

Innenraumluchtverunreinigungen

Teil 2: Messstrategie für Formaldehyd
(ISO/DIS 16000-2:2000)

DIN

ISO 16000-2

Diese Norm wurde in das VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5, aufgenommen.

ICS 13.040.20

Einsprüche bis 2000-12-31

Indoor air – Part 2: Sampling strategy for formaldehyde
(ISO/DIS 16000-2:2000)

Air intérieur – Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde
(ISO/DIS 16000-2:2000)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an die Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss –, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf.

Das internationale Schriftstück ISO/DIS 16000-2:2000, "Indoor air – Part 2: Sampling strategy for formaldehyde", ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Nationales Vorwort

Internationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

Die Internationale Norm ISO 16000-2 wurde vom Unterkomitee SC 6 "Innenraumlucht" in der Arbeitsgruppe 2 "Messen von Formaldehyd in der Innenraumlucht" des Technischen Komitees ISO/TC 146 "Luftbeschaffenheit" erarbeitet. An der Erstellung dieser Norm war der Fachbereich IV "Umweltmesstechnik" der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – maßgeblich beteiligt. Die Norm basiert auf der Richtlinie VDI 4300 Blatt 3.

Allgemeine und stoffspezifische Aspekte für die Messplanung, die vor oder während der Messung beachtet werden sollten, sowie Messverfahren für einzelne Stoffe bzw. Stoffgruppen in der **Innenraumlucht** sind in den einzelnen Teilen der **ISO 16000** beschrieben.

Nationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

Messplanerische Aspekte von **Innenraumluftmessungen** für einzelne Stoffe bzw. Stoffgruppen sind in einzelnen Blättern der Richtlinie **VDI 4300** (siehe auch "Nationaler Anhang NA") behandelt. Zum Teil dienen sie als alleinige Basisdokumente für die Erstellung einzelner Teile der ISO 16000 (z. B. bei der ISO 16000-1 und ISO 16000-2). Die Messtechniken (Probenahme und Analysentechnik) zur Bestimmung der jeweiligen Stoffe bzw. Stoffgruppen in der Innenraumlucht werden in den Blättern der Richtlinie **VDI 4301** dargestellt. Messverfahren, die sowohl im Innenraumlucht als auch im Immissionsbereich eingesetzt werden können, sind in weiteren VDI-Richtlinien beschrieben.

Damit stehen folgende **Technische Regeln für Messungen im Innenraum** zur Verfügung:

DIN ISO 16000: ISO Normen, die als nationale Normen übernommen wurden,

VDI 4300: Richtlinien, die im nationalen Bereich erarbeitet wurden.

Fortsetzung Seite 2 bis 17

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

Für die in ISO 16000-2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5725-2 siehe E DIN ISO 5725-2

ISO/DIS 16000-1 siehe E DIN ISO 16000-1

ISO/DIS 16000-3 siehe E DIN ISO 16000-3

ISO/DIS 16000-4 siehe E DIN ISO 16000-4

Nationaler Anhang NA (informativ) **Literaturhinweise**

E DIN ISO 16000-1, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 1: Allgemeine Aspekte der Messstrategie.*

E DIN ISO 16000-3, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen — Probenahme mit einer Pumpe.*

E DIN ISO 16000-4, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 4: Bestimmung von Formaldehyd — Probenahme mit Passivsammlern.*

E DIN ISO 16000-6, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumlucht und in Prüfkammern — Probenahme auf Tenax TA, thermische Desorption und Gaschromatographie/MSD bzw. FID.*

E DIN EN ISO 16017-1, *Innenraumlucht, Außenluft und Luft am Arbeitsplatz — Probenahme und Analyse flüchtiger organischer Verbindungen durch Sorptionsröhrchen/thermische Desorption/Kapillar-Gaschromatographie — Teil 1: Probenahme mit einer Pumpe.*

E DIN EN ISO 16017-2, *Innenraumlucht, Außenluft und Luft am Arbeitsplatz — Probenahme und Analyse flüchtiger organischer Verbindungen durch Sorptionsröhrchen/thermische Desorption/Kapillar-Gaschromatographie — Teil 2: Probenahme mit Passivsammlern.*

VDI 3484 Blatt 1:1979-01, *Messen gasförmiger Immissionen — Messen von Aldehyden — Bestimmen der Formaldehydkonzentration nach dem Sulfite-Pararosanilin-Verfahren.*
(diese Methode ist auch für den Innenraumluftbereich geeignet)

VDI 4300 Blatt 1:1995-12, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Allgemeine Aspekte der Messstrategie.*

VDI 4300 Blatt 2:1997-12, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH), polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD), polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB).*

VDI 4300 Blatt 3:1997-12, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für Formaldehyd.*

VDI 4300 Blatt 4:1997-08, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für Pentachlorphenol (PCP) und γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) in der Innenraumlucht.*

E VDI 4300 Blatt 5:1998-04, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für Stickstoffdioxid (NO₂).*

E VDI 4300 Blatt 6: 1999-04, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC).*

E VDI 4300 Blatt 7:1999-10, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Bestimmung der Luftwechselzahl in Innenräumen.*

E VDI 4300 Blatt 8:1999-10, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Probenahme von Hausstaub.*

VDI 4301 Blatt 1:1997-12, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen der Stickstoffdioxidkonzentration — Manuelles photometrisches Verfahren (Saltzman).*

E VDI 4301 Blatt 2:1998-09, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Pentachlorphenol (PCP) und γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) — GC/MS-Verfahren.*

Deutsche Übersetzung

Innenraumluftverunreinigungen

Teil 2: Messstrategie für Formaldehyd

Inhalt

Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Herkunft und Vorkommen	5
4 Messtechnik	7
4.1 Kurzzeitmessverfahren	7
4.2 Langzeitmessverfahren	7
4.3 Verfahren zur Vorprüfung	7
5 Messplanung	7
5.1 Ziel der Messung und Randbedingungen	8
5.2 Zeitpunkt der Messung	9
5.3 Dauer der Probenahme und Häufigkeit der Messungen	9
5.4 Ort der Messung	9
5.5 Angabe der Ergebnisse und Messunsicherheit	10
5.6 Qualitätssicherung	10
Anhang A (informativ) Eigenschaften des Formaldehyd	11
Anhang B (informativ) Übersicht über die wichtigsten Quellen und typische Konzentrationen	12
Anhang C (informativ) Einfluss der Raumlüftung auf die Formaldehyd-Konzentration	14
Anhang D (informativ) Abhängigkeit des Vertrauensbereiches von der Anzahl der Proben	15
Anhang E (informativ) Beispiele für Verfahren zur Vorprüfung	16
Literaturhinweise	17

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Direktiven Teil 3, hergestellt. Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert die Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Der Text der Internationalen Norm ISO 16000-2:2000 wurde durch das Technische Komitee ISO/TC 146 "Luftbeschaffenheit", Unter-Komitee (SC) 6 "Innenraumluft", Arbeitsgruppe 2 "Messen von Formaldehyd in der Innenraumluft" erstellt.

Einleitung

Im Teil 1 der ISO 16000 werden allgemeine Anforderungen für die Messung von Innenraumluftverunreinigungen sowie die für die einzelnen Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen wichtigen Randbedingungen beschrieben, die vor oder während der Messung beachtet werden sollten. Meßtechnische Aspekte (Probenahme- und Analysentechnik) und Aspekte der Probenahmestrategie für spezifische Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen werden in anderen Teilen der ISO 16000 behandelt.

Dieser Teil 2 der ISO 16000 beschreibt prinzipielle Aspekte, die bei der Probenahmestrategie für die Bestimmung von Formaldehyd¹ in der Innenraumluft zu beachten sind.

Dieser Teil 2 der ISO 16000 stellt ein Bindeglied dar zwischen Teil 1 "Allgemeine Aspekte der Messstrategie" und den rein messtechnischen Verfahren für Formaldehyd (Probenahme mit einer Pumpe bzw. Probenahme mit Passivsammlern), die in den Teilen 3 und 4 der ISO 16000 beschrieben sind.

Diese Internationale Norm setzt die Kenntnis des Teils 1 der ISO 16000 voraus.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil 2 der ISO 16000 soll Hilfestellungen zur Planung von Messungen der Luftverunreinigungen in Innenräumen geben. Die sorgfältige Planung der Probenahme und der gesamten Messstrategie ist bei Innenraumluftuntersuchungen von besonderer Tragweite, da das Untersuchungsergebnis erhebliche Konsequenzen haben kann, so z. B. hinsichtlich eines Sanierungsbedarfs oder des Erfolges einer Sanierung.

In diesem Teil der ISO 16000 wird die im Teil 1 der ISO 16000 gegebene Definition für den Innenraum [1, 2] zugrunde gelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisungen in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Teils dieser Internationalen Norm ISO 16000 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO Guide 25:1990, *General requirements for the competence of calibration and testing laboratories.*

ISO Guide:1993, *ISO Guide to the expression of uncertainty in measurement* ISO 5725-2:1994, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method.*

ISO 6879:1995, *Air quality — Performance characteristics and related concepts for air quality measuring methods.*

ISO/DIS 16000-1:2000, *Indoor air — Part 1: General aspects of sampling strategy.*

ISO/DIS 16000-3:1999, *Indoor air — Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds Active sampling method.*

ISO/DIS 16000-4:1999, *Indoor air — Part 4: Determination of formaldehyde — Diffusive sampling method.*

3 Herkunft und Vorkommen

Das Auftreten von Formaldehyd in der Innenraumluft ist häufig auf die Verwendung bestimmter Holzwerkstoffe im Baubereich sowie für den Innenausbau bzw. die Innenausstattung zurückzuführen. Erhöhte Konzentrationen können auch durch andere Produkte – einschließlich der Anwendung von Desinfektionsmitteln und Anstrichmitteln – hervorgerufen werden. Eine weitere wichtige Formaldehyd-Quelle ist der Tabakrauch. Eine ausführliche Darstellung liefert Tabelle B.1.

¹ Anstelle die nach den IUPAC-Regeln zu verwendende Bezeichnung "Methanal" wird in dieser Norm der gebräuchlichere Ausdruck Formaldehyd verwendet

Während durch eine diskontinuierliche Emissionsquelle (als Beispiel sei der zeitlich begrenzte Einsatz eines formaldehydhaltigen Desinfektionssprays erwähnt) nur für die kurze Dauer der Anwendung und einige Zeit danach eine erhöhte Formaldehyd-Konzentration in der Raumluft auftritt, führt eine kontinuierliche Emissionsquelle, so z. B. eine für die Inneneinrichtung verwendete Spanplatte, zu einer langfristig anhaltenden Formaldehyd-Abgabe. In Bild 1 ist die Abhängigkeit der Formaldehydkonzentration von der Luftfeuchte für verschiedene Temperaturen wiedergegeben; mit steigender Luftfeuchte und Temperatur erhöht sich die Formaldehydabgabe beträchtlich.

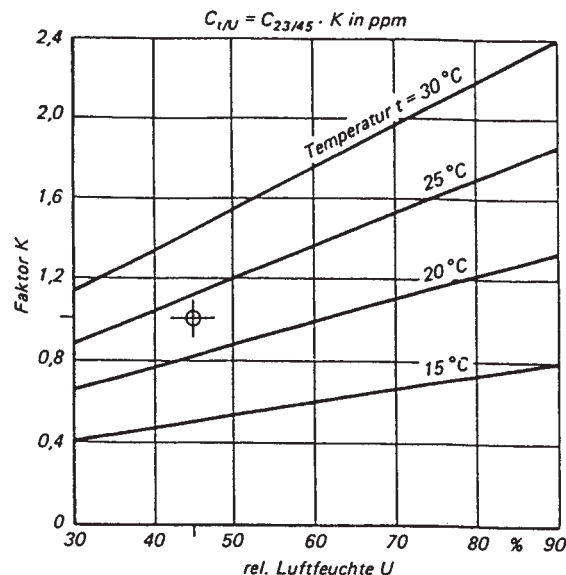


Bild 1 — Graphische Darstellung zur Umrechnung der Raumluftkonzentration in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchte [3, 4].

Parameter für K=1: Temperatur 23°C, relative Luftfeuchte 45 %, Luftwechselzahl 1 h⁻¹, Raumbeladung 1 m²/m³

Im Bild 2 ist die Einstellung der Formaldehyd-Gleichgewichtskonzentration im Verhältnis zur Luftwechselzahl nach Einbringen von 23 m² Spanplatten, die 2,3 mg HCHO/h emittieren, in einen 23-m³-Raum dargestellt [4, 5].

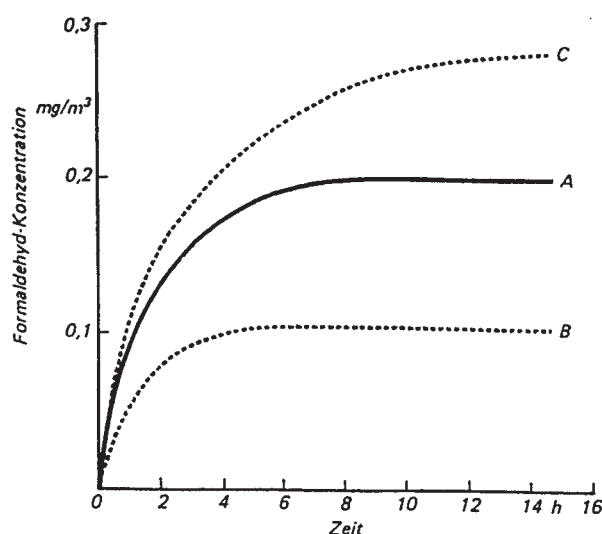


Bild 2 — Formaldehyd-Gleichgewichtskonzentration im Verhältnis zur Luftwechselzahl

Die Kurven A, B und C beziehen sich auf Luftwechselzahlen von 0,5 h⁻¹, > 0,5 h⁻¹ bzw. < 0,5 h⁻¹.