

# **Technische Behandlung von Deponierestgasen**

## **Verfahrensvergleich für die Deponie Wörth**

**Dipl.-Ing. Wolfgang Horst Stachowitz<sup>1</sup>, Dipl.-Ing. Gregor Entfellner<sup>1</sup>  
Dipl.-Ing. Rainer Wabersich<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> DAS – IB GmbH, LFG- & Biogas-Technology, Kiel, <sup>2</sup> ibu GmbH, Tauberbischofsheim

*ibu – Ingenieuresellschaft für Bauwesen  
und Umwelttechnik mbH*

*Untere Torstraße 21  
97941 Tauberbischofsheim  
Tel. 0 93 41 / 89 09-0  
Fax 0 93 41 / 89 09-70  
eMail: [info@ibu-gmbh.com](mailto:info@ibu-gmbh.com)  
[www.ibu-gmbh.com](http://www.ibu-gmbh.com)*

*Bahnhofstraße 6  
76137 Karlsruhe  
Tel. 07 21 / 3 52 57 -0  
Fax 07 21 / 3 52 57-20  
eMail: [kontakt@ibu-ka.de](mailto:kontakt@ibu-ka.de)*

**DAS – IB GmbH  
LFG - & Biogas - Technology**

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

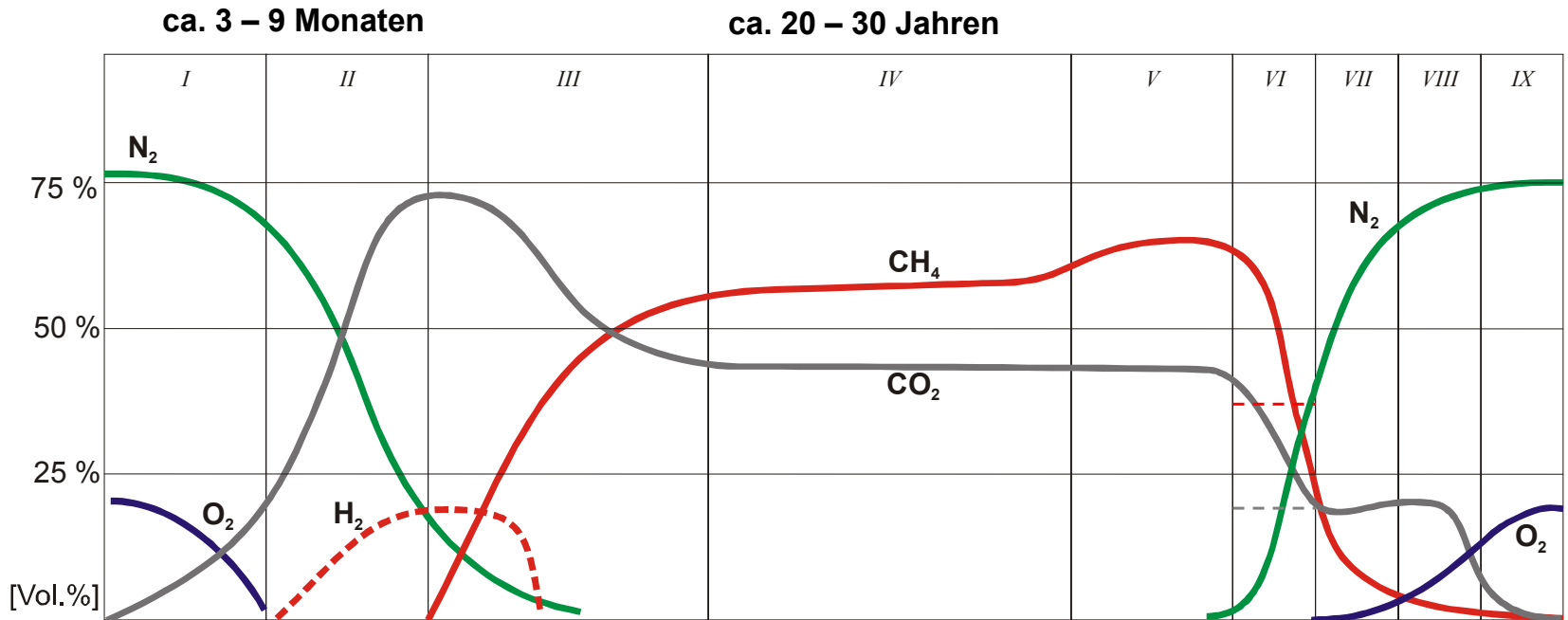
- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit u.a. nach § 29a BImSchG  
und öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Kaufm. Sitz:  
Flintbeker Str. 55  
D-24113 Kiel  
Techn. Sitz:  
Preetzer Str. 207  
D-24147 Kiel  
Tel.: # 49 / 431 / 683814  
Fax.: # 49 / 431 / 2004137  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)

- 1. Einleitung**
- 2. Situation der Deponie Wörth**
- 3. Thermische Verfahren**
- 4. Biologische Verfahren**
- 5. Bewertung der Verfahren**
- 6. Ergebnis**

# 1. Einleitung

## Entwicklung des Deponiegases



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

**Betriebsphase: 1981-1990**

**Eingelagerte Abfallmenge: 380.000 t**

**Abfallarten: Hausmüll, hausmüllähnlicher  
Gewerbeabfall, Sperrmüll und Bauabfälle**

**Oberflächenabdichtung 3,4 ha seit 2006**

**Gasfassung über 9 Gasbrunnen**



## 2. Situation der Deponie Wörth

abgedichtete/rekultivierte  
Deponieoberfläche

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



## 2. Situation der Deponie Wörth bestehende HTV-Fackelanlage

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)

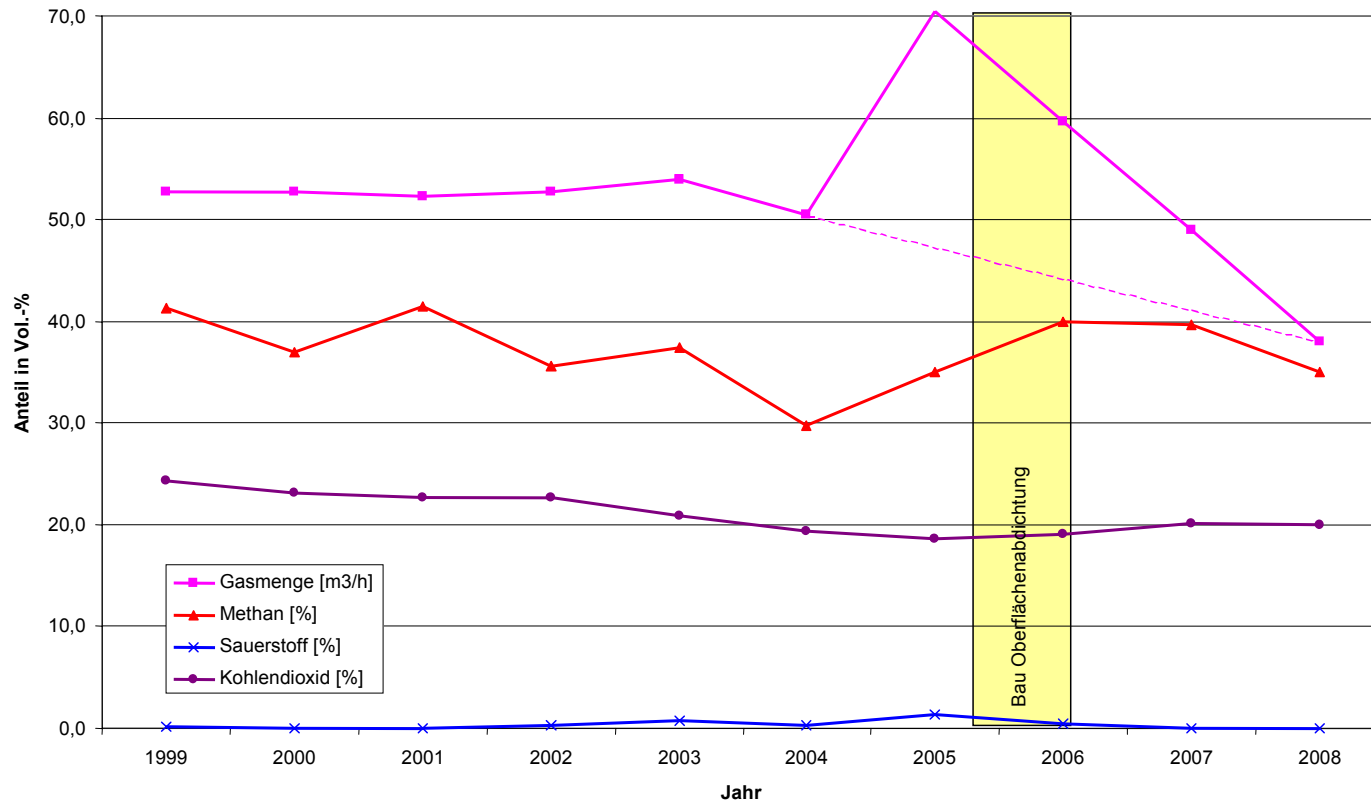


## 2. Situation der Deponie Wörth

Entwicklung Gasmenge und  
-qualität (Jahresmittelwerte)

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**

[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)

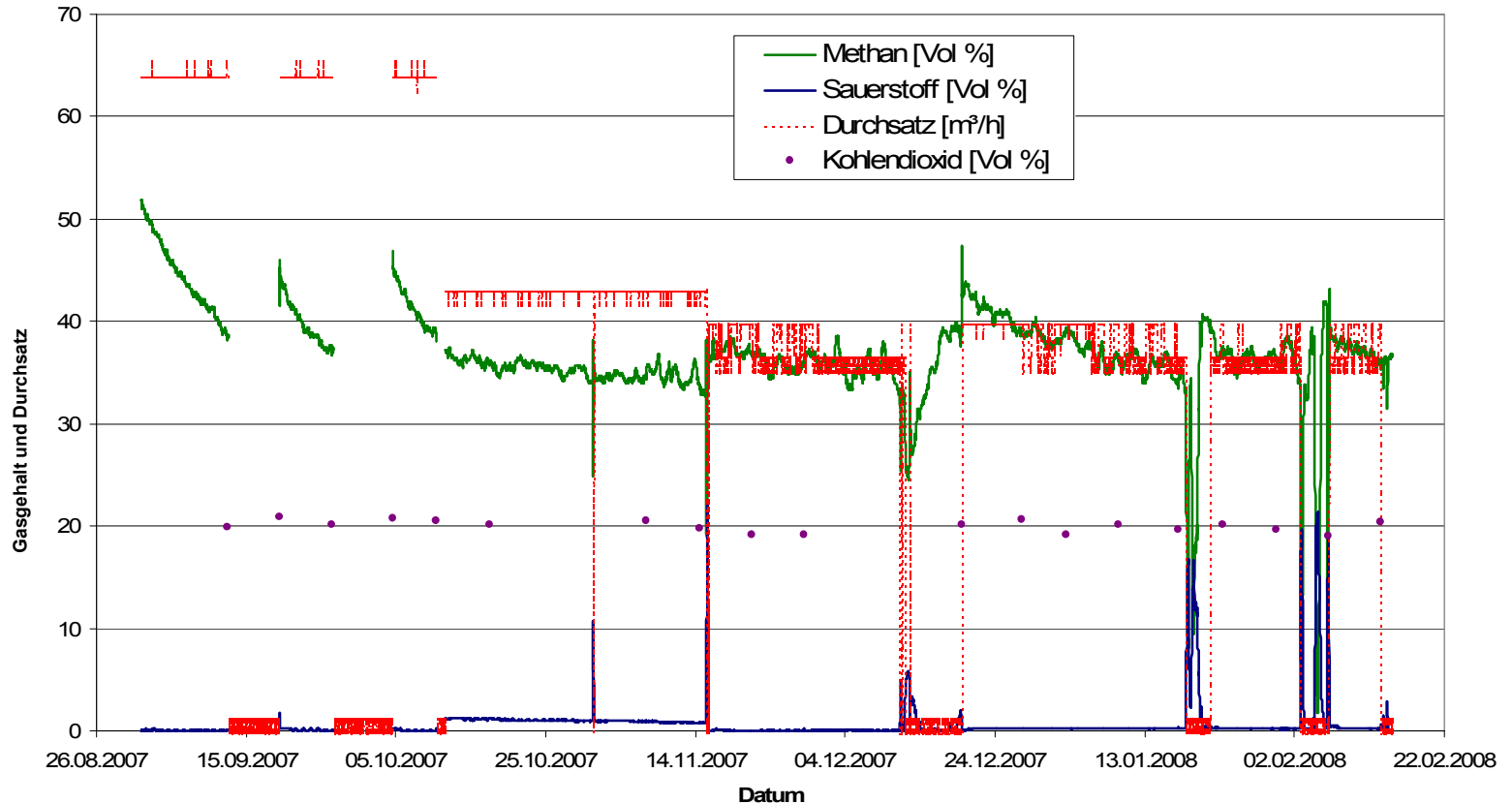


Entwicklung der gefassten Gasmenge und –qualität auf Basis der Jahresmittelwerte



## 2. Situation der Deponie Wörth

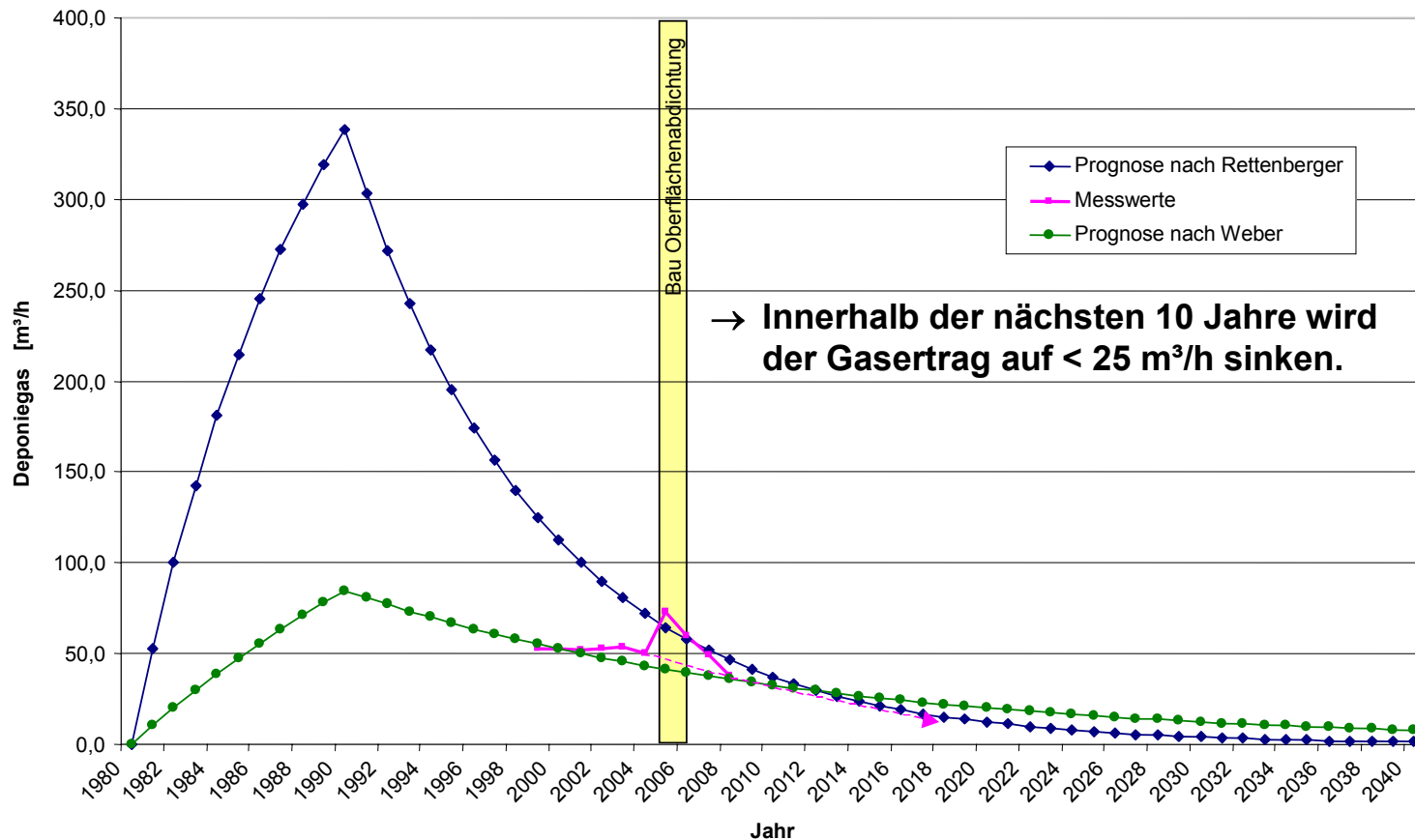
Absaugversuch (Gasmenge und -qualität)



Absaugversuch an der Fackelanlage der Deponie Wörth  
Darstellung der Gasgehalte und des Durchsatzes in Abhängigkeit von der Zeit

## 2. Situation der Deponie Wörth

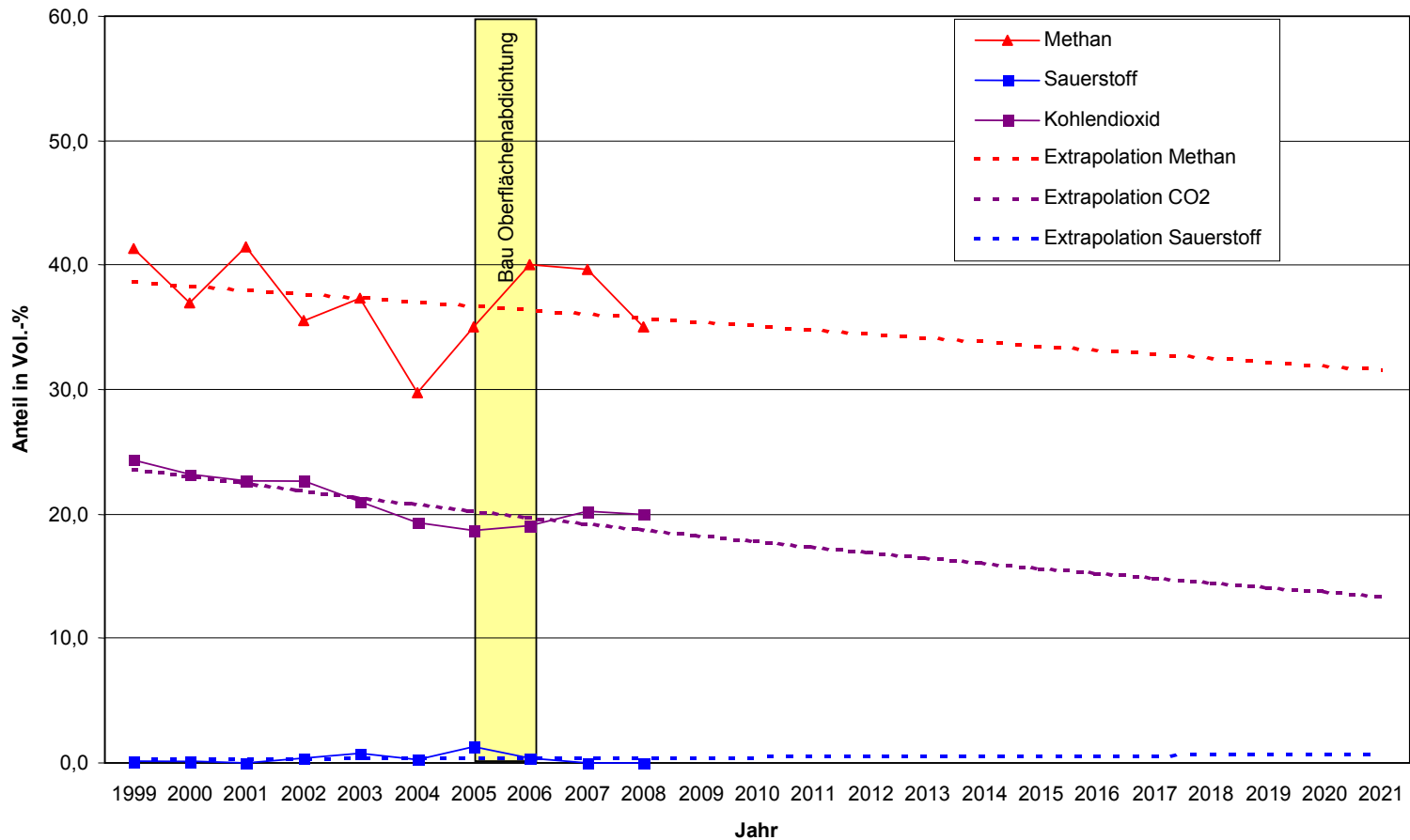
Entwicklung Deponiegasmengen  
nach Rettenberger / Weber im  
Vergleich zu Messwerten



Vergleich der angepassten Gasprognosen nach Rettenberger und Weber mit gemessenen Werten

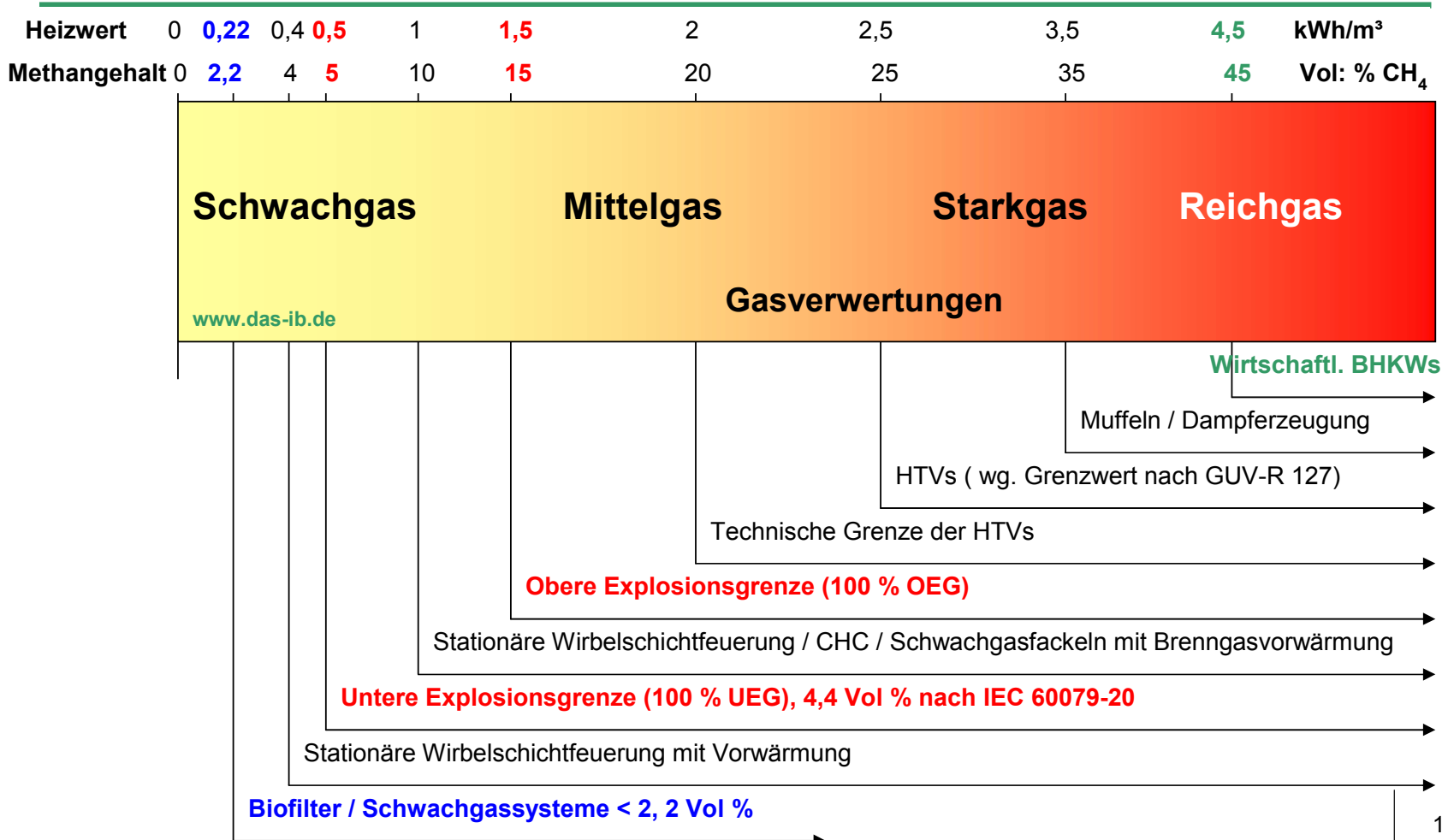
## 2. Situation der Deponie Wörth

Extrapolation der Gas-Komponenten  
Methan, Kohlendioxid und Sauerstoff

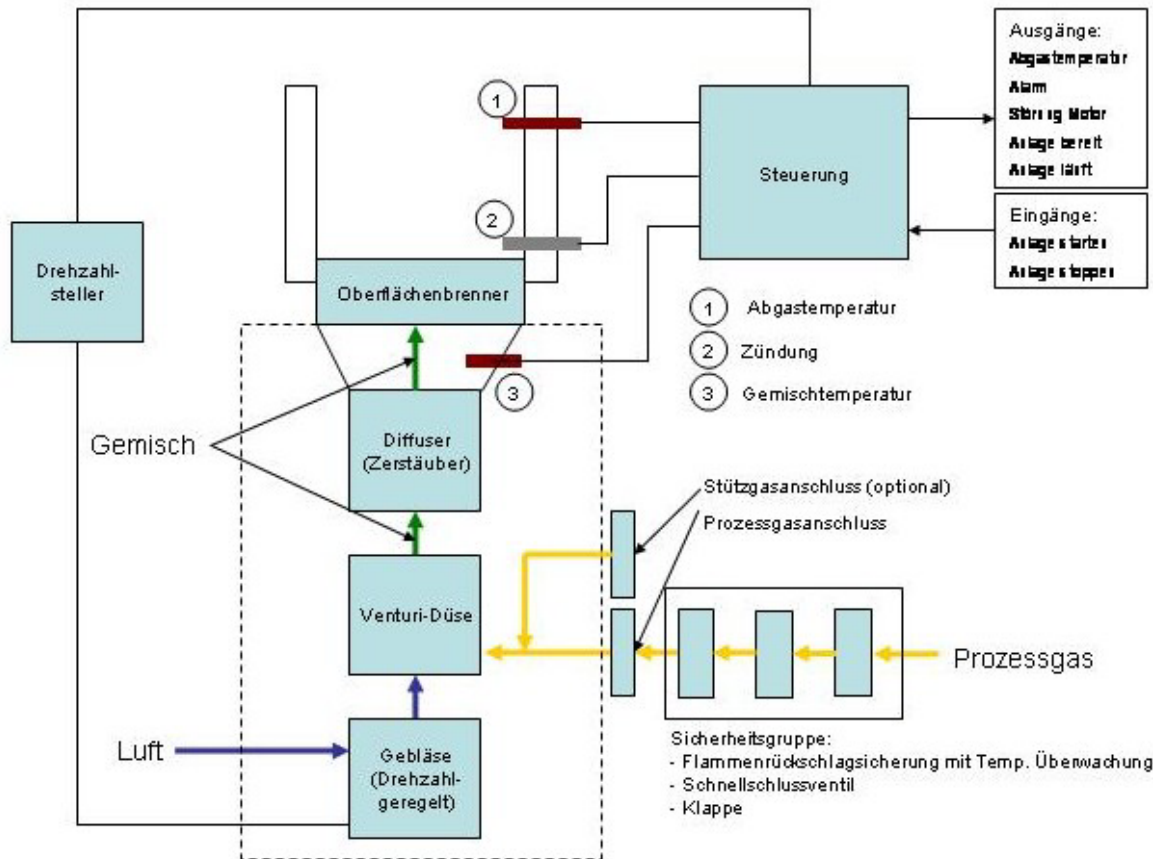


### 3. Thermische Behandlungsverfahren - Übersicht

Heizwerte und Einsatzbereiche



### 3. Thermische Behandlungsverfahren Kohlenstoff-Converter



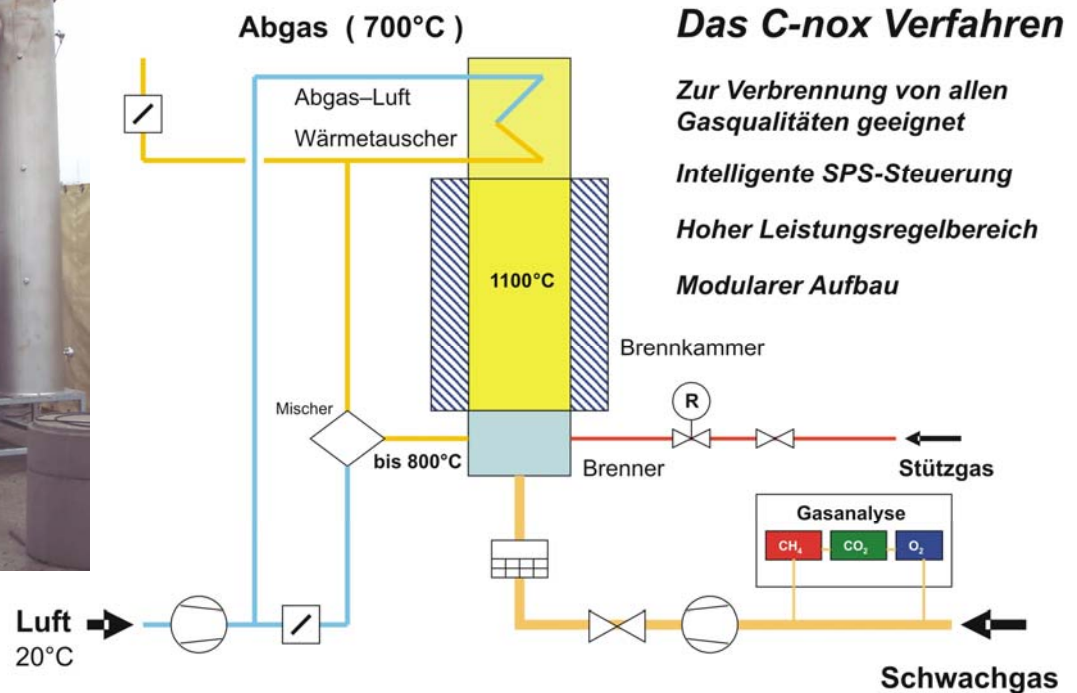
Referenzanlage Nördlingen

### 3. Thermische Behandlungsverfahren Schwachgasfackeln

Schwachgasanlage HAASE SG-HT, Deponie  
Haferteich  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



Funktionsschema der **C-nox** Schwachgasfackel



#### **Das C-nox Verfahren**

*Zur Verbrennung von allen  
Gasqualitäten geeignet*

*Intelligente SPS-Steuerung*

*Hoher Leistungsregelbereich*

*Modularer Aufbau*

SG-HT-Anlage von **HAASE** auf der Deponie Haferteich

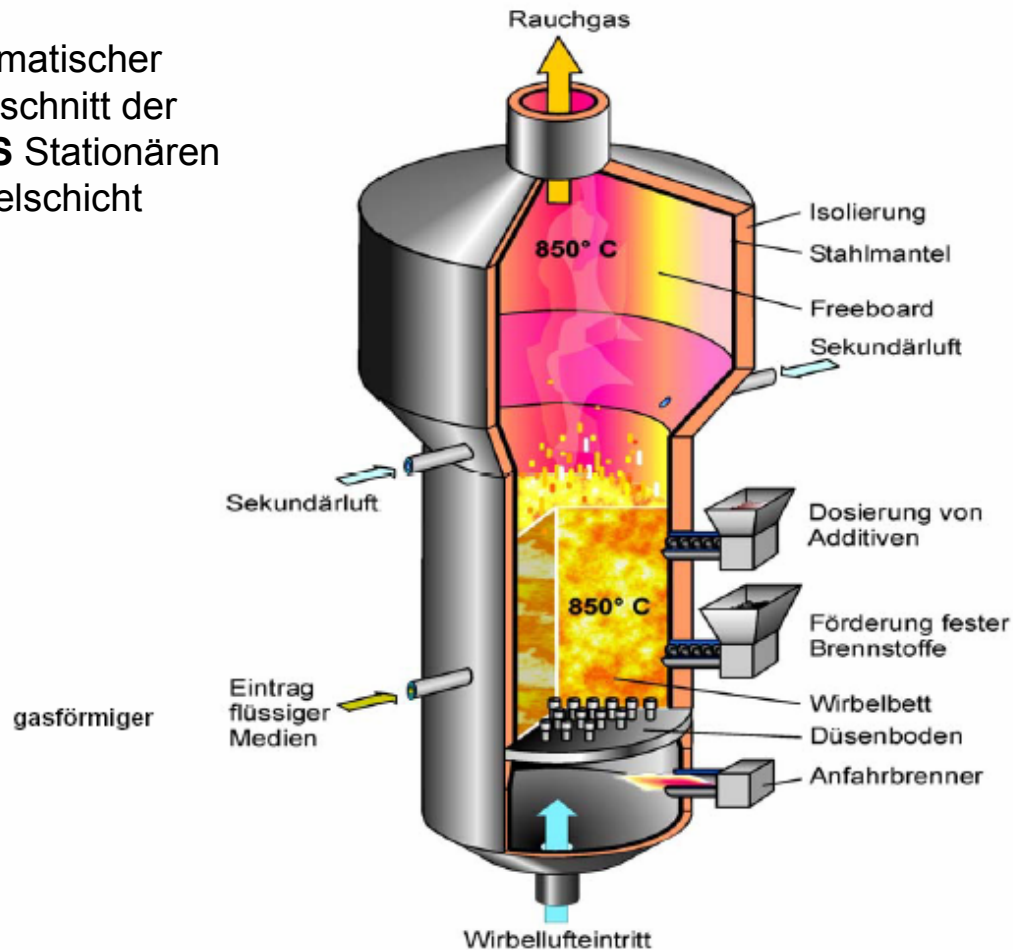
### 3. Thermische Behandlungsverfahren

#### Stationäre Wirbelschichtfeuerung

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**

[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)

schematischer  
Querschnitt der  
**ES+S** Stationären  
Wirbelschicht

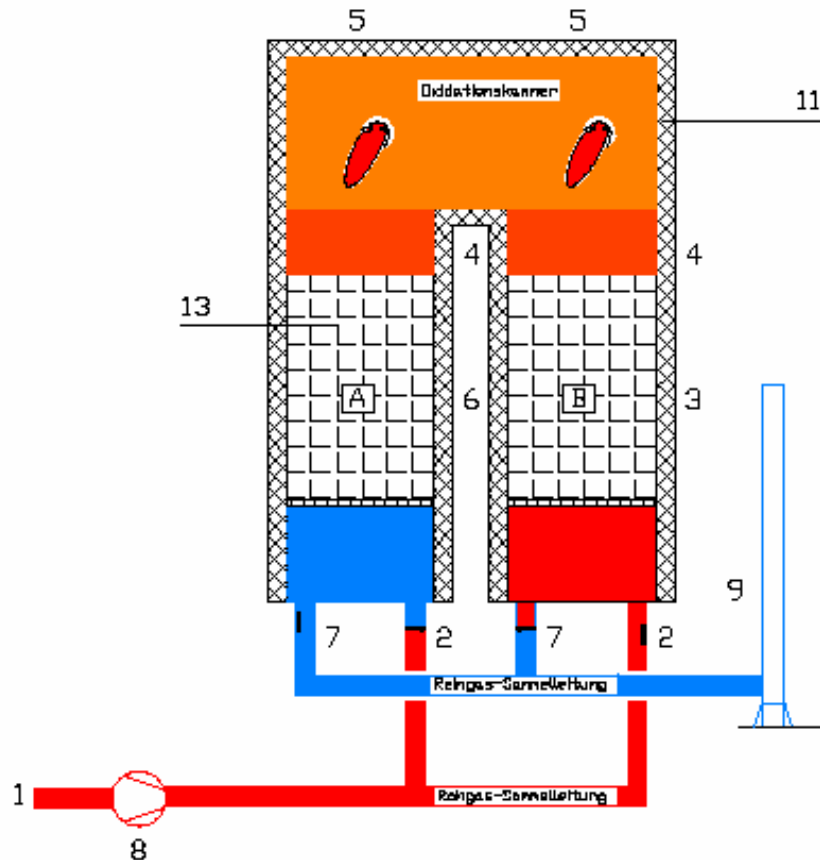


### 3. Thermische Behandlungs- verfahren

DEPOTHERM®-Reaktor

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**

[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



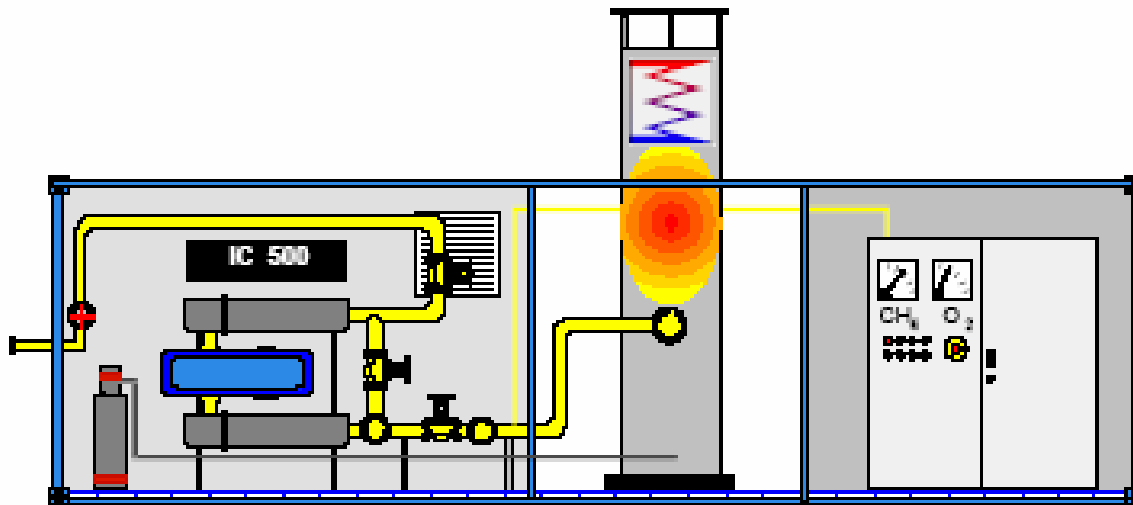
- 1 Rohgaseintritt
- 2 Umschaltklappe Rohgaseintritt
- 3 Wärmespeichermasse  
(Oxidationsphase)
- 4 Oxidationskammern
- 5 Elektroerhitzer
- 6 Wärmespeichermasse  
(Energiespeicherung)
- 7 Umschaltklappe Reingasaustritt
- 8 Verdichter
- 9 Kamin
- 10 Innenisolierung
- 11 Isolierung
- 13 Keramikelemente
- A/B Wärmerückgewinnungskammern

Verfahrensschema der Nachverbrennung im **DEPOTHERM®**-Reaktor



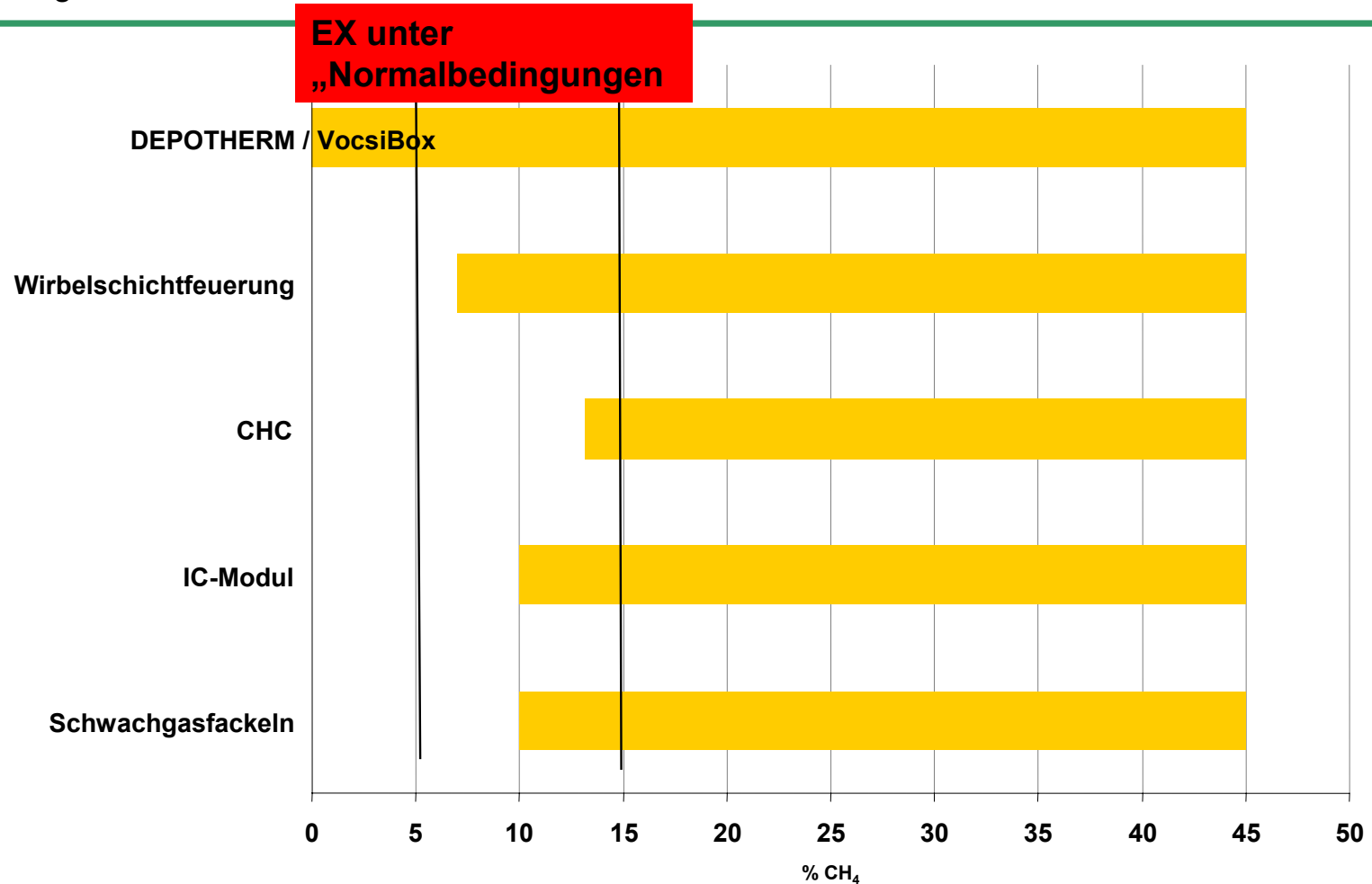
### 3. Thermische Behandlungs- verfahren IC-Modul

DAS - IB GmbH  
LFG- & Biogas - Technology  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



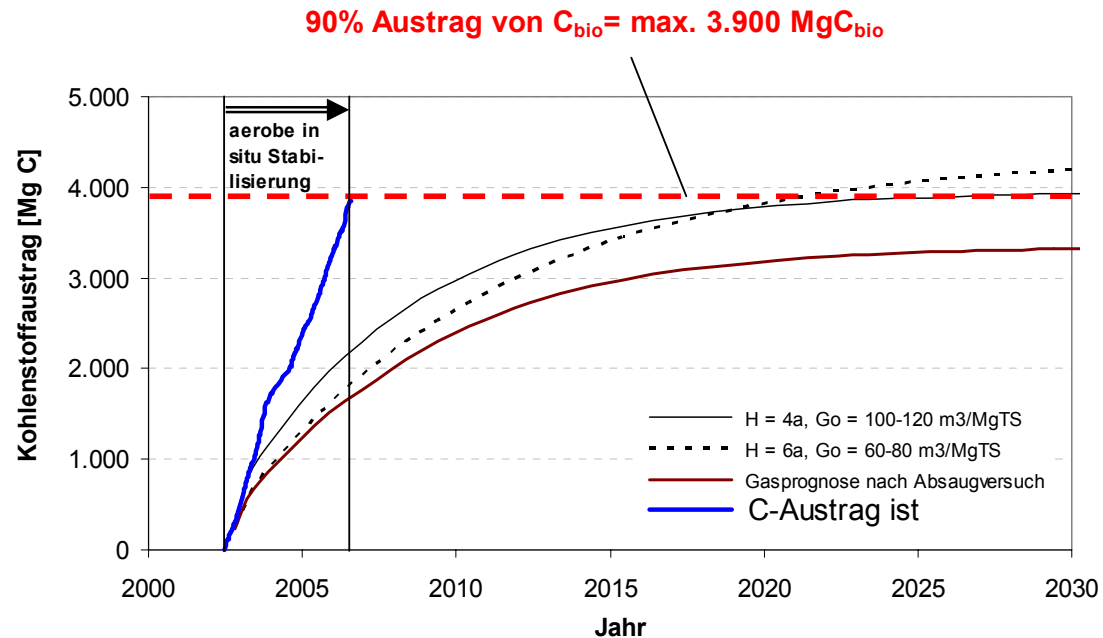
### 3. Thermische Behandlungsverfahren

Vergleich der Einsatzbereiche



## 4. Biologische Behandlungsverfahren

### In-Situ-Stabilisierung



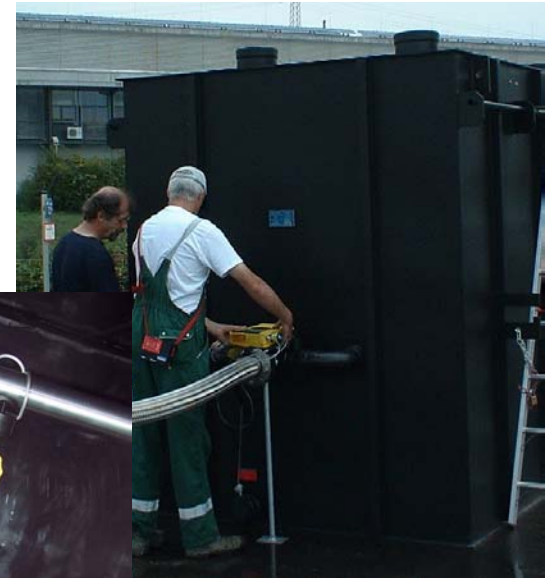
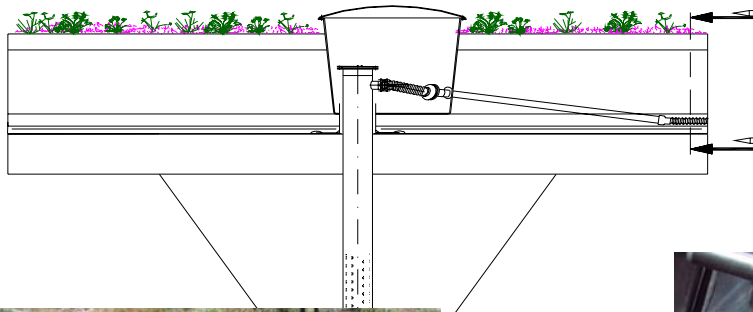
**Bandbreite des über den Gaspfad austragbaren, biologisch umsetzbaren Kohlenstoffs unter anaeroben Milieubedingungen (Gasprognosen), Vergleich mit tatsächlichem Kohlenstoffaustrag (C-Austrag ist) infolge der aeroben in situ Stabilisierung auf der Deponie Milmersdorf im Zeitraum 2002 – 2006;**

Quelle Heyer 2007 – Bio - & Deponiegas – Fachtagung am 16. / 17. April 2007

## 4. Biologische Behandlungsverfahren

### Biofilter

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



Rekuschiit als Biofilter oder techn.  
Biofilter?:

Bild Quelle oben : Herr Heyer Ifas

## 5. Bewertung der Verfahren

### Annahmen:

- Nutzungsdauer von 10 Jahren
- Restwert der Anlagen von 0 € am Ende der Laufzeit
- Zinssatz von 4,5 % und
- Finanzierung mit 100 % Fremdkapital.

## 6. Ergebnis

---

Aus dem Vergleich der jährlichen Kosten einer neuen maschinentechnischen Anlage ergeben sich unter den spezifischen Randbedingungen auf der Deponie Wörth des Landkreises Miltenberg Vorteile für das CHC - Verfahren von LAMBDA.

Aufgrund der Erfahrungen aus den weiteren Projekten: Buckenhof / Erlangen und Mainz – Budenheim sowie Lemgo – Dörentrup agieren die potentiellen Bieter derzeit sehr flexibel am Markt:

\* Ausstattungen & Preis & Lieferzeiten ...

# Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit!

**ibu – Ingenieurgesellschaft für Bauwesen  
und Umwelttechnik mbH**

Untere Torstraße 21  
97941 Taubertschloßheim  
Tel. 0 93 41 / 89 09-0  
Fax 0 93 41 / 89 09-70  
eMail: [info@ibu-gmbh.com](mailto:info@ibu-gmbh.com)  
[www.ibu-gmbh.com](http://www.ibu-gmbh.com)

Bahnhofstraße 6  
76137 Karlsruhe  
Tel. 07 21 / 3 52 57 -0  
Fax 07 21 / 3 52 57-20  
eMail: [kontakt@ibu-ka.de](mailto:kontakt@ibu-ka.de)

**DAS – IB GmbH**  
**LFG - & Biogas - Technology**

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit u.a. nach § 29a BImSchG  
und öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Kaufm. Sitz:  
Flintbeker Str. 55  
D-24113 Kiel  
Techn. Sitz:  
Preetzer Str. 207  
D-24147 Kiel  
Tel.: # 49 / 431 / 683814  
Fax.: # 49 / 431 / 2004137  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)

## und vielleicht sehen wir uns wieder in:

<b>Synergien nutzen und</b>	<b>Dessau 2008</b> <b>Bio- und</b> <b>Deponiegas</b> Fachtagung mit Ausstellung 22. / 23. April Seminare 21. und 23./24. April		<b>Voneinander lernen II</b>
-----------------------------	---	---	------------------------------