



>> Gasspeichertechnologie für die Flexibilisierung <<

Herzlich Dank für Ihre Einladung zum Vortrag!

Helmut Wiedau
Vertriebsleitung Umwelttechnik

Sattler Ceno TOP-TEX GmbH
48268 Greven

Die Unternehmen „Sattler Ceno“ in D-Greven / Westf.



Sattler Ceno TOP-TEX GmbH
Sattler Ceno Membrane GmbH
CENO Membrane Technology GmbH

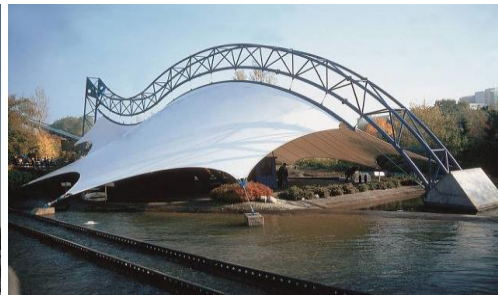
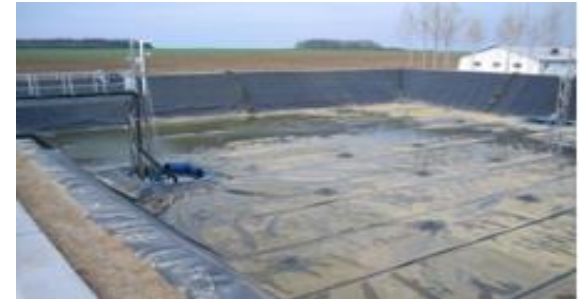
Am Eggenkamp 14
D - 48268 Greven

Die Unternehmen „Sattler Ceno“ ... Produkte



Industrietechnik

- ... mobile Schallschutzwände
- ... mobiler Hochwasserschutz
- ... mobiler Hallenbau
- ... Schutztücher f. landwirtsch. Geräte



Textile Architektur

- ... Sportbauten
- ... Shopping-Malls
- ... Freizeit- / Eventbauten
- ... öffentliche Bauten, Schulen



Umwelttechnik

- ... Emissionsschutz (JGS, Kläranlagen)
- ... Erdbecken (JGS, Gärrest, Sickerw .)
- ... Gasspeicher (aufgesetzt, extern)
- ... Erdbeckenfermenter (mit gr. Speicher)



>> Gasspeichertechnologie für die Flexibilisierung <<

Themenübersicht:

0. kurze Einführung

1. Rohgasspeicher (= zwei-Membran-Gasspeicher auf Behälter)

2. Reingasspeicher (extern auf Streifenfundamente gestellt)

3. Kombigasspeicher ... Reingas-/Rohgasspeicher

(= Drei-Membran-Gasspeicher auf Behälter)

4. spezifische Konstruktionsdetails von Sattler Ceno

... zur Funktionsunterstützung von Rohgas- und Kombigasspeicher

5. Zusammenfassung



kurze Einführung:

Da die Stromversorgung langfristig ohne fossile Kraftwerke gesichert bleiben muss, sind unabdingbar nachhaltige, flexible Erzeuger mit ausreichend großen Energiespeichern erforderlich.

Anlagen mit „konsequenter Flexibilisierung (mehrfacher Überbauung)“ können marktorientiert mit vielfacher Leistung zur Versorgungssicherheit beitragen.

>> Um dann im größten Teil der Zeit ruhen zu können –keinen Strom zu produzieren- und das Netz somit für andere erneuerbare Energien freimachen zu können, sind Biogasspeicher erforderlich.

Für Biogasanlagen sind 3 Energiespeichersysteme (Gasspeicher) bisher Stand der Technik:

- 1. Rohgasspeicher**
- 2. Reingasspeicher > extern aufgestellt**
- 3. Kombigasspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher**

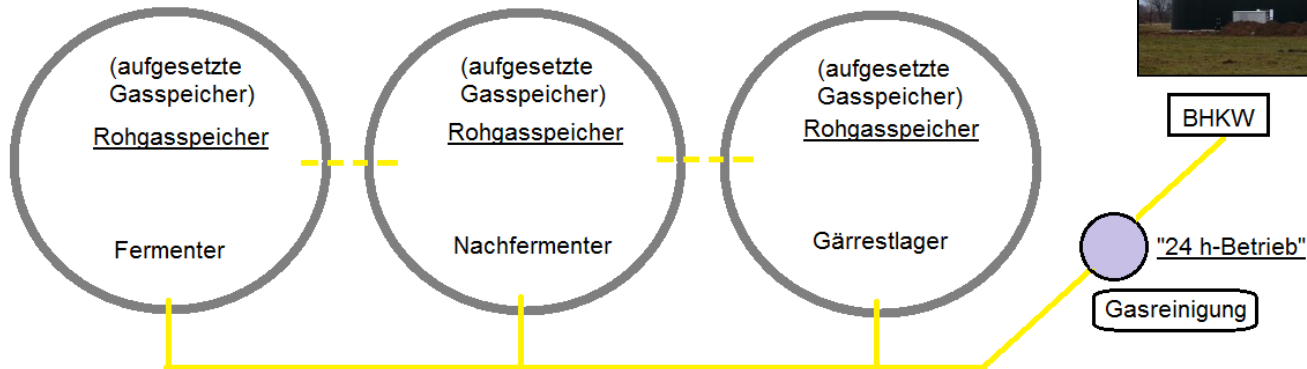


1. Rohgasspeicher:

zum Verständnis:

- Rohgas = in BGA produzierte Biogas mit ca. 50-60% CH₄ (+ CO₂ und Reststoffe)
- Reingas = entschwefelte (Luft o.ä.) sowie entkondensierte (Kühlstrecke ... Aktivkohle, o.ä.) „BHKW-fertiges Biogas“

„Standard-BGA“: Behälter mit aufgesetzten Rohgasspeichern



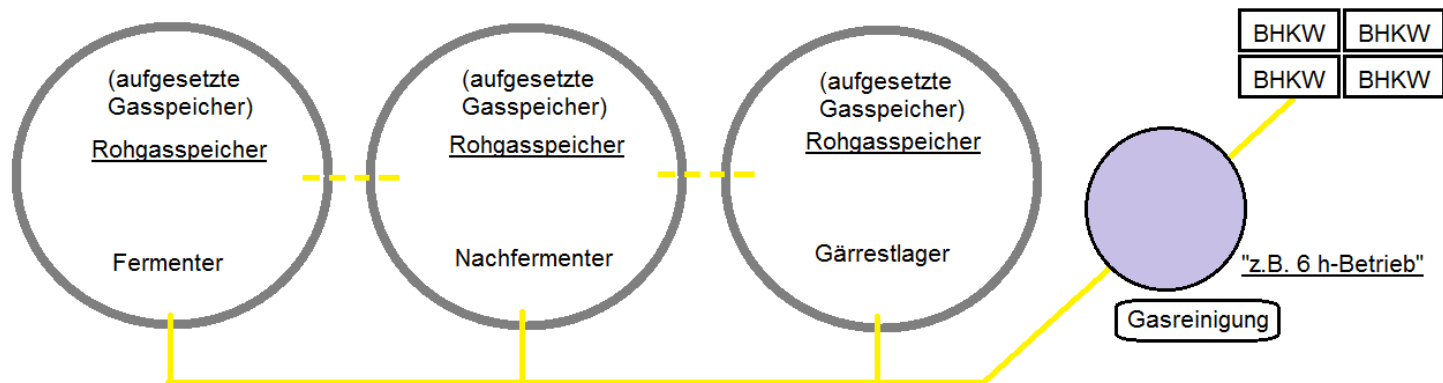


1. Rohgasspeicher: > Charakteristik <

- i.d.R. Doppelmembrangasspeicher
- haben Kontakt zum Füllmedium ... außer Gassäcke
- direkte Gasentnahme vom BHKW (... Gasreinigung beachten!)

Bei Rohgasspeicherung ist im Rahmen der Flexibilisierung die Gasreinigung kapazitätstechnisch zu prüfen/anzupassen! ... d.h. die Gasreinigungsstrecke ist auf den vielfachen Gasbedarf (Leistung pro h) auszurichten.

Variante 1: BGA mit Anpassung der „Rohgasreinigung“ auf Flexstromproduktion
... Voraussetzung: >> ausreichend Rohgasspeicher für Flexbetrieb schaffen





1. Rohgasspeicher: ... „Gasspeicher für die bedarfsorientierte Stromproduktion“

Beispiel: Anlagenbezogene Speichererweiterungen



- vorh. EPDM-Speicher mit HALBKUGELSPEICHER ergänzt
- ... EPDM-Dach mit Betriebsdruck ca. 0,3 – 1,5 mbar (wenn kein Überspannnetz)
- ... Ergänzung mit Tragluftspeicher Betriebsdruck ca. 5,0 mbar
- ABER bei Rohgasspeicher nur mit Druckerhöhung (Gasgebläse), oder per Kombigaspeicher –ohne Druckerhöhung-.

= spätere Erweiterung nach dem NF/GL dann mit 5,0 mbar Betriebsdruck problemlos möglich



1. Rohgasspeicher: ... „Gasspeicher für die bedarfsorientierte Stromproduktion“

Beispiel: Anlagenbezogene Speichererweiterungen



- „druckloses BGA-System (Stützendächer) mit DMGS ca. 3,5 mbar BD ergänzt
 - ... Stützendächer mit Betriebsdruck ca. 0,3 – 2,0 mbar
 - ... Ergänzung mit Tragluftspeicher Betriebsdruck ca. 3,5 mbar, mittels Druckerhöhungsgebläse.
 - > Im Ort steht weiteres BHKW und externer DMGS (Gasspeicher)
- = spätere Erweiterung nach dem NF/GL dann mit 5,0 mbar Betriebsdruck problemlos möglich



1. Rohgasspeicher: ... „Gasspeicher für die bedarfsorientierte Stromproduktion“

Beispiel: großvolumige Doppelmembrangasspeicher (Tragluft-Gasspeicher)





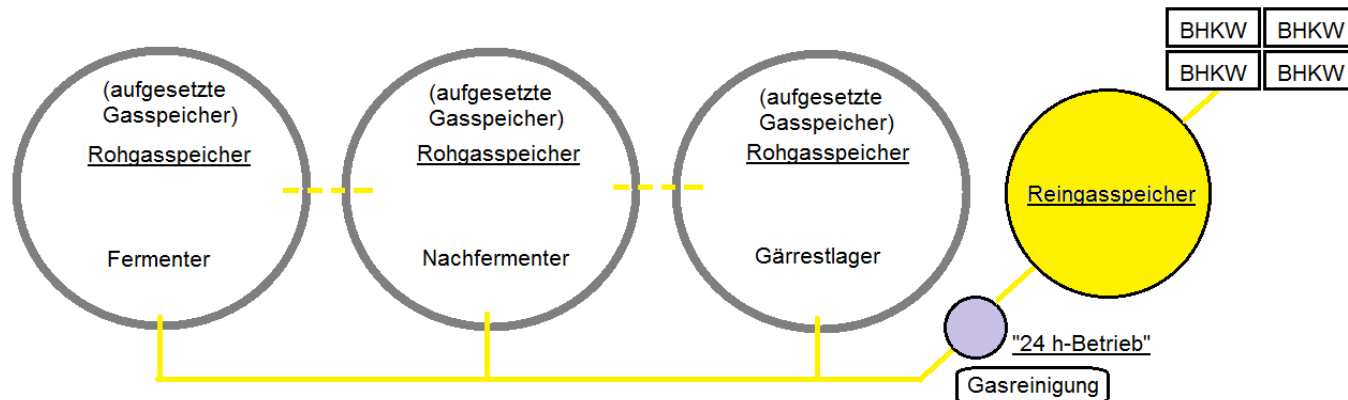
2. Reingasspeicher > extern aufgestellt < :

Prinzipiell stellt es die einfachste / kostengünstigste Gasspeicherung als Anpassung an den Spitzenlastbedarf dar, vorausgesetzt:

- vorh. 24-h-Gasproduktion und Gasabd./-speicherung sind ausreichend
- vorh. 24-h-Gasreinigungsstrecke ist ausreichend dimensioniert/effektiv

Variante 2: BGA mit Anpassung Reingasspeicher für Flexstromproduktion

... Bestandsanlage mit 24h-Gasreinigung belassen, ggf. bedarfsbezogen ergänzen





2. Reingasspeicher > extern aufgestellt < :

Beispiel: großvolumige Doppelmembrangasspeicher „extern“ (Tragluft-Gasspeicher)





2. Reingasspeicher > extern aufgestellt < :

Beispiel: großvolumige Doppelmembrangasspeicher „extern“ (Tragluft-Gasspeicher)

- 18.000 m³
- Externer Doppelmembrangasspeicher Halbkugelform auf Streifenfundamente
- \varnothing 42,50 m / Speicherhöhe 21,25 m
- Betriebsdruck 7,5 mbar / Spitzendruck 11 mbar
- Max. Gasbefüllung 500 m³/h, Max. Gasentnahme 1.500 m³/h





2. Reingasspeicher > extern aufgestellt < :



Oben links: Gaszu- und Abfuhrleitung unter Sohle mit angeschweißten "Boden-Klemmflanschen"

Oben rechts: Boden-Klemmflansche (mit Abstandshalter) V4A in Bodenmembrane



Montagestationen



Dübelanker auf Streifenfundament setzen sowie Schutzvlies verlegen



Streifen-Ringfundament, Oberfläche eben und "leicht geglättet (Glättkellenstrich)"



Sandplanum in der Sohlenfläche mit Gefälle zur Gasentnahme (Speichermitte)



Bodenmembrane ausbreiten sowie Gasdichtstreifen auf Dübelanker verlegen



2. Reingasspeicher > extern aufgestellt < :



Montagestationen

Oben links: ausgebreitete Bodenmembrane ... Autoreifen dienen ungehindertem Gaszugang zur Speichermitte, sofern Innenmembrane sich völlig flächig auf die Sohle ablegen sollte.



Oben rechts:

- > Bodenmembrane ist ausgelegt
- > Es folgt nun
 - ... Ausbreitung der Gasspeichermembranen
 - ... Dübelklemmschiene verschrauben
 - ... Tragluftsystem und Drucksicherung installieren

-- > Inbetriebnahme !





3. Kombigaspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher:

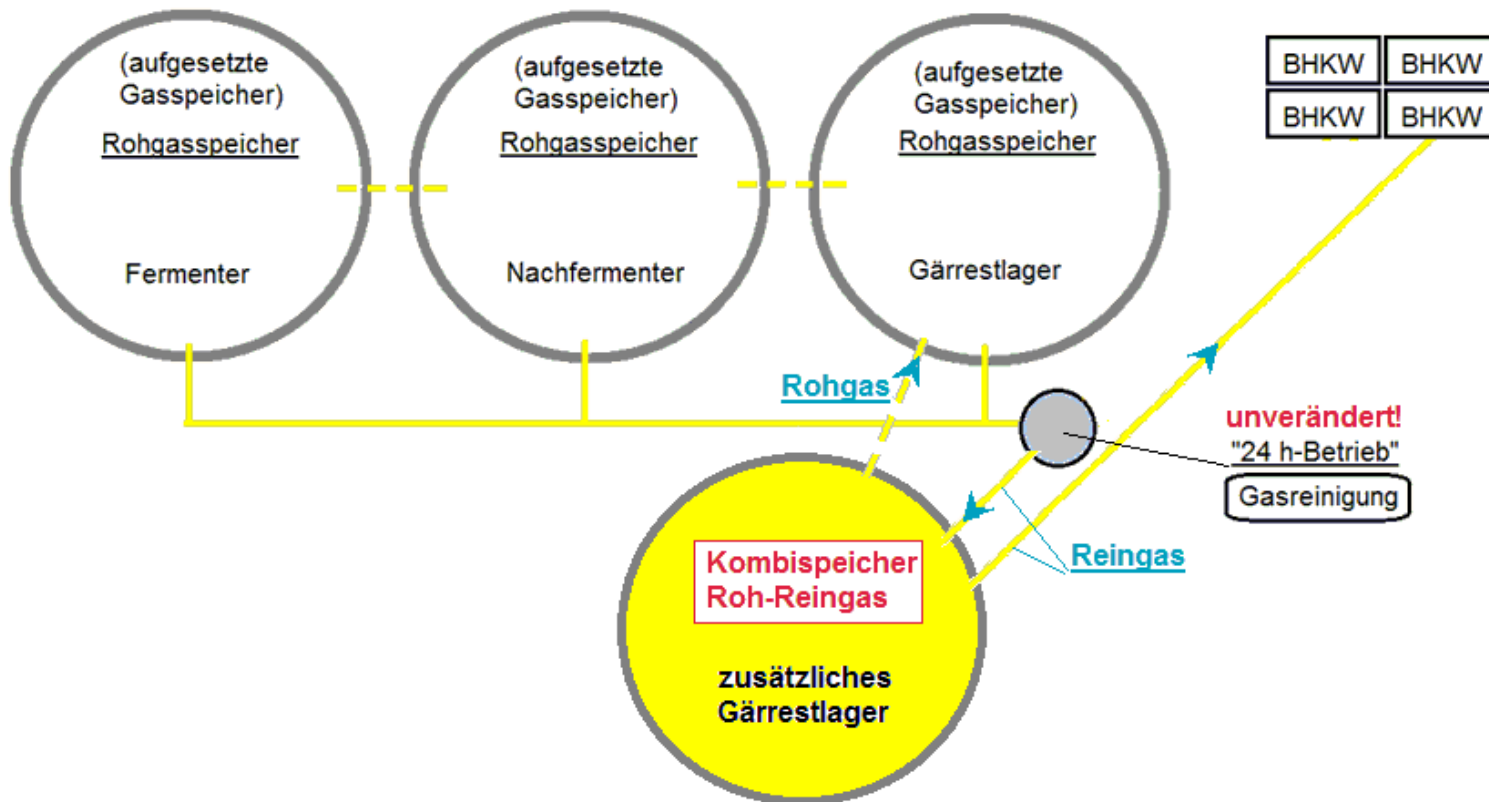
Eigenschaften & Vorteile des Kombi-Gasspeichers

- tragluftgestützter Gasspeicher mit drei Membranen, auf Behälter montiert
- Funktionsweise nach dem Prinzip des Doppelmembran-Gasspeichers
- ungereinigtes Biogas (Rohgas) ist durch Rohgasmembrane von Reingasspeicher getrennt
- großvolumig –auf Spitzenlast- konzipierter Reingasspeicher
- keine aufwändige und kostenintensive Erweiterung der Rohgasreinigungsstrecke nötig
- Effektivitätsbeeinträchtigungen der Gasreinigung im Intervallbetrieb können umgangen werden



3. Kombigaspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher:

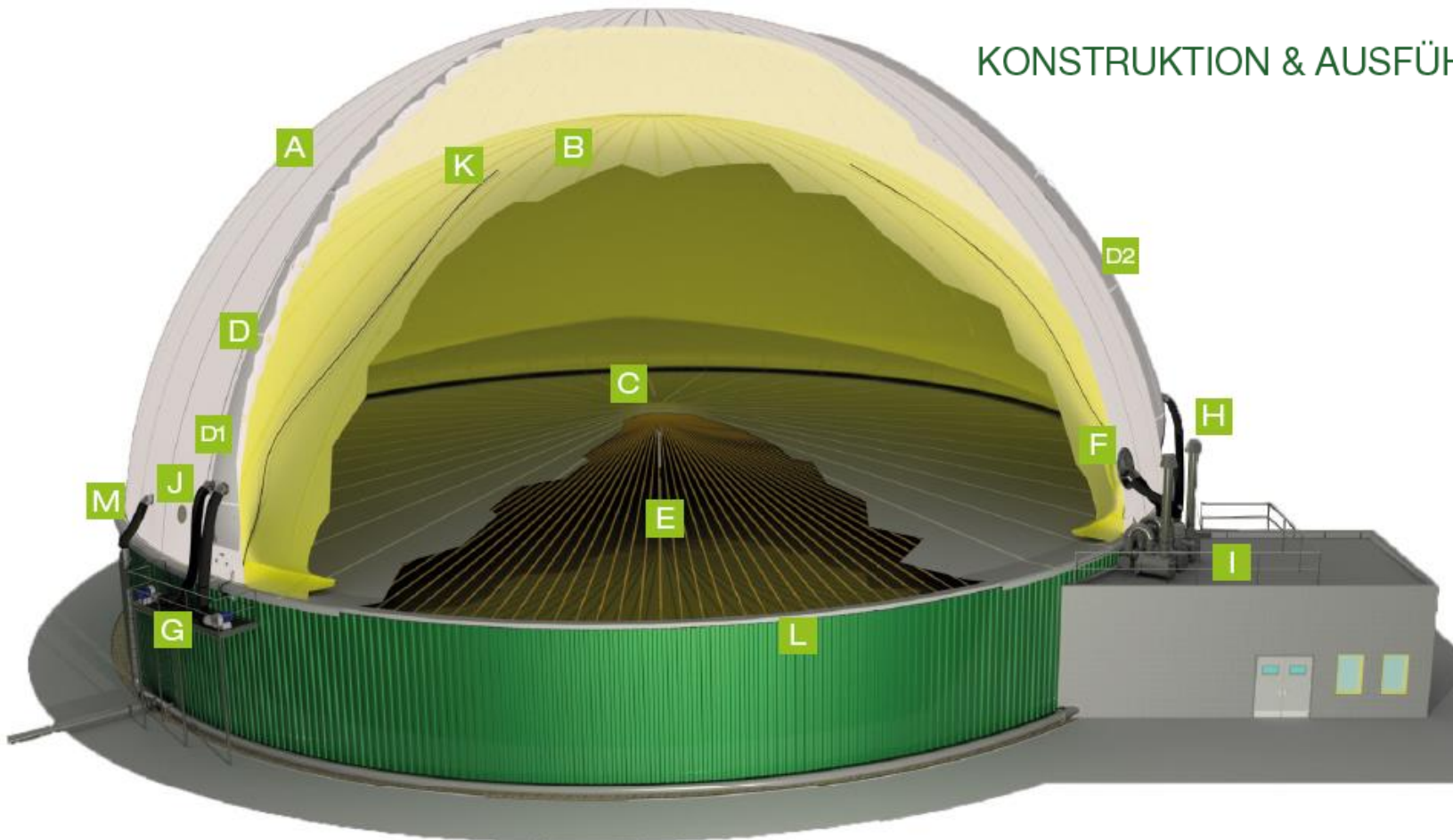
Variante 3: BGA mit „Anpassung Kombispeicher Roh-Reingas“ für Flexstromproduktion





3. Kombigaspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher:

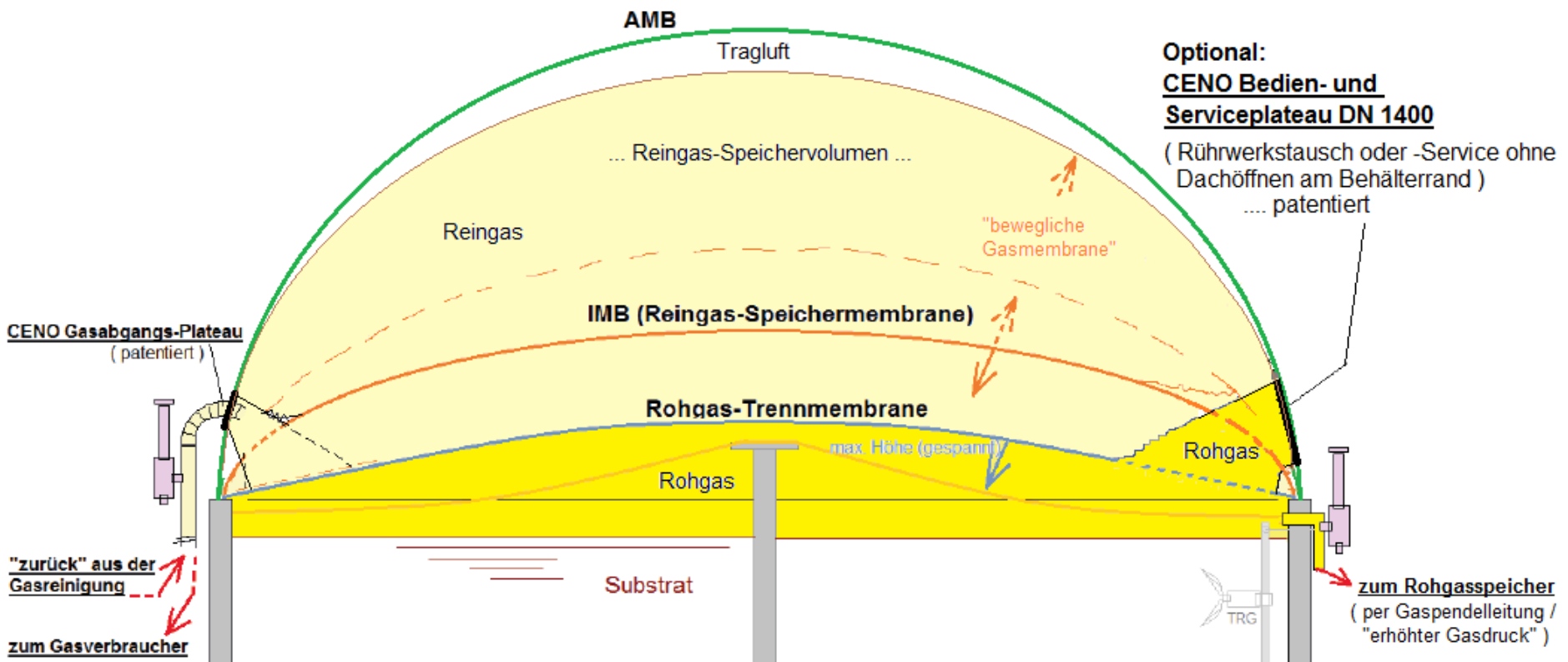
KONSTRUKTION & AUSFÜHRUNG





3. Kombigasspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher:

SCHNITT ... "Gesamtbehälter / Kombigasspeicher"

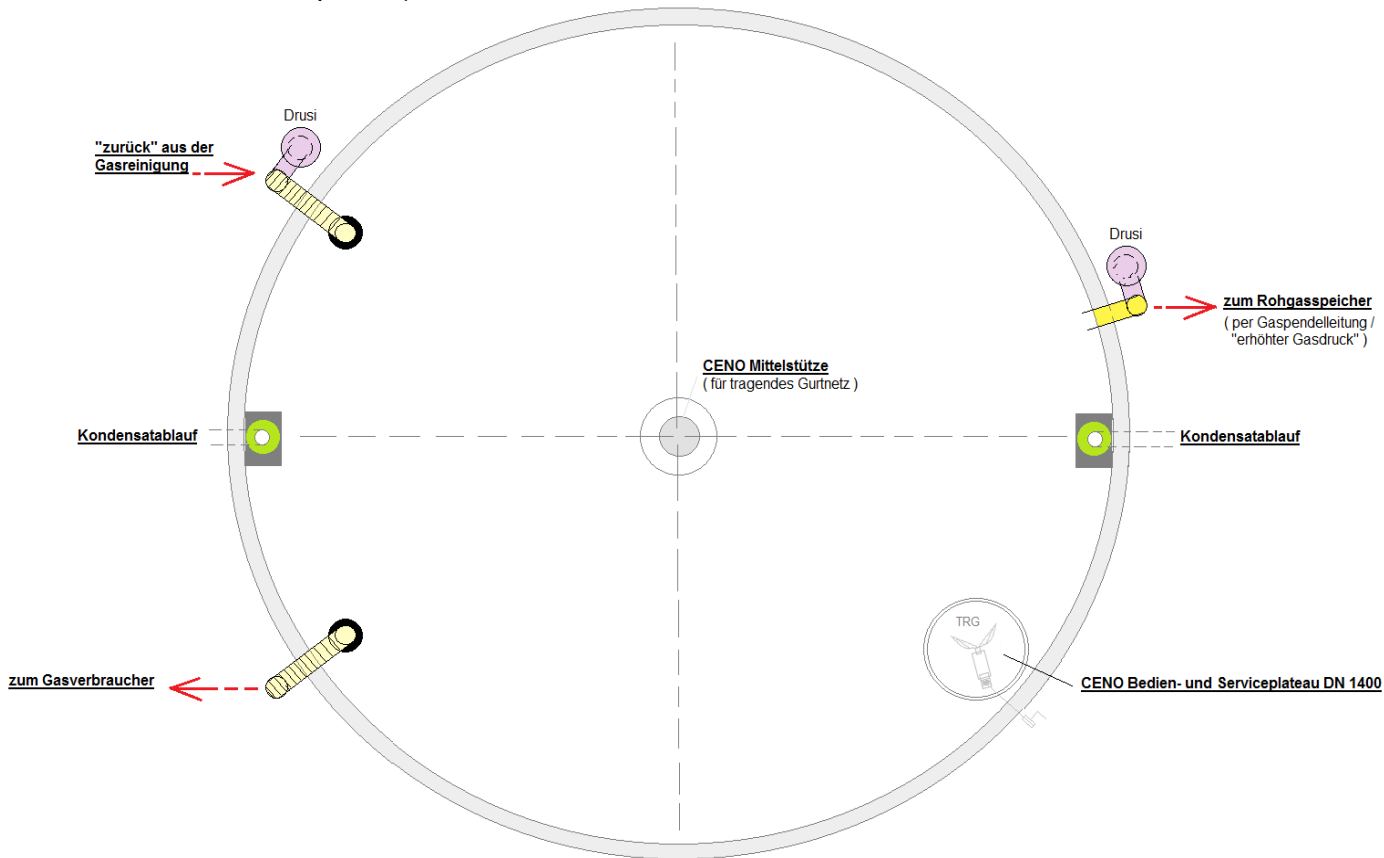




3. Kombigaspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher:

DRAUFSICHT ... "Kombispeicher Roh-Reingas"

"Systembeispiel"



Anmerkungen:

a.) die Rohgas-Trennmembrane „dient als Raumabschluss“ und stellt keine Rohgasspeicherung dar.

b.) das Rohgas gelangt infolge sich aufbauendem Gasdrucks per Pendelleitung in benachbarte Gasstrecke / ins Speichersystem der BGA



3. Kombigaspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher:

Beispiel: BGA Bad Windsheim ... versorgt Stadtverwaltung + Therme zu 100% mit Wärme >> 2 Kombigaspeicher 9.400 m³ Reingaslagerung <<



+ technische Einbauten / Gasanschlüsse in Membranen (Patent) ermöglichen erst die Funktion des Kombigas-speichers





3. Kombigasspeicher > Rohgas-/Reingasspeicher:

Beispiel: BGA Bad Windsheim ... versorgt Stadtverwaltung + Therme zu 100% mit Wärme >> 2 Kombigasspeicher 9.400 m³ Reingaslagerung <<



Vor 10 Jahren hat Sattler Ceno die BGA mit 2 Biogasdächer (Stützendächer) ausgestattet; diese werden nun durch Kombigasspeicher ersetzt und zusätzlich 1 x neues Gärrestelager. 1 x Beton-Fermenter bleibt bestehen.

>> d.h. künftig insgesamt 3 Kombigasspeicher auf dieser BGA <<



4. Sattler Ceno spezifische Konstruktionsdetails

... zur Funktionsunterstützung von Rohgas- und Kombigaspeicher:

a.) Gaszu-/Abführung "in Membranspeicher" ... CENO Doppelmembran- und Kombigaspeicher

- ✓ ermöglicht sichere Gasführung in jedem Gasspeicher
- ✓ ist Voraussetzung für Funktion des Kombigaspeicher



Sattler Ceno Patent



+ kein Verstopfen der Gasführung
durch evtl. Schaumbildung oder
Substraterhöhung
... keine ungewollten
Gasdrucküberschreitungen

⇒ ermöglicht den Betrieb des
Kombigaspeichers

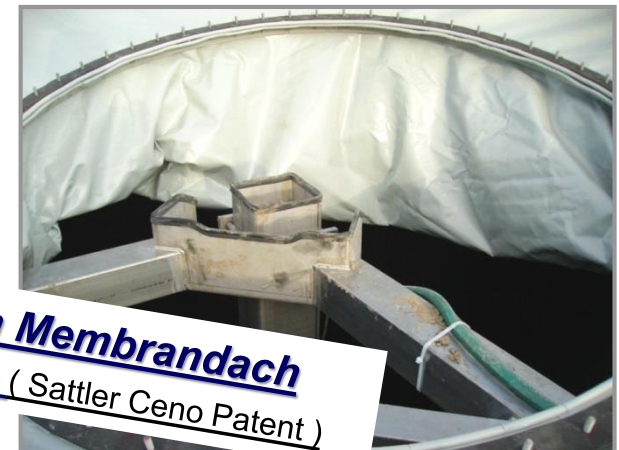


4. Sattler Ceno spezifische Konstruktionsdetails

... zur Funktionsunterstützung von Rohgas- und Kombigaspeicher:

b.) Serviceöffnungen “in Membranspeicher” ... CENO Doppelmembran- und Kombigaspeicher

✓ ermöglicht sichern Zugang zur Technik im Behälter



Serviceöffnung im Membrandach
für Tauchrührgeräte (Sattler Ceno Patent)



- + nur geringer Gasverlust durch “geöffnete Bedienklappe”
- + kein Austausch Luft/Gas ! ...
- + dadurch nur geringe Folgekosten / BHKW-Ausfallzeiten

=> optimaler Tauchrührgeräteservice
möglich

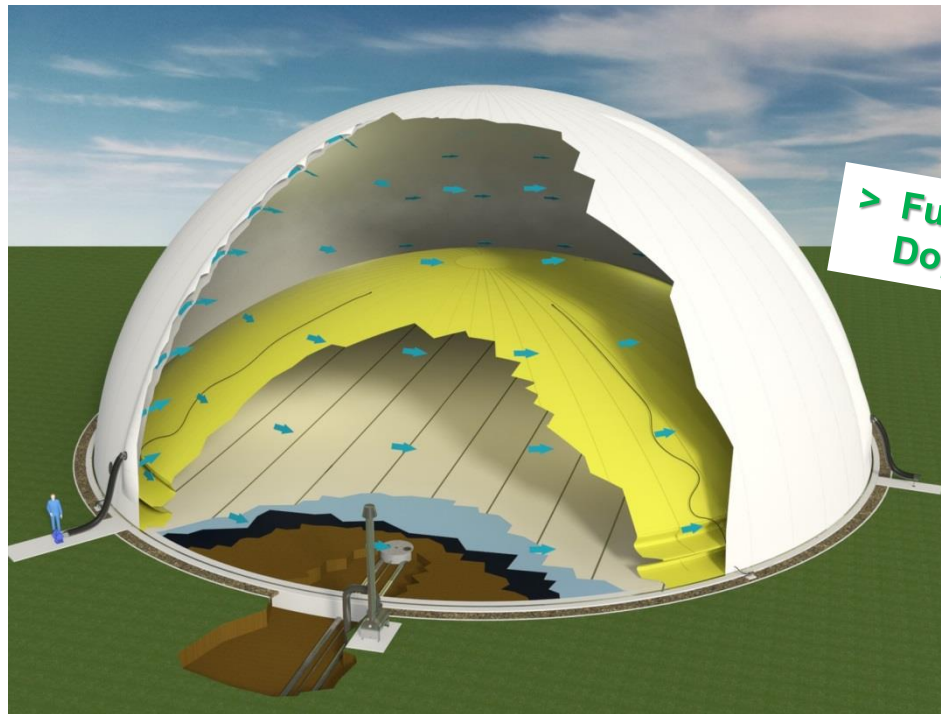


4. Sattler Ceno spezifische Konstruktionsdetails ... zur Funktionsunterstützung von Rohgas- und Kombigaspeicher:

c.) Ariflowbahn "in CENO Doppelmembran- und Kombigaspeicher"

Sattler Ceno Patent

- ✓ bewirkt Tragluftführung ohne ungewollte Druckschwankungen
- ✓ Ermöglicht "effektives komplettes Durchspülen des Traglufttraumes" (TRAS 120)



> Funktionszeichnung Sattler Ceno
Doppelmembrangasspeicher <

z.B. Halbkugelform 18.000 m³
ø 42,50 m, h = 21,25 m



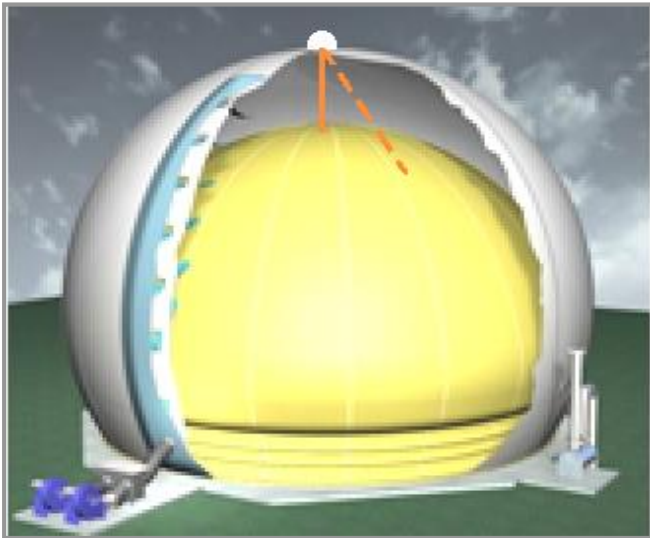
4. Sattler Ceno spezifische Konstruktionsdetails

... zur Funktionsunterstützung von Rohgas- und Kombigaspeicher:

d.) Gasfüllstandsanzeigen “in CENO Doppelmembran- und Kombigaspeicher”

>> ein “ewiges Thema mit Unsicherheiten”, seitdem es Biogasanlagen gibt !

Lasermessung



... **NEUHEIT** im Gasspeichereinsatz (Sattler CENO)

++ sichere “Punktaufnahme” (punktuelle Aufnahme wie bei den übrigen Messungen); es bedarf auch hier eines “Rücksignals zum Messgerät” und stellt eine funktionale Messung dar!

... Störfaktoren = Kondensattropfen, IMB-Geometrie

++ Signaltreue, Einsatz in $\frac{3}{4}$ -tel Kugelform optimal

++ Einsatz in $\frac{1}{2}$ -Kugelform und Traglufthallenspeicher nur in mehrfacher Ausfertigung (wegen “unregelmäßiger und nicht reproduzierbarer IMB-Geometrie”)

- - Blitzeinschlaggefährdung lt. einiger Betreiber

= > Platzierung im Speicherhochpunkt, wie beim Ultraschall oder Radar



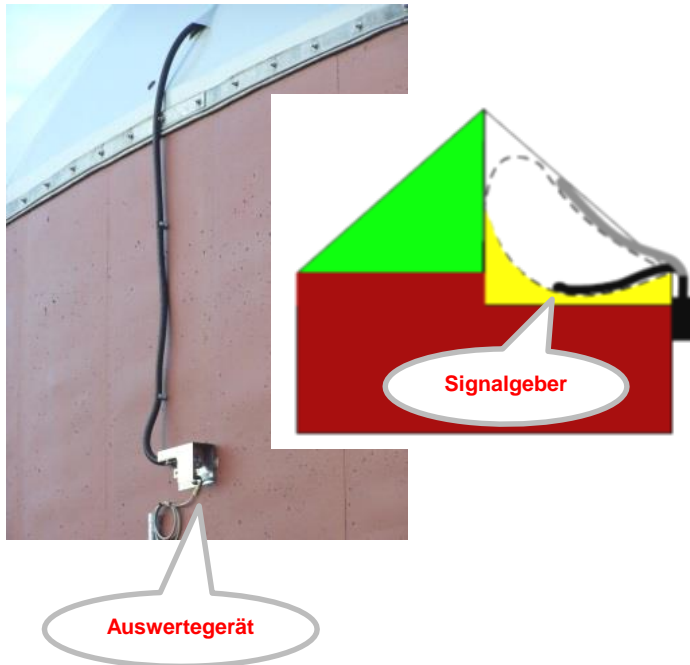
4. Sattler Ceno spezifische Konstruktionsdetails

... zur Funktionsunterstützung von Rohgas- und Kombigaspeicher:

d.) Gasfüllstandsanzeigen “in CENO Doppelmembran- und Kombigaspeicher”

>> ein “ewiges Thema” mit Unsicherheiten, seitdem es Biogasanlagen gibt !

Gas-H-Meter



>> wird auch als **elektronische Schlauchwaage** bezeichnet

Funktion:

Die Differenzhöhe des Signalgebers (auf der Membrane) zum Auswertegerät (Behälteraußenkante) wird als statische Druckdifferenz gemessen und in Länge / Signalwert 4-20mA dargestellt.

++ einfache und **sichere Funktionsweise**

++ unabhängig von Rücksignale und Störsignale auf d. BGA

=> es wird sicher der Membranpunkt gemessen !

... in mehrfacher Ausführung führt die Meßwertemittlung zu recht genauer Abbildung des Gasfüllstandes und der Volumenermittlung.



5. Zusammenfassung:

- a. Die Wahl des Gasspeichersystems sollte sich an folgende **Kriterien** orientieren:
 - müssen vorh. Abdeckungen erneuert werden?
 - Ist „Ergänzungsbehälter“ (GL) noch abzudecken?
 - muss Bestandsanlage hinsichtlich Abdeckungen sowie Gasreinigung erweitert werden?

- b. >> Rohgasspeicher:
 - ... gilt für „Dach-Erneuerungen“ in Bestandsanlagen
 - ... Gasreinigung ist auf Spitzenlast zu adaptieren
 - ... „neue Ergänzungslager“ (GL) in Bestandsanlagen einzubinden sind

- c. >> externe Reingasspeicher: ... sofern 24-h-Bestandsanlage „nicht angerührt werden muss“
 - ... vorh. Gasreinigung ausreicht (= Einsparung größerer Gasreinigung)

- d. >> Kombigasspeicher (Rohgasfassung + Reingasspeicherung):
 - ... optimal bei „Dach-Erneuerungen“ in Bestandsanlagen,
 - ... optimal bei neu zu bauende Ergänzungsbehälter in räumlicher Nähe zu Bestandsbehältern
 - + „2 Gasräume/-Speicher unter einem Gasdach“ ... platzsparend, Raumgewinn
 - + keine aufwändige kostenintensive Erweiterung der Rohgasreinigungsstrecke nötig
 - + Effektivitätsbeeinträchtigungen der Gasreinigung im Intervallbetrieb können umgangen werden



>> Gasspeichertechnologie für die Flexibilisierung <<

Herzlich Dank für Ihr Interesse!

Bei Anfragen oder Anregungen wenden Sie sich gern an mich
und meine Kollegen auf **Messestand J19 / Halle 25**

Wir freuen uns auf Sie!

>> auch für Beratung / Unterstützung vor Ort stehen wir gern zur Verfügung <<

Helmut Wiedau
Sattler Ceno TOP-TEX GmbH
D-48268 Greven
Tel.: 02571 – 96 9284;
Email: Helmut.Wiedau@sattler-global.com
www.sattler-ceno-toptex.com



Sattler Ceno > Wir bringen Fortschritt auf Ihre BGA <