

VEREIN
 DEUTSCHER
 INGENIEURE

Olfaktometrie
 Geruchsschwellenbestimmung
 Grundlagen

VDI 3881

Blatt 1 / Part 1

Olfactometry
 Odour Threshold Determination
 Fundamentals

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).

No guarantee can be given with respect to the English translation.

The German version of this Guideline shall be taken as authoritative.

| Inhalt | Seite | Contents | Page |
|--|-----------|---|-----------|
| Vorbemerkung | 2 | Preliminary Note | 2 |
| Einführung | 3 | Introduction | 3 |
| 1 Zielsetzung und Geltungsbereich | 4 | 1 Purpose and Scope of Validity | 4 |
| 2 Anatomisch-physiologische und psychophysiologische Grundlagen des Geruchs | 4 | 2 Anatomical/Physiological and Psycho-Physiological Fundamentals of the Phenomenon Odour | 4 |
| 3 Begriffe und Definitionen | 7 | 3 Terms and Definitions | 7 |
| 4 Durchführung der Messung | 13 | 4 Measuring Procedure | 13 |
| 4.1 Geräte | 13 | 4.1 Instruments | 13 |
| 4.2 Probenahme | 14 | 4.2 Sampling | 14 |
| 4.3 Konzentrationsangebot | 15 | 4.3 Presentation of Concentrations | 15 |
| 4.4 Abfragetechnik | 16 | 4.4 Questioning Techniques | 16 |
| 4.5 Probandenkollektiv | 17 | 4.5 Panel | 17 |
| 4.6 Allgemeine Randbedingungen | 17 | 4.6 General Boundary Conditions | 17 |
| 5 Berechnung der Geruchsstoffkonzentration 18 | | 5 Calculation of Odorant Concentration 18 | |
| 5.1 Darstellung der Meßergebnisse | 18 | 5.1 Presentation of Measurement Results | 18 |
| 5.2 Auswertung über das geometrische Mittel 21 | | 5.2 Evaluation by Geometric Mean | 21 |
| 5.3 Graphische Auswertung über die Geruchsschwellenkennlinie | 22 | 5.3 Graphic Evaluation with Characteristic Curve | 22 |
| 5.4 Probitanalyse | 22 | 5.4 Probit Analysis | 22 |
| Anhang | 23 | Appendix | 23 |
| A 1 Erläuterungen zur Anatomie (zu Abschnitt 2) 23 | | A 1 Comments on Anatomy (see Section 2) | 23 |
| A 2 Erläuterungen zur Adaptation bzw. Habituation (zu Abschnitt 2) | 24 | A 2 Comments on Adaptation and Habituation, resp. (see Section 2) | 24 |
| A 3 Bestimmung des Studentfaktors (zu Abschnitt 5.2) | 25 | A 3 Determination of the Student Factor <i>t</i> (see Section 5.2) | 25 |
| A 4 Bestimmung der Probiteinheiten (zu Abschnitt 5.4) | 25 | A 4 Determination of Probits (see Section 5.4) 25 | |
| A 5 VDI-Ringvergleiche Olfaktometrie | 25 | A 5 VDI Interlaboratory Tests on Olfactometry 25 | |
| Schrifttum | 28 | References | 28 |

VDI-Kommission Reinhaltung der Luft
 Hauptausschuß Wirkungen von Staub und Gasen
 Arbeitsgruppe Wirkung von geruchsintensiven Stoffen

Frühere Ausgabe: 11.83 Entwurf; deutsch
 (Former edition: 11/83 draft; in German only)

Alle Rechte vorbehalten © VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1986
 All rights reserved © VDI Verlag GmbH, D-4000 Düsseldorf 1986

Zu beziehen durch Beuth Verlag GmbH, Berlin und Köln
 Available from Beuth Verlag, D-1000 Berlin and D-5000 Köln

Lizenzierte Kopie von elektronischem Datenträger

Vervielfältigung — auch für innerbetriebliche Zwecke — nicht gestattet / Reproduction — even for internal use — not permitted

Vorbemerkung

In der VDI-Kommission Reinhaltung der Luft erarbeiten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung selbstverantwortlich Richtlinien, die im Vorfeld der Gesetzgebung und als Grundlage für Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften auf dem Gebiet der Luftreinhaltung Anwendung finden. Die Richtlinien sind im Handbuch Reinhaltung der Luft zusammengefaßt und geben Auskunft über

- den Stand der Technik von Verfahren und Einrichtungen zur Emissionsminderung sowie über Emissionswerte von Stäuben und Gasen,
- Prozesse und Apparaturen zur Abgasreinigung und Staubabscheidung mit speziellen Kenndaten und Anleitungen zu Betrieb, Instandhaltung, Kostenrechnung und Sicherheitstechnik,
- Ausbreitungs- und Transportvorgänge in der Atmosphäre, vorwiegend zur Ermittlung der Zusammenhänge zwischen Emission und Immission,
- Wirkungen luftverunreinigender Stoffe auf Mensch, Tier, Pflanze und Materialien, Maximale Immissions-Werte (MI-Werte) und wirkungsbezogene Meß- und Erhebungsverfahren,
- Meßverfahren zur Ermittlung von gas- und staubförmigen Luftverunreinigungen im Emissions- und Immissionsbereich, Kriterien für deren Auswahl und die Beurteilung der Meßergebnisse.

Die Richtlinien werden zunächst als Entwurf (Gründruck) veröffentlicht, der mit Ankündigung im Bundesanzeiger und in der Fachpresse einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterliegt. Hierdurch wird sichergestellt, daß die oft unterschiedlichen Meinungen der beteiligten Kreise vor Veröffentlichung der endgültigen Fassung (Weißdruck) berücksichtigt werden.

Preliminary Note

In the VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (VDI Commission on Air Pollution Prevention), experts from science, industry and administration establish Guidelines at their own responsibility. These Guidelines are being applied in the forefield of legislation and as a basis for laws, regulations and administrative instructions in the field of air pollution prevention. The Guidelines have been combined to form the Handbook „Reinhaltung der Luft“ (Air Pollution Prevention) and provide information

- on the state of the art with regard to procedures and equipment for emission control and on emission values for dusts and gases,
- on processes and devices for waste-gas cleaning and dust precipitation together with characteristic data and instructions for operation, maintenance, cost assessment and safety technique,
- on dispersion and transport phenomena in the atmosphere, mainly for the purpose of determining the relationships between emission and immission,
- on the effects of air pollutants on man, animals, plants and materials, on maximum immission values (MI-values) and effect-related measuring and investigating methods,
- on measuring methods to determine gaseous and particulate air pollutants as emissions and immissions, on criteria for their selection and on the evaluation of measurement results.

The Guidelines are first published as drafts (green copies) which are subject to a procedure of public scrutiny after announcement in the Federal Gazette and in the technical press. This ensures that the frequently divergent opinions of the groups concerned are taken into consideration prior to the publication of the final version (white copy).

Einführung

Olfaktometrie ist die kontrollierte Darbietung von Geruchsträgern und die Erfassung der dadurch beim Menschen hervorgerufenen Sinnesempfindungen. Sie ist ein vollständiges Meßverfahren im Sinne der Richtlinie VDI 2449 Bl. 2 [1] und der Norm DIN 6879 [2].

Die Olfaktometrie hat als wirkungsbezogenes Meßverfahren zwei Aufgaben, nämlich

a) die Bestimmung des menschlichen Geruchsvermögens, wobei bekannte Geruchsstoffkonzentrationen als definierte Reizintensitäten und somit als Meßskaleneinheiten dienen,

oder

b) die Bestimmung unbekannter Geruchsstoffkonzentrationen, wobei der menschliche Geruchssinn als Detektor dient.

Die Gründe für die Entwicklung dieses wirkungsbezogenen Meßverfahrens gemäß b) sind folgende:

- Durch Gesetz [3] und Verwaltungsvorschrift [4] wurde ein Bedarf für objektivierte Verfahren der Darstellung des Geruchsangebots als neutrale und reproduzierbare Grundlage zur Geruchsbewertung im Hinblick auf mögliche Belästigungen geschaffen.
- Geruchsempfindungen können auch dann hervorgerufen werden, wenn die Geruchsstoffkonzentration unterhalb der derzeit erreichbaren Nachweisgrenzen chemisch-physikalischer Meßverfahren liegt.
- Die qualitative und quantitative Bestimmung von Stoffgemischen ist nach dem derzeitigen Stand der Analysetechnik im allgemeinen mit erheblichem Aufwand verbunden, vielfach sogar unmöglich.
- In jedem Fall fehlt zunächst den Stoffkonzentrationen der Bezug zur Geruchsempfindung. Dieser kann nur empirisch festgestellt werden, indem für Einzelstoffe die Geruchsschwellen (vgl. Abschnitt 3) bestimmt und für Mischgerüche die Gesetzmäßigkeiten über das Zusammenwirken untersucht werden.

Die vorliegende Richtlinie beschränkt sich auf die Ermittlung von Geruchsschwellen und der daraus abgeleiteten Größe „Geruchsstoffkonzentration“ (siehe Abschnitt 3). Im Blatt 1 dieser Richtlinie werden die allgemeinen Grundlagen der instrumentellen Olfaktometrie behandelt. In Verbindung mit den Folgeblättern [5 bis 7] werden Handlungsanweisungen zur Durchführung des vollständigen Meßverfahrens gegeben [2].

Die Behandlung überschwelliger Konzentrationen von Geruchsstoffen, d.h. Konzentrationen oberhalb der Geruchsschwelle, z.B. durch Intensitätsskalierung, bleibt einer weiteren VDI-Richtlinie vorbehalten [8].

Introduction

Olfactometry is the controlled presentation of odorants and the registration of the resulting sensations in man. It is a complete measuring method as defined by Guideline VDI 2449 Part 2 [1] and Standard DIN 6879 [2]. Olfactometry is an effect-related measuring method which has two objectives, i.e.

a) to determine the power of the human sense of smell, with known odorant concentrations serving as defined stimulus intensities and thus as scale increments,

or

b) to determine unknown odorant concentrations with the help of the human sense of smell as the detector.

The reasons for the development of this effect-related measuring method as per b) are as follows:

- Due to the immission control act [3] and an administrative regulation [4], there was a need for objective methods to describe the air pollution by odorants and to create a neutral and reproducible basis of odour assessment with regard to potential odour nuisance.
- Odour sensations may be caused even if the odorant concentration is below these detection limits which, at present, can be achieved with chemical/physical measuring methods.
- In accordance with the present state of the analytical art, the qualitative and quantitative determinations of gaseous mixtures generally involve considerable expenditure, and very often they are altogether unfeasible.
- In any case, there is no relation between the odorant concentration and the odour sensation in the first place. This relation cannot be found out but empirically by determination of the odour threshold of individual materials (see Section 3) or by investigation of the interactions governing mixed odours.

This Guideline is limited to the determination of odour thresholds and the derived quantity “odorant concentration” (see Section 3). Part 1 of this Guideline treats the general fundamentals of the instrumental olfactometry. Practical instructions of how to carry out the complete measuring method [2] are given in this part of the Guideline and the subsequent parts [5 to 7].

The description of above-threshold concentrations of odorants, e.g. with intensity scaling, is reserved for another VDI Guideline [8].