

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Messen von Deponiegasen
Messungen von Oberflächenemissionen mit dem
Flammenionisationsdetektor (FID)

VDI 3860
Blatt 3 / Part 3

Measurement of landfill gas
Measurement of surface emissions using the
flame ionisation detector (FID)

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 guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

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

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Messaufgaben	3	2 Measurement tasks	3
3 Geräte und Materialien für die FID-Messung	4	3 Apparatus and materials for FID measurements	4
4 Grundlagen	4	4 Principles	4
4.1 Emissionen aus Deponieoberflächen	4	4.1 Emissions from landfill surfaces	4
4.2 Messprinzip des FID	4	4.2 Principle of the FID	4
5 Durchführung der Messungen	6	5 Procedure	6
5.1 Messplanung	6	5.1 Measurement planning	6
5.2 Meteorologische Randbedingungen	8	5.2 Meteorological conditions	8
5.3 Dokumentation der Geländeoberfläche	9	5.3 Documentation of the ground surface	9
5.4 Vorgehensweise bei der FID-Begehung	9	5.4 Measurement procedure	9
5.5 Dokumentation der FID-Begehung	9	5.5 Documentation of the FID walkover survey	9
6 Maßnahmen zur Qualitätssicherung	10	6 Quality assurance	10
7 Messbericht	11	7 Measurement report	11
8 Störungen und Fehlerquellen	12	8 Interferences and sources of error	12
8.1 Äußere Einflüsse	12	8.1 External influences	12
8.2 Messgerät	13	8.2 Measuring device	13
8.3 Messdurchführung	13	8.3 Measurement procedure	13
9 Messunsicherheit	13	9 Measurement uncertainty	13
Anhang Beispiele für Protokollformblätter	16	Annex Examples of log sheets	18
Schrifttum	20	Bibliography	20

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL
Fachbereich Umweltmesstechnik

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 VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Einleitung

In einem Deponiekörper können mikrobiologische und chemische Reaktionen ablaufen, in deren Folge Gase gebildet werden. Voraussetzung für die Bildung dieser Deponiegase ist 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 Bildungsrate der Deponiegase. Auch technische Eingriffe (z.B. Deponiegasabsaugung) können die Deponiegaszusammensetzung beeinflussen. Sofern die Deponiegase nicht durch technische oder bauliche Maßnahmen erfasst werden, emittieren sie in die Atmosphäre oder den angrenzenden Boden.

Das in einem Deponiekörper entstehende Deponiegas kann über ein in der Deponie installiertes Gaserfassungssystem abgesaugt und wegen des Energieinhalts der Hauptkomponente Methan zum Beispiel zur Erzeugung von Strom mit Gasmotoren genutzt werden.

Von Deponiegasen 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:

Blatt 1 Grundlagen

Blatt 2 Messungen im Gaserfassungssystem

Blatt 3 Messungen von Oberflächenemissionen mit dem Flammenionisationsdetektor (FID)

Blatt 4 Messungen im Untergrund

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline 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 guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices (www.vdi-richtlinien.de).

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

Introduction

In a landfill body, microbiological and chemical reactions may occur which result in the formation of gases. A precondition for the formation of these landfill gases 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 the landfill gases change in time. Also technical interventions (e.g. landfill gas extraction) can affect the landfill gas composition. Unless the landfill gases are collected by technical or structural means, they are emitted into the atmosphere or the adjacent soil.

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 – be used, for example, to generate electric power with gas engines.

Landfill gases 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 series of guideline VDI 3860. Since the specific measurement methods to be used depend on the purpose of the measurements, this guideline series is divided into the following parts:

Part 1 Principles

Part 2 Measurements in the gas collection system

Part 3 Measurement of surface emissions using the flame ionisation detector (FID)

Part 4 Subsurface measurements

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3860.

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 Richtlinie VDI 4285 Blatt 1 (Haubenmessung) und in DIN EN 15483 (FTIR-Fernmessverfahren) beschrieben.

Bei Messungen nach Richtlinie VDI 3860 Blatt 3 handelt sich um standortbezogene, relative Messungen. Da die auf diese Weise ermittelten Methankonzentrationen von sehr vielen, verschiedenen Einflussgrößen abhängen, ist der Bezug dieser Messwerte auf Richtwerte zur Beurteilung von Oberflächenemissionen nicht sachgerecht.

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 sollen nach normierten, wie in dieser Richtlinienreihe beschriebenen Messverfahren durchgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt ein Messverfahren zur Ermittlung von Methanemissionen aus Deponien an deren Oberfläche mit einem mobilen Flammenionisationsdetektor (FID). Es dient dazu, Deponiesicherungsmaßnahmen zu überwachen sowie die Lage und Ausdehnung von Emissionsquellen zu ermitteln.

2 Messaufgaben

Messungen von Methanemissionen an der Oberfläche von Deponien und ihrer Umgebung [1; 2] haben folgende Ziele:

- Feststellung und Lokalisierung von Deponiegasaustrittsstellen oder Gasmigrationen
- Prüfung von Gaskollektoren und Gasleitungen auf Leckagen
- Kontrolle der Wirkung von Oberflächenabdichtungen
- Kontrolle der Wirkung von aktiven und passiven Deponieentgasungsmaßnahmen
- Kontrolle des Sanierungserfolgs

A catalogue of all available parts of this series of guideline can be accessed on the internet at www.vdi.de/3860.

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

Measurements according to guideline VDI 3860 Part 3 are site-related, relative measurements. Since the measured methane concentrations are subject to a variety of different influence quantities, it is not appropriate to relate these values to guideline values for the assessment of surface emissions.

A distinction is made between measurements for self-monitoring of the landfill by the landfill operator and measurements for external monitoring by external organisations. Self-monitoring measurements are generally governed by internal work instructions and operating procedures. External monitoring measurements shall be carried out according to standardised measurement methods as described in this guideline series.

1 Scope

This guideline specifies a method for the measurement of methane emissions from landfills at their surface by using a mobile flame ionisation detector (FID). The method serves the purpose of checking the efficiency of safeguarding measures, and of determining the location and size of emission sources.

2 Measurement tasks

Measurements of methane emissions at the surface of landfills and in the surrounding areas [1; 2] have the following goals:

- determining and localising exit points of landfill gas or gas migration
- checking gas collectors and gas lines for leakages
- checking the effectiveness of landfill capping
- checking the effectiveness of active and passive landfill gas extraction
- checking the success of landfill remediation