

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Messen organischer Bodenverunreinigungen
Messplanung für die Untersuchung der Bodenluft
auf leichtflüchtige organische Verbindungen

VDI 3865

Blatt 1 / Part 1

Measurement of organic soil pollutants
Planning of measurements for the determination
of volatile organic compounds in soil gas

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesan-
zeiger 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).
No guarantee can be given with respect to the English transla-
tion. The German version of this guideline shall be taken as
authoritative.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	3	Introduction	3
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Untersuchungsziele	4	2 Measurement objectives	4
3 Charakterisierung und Grenzen der Bodenluftmessung	5	3 Features and limitations of soil gas measurements	5
4 Randbedingungen für die Messplanung	6	4 Factors influencing measurement planning	6
4.1 Erfassbare Stoffe und Stoffgruppen	6	4.1 Detectable substances and substance groups	6
4.2 Bodeneigenschaften	7	4.2 Soil properties	7
4.3 Verhalten der Stoffe im Untergrund	12	4.3 Behaviour of substances in subsoil.	12
5 Durchführung der Messplanung.	15	5 Measurement planning.	15
5.1 Allgemeines.	15	5.1 General	15
5.2 Planungsschritte	15	5.2 Planning steps	15
5.3 Objektinformationen	18	5.3 Site-specific information	18
6 Festlegung der Messpunkte	19	6 Selection of sampling points	19
6.1 Allgemeines.	19	6.1 General	19
6.2 Verdacht auf punktförmige Kontaminationsquellen	21	6.2 Potential point sources of contamination.	21
6.3 Verdacht auf flächenhafte oder diffuse Kontaminationsquellen	22	6.3 Potential area or diffuse sources of contamination	22
7 Interpretation der Messergebnisse	23	7 Interpretation of the measurement results	23
8 Störeinflüsse	28	8 Interferences	28
Anhang A Historische Recherche	31	Annex A Historical research	31
Anhang B Physikalisch-chemische Daten einiger ausgewählter organischer Einzelverbindungen	35	Annex B Physico-chemical data of selected organic compounds	36
Anhang C Ausführungsbeispiele	37	Annex C Examples	37
Schrifttum.	45	Bibliography	45

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Arbeitsgruppe Messen von Bodenluft
Ausschuss Messtechnische Sonderfragen

Vorbemerkung

In der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL – erarbeiten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung in freiwilliger Selbstverantwortung VDI-Richtlinien und DIN-Normen zum Umweltschutz. Diese beschreiben den Stand der Technik bzw. den Stand der Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland und dienen als Entscheidungshilfen bei der Erarbeitung und Anwendung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Die Arbeitsergebnisse der KRdL fließen ferner als gemeinsamer deutscher Standpunkt in die europäische technische Regelsetzung bei CEN (Europäisches Komitee für Normung) und in die internationale technische Regelsetzung bei ISO (Internationale Organisation für Normung) ein.

Folgende Themenschwerpunkte werden in vier Fachbereichen behandelt:

Fachbereich I

„Umweltschutztechnik“

Produktionsintegrierter Umweltschutz; Verfahren und Einrichtungen zur Emissionsminderung; ganzheitliche Betrachtung von Emissionsminderungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Luft, Wasser und Boden; Emissionswerte für Stäube und Gase; anlagenbezogene messtechnische Anleitungen; Umweltschutzkostenrechnung

Fachbereich II „Umweltmeteorologie“

Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; störfallbedingte Freisetzungen; mikro- und mesoskalige Windfeldmodelle; Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Oberflächen; meteorologische Messungen; angewandte Klimatologie; Lufthygienekarten; human-biometeorologische Bewertung von Klima und Lufthygiene; Übertragung meteorologischer Daten

Fachbereich III „Umweltqualität“

Wirkung von Luftverunreinigungen auf Mensch, Tier, Pflanze, Boden, Werkstoffe und Atmosphäre; wirkungsbezogene Mess- und Erhebungsverfahren; Erfassung und Wirkung mikrobieller Luftverunreinigungen; Olfaktometrie; Umweltsimulation

Fachbereich IV

„Umweltmesstechnik“

Emissions- und Immissionsmesstechnik für anorganische und organische Gase sowie für Partikel; optische Fernmessverfahren; Messen von Innenraumluftverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messge-

Preliminary note

In the Commission on Air Pollution Prevention of VDI and DIN – Standards Committee KRdL – experts from science, industry and administration, acting on their own responsibility, establish VDI guidelines and DIN standards in the field of environmental protection. These describe the state of the art in science and technology in the Federal Republic of Germany and serve as a decision-making aid in the preparatory stages of legislation and application of legal regulations and ordinances. KRdL's working results are also considered as the common German point of view in the establishment of technical rules on the European level by CEN (European Committee for Standardization) and on the international level by ISO (International Organization for Standardization).

The following topics are dealt with in four subdivisions:

Subdivision I

“Environmental Protection Techniques”

Integrated pollution prevention and control for installations; procedures and installations for emission control; overall consideration of measures for emission control with consideration given to the air, water and soil; emission limits for dusts and gases; plant-related measurement instructions; environmental industrial cost accounting

Subdivision II “Environmental Meteorology”

Dispersion of pollutants in the atmosphere; emissions from accidental releases; micro- and meso-scale wind field models; interaction between the atmosphere and surfaces; meteorological measurements; applied climatology; air pollution maps; human-biometeorological evaluation of climate and air hygiene; transfer of meteorological data

Subdivision III “Environmental Quality”

Effects of air pollutants on man, farm animals, vegetation, soil, materials, and the atmosphere; methods for the measurement and evaluation of effects; determination of microbial air pollutants and their effects; olfactometry; environmental simulation

Subdivision IV

“Environmental Measurement Techniques”

Techniques for emission and ambient air measurements of inorganic and organic gases as well as particulate matter; optical open-path measurement methods; measurement of indoor air pollutants, measurement of soil air pollutants; procedures for establishing reference material; test procedures for

räte; Validierungsverfahren; Messplanung; Auswerteverfahren; Qualitätssicherung

Die Richtlinien und Normen werden zunächst als Entwurf veröffentlicht. Durch Ankündigung im Bundesanzeiger und in der Fachpresse erhalten alle interessierten Kreise die Möglichkeit, sich an einem öffentlichen Einspruchsverfahren zu beteiligen. Durch dieses Verfahren wird sichergestellt, dass unterschiedliche Meinungen vor Veröffentlichung der endgültigen Fassung berücksichtigt werden können.

Die Richtlinien und Normen sind in den sechs Bänden des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft zusammengefasst.

Einleitung

Unter Bodenluft versteht man die Gase und/oder Dämpfe im Porenraum des wasserungesättigten Bereichs des Bodens.

Die Richtlinienreihe VDI 3865 behandelt die Planung und Durchführung von Bodenluftuntersuchungen, die eine schnelle, kostengünstige und flächendeckende Abschätzung von Boden- und/oder Grundwasserverunreinigungen, hervorgerufen durch leichtflüchtige organische Verbindungen, hinsichtlich ihrer Art, ihrer Schwerpunkte und ihrer Ausdehnung ermöglichen. Die beschriebenen Verfahren dienen zum Aufspüren der Boden- und Grundwasserkontaminationen, zur Lokalisierung und Abgrenzung belasteter Bodenkörper (wasserungesättigter Bereich) und Grundwasserkontaminationen (wassergesättigter Bereich) und zur Suche nach der Schadstoffquelle.

Das Blatt 1 gibt grundlegende Anleitungen zur Messplanung und Messstrategie für Bodenluftuntersuchungen. In Blatt 2 werden Techniken zur aktiven Bodenluft-Probenahme vorgestellt. In Blatt 3 und Blatt 4 werden die zugehörigen, auf die Probenahmeverfahren abgestimmten analytischen Verfahren zur Bestimmung der organischen Verbindungen beschrieben. Mit dieser Richtlinienreihe werden dem Anwender Informationen gegeben, welche Randbedingungen bei der Bodenluftuntersuchung berücksichtigt und in die Bewertung von Schadensfällen einbezogen werden müssen [1]. Das gesamte Verfahren ist koordiniert von Sachverständigen zu planen und durchzuführen.

Diese Richtlinienreihe stützt sich auf das Konzept, ein komplettes Messverfahren (Messplanung, Probenahme, Analyse, Auswertung) modular in mehreren Blättern zu beschreiben, weil unterschiedliche Probenahmeverfahren mit unterschiedlichen Analyseverfahren kombiniert werden können.

measurement devices; validation procedures; measurement planning; evaluation methods; quality assurance

The guidelines and standards are first published as drafts. These are announced in the Bundesanzeiger (Federal Gazette) and in professional publications in order to give all interested parties the opportunity to participate in an official objection procedure. This procedure ensures that differing opinions can be considered before the final version is published.

The guidelines and standards are published in the six-volume VDI/DIN Reinhaltung der Luft (Air Pollution Prevention) manual.

Introduction

Soil gas is defined as gases and/or vapours in the pore space of the water-unsaturated zone of soil.

The guideline series VDI 3865 deals with planning and carrying out of soil gas investigations aiming at the fast, cost-effective and thorough assessment of type, centres and extension of soil and/or groundwater contamination caused by volatile organic compounds. The methods described in this guideline series are used for tracking down soil and groundwater contamination, localising and delineating polluted soil bodies (water-unsaturated zone) and groundwater contamination (water-saturated zone) and tracing the source of pollution.

This Part 1 provides basic instructions for measurement planning and developing measurement strategies for soil gas investigations. Part 2 specifies techniques for active soil gas sampling. Part 3 and Part 4 specify the appropriate analytical methods for determining volatile organic compounds which are matched to the sampling techniques of Part 2. This series of guidelines provides the user with information as to what constraints have to be taken into consideration for soil gas investigations and included in the assessment of the contamination [1]. The entire procedure shall be planned and implemented under expert co-ordination.

This series of guidelines is based upon the idea of modularly describing a complete measuring method (measurement planning, sampling, analysis and evaluation) in a series of several parts since this concept makes it possible to combine various sampling methods with different analysis methods.