

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen von Deponiegas  
Messen von Methan an der Deponieoberfläche mittels  
Sauglockenverfahren

VDI 3860

Blatt 3 / Part 3

Measurement of landfill gas  
Measurement of methane at the landfill surface using  
the suction bell method

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.*

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).*

*The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3
<b>2 Normative Verweise</b> .....	4
<b>3 Begriffe</b> .....	4
<b>4 Messaufgaben</b> .....	4
<b>5 Geräte und Materialien</b> .....	4
<b>6 Grundlagen</b> .....	5
6.1 Emissionen aus Deponieoberflächen .....	5
6.2 Messprinzipien .....	5
<b>7 Planung und Durchführung der Messungen</b> .....	7
7.1 Allgemeines .....	7
7.2 Anzahl der Messpunkte .....	7
7.3 Vorgehensweise bei Oberflächenbegehung .....	8
7.4 Meteorologische Randbedingungen .....	8
7.5 Dokumentation der Oberflächenbegehung .....	9
7.6 Dokumentation der Geländeoberfläche .....	9
<b>8 Funktionsprüfung der Messeinrichtung</b> .....	9
<b>9 Messbericht</b> .....	10
<b>10 Messunsicherheit</b> .....	11
<b>Anhang</b> Beispiele für Protokollformblätter .....	12
Schrifttum .....	16

Contents	Page
Preliminary note .....	2
Introduction .....	2
<b>1 Scope</b> .....	3
<b>2 Normative references</b> .....	4
<b>3 Terms and definitions</b> .....	4
<b>4 Measurement tasks</b> .....	4
<b>5 Apparatus and materials</b> .....	4
<b>6 Principles</b> .....	5
6.1 Emissions from landfill surfaces .....	5
6.2 Measuring principles .....	5
<b>7 Measurement planning and procedure of measurement</b> .....	7
7.1 General .....	7
7.2 Number of measuring points .....	7
7.3 Procedure of the walkover survey .....	8
7.4 Meteorological conditions .....	8
7.5 Documentation of the walkover survey .....	9
7.6 Documentation of the ground surface .....	9
<b>8 Functional test of the measuring system</b> .....	9
<b>9 Measurement report</b> .....	10
<b>10 Measurement uncertainty</b> .....	11
<b>Annex</b> Examples of log sheets .....	14
Bibliography .....	16

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss

Fachbereich Umweltmesstechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: Analysen- und Messverfahren II

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/3860](http://www.vdi.de/3860).

## Einleitung

In einem Deponiekörper können mikrobiologische und chemische Reaktionen ablaufen, in deren Folge Gase gebildet werden. Voraussetzung für die Bildung von Deponiegas sind ein hinreichend großer Anteil organischer Stoffe, wie er typischerweise in Siedlungsabfällen enthalten ist, sowie geeignete Milieubedingungen. Im Lauf der Zeit verändern sich sowohl die Zusammensetzung als auch die Bildungsraten von Deponiegas. Auch technische Eingriffe (z.B. Deponiegasabsaugung) können die Deponiegaszusammensetzung beeinflussen. Sofern Deponiegas nicht durch technische oder bauliche Maßnahmen gefasst wird, tritt es in die Atmosphäre aus oder migriert unterirdisch in die an den Deponiekörper angrenzenden Bodenschichten.

Das in einem Deponiekörper entstehende Deponiegas kann über ein in der Deponie installiertes Gasfassungssystem abgesaugt und, wenn in ausreichenden Mengen vorhanden, aufgrund des Energieinhalts von Methan z.B. zur Erzeugung von Strom mit Gasmotoren genutzt werden.

Von Deponiegas können auch Gefahren für Mensch, Fauna und Flora sowie für Bauwerke und technische Einrichtungen ausgehen.

Die technische Nutzung von Deponiegas sowie die Erkennung, Erkundung und Charakterisierung von Gefahren erfordern Messverfahren für die Deponiegaskomponenten, die in der Richtlinienreihe VDI 3860 beschrieben werden. Da die anzuwendenden Messverfahren durch die Aufgabenstellung bedingt werden, ist die Richtlinienreihe in folgende Blätter unterteilt:

## Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/3860](http://www.vdi.de/3860).

## Introduction

In a landfill body, microbiological and chemical reactions may occur which result in the formation of gases. A precondition for the formation of landfill gas are a sufficiently large proportion of organic matter, as is typically found in domestic waste, and suitable environmental conditions. Both the composition and the formation rate of landfill gas change in time. Also technical interventions (e.g. landfill gas extraction) may affect the landfill gas composition. Unless the landfill gas is collected by technical or structural means, it is emitted into the atmosphere or migrates underground into the soil layers adjacent to the landfill body.

The landfill gas which is formed in a landfill body can be extracted via a gas collection system installed at the landfill and, due to the energy content of the main component methane, it can be used, for example, to generate electric power with gas engines, if present in sufficient quantities.

Landfill gas can be harmful to humans, fauna and flora as well as buildings and technical facilities.

The technical use of landfill gas and the identification, investigation and characterisation of hazards requires measurement methods for the relevant landfill gas components which are specified in the standard series VDI 3860. Since the specific measurement methods to be used depend on the purpose of the measurements, this standard series is divided into the following parts:

Blatt 1 Grundlagen

Blatt 2 Messungen im Gaserfassungssystem

**Blatt 3** Messung von Methan an der Deponieoberfläche mittels Saugglockenverfahren

Blatt 4 Messungen im Untergrund

Verfahren zur Bestimmung der Emissionsrate von Deponiegasen in Bezug auf den Übertritt in die Atmosphäre werden in dieser Richtlinienreihe nicht behandelt. Hierfür einsetzbare Verfahren sind z.B. in VDI 3790 Blatt 2 und VDI 4285 Blatt 1 (Haubenmessung) sowie in DIN EN 15483 (FTIR-Fernmessverfahren) beschrieben.

Bei Deponiegasmessungen wird unterschieden zwischen

- Messungen zur Eigenüberwachung der Deponie durch den Deponiebetreiber und
- Messungen zur Fremdüberwachung durch externe Prüfstellen.

Messungen zur Eigenüberwachung werden üblicherweise durch interne Arbeits- und Betriebsanweisungen geregelt. Messungen im Rahmen der Fremdüberwachung sollten nach den in dieser Richtlinienreihe beschriebenen Messverfahren durchgeführt werden.

Die Neuausgabe der Richtlinie VDI 3860 Blatt 3 öffnet das Messverfahren zur Bestimmung von Methan an der Deponieoberfläche für weitere neben dem Flammenionisationsdetektions(FID)-Verfahren [1] geeignete Messprinzipien [2] und hilft, den Einsatzbereich zu konkretisieren. Die Anforderungen an das Messgerät (Messbereich, Volumenstrom, Saugglocke) sind in Abschnitt 5 festgelegt.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt ein Konventionsverfahren zur Messung von Methan an der Oberfläche einer Deponie sowie gegebenenfalls deren unmittelbarer Umgebung. Hierzu wird ein tragbares, mit einer Saugglocke ausgestattetes Messgerät eingesetzt.

Das Saugglockenverfahren dient dazu, gegebenenfalls vorhandene Deponiegasaustritte zu lokalisieren. Hierbei werden im Rahmen einer Oberflächenbegehung zahlreiche punktuelle Einzelmessungen durchgeführt. Die Messwerte unterliegen einer Vielzahl nicht quantifizierbarer Einflüsse und sind als Basis zur Berechnung von Emissionsraten ungeeignet.

Part 1 Principles

Part 2 Measurements in the gas collection system

**Part 3** Measurement of methane at the landfill surface using the suction bell method

Part 4 Subsurface measurements

Methods for determining the emission rate of landfill gas regarding their transfer into the atmosphere will not be addressed in this series of standards. These methods are described, for example, in VDI 3790 Part 2 and VDI 4285 Part 1 (flux box measurement) as well as in DIN EN 15483 (remote sensing by FTIR spectroscopy).

A distinction is made between landfill gas measurements

- for self-monitoring of the landfill by the landfill operator, and
- for external monitoring by external testing bodies.

Self-monitoring measurements are generally governed by internal work instructions and operating procedures. External monitoring measurements should be carried out according to measurement methods as described in this series of standards.

The new edition of standard VDI 3860 Part 3 opens the measurement method for the determination of methane at the landfill surface for further measuring techniques [2], which are equivalent to the flame ionization detection (FID) method [1], and refines the scope of the method. The requirements for the measuring instrument (measuring range, volume flow rate, suction bell) are specified in Section 5.

## 1 Scope

This standard specifies a conventional method for the measurement of methane at the surface of a landfill and, where appropriate, its immediate environment. For this purpose, a portable instrument equipped with a suction bell is used.

The suction bell method is used to localize any existing landfill gas leaking points. Numerous individual measurements are carried out as part of a walkover survey. The measured values are subject to a large number of non-quantifiable influences and are not suitable as a basis for the calculation of emission rates.

## **2 Normative Verweise**

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI 3860 Blatt 1:2006-05 Messen von Deponiegasen; Grundlagen

## **2 Normative references**

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

VDI 3860 Part 1:2006-05 Measurement of landfill gas; Principles