

**DIN EN ISO 16000-2**

Diese Norm ist Bestandteil des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft, Band 5.  
ICS 13.040.20

**Innenraumluftverunreinigungen –  
Teil 2: Probenahmestrategie für Formaldehyd (ISO 16000-2:2004);  
Deutsche Fassung EN ISO 16000-2:2006**

Indoor air –

Part 2: Sampling strategy for formaldehyde (ISO 16000-2:2004);  
German version EN ISO 16000-2:2006

Air intérieur –

Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde (ISO 16000-2:2004);  
Version allemande EN ISO 16000-2:2006

Gesamtumfang 23 Seiten

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

## Nationales Vorwort

### *Internationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich*

Die EN ISO 16000-2 wurde vom Unterkomitee SC 6 „Innenraumluft“ in der Arbeitsgruppe 2 „Messen von Formaldehyd in der Innenraumluft“ des Technischen Komitees ISO/TC 146 „Luftbeschaffenheit“ in Zusammenarbeit mit dem CEN/TC 264 „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 Innenraumluft sind in den einzelnen Teilen der Internationalen Norm 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 den Nationalen 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, ISO 16000-2 und ISO 16000-5). Die Messtechniken (Probenahme und Analysentechnik) zur Bestimmung der jeweiligen Stoffe bzw. Stoffgruppen in der Innenraumluft werden in den Blättern der Richtlinie VDI 4301 dargestellt. Messverfahren, die sowohl im Innenraumluft 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 bzw. DIN EN ISO 16000: ISO-Normen, die als nationale Normen übernommen wurden,

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

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

*ISO Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*, published jointly by BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP, OIML, first edition 1995 siehe DIN V ENV 13005

ISO 6879 siehe DIN ISO 6879

ISO 16000-3 siehe DIN ISO 16000-3

ISO 16000-4 siehe DIN ISO 16000-4

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN ISO 6879, *Luftbeschaffenheit — Verfahrenskenngrößen und verwandte Begriffe für Messverfahren zur Messung der Luftbeschaffenheit*

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

DIN EN 14412, *Innenraumluftqualität — Passivsammler zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und Dämpfen — Anleitung zur Auswahl, Anwendung und Handhabung*

DIN EN ISO 16000-1, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 1: Allgemeine Aspekte der Probenahmestrategie*

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

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

E DIN EN ISO 16000-5, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 5: Probenahmestrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC)*

DIN ISO 16000-6, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern — Probenahme auf Tenax TA<sup>®</sup>, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID*

E DIN EN ISO 16000-7, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 7: Probenahmestrategie für die Bestimmung luftgetragener Asbestfaserkonzentrationen*

E DIN ISO 16000-8, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 8: Bestimmung des lokalen Alters der Luft in einem Gebäude zur Charakterisierung der Lüftungsbedingungen*

DIN EN ISO 16000-9, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Emissionsprüfkammer-Verfahren*

DIN EN ISO 16000-10, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 10: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Emissionsprüfzellen-Verfahren*

DIN EN ISO 16000-11, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Verfahren zur Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke*

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

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

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

VDI 2100 Blatt 1, *Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft — Messen von Innenraumluftverunreinigungen — Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen — Grundlagen*

VDI 2100 Blatt 2, *Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft — Messen von Innenraumluftverunreinigungen — Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen — Aktive Probenahme durch Anreicherung auf Aktivkohle — Lösemittlextraktion*

VDI 2100 Blatt 3, *Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft — Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen — Aktive Probenahme durch Anreicherung auf Sorbenzien — Thermodesorption*

VDI 2100 Blatt 4, *Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft — Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen — Kalibrierverfahren als Maßnahme zur Qualitätssicherung*

VDI 2100 Blatt 5, *Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft — Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen — Messung von leicht flüchtigen organischen Verbindungen, insbesondere Ozon-Vorläufersubstanzen*

VDI 3484 Blatt 1, *Messen gasförmiger Immissionen — Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Prüfgasen — Bestimmung der Formaldehydkonzentration nach dem Sulfit-Pararosanilin-Verfahren*

VDI 3484 Blatt 2, *Messen gasförmiger Immissionen — Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Bestimmung der Formaldehydkonzentration nach der Acetylaceton-Methode*

VDI 3492, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen/Messen von Immissionen — Messen anorganischer faserförmiger Partikeln — Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren*

VDI 3498 Blatt 1, *Messen von Immissionen — Messen von Innenraumlucht — Messen von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen und Dibenzofuranen — Verfahren mit großem Filter*

VDI 3498 Blatt 2, *Messen von Immissionen — Messen von Innenraumlucht — Messen von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen und Dibenzofuranen — Verfahren mit kleinem Filter*

VDI 4300 Blatt 1, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Allgemeine Aspekte der Messstrategie*

VDI 4300 Blatt 2, *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, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für Formaldehyd*

VDI 4300 Blatt 4, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für Pentachlorphenol (PCP) und  $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) in der Innenraumlucht*

VDI 4300 Blatt 5, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ )*

VDI 4300 Blatt 6, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC)*

VDI 4300 Blatt 7, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Bestimmung der Luftwechselzahl in Innenräumen*

VDI 4300 Blatt 8, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Probenahme von Hausstaub*

VDI 4300 Blatt 9, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ )*

VDI 4301 Blatt 1, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen der Stickstoffdioxidkonzentration — Manuelles photometrisches Verfahren (Saltzman)*

VDI 4301 Blatt 2, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Pentachlorphenol (PCP) und  $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) — GC/MS-Verfahren*

VDI 4301 Blatt 3, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Pentachlorphenol (PCP) und  $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) — GC/ECD-Verfahren*

E VDI 4301 Blatt 4, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Pyrethroiden und Piperonylbutoxid in Luft, Hausstaub und Lösemittel-Wischproben*

**Deutsche Fassung**

**Innenraumluftverunreinigungen —  
Teil 2: Probenahmestrategie für Formaldehyd  
(ISO 16000-2:2004)**

Indoor air —  
Part 2: Sampling strategy for formaldehyde  
(ISO 16000-2:2004)

Air intérieur —  
Partie 2: Stratégie d'échantillonnage du formaldéhyde  
(ISO 16000-2:2004)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. März 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel**

## Inhalt

|                                                                                                                              | Seite     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                                                         | <b>3</b>  |
| <b>Einleitung.....</b>                                                                                                       | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich .....</b>                                                                                             | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen.....</b>                                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>3 Herkunft und Vorkommen.....</b>                                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>4 Messtechnik .....</b>                                                                                                   | <b>7</b>  |
| 4.1 Allgemeines.....                                                                                                         | 7         |
| 4.2 Kurzzeitmessverfahren .....                                                                                              | 7         |
| 4.3 Langzeitmessverfahren.....                                                                                               | 8         |
| 4.4 Verfahren zur Vorprüfung .....                                                                                           | 8         |
| <b>5 Messplanung .....</b>                                                                                                   | <b>8</b>  |
| 5.1 Allgemeines.....                                                                                                         | 8         |
| 5.2 Ziel der Messung und Randbedingungen .....                                                                               | 8         |
| 5.3 Zeitpunkt der Messung .....                                                                                              | 10        |
| 5.4 Dauer der Probenahme und Häufigkeit der Messungen.....                                                                   | 10        |
| 5.5 Ort der Messung .....                                                                                                    | 10        |
| 5.6 Angabe der Ergebnisse und Messunsicherheit .....                                                                         | 11        |
| 5.7 Qualitätssicherung .....                                                                                                 | 12        |
| <b>Anhang A (informativ) Eigenschaften des Formaldehyds .....</b>                                                            | <b>13</b> |
| <b>Anhang B (informativ) Übersicht über die wichtigsten Quellen und typische Konzentrationen.....</b>                        | <b>14</b> |
| <b>Anhang C (informativ) Einfluss der Raumlüftung auf die Formaldehyd-Konzentration bei natürlich belüfteten Räumen.....</b> | <b>15</b> |
| <b>Anhang D (informativ) Abhängigkeit des Vertrauensbereiches von der Anzahl der Proben.....</b>                             | <b>16</b> |
| <b>Anhang E (informativ) Beispiele für Verfahren zur Vorprüfung .....</b>                                                    | <b>17</b> |
| <b>Literaturhinweise .....</b>                                                                                               | <b>19</b> |

## Vorwort

Der Text von ISO 16000-2:2004 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146 „Air quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 16000-2:2006 durch das Technische Komitee CEN/TC 264 „Air quality“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2006 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

ISO 16000 mit dem allgemeinen Titel *Innenraumluftverunreinigungen* besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Allgemeine Aspekte der Probenahmestrategie*
- Teil 2: *Probenahmestrategie für Formaldehyd*
- Teil 3: *Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen – Probenahme mit einer Pumpe*
- Teil 4: *Bestimmung von Formaldehyd – Probenahme mit Passivsammlern*
- Teil 6: *Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf Tenax TA<sup>®</sup>, thermische Desorption und Gaschromatographie mittels MS/FID*
- Folgende Teile sind in Vorbereitung:
- Teil 5: *Probenahmestrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOCs)*
- Teil 7: *Probenahmestrategie für die Bestimmung luftgetragener Asbestfaserkonzentrationen*
- Teil 8: *Bestimmung des lokalen Alters der Luft in einem Gebäude zur Charakterisierung der Lüftungsbedingungen*
- Teil 9: *Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Emissionsprüfkammer-Verfahren*
- Teil 10: *Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Emissionsprüfzellen-Verfahren*
- Teil 11: *Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Verfahren zur Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke*