

# Technische Information TI-1023

## Spurenstoffe FCKW und CKW im Deponiegas

Pro2 Anlagentechnik GmbH  
Schmelzerstraße 25  
D-47877 Willich  
Telefon: +49 / 2154 / 488-0  
Telefax: +49 / 2154 / 488-105

Internet: <http://www.pro2.com>

Das bei der Müllzersetzung entstehende Deponiegas enthält neben den Hauptkomponenten Methan (CH<sub>4</sub>), Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>) und Stickstoff (N<sub>2</sub>) eine Reihe von Spurenstoffen, die bei einer nachgeschalteten Nutzung in Gasmotoren zu Problemen führen können.

Im Besonderen soll hier auf die Spurenstoff-Gruppen der halogenhaltigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen (FCKW, CKW) eingegangen werden.

### 1.) Allgemeines

FCKW- und CKW-Verbindungen treten im Deponiegas vielfältig auf. Sie sind u.a. in Lösungs-, Entfettungs- und Kühlmitteln sowie als Treibgas in Spraydosen und Schaumstoffen enthalten. FCKW- und CKW-Verbindungen gelangen am Ende der Nutzungskette auf die Deponie und somit auch in das Deponiegas. Bei der Verbrennung des Deponiegases in einem Gasmotor zur Erzeugung von Strom und gegebenenfalls Wärme entstehen aus diesen Verbindungen HCL und HF, Salz- und Flusssäure, die zu den stärksten Säuren zählen. Über eine Kondensation an der Zylinderwand des Brennraums gelangen diese Säuren ins Schmieröl. Sie führen zur Korrosion und zur Beeinträchtigung des Schmierverhaltens. Hochadditivierte Spezial-Gasmotoren-Schmieröle können diese Säuren in einem beschränkten Maße neutralisieren. Bei einer Überschreitung der Säuren- bzw. Basenzahl des Schmieröls muss jedoch umgehend ein Schmierölwechsel am Motor durchgeführt werden.

### 2.) Grenzwerte für den Motorbetrieb

Summe Chlor	100 mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> im Brenngas
Summe Fluor	50 mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> im Brenngas
Summe Chlor + Fluor	100 mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> im Brenngas

Der Bezug auf  $\text{m}^3 \text{CH}_4$  im Brenngas wird gewählt, um unterschiedlichen Heizwerten bei schwankenden  $\text{CH}_4$ -Gehalten gerecht zu werden, die – bei konstanter Lösung – zu schwankenden Brenngasvolumenströmen und damit zu entsprechenden Massenströmen von FCKW- und CKW-Verbindungen führt.

### 3) Analytik

Auf Deponien wird das Deponiegas regelmäßig auf Spurenstoffe hin untersucht. Für die Beurteilung hinsichtlich eines Gasmotorenbetriebes hat sich für die Analytik von FCKW- und CKW-Verbindungen das nachfolgend beschriebene Verfahren als geeignet herausgestellt.

Adsorption vor Ort an Aktivkohle und anschließende analytische Bestimmung mit GC-ECD für die am häufigsten im Deponiegas vertretenen FCKW- und CKW-Verbindungen. Anwendung der Summenformel mit Gewichtung gemäß der nachfolgend aufgeführten Faktoren für die Berechnung von Summe Chlor und Summe Fluor.

<b>FCKW/CKW-Verbindungen</b>	<b>Faktor Chlorgehalt</b>	<b>Faktor Fluorgehalt</b>
Dichlordifluormethan	0,587	0,314
Trichlorfluormethan	0,775	0,138
1.1.2-Trichlortrifluormethan	0,568	0,304
1,1,1-Trichlorethan	0,798	0
Trichlorethen	0,810	0
Tetrachlorethen	0,855	0
1,1-Dichlorethen	0,737	0
cis 1,2-Dichlorethen	0,737	0
trans 1,2-Dichlorethen	0,737	0
Dichlormethan	0,835	0
Trichlormethan	0,891	0
1,1-Dichlorethan	0,717	0
1,2-Dichlorethan	0,717	0

Diese Bestimmungen liefern eine gute Aussage hinsichtlich der Eignung des Gases für die Nutzung im Motor.

#### **4) Maßnahmen für den Motorbetrieb**

Pro2 hat in den zurückliegenden Jahren zusammen mit den führenden Schmierölherstellern Spezial-Motoren-Schmieröle weiterentwickelt, um den negativen Begleiterscheinungen durch Spurenstoffe im Deponiegas zu begegnen. Durch Einsatz dieser von Pro2 freigegebenen Spezial-Öle wird dem Betreiber eine höhere Sicherheit gegeben und die Wirtschaftlichkeit durch Verlängerung der Schmieröl-Wechselintervalle deutlich verbessert. An verschiedenen Standorten hat sich auch die Notwendigkeit ergeben, im Laufe der Zeit durch eine sich langsam verändernde Deponiegasqualität eine andere Schmierölsorte einzusetzen.

Darüber hinaus setzt Pro2 ein Schmieröl-Umwälzsystem mit vergrößertem Schmierölvolumen ein. Hierdurch wird die Sicherheit des Anlagenbetriebes deutlich erhöht und Schmieröl-Wechselintervalle werden verlängert.

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Markus Grundke  
Tel.: +49 / 2154 / 488-410  
E-Mail: [m.grundke@pro2.com](mailto:m.grundke@pro2.com)