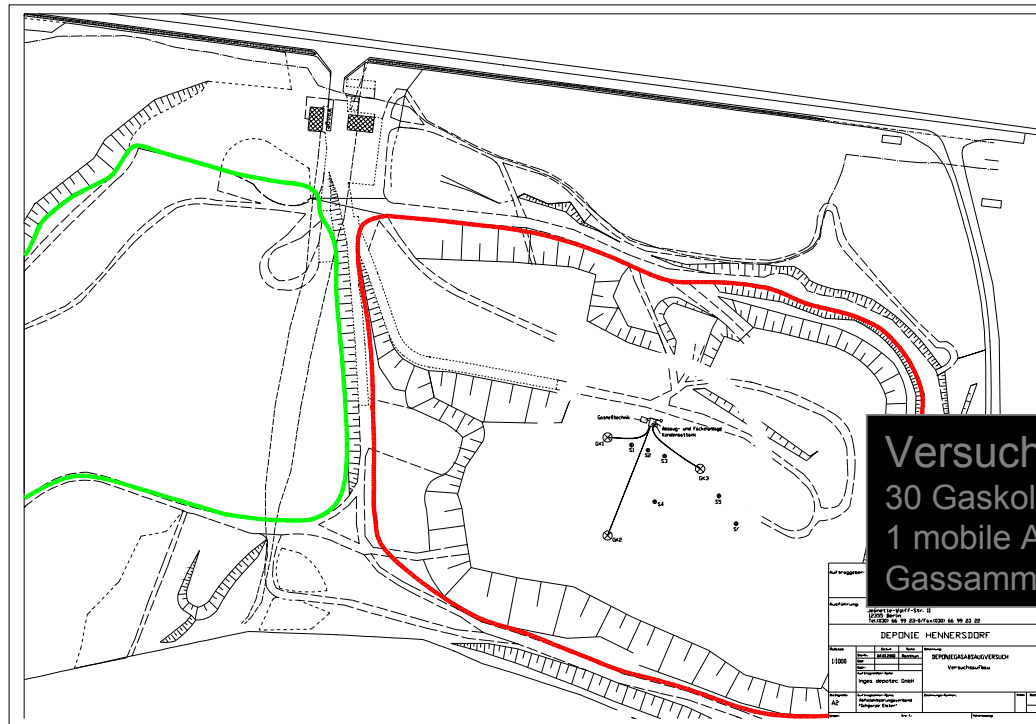
Ex - Kommunikationsmittel, wenn keine Sicht- oder Rufverbindung möglich ist



Gastransport - bei der technischen Entgasung



Gastransport konvektiv entlang bevorzugter Strömungswege.
Ungleichmäßiges Ausbreitungsverhalten der Druckverhältnisse.
Stark divergierende Einflussbereiche.

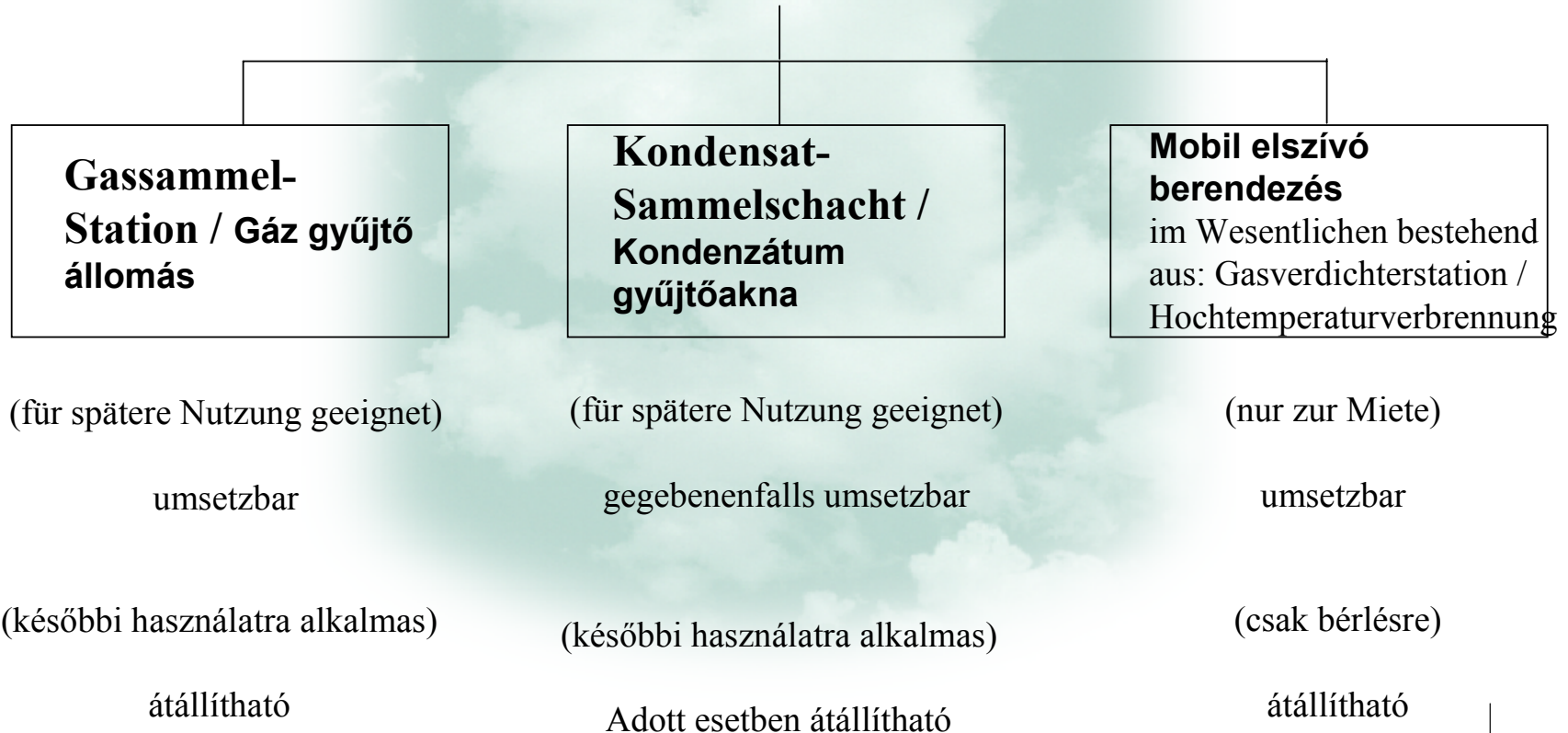


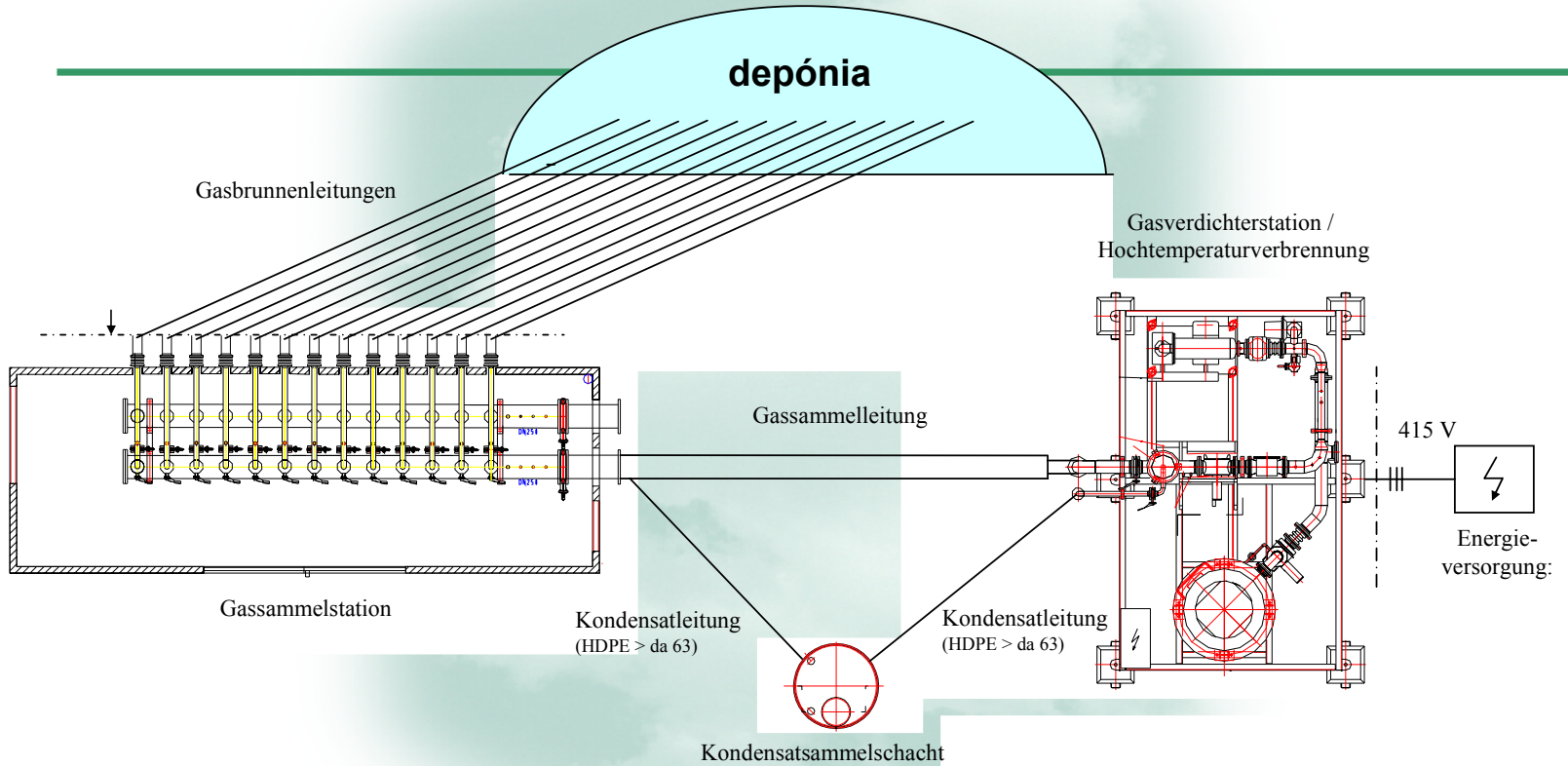
Versuchsfeld
30 Gaskollektoren
1 mobile Absauganlage
Gassammelstation

DEPONIE HENNERSDORF	
DEPONIEGASABSAUGVERSUCH	
Versuchsfeldplan	
Maßstab: 1:1000	
Datum: 19.05.2010	
Gezeichnet: [Name]	
Geprüft: [Name]	
Projekt: [Name]	
Blatt: [Name]	
Blattgröße: [Name]	
Blattnummer: [Name]	
Blatttitel: [Name]	
Blattinhalt: [Name]	
Blattvermerk: [Name]	
Blattzustand: [Name]	
Blattversion: [Name]	
Blattstatus: [Name]	
Blatttyp: [Name]	
Blattformat: [Name]	
Blattgröße: [Name]	
Blattnummer: [Name]	
Blatttitel: [Name]	
Blattinhalt: [Name]	
Blattvermerk: [Name]	
Blattzustand: [Name]	
Blattversion: [Name]	
Blattstatus: [Name]	
Blatttyp: [Name]	
Blattformat: [Name]	

yx depónia, 1 kiépítési lépcső, 3 szakasz

Gasertragsmessung: Testanlage, Sektion 3 Gázhozam-mérés: Teszt-berendezés, 3 szakasz



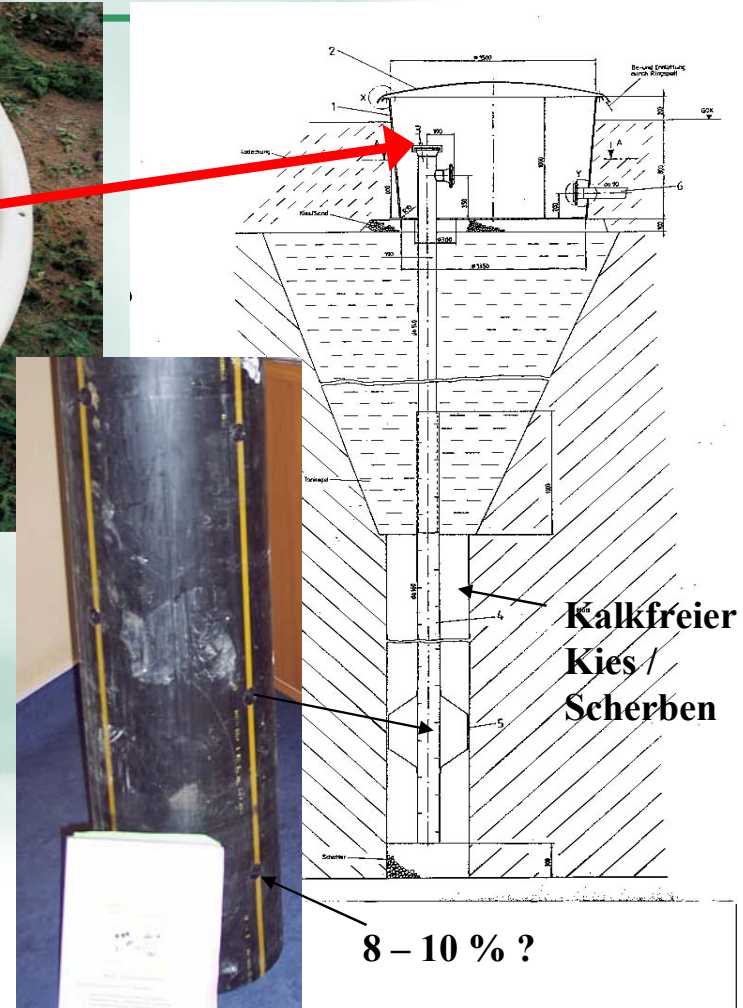


DAS - IB GmbH											
DAS - IB GmbH, www.das-ib.de, Flintbeker Str. 55, D 24113 Kiel, Tel.+Fax #49 / 431 / 683814											
F				Zul.Abw.	<input checked="" type="checkbox"/>	Maßstab	1:20	Gewicht			
e				DIN 7168		<div style="background-color: #008000; width: 100%; height: 20px;"></div> st					
d				mittel	rot					Maß	
c				2002	Datum					Name	
b				Bearb.	28.07.05					Meier	
a				Gepr.	28.07.05	Stachowitz					
Zust	Änderung	Datum	Name	Urspr.		Ers.F.		Ers.d.			

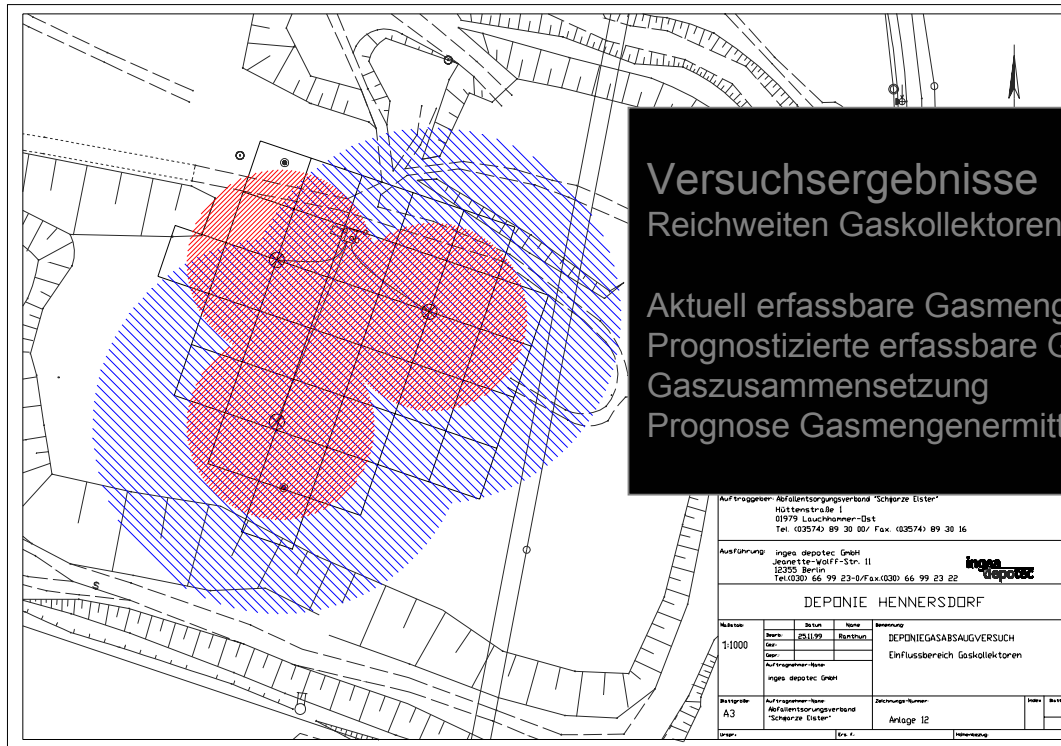
ÜbersichtsBild
 Sektion 3; 1.Ausbaustufe

Entwurf GSS 59/05

Stand der Technik – Gasbrunnen (GB)



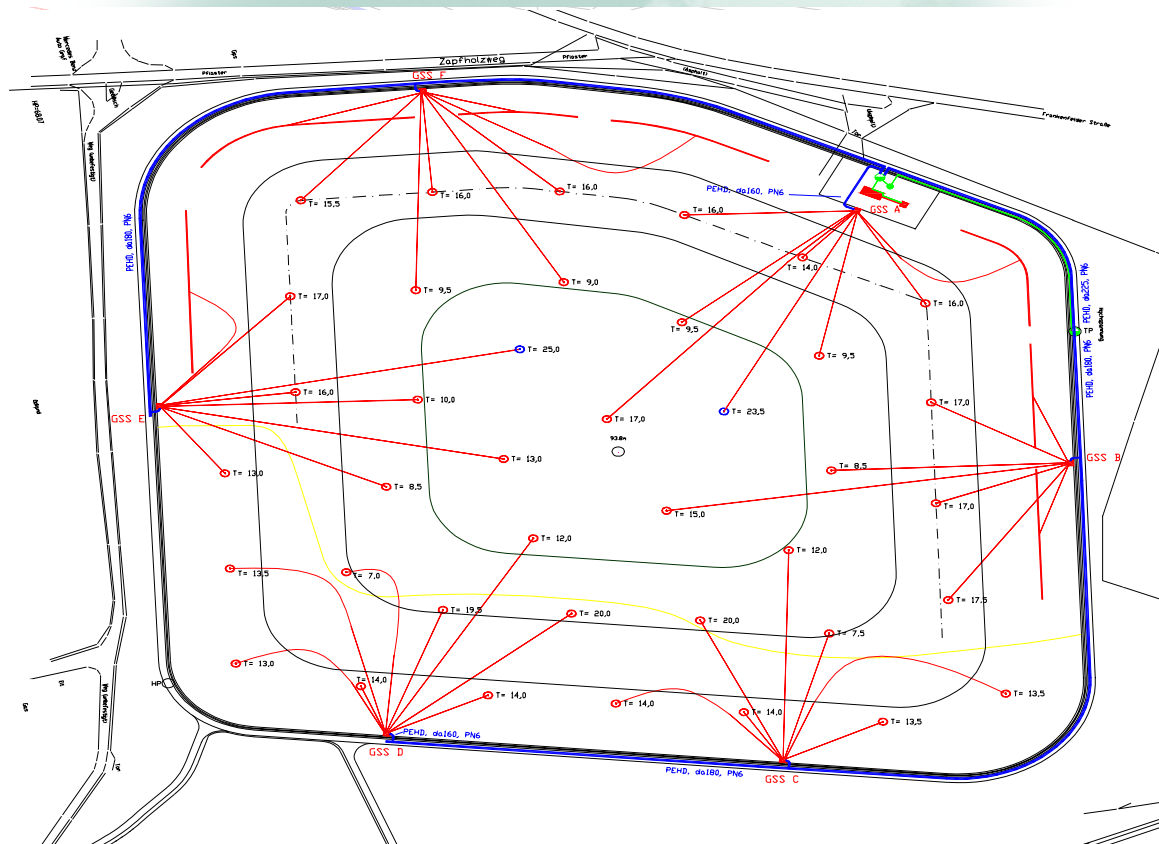
Dimensionierung von Deponieentgasungsanlagen



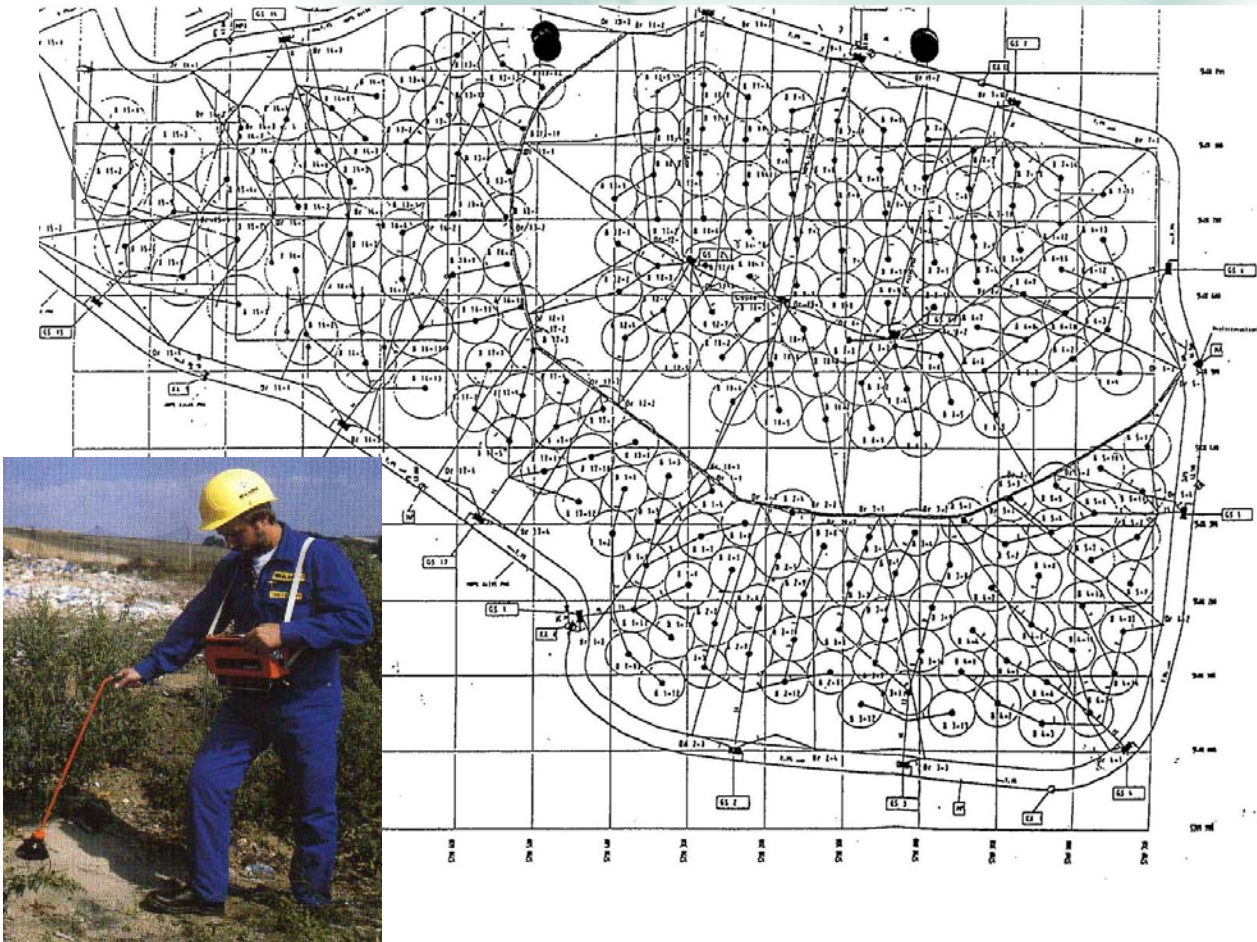
Versuchsergebnisse
 Reichweiten Gaskollektoren – ROT Frischmüll
 BLAU Altmüll
 Aktuell erfassbare Gasmenge im Versuchsfeld
 Prognostizierte erfassbare Gasmenge
 Gaszusammensetzung
 Prognose Gasmengenermittlung

Auftraggeber: Abfallentsorgungsverband "Schwarze Elster" Mützenstraße 1 01979 Leuchtturm-Dist Tel. (03574) 89 30 00/ Fax. (03574) 89 30 16			
Ausführung: Inges depotec GmbH Juchaczka-Wolff-Str. 11 12355 Berlin Tel.(030) 66 99 23-0/Fax.(030) 66 99 23 22			
DEPONIE HENNERSDORF			
Maßstab 1:1000	Blatt	Name	Bemerkung
	Nr. 251199	Bestand	DEPONIEGASABSAUGVERSUCH
			Einflussbereich Gaskollektoren
	Auftragnehmer Name Inges depotec GmbH		
Blattgröße A3	Auftragnehmer-Name Abfallentsorgungsverband "Schwarze Elster"		Zeichnungs-Nr. Anlage 12
	Blatt-Nr.		

Aufbau von Deponieentgasungsanlagen



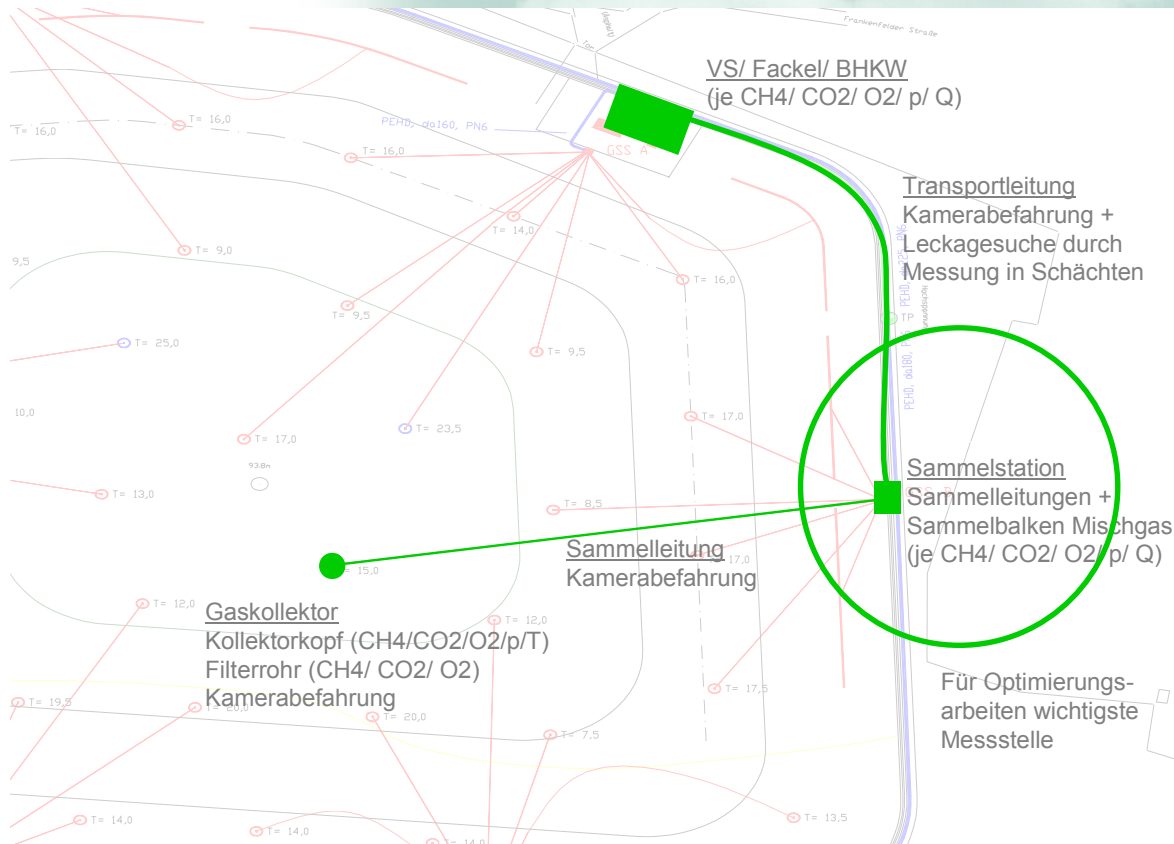
Überblick: Deponie – hier: Entgasungssystem



Wo wird gemessen ?

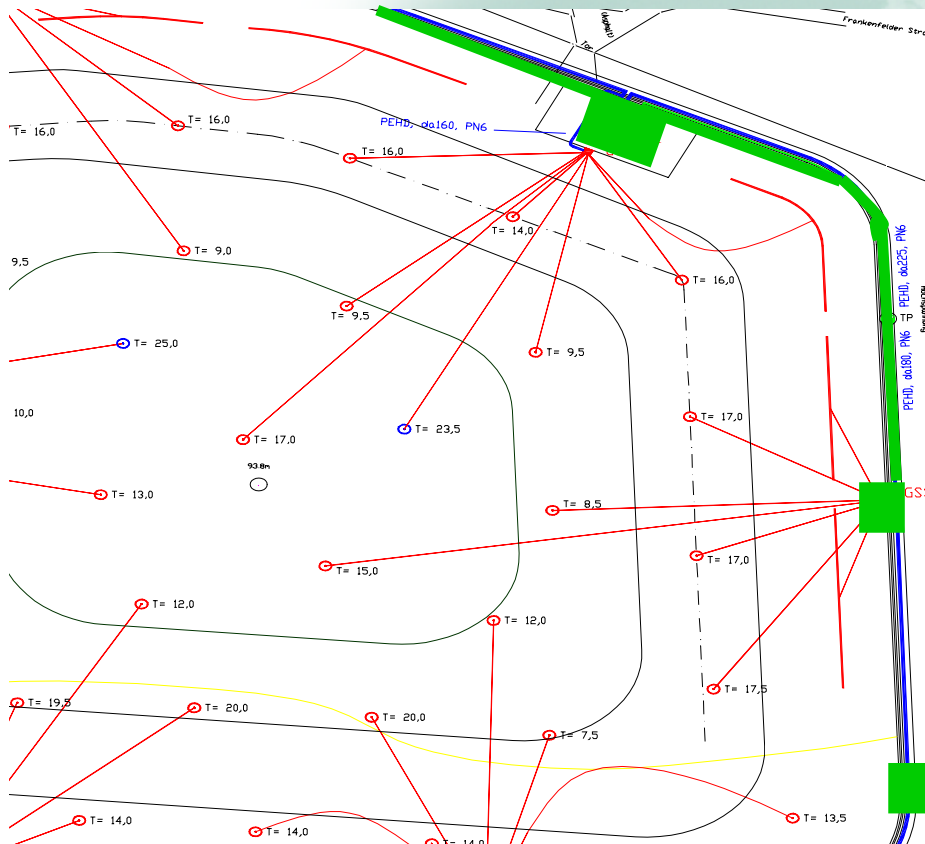
Hogyan lesz beszabályozva ?

Grundsätzlich wird jeder Gaskollektor einzeln optimiert. Mögliche Meßpunkte sind:



Wie wird eingeregelt ?

Hogyan lesz szabályozva ?



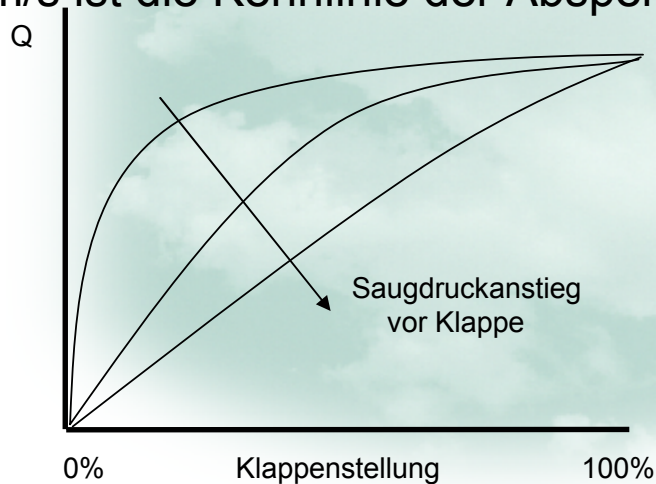
- Volumenstrom Verdichterstation (Regelung über FU oder Absperrklappe) /
- Volumenstrom Teilstücke Gasansaugleitung (Regelung über Absperrklappen – eher unüblich)
- Kollektorspezifische Volumenströme (Regelung über Absperrklappen in Gassammelstationen, Zuordnung zu Gutgas/ Schlechtgas)
- Gyűjtő/kollektor-specifikus volumen-áramok (szabályozás lezáró csappantyúkon keresztül a gáz gyűjtő állomásokon. Hozzárendelés a jó gázhoz/rossz gázhoz)

- Volumen-áram sűrítő állomás (szabályozás az FU-n keresztül vagy lezáró csappantyúval)

Wie wird eingeregelt ?

Einstellungen erfolgen in Auswertung der Konzentrationsmessungen

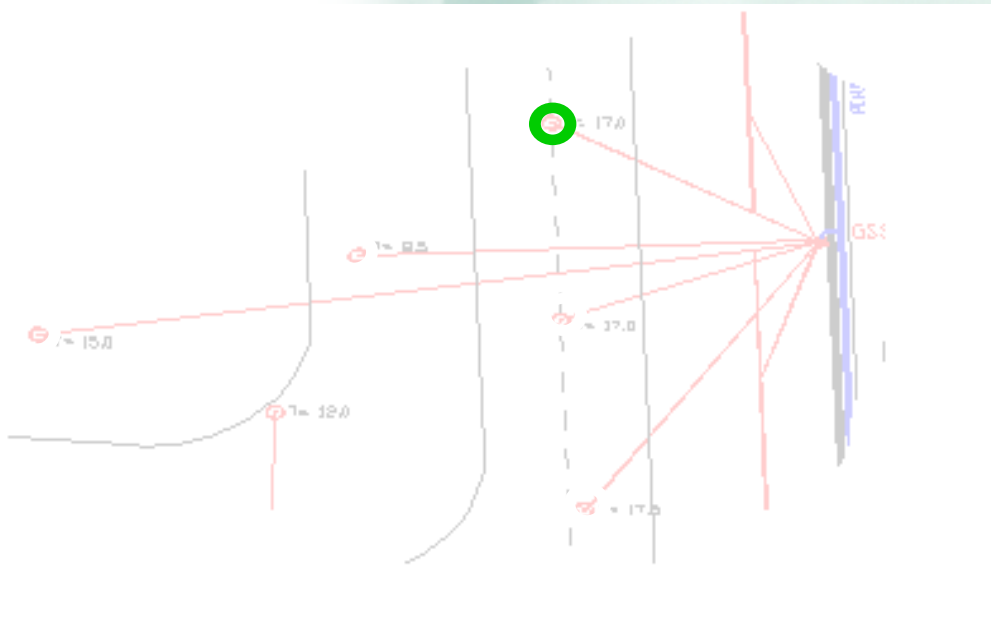
- Grundlage für die Regelung ist der IST-Volumenstrom
- Einreguliert erfolgt auf Grundlage der Geschwindigkeitsmessung
- Bei $w < 1 \text{ m/s}$ ist die Kennlinie der Absperrklappe zu beachten:



Wie wird eingeregelt ?

Bei konstantem Gesamtvolumenstrom gilt:

- Jede Volumenstromänderung an einen Gaskollektor bewirkt Änderungen an allen anderen Gaskollektoren.



Volumenstromerhöhung

führt gleichzeitig zur

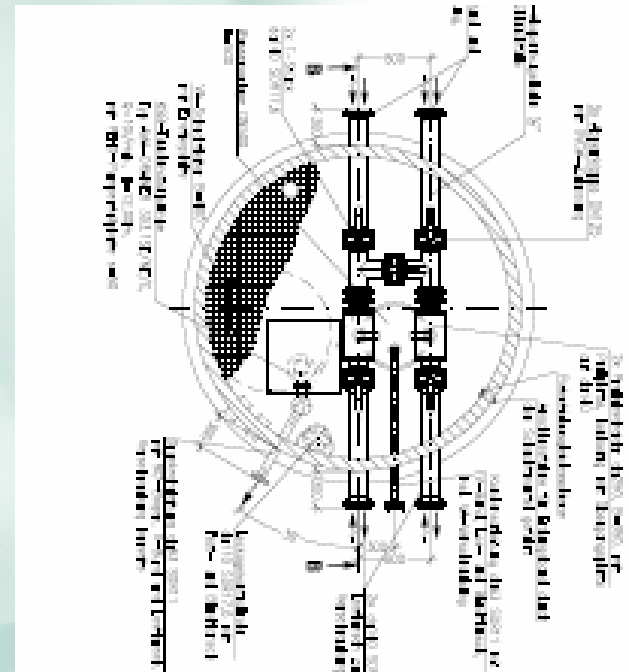
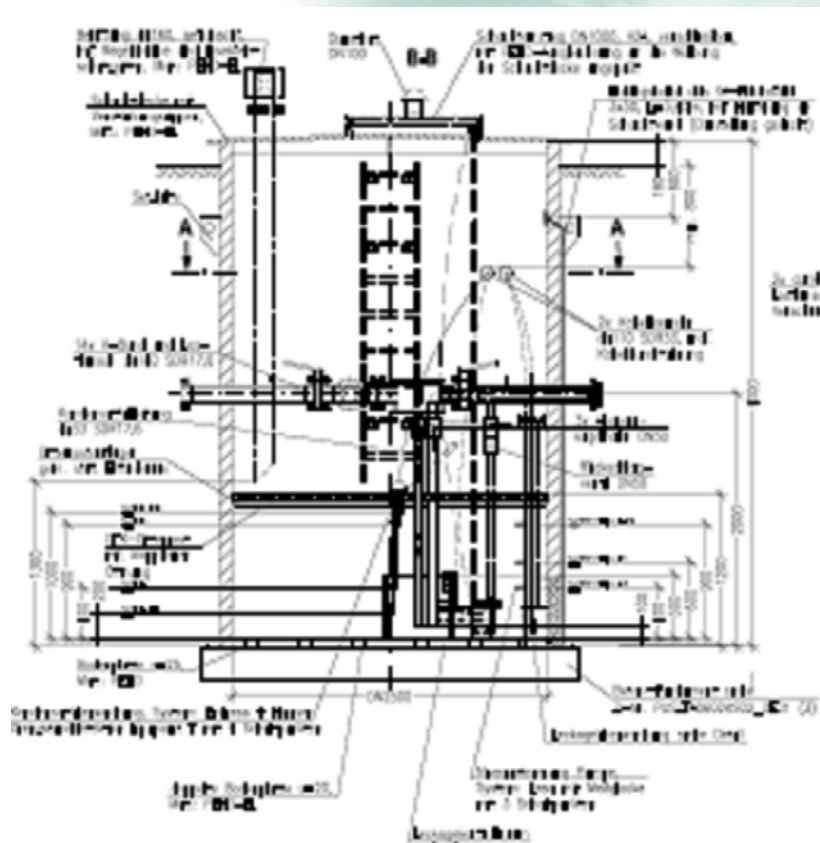
Volumenstromreduzierung,

die durch Neuregulierung aller Klappenstellung auszugleichen ist.

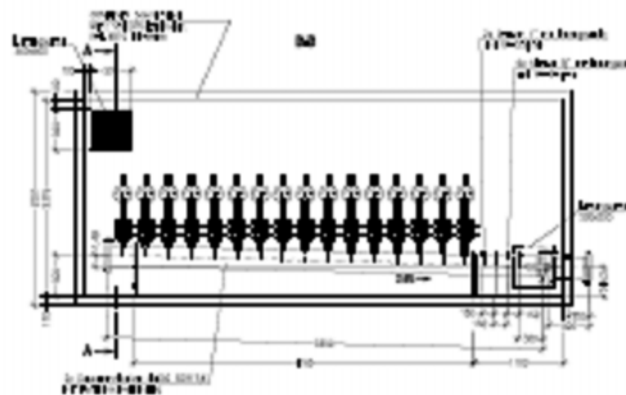
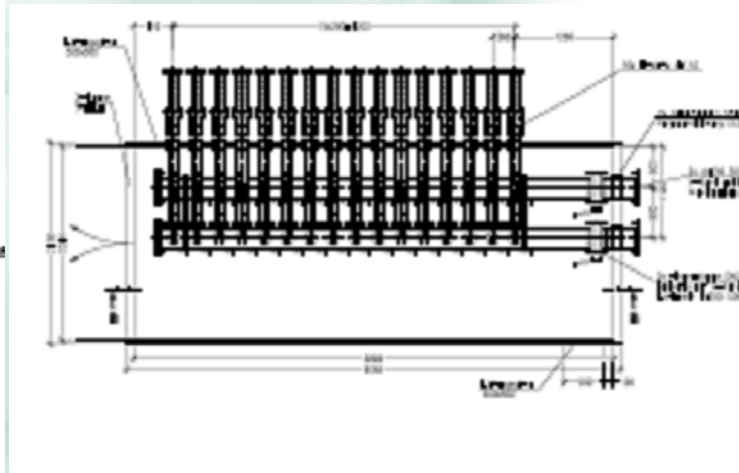
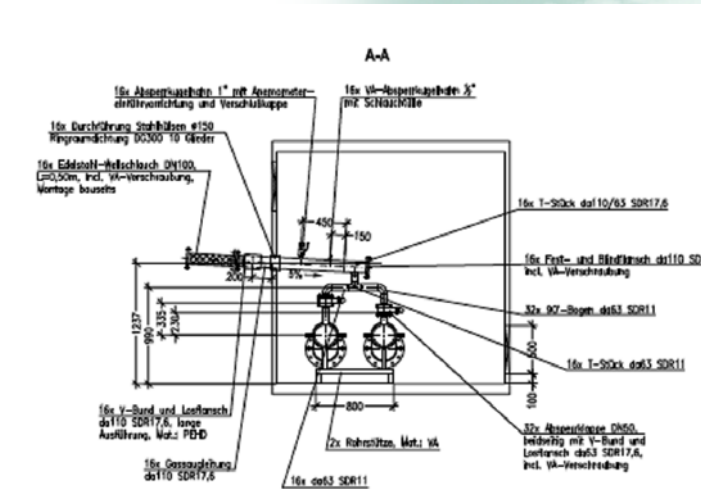
Optimierung des Gasfassungssystems



Ausführung eines Kondensatschachtes

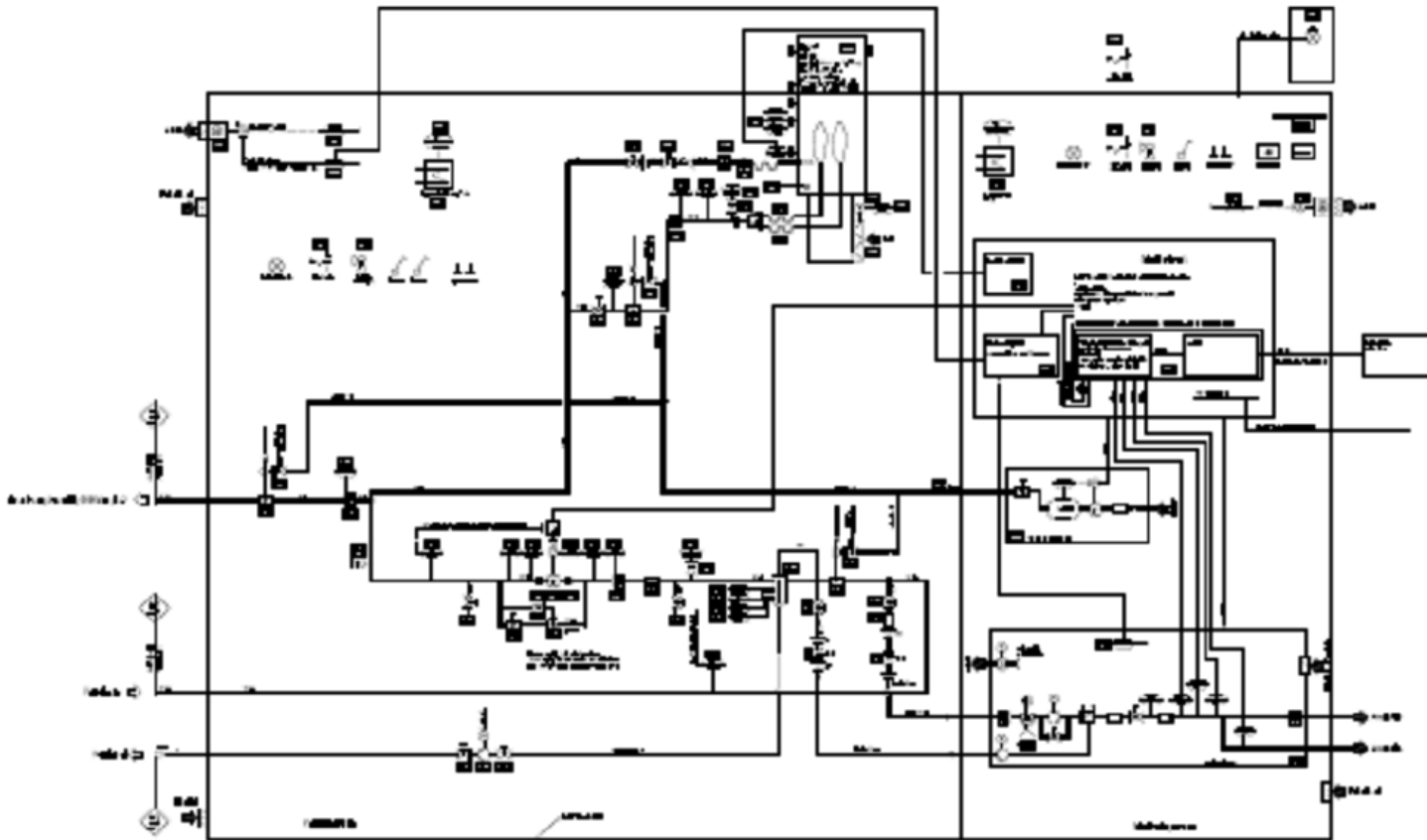


Ausführung einer Gassammelstation

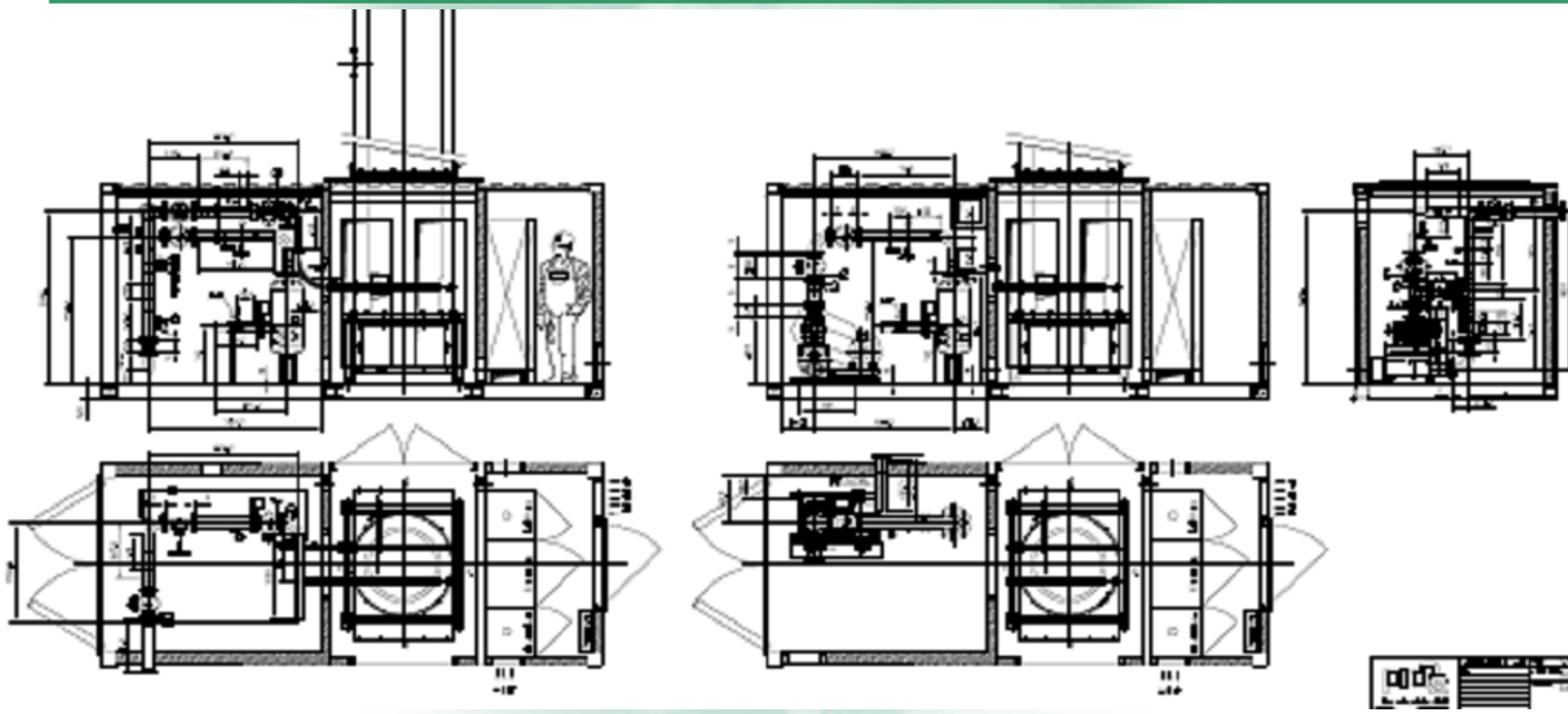


09/08/2006

Ausführung einer Gasverdichterstation



Ausführung einer Gasverdichterstation



DAS – IB GmbH DeponieAnlagenbauStachowitz, www.das-ib.de , Tel. + Fax #49 / 431 / 683814

Messwerte der GSS xy / GVS / Sammelbalken xy vor / nach der Optimierung

A GSS gázgyűjtő állomás xy / GVS gázsűrítő állomás/ gyűjtőcső xy optimalizálás előtt/után

CH₄	42	51	Vol %		F	223	243	m ³ /h
CO₂	28	37	Vol %		p saug	23	24	mbar
O₂	4	0	Vol %		∩		22	° C

Bemerkungen: z.B. Wetter: Regen, Wind; Art der Messgeräte bzw. Meßprinzip etc.:

.....
.....
.....
.....

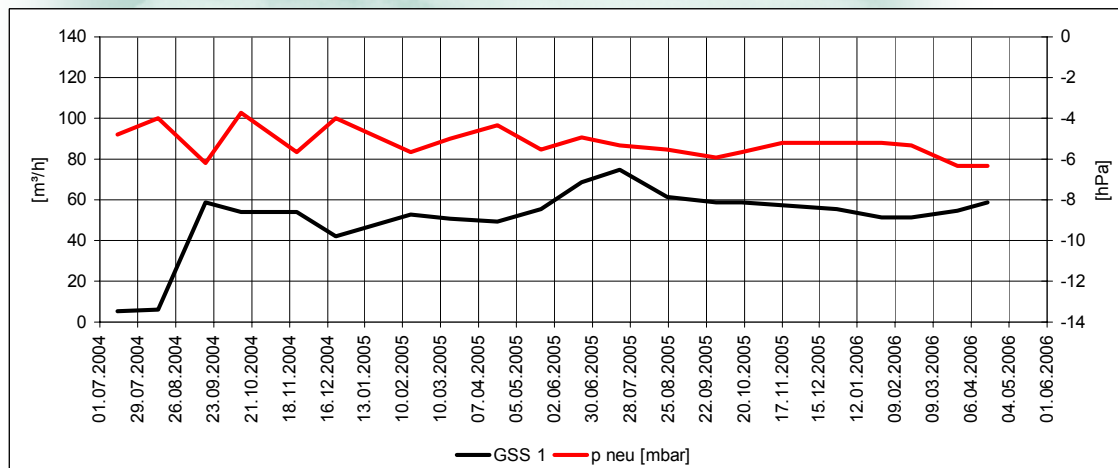
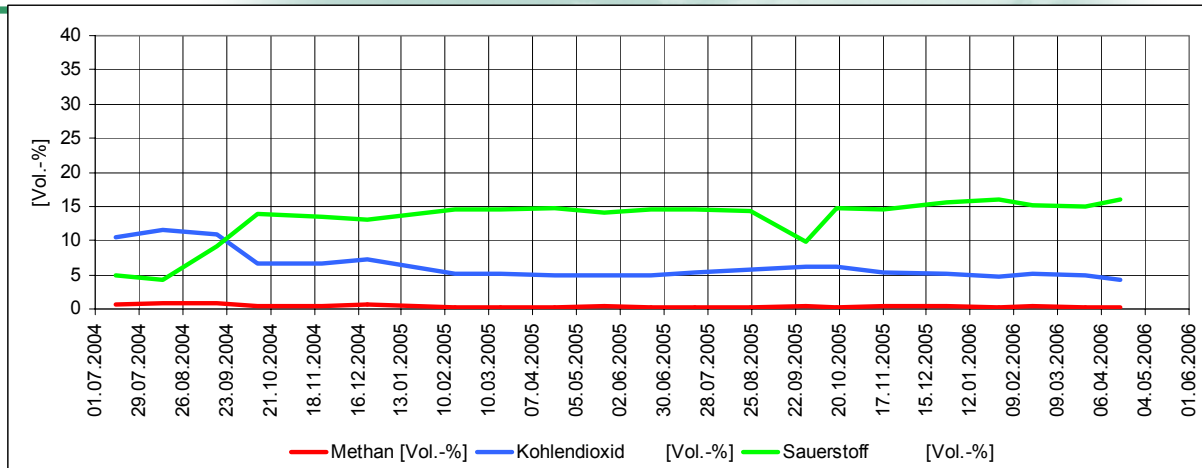
weitere Gasinhaltsstoffe: **H₂S**

vor und nach der Optimierung: Klappenstellung

Bemerkungen z.B.: **Gesamtmenge der GVS, Unterdruck der GVS**

Auswertungen der Optimierungen an der GSS und am GB

Optimalizálási kiértékelések (gázgyűjtő állomás és gázkut)



S Aussagen zum Gasfassungssystem

Meßstelle	CH ₄ Vol %	CO ₂ Vol %	O ₂ Vol %	Vor m / s	Nach m / s	mbar	vor °	nach °	
GB 1	55	40	0	3,1	3,1	5	60	60	native Gasproduktion
GB 2	45	30	0	2,3	2,3	3	42	42	Idealwert bei aktiver Absaugung
GB 3	30	27	≤ 1	2,3	≤ 1	1	42	24	Beginn der Übersaugung
GB 4	26	31	≥ 1	2,3	0	0	36	0	Gasbrunnen übersaugt
GB 5	35	21	5	2,3	1,4	2	36	30	O ₂ – Einbruch in der Nähe des GB
GB 6	6	6	18	2,3	0	0	36	0	O ₂ – Einbruch am GB-Kopf / Rohrltg.
GB 7	54	41	0	0,5	0,5	20	90	90	? Wassersack ? Verschluss !! statisch
GB 8	51	32	0	0 – 2	1,4-2	0 – 8	60	90	Wassersack / Kondensatsammlung
GB 9	0 – 60	0 – 40	0 – 21	0	0	25	90	90	Rohrleitungsverchluss
GB 10	≥ 60	22	0	1,6	1,6	3	30	30	Altbereich, „baldiges“ Ende der Gasproduktion

Következtetések a mérések alapján

Mérési hely	CH ₄ Térf. %	CO ₂ Térf.%	O ₂ Térf. %	előtt m / s	után m / s	mbar	előtt °	után°	
1 Gázkút	55	40	0	3,1	3,1	5	60	60	természetes gáztermelés
2 Gázkút	45	30	0	2,3	2,3	3	42	42	Ideális érték aktív szívásnál
3 Gázkút	30	27	≤ 1	2,3	≤ 1	1	42	24	A túlszívás kezdete
4 Gázkút	26	31	≥ 1	2,3	0	0	36	0	Gázkutak túlszívása
5 Gázkút	35	21	5	2,3	1,4	2	36	30	O ₂ – betörés a gázkút közelében
6 Gázkút	6	6	18	2,3	0	0	36	0	O ₂ – betörés a gázkút-fejnél/ csővezetéknel
7 Gázkút	54	41	0	0,5	0,5	20	90	90	? Vízszák ? Zár !! Statikus!
8 Gázkút	51	32	0	0 – 2	1,4-2	0 – 8	60	90	Vízszák / Kondenzátum gyűjtés
9 Gázkút	0 – 60	0 – 40	0 – 21	0	0	25	90	90	Csővezeték-zár
10 Gázkút	≥ 60	22	0	1,6	1,6	3	30	30	Régi tartomány, a gáztermelés „közeli” befejeződése

Si – Kennzahlen –

Anlage zum Explosionsschutzdokument

Biztonsági – jellemzők –

Melléklet a robbanásvédelmi dokumentumhoz

Biztonságtechnikai jellemzők Sicherheitstechnische Kennzahlen

Depónia-gáz:	Keverék metánból, széndioxidból és oxigénből
Gyulladás hőmérséklet:	537 °C (metán 595 / 650)
Robbanási tartomány:	kb. (4,4) 5 - 15 (16,5) térf. %
Fajsúlyok:	kb. 1 – 1,25 (CO ₂ kb. 2 // CH ₄ kb. 0,7)

Metánra

Gyulladás csoport:	T 1 (> 450°C, a gyúlékony anyag gyulladási hőmérséklete)
Robbanási csoport:	IIA (metán bio-gázokból) I (metán bányászattól)
Min. gyulladási energia:	0,28 mWs (0,28mJ)

max. robbanási nyomás (túlnyomás) metánra: 7,06 bar

Besorolás a 60 079-20 (1996) IEC jelentés szerint, Forrás 56 tábl. D-116; Gázok – gőzök.. Dräger cég
valamint: Redeker / Schön 6. Kiegészítés a gyúlékony gázok és gőzök biztonságtechnikai

Személyi védelem: Personen Schutz

Oxigén (O₂): < 17 térf. % oxigénhiány, ebben főleg a teljesítőkéesség csökkenése az eszméletvesztésig és a halálig kb. 6 – 8 térf. % Bewusstlosigkeit , ezért > 20 térf. %,

Széndioxid (CO₂): MAK 5000ppm = 9.100 mg/m³ = 0,5 rérf. %) szagtalan, korlátozások és károsodások / ab 1 Vol % erste Beeinträchtigungen und Schädigungen

Metán (CH₄): 100 % UEG, Robb. = 4,4 térf. %; határérték: 20 % UEG = 0,9 térf. %

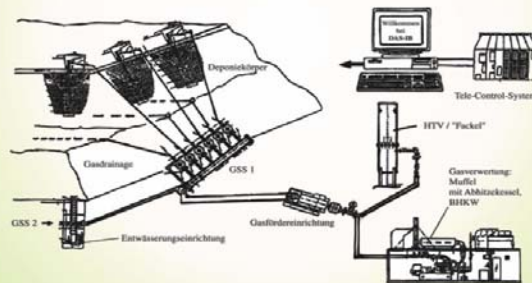
Kénhidrogén (H₂S): MAK 10ppm = 14 mg/m³ = 1 / 1000 térf. % és robbanás > 4,3 térf. %-tól 45,5 térf. %-ig.

Lásd: TRGS 900 wg. „régí“ MAK - értékek

DAS - IB GmbH DeponieAnlagenbauStachowitz LFG & Biogas- Technology

Biogas-, Klärgas- u. Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit



www.das-ib.de
info@das-ib.de

Flintbeker Str.55
D-24113 Kiel
Tel. + Fax # 49 / 431 / 68 38 14

**Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit !
Köszönöm**

Wichtige Worte für die Praktischen Schulungen an der GSS, KS und GVS:

Fontos szavak a gyakorlati beiskolázáshoz a GSS [gázgyűjtő állomás], KS [kondenzátum akna] és GVS [gáz-sűrítő állomás] :

Methan, Kohlendioxyd, Sauerstoff, Stickstoff, Gasmessgerät, Druckmessgerät, Durchflussmessgerät, Strömung / Durchfluß, Wassersack, Druckschwankung, Luftdruck

Metán, széndioxid, oxigén, nitrogén, Gázmérő készülék, nyomásmérő készülék, átfolyás mérő készülék, Áramlás / átfolyás, vízszák, nyomásingadozás, légnyomás

Prüfgasflaschen

Vizsgáló-gáz palackok

Anschluß

Csatlakozás

Meßung

Mérés

Ergebnis

Eredmény

Auswertung

Kiértékelés

Verhältnis

Viszony (arány)

Explosion

Robbanás

Gefahr

Veszély

Gut

Jó

Gassammelstation

Gázgyűjtő állomás (GSS)

Gasverdichterstation

Gáz-sűrítő állomás (GVS)

Kondensatschacht

Kondenzátum akna

Fackel

Fáklya

Verdichter

Sűrítő

Analyse

Elemzés