

DIN ISO 16000-17



Diese Norm ist Bestandteil der VDI/DIN-Handbücher Reinhaltung der Luft, Band 1a und 5.
ICS 13.040.20

Einsprüche bis 2007-03-31

Entwurf

**Innenraumluftverunreinigungen –
Teil 17: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen –
Kultivierungsverfahren (ISO/DIS 16000-17:2006)**

Indoor air –

Part 17: Detection and enumeration of moulds –
Culture-based method (ISO/DIS 16000-17:2006)

Air intérieur –

Partie 17: Détection et dénombrement des moisissures –
Méthode culturale (ISO/DIS 16000-17:2006)

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 Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an krdl@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss, 40002 Düsseldorf, Postfach 10 11 39 (Hausanschrift: Robert-Stolz-Str. 5, 40470 Düsseldorf).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 26 Seiten

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

Nationales Vorwort

ISO/DIS 16000-17 wurde vom Unterausschuss SC 6 „Innenraumluft“ in der Arbeitsgruppe 10 „Schimmelpilze“ des Technischen Komitees ISO/TC 146 „Luftbeschaffenheit“ erarbeitet. Obmannschaft und Sekretariat liegen bei Deutschland. An der Erstellung dieser Norm war der Gemeinschaftsausschuss „Bioaerosole und biologische Agenzien“ der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss maßgeblich beteiligt.

Das in dem vorliegenden Norm-Entwurf beschriebene Kultivierungsverfahren basiert auf der VDI 4253 Blatt 2, die für den Immissionsbereich erarbeitet wurde. Die prinzipiellen Vorgehensweisen sind in beiden Papieren identisch; das in der DIN ISO beschriebene Verfahren wurde für den Innenraumluftbereich validiert.

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

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen

ISO 16000-16 siehe DIN EN ISO 16000-16

ISO 16000-18 siehe DIN EN ISO 16000-18

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, ISO 16000-2, ISO 16000-5, ISO 16000-12 und ISO 16000-15). 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.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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

DIN EN ISO 16000-2, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 2: Probenahmestrategie für Formaldehyd*

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

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

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

DIN ISO 16000-6, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumlucht und in Prüfkammern — Probenahme auf Tenax TA[®], thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID*

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

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

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

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

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

E DIN EN ISO 16000-12, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 12: Probenahmestrategie für polychlorierte Biphenyle (PCB), polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD), polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH)*

E DIN ISO 16000-13, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 13: Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener dioxinähnlicher Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzo-p-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) — Probenahme auf Filtern mit nachgeschalteten Sorbenzien*

E DIN ISO 16000-14, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 14: Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener dioxinähnlicher Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzo-p-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) — Extraktion, Reinigung und Analyse mit hochauflösender Gaschromatographie/Massenspektrometrie (in Vorbereitung)*

E DIN EN ISO 16000-15, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 15: Probenahmestrategie für Stickstoffdioxid (NO₂)*

E DIN ISO 16000-16, *Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 16: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Probenahme durch Filtration*

E DIN ISO 16000-17, *Innenraumlufthverunreinigungen — Teil 17: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Kultivierungsverfahren*

E DIN ISO 16000-18, *Innenraumlufthverunreinigungen — Teil 18: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Probenahme durch Impaktion (in Vorbereitung)*

DIN EN ISO 16017-1, *Innenraumlufth, Außenlufth und Lufth 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, *Innenraumlufth, Außenlufth und Lufth 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 3484 Blatt 1, *Messen von gasförmigen Immissionen — Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messen von Prüfgasen; Bestimmung der Formaldehydkonzentration nach dem Sulfit-Pararosanilin-Verfahren*

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

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

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

VDI 4300 Blatt 4, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messstrategie für Pentachlorphenol (PCP) und γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) in der Innenraumlufth*

VDI 4300 Blatt 5, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messstrategie für Stickstoffdioxid (NO₂)*

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

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

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

VDI 4300 Blatt 9, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messstrategie für Kohlendioxid (CO₂)*

VDI 4300 Blatt 10, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messstrategie für Schimmelpilze*

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

VDI 4301 Blatt 2, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messen von Pentachlorphenol (PCP) und γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) — GC/MS-Verfahren*

VDI 4301 Blatt 3, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messen von Pentachlorphenol (PCP) und γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) — GC/ECD-Verfahren*

VDI 4301 Blatt 4, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messen von Pyrethroiden und Piperonylbutoxid in Lufth, Hausstaub und Lösemittel-Wischproben*

E VDI 4301 Blatt 5, *Messen von Innenraumlufthverunreinigungen — Messen von Flammenschutzmitteln und Weichmachern auf Basis phosphororganischer Verbindungen — Phosphorsäureester*

Inhaltsverzeichnis

Seite

Nationales Vorwort	2
Vorwort	6
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	10
5 Geräte und Materialien	10
6 Nährmedien und Lösungen	10
6.1 Dichloran-18%-Glycerol-Agar (DG-18-Agar)	11
6.2 Malzextrakt-Agar	11
6.3 Kartoffelglukose-Agar	12
6.4 Kochsalzlösung	12
6.5 Kochsalzlösung mit Polysorbat 80	12
7 Verfahren	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Aufarbeitung der Filter	13
7.3 Bebrütung	14
7.4 Auswertung und Zählung	14
7.5 Identifizierung der Schimmelpilzarten	15
7.6 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	15
8 Prüfbericht	18
Anhang A (informativ) Besondere Eigenschaften von Schimmelpilzsporen	19
Anhang B (informativ) Probenaustausch zur Validierung des Kultivierungsverfahrens	22
Literaturhinweise	26

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 nach den Regeln der ISO/IEC-Direktiven Teil 2 gestaltet.

Hauptaufgabe Technischer Komitees ist die Vorbereitung Internationaler Standards. Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Es ist Augenmerk darauf zu richten, dass einige Elemente dieses Dokumentes Gegenstand von Patentrechten sind. ISO kann nicht für die Identifizierung solcher Patentrechte verantwortlich gemacht werden.

ISO 16000-17 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146, *Luftbeschaffenheit*, Unterkomitee SC 6, *Innenraumluf*t, erarbeitet.

ISO 16000 mit dem allgemeinen Titel *Innenraumluf*tverunreinigungen 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 5: Probenahmestrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC)
- Teil 6: Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen in der Innenraumluft und in Prüfkammern durch Probenahme auf Tenax TA[®], thermische Desorption und Gaschromatographie mittels MS/FID
- 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
- Teil 12: Probenahmestrategie für polychlorierte Biphenyle (PCB), polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD), polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH)
- Teil 13: Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener dioxinähnlicher Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzo-p-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) — Probenahme auf Filtern mit nachgeschalteten Sorbenzien

- Teil 14: Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener dioxinähnlicher Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzo-p-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) — Extraktion, Reinigung und Analyse mit hochauflösender Gaschromatographie/Massenspektrometrie
- Teil 15: Probenahmestrategie für Stickstoffdioxid (NO₂)
- Teil 16: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Probenahme durch Filtration
- Teil 17: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Kultivierungsverfahren

Folgende Teile sind in Vorbereitung:

- Teil 18: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Probenahme durch Impaktion
- Teil 19: Probenahmestrategie für Schimmelpilze
- Teil 20: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Probenahme von Hausstaub
- Teil 21: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Probenahme von Materialien
- Teil 22: Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen — Molekularbiologische Verfahren
- Teil 23: Leistungsprüfung zur Beurteilung der Konzentrationsminderung von Formaldehyd durch sorbierende Baumaterialie

Weiterhin sei auf die

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

und

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

hingewiesen, in denen VOC-Messungen beschrieben werden.

Einleitung

Schimmelpilze ist ein allgemein gebräuchlicher Name für Fadenpilze aus unterschiedlichen taxonomischen Gruppen (Zygomyceten, Ascomyceten, Deuteromyceten). Sie bilden ein Myzel (Hyphen) und Sporen – Konidiosporen, Sporangiosporen oder Ascosporen – durch die sie makroskopisch sichtbar werden. Die meisten Sporen liegen im Größenbereich von 2 µm bis 10 µm; einige sind bis zu 30 µm und nur einige wenige bis zu 100 µm groß. Die Sporen einiger Schimmelpilzgattungen sind sehr klein und werden leicht aufgewirbelt (z. B. *Aspergillus*, *Penicillium*); andere hingegen sind größer und/oder in einer Schleimmatrix (*Stachybotrys*, *Fusarium*) eingebettet und damit weniger mobil.

Schimmelpilzsporen sind im Außenluftbereich weit verbreitet und kommen daher auch im Innenraum in unterschiedlichen Konzentrationen vor. Das Wachstum von Schimmelpilzen im Innenraumbereich sollte aber als hygienisches Problem angesehen werden, da epidemiologische Studien deutlich machen, dass Feuchtigkeit und/oder das Wachstum von Schimmelpilzen in Häusern eng mit gesundheitlichen Problemen bei Bewohnern zusammenhängen.

Standardisierte Verfahren für Probenahme, Nachweis und Auszählung von Schimmelpilzen sowie für die Probenahmestrategie sind wichtig für eine vergleichende Bewertung von Schimmelpilzschäden im Innenraumbereich.

Das in diesem Teil der ISO 16000 beschriebene Verfahren basiert auf der Richtlinie VDI 4253 Teil 2 ^[1] und VDI 4300 Teil 10 ^[2].

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 16000 legt Anforderungen für den Nachweis und die Auszählung von Schimmelpilzen durch Kultivierung nach erfolgter Probenahme mittels Impaktion nach ISO 16000-18 oder Filtration nach ISO 16000-16 fest. Das Verfahren ist auch für die Kultivierung von Schimmelpilzen aus Materialsuspensionen oder von Abklatschplatten und Direktausstrichen geeignet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 16000-16, *Indoor air — Part 16: Detection and enumeration of moulds — Sampling by filtration*

ISO 16000-18, *Indoor air — Part 18: Detection and enumeration of moulds — Sampling by impaction*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der ISO 16000 gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Fadenpilze

Pilze, die in Form von Zellfäden, den so genannten Hyphen, wachsen

ANMERKUNG 1 Die Gesamtheit der Hyphen bezeichnet man als Myzel.

ANMERKUNG 2 Der Begriff „Fadenpilze“ grenzt die hyphenbildenden Pilze gegen die Hefen ab.