

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Bestimmung von Asbest
in technischen Produkten
Infrarotspektroskopisches Verfahren

VDI 3866

Blatt 2 / Part 2

Determination of asbestos
in technical products
Infrared spectroscopy 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 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 | 3 | Introduction | 3 |
| 1 Anwendungsbereich | 4 | 1 Field of application | 4 |
| 2 Grundlage des Verfahrens | 4 | 2 Principle of the method | 4 |
| 3 Geräte, Chemikalien und Betriebsmittel | 4 | 3 Apparatus, reagents and supplies | 4 |
| 3.1 Geräte für die Vorbehandlung der Proben | 4 | 3.1 Apparatus for sample pretreatment | 4 |
| 3.2 Geräte für die analytische Bestimmung. | 5 | 3.2 Apparatus for the analytical determination | 5 |
| 3.3 Chemikalien und Betriebsmittel | 5 | 3.3 Chemicals and supplies | 5 |
| 4 Analyse | 5 | 4 Analysis | 5 |
| 4.1 Allgemeines | 5 | 4.1 General | 5 |
| 4.2 Vorbereiten der Analyse. | 5 | 4.2 Preparation for analysis | 5 |
| 4.3 Durchführen und Auswerten der IR-spektroskopischen Analyse | 7 | 4.3 IR spectroscopic analysis procedure and evaluation. | 7 |
| 5 Vergleichsspektren und Kalibrierung | 8 | 5 Reference spectra and calibration | 8 |
| 6 Ergebnisse | 10 | 6 Results | 10 |
| 6.1 Berechnen des Asbestanteils | 10 | 6.1 Calculation of the asbestos content | 10 |
| 6.2 Analysenprotokoll. | 10 | 6.2 Analytical record. | 10 |
| 7 Verfahrenskenngrößen | 12 | 7 Performance characteristics | 12 |
| 7.1 Nachweisgrenzen | 12 | 7.1 Limits of detection | 12 |
| 7.2 Standardabweichung | 12 | 7.2 Standard deviation | 12 |
| 8 Querempfindlichkeiten und Absicherung der Messergebnisse | 12 | 8 Cross-sensitivities and verification of the measurement results | 12 |
| Anhang A IR-Spektren von Asbesten und Begleitkomponenten. | 14 | Annex A IR spectra of asbestos types and accompanying components. | 14 |
| Anhang B Verfahrenskenngrößen. | 15 | Annex B Performance characteristics | 15 |
| Schrifttum | 19 | Bibliography | 19 |

Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss

Arbeitsgruppe Messen anorganischer faserförmiger Partikeln
Ausschuss Innenraumluft

Vorbemerkung

In der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – 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; Handhabung brennbarer Stäube; Minderung der Exposition gegenüber luftfremden Stoffen am Arbeitsplatz; 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 Boden-

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; the safe processing of combustible dusts; reduction of exposure to air pollutants in the workplace atmosphere, 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,

luftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messgeräte; 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 sechs Bänden des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft zusammengefasst.

Einleitung

Die Richtlinienreihe VDI 3866 zur „Bestimmung von Asbest in technischen Produkten“ besteht aus dem Blatt 1 *Grundlagen; Entnahme und Aufbereitung der Proben* sowie vier Ergänzungsblättern mit den Analysenverfahren IR-Spektroskopie (Blatt 2), Röntgendiffraktometrie (Blatt 3), Phasenkontrastmikroskopie (Blatt 4) und Rasterelektronenmikroskopie (Blatt 5).

Alle nicht verfahrensspezifischen Schritte, die der Probenpräparation und Probenanalyse vorausgehen, werden in Blatt 1 behandelt.

Im vorliegenden Blatt 2 wird die quantitative Bestimmung des Asbestgehaltes in Proben von technischen Produkten mittels Infrarotspektroskopie beschrieben. Das Verfahren ist für die Asbestarten Chrysotil, Krokydolith und Amosit erprobt. Für andere Asbestarten muss gegebenenfalls eines der anderen analytischen Verfahren der Richtlinienreihe VDI 3866 eingesetzt werden.

Wurde in der Vergangenheit bei der Herstellung eines Produktes zur Verbesserung der technischen Eigenschaften Asbest zugemischt, so betrug der Asbest-Massenanteil dabei üblicherweise mindestens 1 % (VDI 3866 Blatt 1). Es sind nur sehr wenige Ausnahmen bekannt, bei denen der Asbestgehalt geringer sein kann (herab bis zu 0,4 %; dies betrifft z. B. einige Kleber, Versiegelungen, Spachtelmassen und Estriche).

Wurde Amphibolasbest für die Produktion asbesthaltiger technischer Produkte eingesetzt, so lag dessen Anteil im Allgemeinen bei mehr als 5 %. Wurden sowohl Amphibolasbest als auch Chrysotil zur Herstellung eines technischen Produktes verwendet, dann wurden beide Asbestarten zu etwa gleichen Teilen eingesetzt oder aber der Chrysotilanteil überwog.

measurement of soil air pollutants; procedures for establishing reference material; test procedures for 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

Guideline VDI 3866 on "Determination of asbestos in technical products" consists of Part 1 *Principle; Sampling and sample preparation* and four supplementary parts specifying the analytical methods IR spectroscopy (Part 2), X-ray diffractometry (Part 3), phase-contrast microscopy (Part 4) and scanning electron microscopy (Part 5).

All of the procedural steps which are not method-specific and precede sample preparation and sample analysis are dealt with in Part 1.

Part 2 of this guideline describes the quantitative determination of the asbestos content in samples of technical products using infrared spectroscopy. The method has been tested for the asbestos types chrysotile, crocidolite and amosite. For other types of asbestos, one of the other analytical methods of guideline VDI 3866 must be used if necessary.

When in the past asbestos was used to improve the technical properties of a product, the mass fraction of asbestos was usually at least 1 % (VDI 3866 Part 1). There are only a few known exceptions where the asbestos content can be less (down to 0.4 %; this relates to, for example, some glues, sealing compounds, fillers and screeds).

Where amphibole asbestos was used for the production of asbestos-containing technical products, its content was generally more than 5 %. When both amphibole asbestos and chrysotile were used for manufacturing a technical product, the two types were used in roughly the same proportions or else the chrysotile content was predominant. These products can then be