

DIN ISO 16000-19

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

Innenraumluftverunreinigungen –
Teil 19: Probenahmestrategie für Schimmelpilze (ISO 16000-19:2012)

Indoor air –

Part 19: Sampling strategy for moulds (ISO 16000-19:2012)

Air intérieur –

Partie 19: Stratégie d'échantillonnage des moisissures (ISO 16000-19:2012)

Gesamtumfang 38 Seiten

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise.....	6
Einleitung.....	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Eigenschaften, Herkunft und Vorkommen von Schimmelpilzen im Innenraum	13
5 Probenahme- und Nachweisverfahren	15
6 Messstrategie	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Auswahl der geeigneten Vorgehensweise	18
7 Qualitätsanforderungen und Unsicherheitsbetrachtung	27
Anhang A (informativ) Indikatoren für Feuchteschäden	28
Anhang B (informativ) Geräte für die Gesamtsporenzahl und die Bestimmung der kultivierbaren Schimmelpilze	29
Anhang C (informativ) Protokoll einer Begehung zur Beschreibung des Probenahmeverfahrens und zur Erfassung eines möglichen Schimmelpilzschadens.....	31
Literaturhinweise	36

Nationales Vorwort

Internationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

ISO 16000-19:2012 wurde vom Unterkomitee SC 6 „Indoor air“ in der Arbeitsgruppe WG 10 „Fungi“ des Technischen Komitees ISO/TC 146 „Air quality“ erarbeitet. Die jeweiligen Obmannschaften und Sekretariate liegen bei Deutschland. An der Erstellung dieser Norm war der Gemeinschaftsausschuss „Bioaerosole und biologische Agenzien“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN — Normenausschuss KRdL maßgeblich beteiligt.

Die in der vorliegenden Norm beschriebene Probenahmestrategie basiert auf der Richtlinie VDI 4300 Blatt 10, d. h. dass das bisher in Deutschland festgelegte und praktizierte Verfahren auch weltweit Anwendung findet. Dies hat für den Nutzer des Verfahrens den besonderen Vorteil, dass er sein Verfahren nicht umstellen und die älteren bisher ermittelten Untersuchungsergebnisse nicht in irgendeiner Form umrechnen muss, was beliebig schwierig und auch mit Fehlern behaftet sein kann. Die in der Richtlinie VDI Blatt 10 beschriebene Vorgehensweise ist bis auf spezielle Hinweise zur nationalen Rechtsetzung identisch.

Die Probenahme, die zusammen mit der Kultivierung Teil des vollständigen Messverfahrens ist, wird in DIN ISO 16000-16 mit der Filtration oder alternativ in DIN ISO 16000-18 mit der Impaktion beschrieben. Die Vorgehensweisen bei der Kultivierung sind in ISO 16000-17 festgelegt. Auch diese drei Verfahren basieren auf den Richtlinien VDI 4252 Blatt 2 und VDI 4253 Blatt 2, die für den Immissionsbereich erarbeitet und in umfangreichen Vergleichsuntersuchungen für den Innenraumbereich validiert wurden, sowie VDI 4300 Blatt 10.

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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

ISO 16000-16 siehe DIN ISO 16000-16

ISO 16000-18 siehe DIN ISO 16000-18

Nationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

Zur gesundheitlichen Bewertung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen hat das Robert Koch Institut, Berlin, eine Empfehlung veröffentlicht (siehe Literaturhinweis [1], Nationaler Anhang).

Messplanerische Aspekte von Innenraumluftmessungen für einzelne Stoffe bzw. Stoffgruppen werden in den einzelnen Blättern der Richtlinie VDI 4300 (siehe auch Abschnitt „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 16000-7, ISO 16000-12, ISO 16000-15, ISO 16000-16, ISO 16000-17, ISO 16000-18, ISO 16000-26 und ISO 16000-32). Die Messverfahren (Probenahme und Nachweisverfahren) 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.

DIN ISO 16000 bzw. DIN EN ISO 16000 mit dem allgemeinen Titel *Innenraumluftverunreinigungen* besteht aus folgenden Teilen:

- DIN EN ISO 16000-1, *Allgemeine Aspekte der Probenahmestrategie*
- DIN EN ISO 16000-2, *Probenahmestrategie für Formaldehyd*
- DIN ISO 16000-3, *Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumluft und in Prüfkammern — Probenahme mit einer Pumpe*
- DIN ISO 16000-4, *Bestimmung von Formaldehyd — Probenahme mit Passivsammlern*
- DIN EN ISO 16000-5, *Probenahmestrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC)*
- DIN ISO 16000-6, *Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf Tenax TA[®], thermische Desorption und Gaschromatographie mittels MS oder MS-FID*
- DIN EN ISO 16000-7, *Probenahmestrategie zur Bestimmung luftgetragener Asbestfaserkonzentrationen*
- DIN ISO 16000-8, *Bestimmung des lokalen Alters der Luft in Gebäuden zur Charakterisierung der Lüftungsbedingungen*
- DIN EN ISO 16000-9, *Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Emissionsprüfkammer-Verfahren*
- DIN EN ISO 16000-10, *Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Emissionsprüfzellen-Verfahren*
- DIN EN ISO 16000-11, *Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke*
- DIN EN ISO 16000-12, *Probenahmestrategie für polychlorierte Biphenyle (PCB), polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD), polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH)*
- DIN ISO 16000-13, *Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener dioxin-ähnlicher polychlorierter Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzo-p-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) — Probenahme auf Filtern mit nachgeschalteten Sorbenzien*
- DIN ISO 16000-14, *Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener polychlorierter dioxin-ähnlicher Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzo-p-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) — Extraktion, Reinigung und Analyse mit hochauflösender Gaschromatographie und Massenspektrometrie*
- DIN EN ISO 16000-15, *Probenahmestrategie für Stickstoffdioxid (NO₂)*
- DIN ISO 16000-16, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Probenahme durch Filtration*
- DIN ISO 16000-17, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Kultivierungsverfahren*
- DIN ISO 16000-18, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Probenahme durch Impaktion*
- DIN ISO 16000-19, *Probenahmestrategie für Schimmelpilze*
- DIN ISO 16000-21, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Probenahme von Materialien*
- DIN ISO 16000-23, *Leistungsprüfung zur Beurteilung der Konzentrationsminderung von Formaldehyd durch sorbierende Baumaterialien*

- DIN ISO 16000-24, *Leistungsprüfung zur Beurteilung der Konzentrationsminderung von flüchtigen organischen und Carbonylverbindungen ohne Formaldehyd durch sorbierende Baumaterialien*
- DIN ISO 16000-25, *Bestimmung der Emission von schwerflüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten — Mikro-Prüfkammerverfahren*
- DIN ISO 16000-26, *Probenahmestrategie für Kohlendioxid (CO₂)*
- DIN ISO 16000-28, *Bestimmung der Geruchsstoffemissionen aus Bauprodukten mit einer Emissionsprüfkammer*
- DIN ISO 16000-29, *Prüfverfahren für VOC Detektoren*
- DIN ISO 16000-30, *Sensorische Prüfung der Innenraumluft*
- DIN ISO 16000-31, *Bestimmung von Flammenschutzmitteln und Weichmachern auf der Basis phosphororganischer Verbindungen — Phosphorsäureester*
- DIN ISO 16000-32, *Untersuchung von Gebäuden auf Schadstoffe und andere schädliche Faktoren — Erkundung*
- Folgende Teile sind in Vorbereitung:
- DIN ISO 16000-20, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Bestimmung der Gesamtsporenanzahl*
- DIN ISO 16000-27, *Standardverfahren für die quantitative Analyse von Asbestfasern in abgelagertem Staub*

Folgender Teil ist geplant:

- DIN ISO 16000-22, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Molekularbiologische Verfahren*

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

- [1] Schimmelpilzbelastung in Innenräumen — Befunderhebung, gesundheitliche Bewertung und Maßnahmen; Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ des Robert Koch Instituts (2007). Bundesgesundheitsbl. — Gesundheitsforsch — Gesundheitsschutz 50:1308-1323.

DIN EN ISO 5492, *Sensorische Analyse — Vokabular*

DIN EN ISO 8589, *Sensorische Analyse — Allgemeiner Leitfaden für die Gestaltung von Prüfräumen*

DIN 50014, *Klimate und ihre technische Anwendung — Normalklimate*

DIN EN ISO 8199, *Wasserbeschaffenheit — Allgemeine Anleitung zur Zählung von Mikroorganismen durch Kulturverfahren*

DIN EN ISO 9169, *Luftbeschaffenheit — Definition und Ermittlung von Verfahrenskenngrößen einer automatischen Messeinrichtung*

DIN ISO 12219-1, *Innenraumlufte von Straßenfahrzeugen — Teil 1: Gesamtfahrzeugprüfkammer — Spezifikation und Verfahren zur Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen in der Fahrgastzelle*

DIN ISO 12219-2, *Innenraumlufte von Straßenfahrzeugen — Teil 2: Screeningverfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Probenbeutel-Verfahren*

DIN ISO 12219-3, *Innenraumlufte von Straßenfahrzeugen — Teil 3: Screeningverfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Mikroprüfkammer-Verfahren*

DIN ISO 12219-4, *Innenraumlufte von Straßenfahrzeugen — Teil 4: Verfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Kleine-Prüfkammer-Verfahren*

DIN ISO 12219-5, *Innenraumlufte von Straßenfahrzeugen — Teil 5: Verfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Statische-Prüfkammer-Verfahren*

DIN ISO 12884, *Außenlufte — Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe — Probenahme auf Filtern mit nachgeschalteten Sorbenzien und anschließender gaschromatographischer/massenspektrometrischer Analyse*

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

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

DIN EN ISO 16017-1, *Innenraumlufte, Außenlufte 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, *Innenraumlufte, Außenluft und Luft am Arbeitsplatz — Probenahme und Analyse flüchtiger organischer Verbindungen durch Sorptionsröhrchen/thermische Desorption/Kapillar-Gaschromatographie — Teil 2: Probenahme mit Passivsammlern*

DIN ISO 16362, *Außenluft — Bestimmung partikelgebundener aromatischer Kohlenwasserstoffe mit Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie*

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

VDI 2464 Blatt 1, *Messen von Immissionen — Messen von Innenraumlufte — Messen von polychlorierten Biphenylen (PCB) — GC/MS-Verfahren für PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180*

VDI 2464 Blatt 2, *Messen von Immissionen — Messen von Innenraumlufte — Messen von polychlorierten Biphenylen (PCB) — HR-GC/HR-MS-Verfahren für coplanare PCB*

VDI 2464 Blatt 3, *Messen von Immissionen — Messen von Innenraumlufte — Messen von polybromierten Flammschutzmitteln*

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

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

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

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

VDI 4252 Blatt 2, *Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft — Aktive Probenahme von Bioaerosolen — Abscheidung von luftgetragenen Schimmelpilzen auf Gelatine/Polycarbonat-Filtern*

VDI 4253 Blatt 2, *Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft — Verfahren zum kulturellen Nachweis der Schimmelpilzkonzentrationen in der Luft — Indirektes Verfahren nach Probenahme auf Gelatine/Polycarbonat-Filtern*

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

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

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

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

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

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

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

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

VDI 4300 Blatt 10, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie zum Nachweis von Schimmelpilzen im Innenraum*

VDI 4300 Blatt 11, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messstrategie für die Erfassung von luftgetragenen Partikeln im Innenraum — Partikel mit einem Äquivalentdurchmesser < 2,5 µm*

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 γ-Hexachlorcyclohexan (Lindan) — GC/MS-Verfahren*

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

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

VDI 4301 Blatt 5, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Flammschutzmitteln und Weichmachern auf Basis phosphororganischer Verbindungen — Phosphorsäureester*

VDI 4301 Blatt 6, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Phthalaten mit GC/MS*

Folgende VDI-Richtlinien sind in Vorbereitung:

VDI 4301 Blatt 7, *Messen von Innenraumluchtverunreinigungen — Messen von Carbonsäuren*

VDI 2464 Blatt 4, *Messen von Immissionen; Messen von Innenraumluft — Messen von persistenten, schwerflüchtigen Organohalogenverbindungen*

Innenraumlufiverunreinigungen —

Teil 19: Probenahmestrategie für Schimmelpilze

Einleitung

Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen können, über die Luft eingeatmet, allergische und reizende Reaktionen und/oder komplexe Symptome beim Menschen auslösen. Außerdem kann es beim Wachstum von Schimmelpilzen zu starken geruchlichen Beeinträchtigungen kommen. In seltenen Fällen können einige Schimmelpilzarten darüber hinaus bei bestimmten Risikogruppen auch Infektionen (sogenannte Mykosen) auslösen [14][18][19].

Es liegen ausreichend epidemiologische Hinweise dafür vor, dass feuchte und verschimmelte Gebäude das Risiko von Atemwegssymptomen, Atemwegsinfektionen und Asthmasymptomen der Bewohner erhöhen [8]. Zusätzlich gibt es einige Hinweise für ein erhöhtes Risiko, dass sich allergische Rhinitis und Asthma bilden. Weiterhin liegen klinische Beweise für die Entstehung von seltenen Symptomen, wie allergische Alveolitis, chronische Rhinosinusitis und allergische Sinusitis, vor. Toxikologische In-vivo- und In-vitro-Untersuchungen zeigen reizende und toxische Reaktionen durch Mikroorganismen (einschließlich Sporen, Zellfragmenten und Stoffwechselprodukten) aus feuchten Gebäude auf [8].

Das Wachstum von Mikroorganismen in feuchten Gebäuden kann zu einer erhöhten Konzentration an Sporen, Zellfragmenten, Allergenen, Mykotoxinen, Endotoxinen, β -Glukanen und MVOC (microbial volatile organic compounds = mikrobiell erzeugte flüchtige organische Verbindungen) führen. Aus den bisher durchgeführten Untersuchungen ergibt sich nicht eindeutig welche Komponenten die ursächlichen Auslöser der beobachteten Gesundheitsbeschwerden sind. Erhöhte Konzentrationen von jeder dieser Komponenten werden aber als ein potenzielles Gesundheitsrisiko betrachtet. Daher sollte ein Schimmelpilzwachstum in Gebäuden vermieden werden [8][18].

Das oberste Ziel dieses Teils der ISO 16000 ist es, Hilfestellung zum Nachweis von Schimmelpilzquellen im Innenraumbereich zu geben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 16000 gibt Handlungsempfehlungen für die Probenahmestrategie zum Nachweis von Schimmelpilzen im Innenraum.

Es werden geeignete Probenahme- und Nachweisverfahren beschrieben sowie Hinweise zur Anwendbarkeit und Interpretation der Messergebnisse gegeben, um eine größtmögliche Vergleichbarkeit der gewonnenen Messdaten für eine festgelegte Messaufgabe zu erzielen. Eine genaue Beschreibung der Begehung durch sachkundige Personen, die vor jeglicher mikrobiologischen Messung stattzufinden hat, ist in den Empfehlungen nicht enthalten.

Eine genaue Beschreibung der bei der Begehung gegebenenfalls anzuwendenden bauphysikalischen und bauenergetischen Verfahren ist nicht Gegenstand dieses Teils der ISO 16000. Eine quantitative Abschätzung der Exposition der Raumnutzer mit den hier genannten Verfahren und Vorgehensweisen ist nicht möglich.

Die Anwendung dieses Teils der ISO 16000 setzt die Kenntnis der ISO 16000-1 voraus.

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 Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
Altschaden
abgetrockneter „alter“ Schimmelbewuchs, bei dem es nicht mehr zu einem Biomassezuwachs kommt und die Schimmelpilzsporenkonzentration im Innenraum mit der Zeit abnimmt

3.2
biologische Erhaltungseffizienz
Fähigkeit des Probenahmegeräts, die Lebensfähigkeit der luftgetragenen Mikroorganismen bei der Probenahme zu erhalten, und auch die mikrobiellen Produkte intakt zu halten

[QUELLE: EN 13098:2000 [6]]

ANMERKUNG Bei der biologischen Sammeleffizienz wird der während der Probenahme und dem Nachweis auftretende Sammelstress zusätzlich zu der physikalischen Sammeleffizienz berücksichtigt.

3.3
Differenzierung von Schimmelpilzen
Zuordnung von Schimmelpilzen zu Sporentypen oder Gruppierungen nach bestimmten Eigenschaften (z. B. morphologische, biochemische, molekularbiologische Eigenschaften)

ANMERKUNG Der Begriff „Differenzierung“ wird oft synonym mit „Identifizierung“ verwendet. Der Begriff „Differenzierung“ ist jedoch irreführend, weil nicht nur die Intension besteht, die Schimmelpilze zu differenzieren sondern sie zu identifizieren, d. h. sie, z. B. nach Gattungen oder Arten, zuzuordnen.

3.04**Fadenpilz**

Pilz, der in Form von fadenförmigen Zellsträngen, den so genannten Hyphen, wächst

ANMERKUNG 1 Die Gesamtheit der Hyphen bezeichnet man als Myzel.

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

3.05**Filtration**

Abscheidung von Teilchen — in einem Gas oder einer Flüssigkeit suspendiert — aufgrund der Durchströmung eines porösen Mediums

[QUELLE: EN 13098:2000 [6]]

ANMERKUNG Die Filtration ist in diesem Teil der ISO 16000 als die Abscheidung von Mikroorganismen bzw. Schimmelpilzen aus einem definierten Luftvolumen mit Hilfe von Filtern definiert.

3.06**Gesamtsporenzahl**

Anzahl der Sporen (kultivierbare und nicht kultivierbare), die gesammelt und mikroskopisch gezählt werden

ANMERKUNG Zum Begriff „Sporen“, siehe 3.19, Anmerkung 2.

3.07**Hefe**

einzelliger Pilz, der in der Regel kein Myzel bildet und sich durch Sprossung und nicht durch Sporenbildung wie die Schimmelpilze vermehrt (Sprosspilz)

3.08**Impaktion**

Probenahme von Schwebstaubpartikeln in der Luft auf einer festen Oberfläche (Nährmedium- oder adhäsive beschichtete Objektträger) mit Hilfe der Trägheitsabscheidung

ANMERKUNG 1 Siehe ISO 16000-18.

ANMERKUNG 2 Die Probenahme wird entweder mit Runddüsenimpaktoren oder Schlitzdüsenimpaktoren durchgeführt. Durch die Düsen wird eine Beschleunigung der Luft erreicht. Aufgrund ihrer Trägheit werden die Partikel auf dem direkt hinter den Düsen befindlichen Medium impaktiert, während die Luft seitlich vorbeiströmt. Impaktionsprobenahmen sind nur für direkte Verfahren geeignet.

3.09**koloniebildende Einheit****KBE**

(Luftbeschaffenheit) Einheit, in der die Anzahl der anzüchtbaren Mikroorganismen ausgedrückt wird

[QUELLE: EN 13098:2000 [6]]

ANMERKUNG 1 Eine koloniebildende Einheit kann sowohl aus einem einzigen Mikroorganismus, einem Aggregat mehrerer Mikroorganismen oder einem bzw. mehreren Mikroorganismen, die an einem Partikel anhaften, entstehen.

ANMERKUNG 2 Die Anzahl der Kolonien kann von den Anzuchtbedingungen abhängen.

3.10**Koloniemorphologie-Typ**

Kolonien, die aufgrund ihrer morphologischen Erscheinungsform als zu einer Art zugehörig erscheinen

3.11

Koloniezahl

alle auf einem Nährmedium nach Inkubation unter den gewählten Bedingungen sichtbaren Kolonien von Mikroorganismen

3.12

kultivierbare Schimmelpilze

Schimmelpilze, die unter den verwendeten Kultivierungsbedingungen angezüchtet werden können

ANMERKUNG Die Kultivierbarkeit hängt z. B. von der Art des verwendeten Nährmediums und der Inkubationstemperatur ab.

3.13

Kultivierung

Anzucht von Mikroorganismen auf/in Nährmedien

3.14

Mykotoxin

Sekundärmetabolite von Schimmelpilzen, die für Mensch und Tier toxisch sind

3.15

Myzel

Gesamtheit der Pilzfäden

3.16

nicht kultivierbare Schimmelpilze

Schimmelpilze, die unter den verwendeten Kultivierungsbedingungen nicht angezüchtet werden können

3.17

physikalische Sammeleffizienz

Fähigkeit des Probenahmegeräts Partikel mit einem bestimmten aerodynamischen Durchmesser, die in Luft suspendiert sind, zu sammeln

[QUELLE: EN 13098:2000 [6] modifiziert — „Größe“ wird durch „aerodynamischer Durchmesser“ ersetzt]

3.18

Sammelstress

Schädigung der Mikroorganismen bei der Probenahme (z. B. durch mechanische und chemische Effekte oder durch Wasserentzug)

3.19

Schimmelpilze

Fadenpilze mehrerer taxonomischer Gruppen, insbesondere Ascomycetes, Zygomycetes und ihre anamorphen Stadien, früher auch als Deuteromycetes oder Fungi imperfecti bezeichnet

ANMERKUNG 1 Schimmelpilze sind keine taxonomisch einheitliche Gruppe.

ANMERKUNG 2 Schimmelpilze bilden je nach taxonomischer Gruppe, zu der sie gehören, unterschiedliche Arten von Sporen aus und zwar Conidiosporen (Conidien), Sporangiosporen oder Ascosporen. In der Praxis wird für alle diese Verbreitungsstadien der Überbegriff „Sporen“ verwendet.

3.20

Schimmelpilzschaden

Schaden, der durch Schimmelpilzbewuchs an Bauteilen und Oberflächen entsteht

ANMERKUNG Ein Schimmelpilzschaden kann wertmindernde, gesundheitsgefährdende oder nutzungseinschränkende Folgen haben.