

DIN ISO 16000-37

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

ICS 13.040.20

Einsprüche bis 2018-04-02

Entwurf

**Innenraumluftverunreinigungen –
Teil 37: Messung der PM_{2,5}-Massenkonzentration
(ISO/DIS 16000-37:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Indoor air –

Part 37: Measurement of PM_{2,5} mass concentration (ISO/DIS 16000-37:2018);

Text in German and English

Air intérieur –

Partie 37: Mesure de la concentration massique en PM_{2,5} (ISO/DIS 16000-37:2018);

Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-02-02 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

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an krdl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) - Normenausschuss, 40002 Düsseldorf, Postfach 10 11 39, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf.

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

Gesamtumfang 36 Seiten

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) - Normenausschuss

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen.....	10
5 Messstrategien zur Bestimmung des PM _{2,5} -Gehalts in Innenräumen	11
5.1 Lage und Anzahl der Probenahmepunkte.....	11
5.2 Messstrategie für Quellenzuordnung.....	11
5.3 Innenraumluftbedingung	11
6 Messprinzip	12
6.1 Allgemeine Betrachtungen.....	12
6.2 Beschreibung des Standard-Messprinzips.....	12
7 Geräte und Anlagen.....	12
7.1 Komponenten der Probenahmeeinrichtung	12
7.2 Wiegeeinrichtungen und Verfahren.....	13
8 Zusätzliches Verfahren mit hoher Zeitauflösung.....	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Auswahl des zusätzlichen Messgeräts	13
8.3 Zusätzliches Verfahren.....	13
9 Bewertung und Angabe der Ergebnisse	14
10 Qualitätssicherung und Unsicherheitsbewertung	14
10.1 Referenzverfahren	14
10.1.1 Durchflusssteuerungssystem.....	15
10.1.2 Wiegesystem.....	15
10.1.3 Prüfen der Geräteparameter.....	15
10.2 Zusätzliche Verfahren.....	15
Anhang A (informativ) Beispiele für während Aktivitäten der Raumbenutzer angetroffene Partikelkonzentrationen	17
Literaturhinweise.....	19

Nationales Vorwort

Internationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

Dieses Dokument (ISO/DIS 16000-37:2018) wurde von der Arbeitsgruppe ISO/TC 146/SC 6/WG 21, „Strategies for the measurement of airborne particles“, des Technischen Komitees ISO/TC 146, „Air quality“, Unterkomitee SC 6, „Indoor air“, erarbeitet. Das Sekretariat der WG 21 liegt bei DIN (Deutschland). An der Erstellung dieser Norm war der Fachbereich IV „Umweltmesstechnik“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss maßgeblich beteiligt.

Nationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

DIN ISO 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 mit 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 16000-20, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Bestimmung der Gesamtsporenanzahl*
- DIN ISO 16000-21, *Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen — Probenahme von Materialien*
- DIN ISO 16000-24, *Leistungsprüfung zur Beurteilung der Konzentrationsminderung von flüchtigen organischen (ohne Formaldehyd) durch sorbierende Baumaterialien*
- DIN ISO 16000-25, *Bestimmung der Emission von schwerflüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten — Mikro-Prüfkammerverfahren*
- DIN EN ISO 16000-26, *Probenahmestrategie für Kohlendioxid (CO₂)*
- DIN ISO 16000-27, *Standardverfahren für die quantitative Analyse von Asbestfasern in abgelagertem Staub*
- 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 Flammschutzmitteln und Weichmachern auf der Basis phosphororganischer Verbindungen — Phosphorsäureester*
- DIN ISO 16000-32, *Untersuchung von Gebäuden auf Schadstoffe*
- DIN ISO 16000-33, *Bestimmung von Phthalaten mit Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS)*

Weiterhin wird auf

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*

und

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*

hingewiesen, in denen VOC-Messungen beschrieben werden.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des Norm-Entwurfes beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text der Norm gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Vorwort

ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees der ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung des freiwilligen Charakters der Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertungen beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146, *Air quality*, Unterkomitee SC 6, *Indoor air*, erarbeitet.

Eine Liste aller Teile der Normenreihe ISO 16000 kann auf der ISO-Internetseite abgerufen werden.

Einleitung

Luftgetragene Partikel (allgemein auch als „Feinstaub“ bekannt) spielen nicht nur in Außenbereichen, sondern auch im Bereich der Hygiene, insbesondere in Innenräumen, eine wichtige Rolle. Menschen in Industrieländern verbringen die meiste Zeit des Tages in Innenräumen. Die Partikel werden entweder vom Freien in die Innenraumluft transportiert oder direkt durch Innenraumquellen wie Rauchen, Holzfeuerungsanlagen, Kochen, usw. erzeugt.

Die $PM_{2,5}$ -Konzentration und Zusammensetzung in Innenräumen hängt stark von Parametern wie der Raumgröße, der relativen Luftfeuchte, der Luftaustauschrate, den Luftstromverhältnissen und den Auswirkungen des Absinkens auf Oberflächen (z. B. Wänden, Decken, Bodenbelägen, Möbeln) ab. Darüber hinaus werden bereits sedimentierte Partikel vorübergehend durch diverse Aktivitäten wieder aufgewirbelt und können eingeatmet werden. All dies kann zu einem sehr unterschiedlichen Maß an $PM_{2,5}$ -Belastung in Innenräumen führen, deren Auswirkung auf die Gesundheit nicht leicht zu bestätigen oder zu beurteilen ist.

Diese Internationale Norm beschreibt die allgemeinen Strategien zur Messung der $PM_{2,5}$ -Massenkonzentration in Innenräumen.

Dieses Dokument wurde erstellt, weil eine bessere Vergleichbarkeit der Partikelmessverfahren notwendig war.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 16000 legt die Messverfahren und -strategien zur Bestimmung der $PM_{2,5}$ -Massenkonzentrationen von Feinstaub in der Innenraumlufte fest. Diese Norm eignet sich auch für die Bestimmung der PM_{10} -Massenkonzentration.

Das Prinzip des Referenzverfahrens besteht darin, $PM_{2,5}$ -Partikel erst mit einem Impaktionskopf zu separieren, dann auf einem Filter zu sammeln und anschließend mit einer Waage zu wiegen.

Die Messverfahren und Hauptanforderungen entsprechen den in EN 12341 festgelegten Bedingungen.

Darüber hinaus nennt diese Internationale Norm Verfahren zur Bedienung geeigneter zusätzlicher Messgeräte mit hoher Zeitauflösung, die zum Hervorheben von Emissionsspitzen, für Raumuntersuchungen und als Teil der Qualitätskontrolle des Referenzverfahrens verwendet werden können.

Qualitätssicherung, die Bestimmung der Messunsicherheit und die Mindestberichtsanforderungen sind ebenfalls Gegenstand dieser Norm.

Die untere Grenze des Anwendungsbereichs dieser Internationalen Norm ist eine $PM_{2,5}$ -Massenkonzentration von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (d. h. die Nachweisgrenze des Standardmessverfahrens, die als seine Unsicherheit angegeben wird).

Diese Internationale Norm behandelt nicht die Bestimmung von Bio-Aerosolen oder die chemische Charakterisierung von Partikeln. Für die Messung und Beurteilung der Staubzusammensetzung wird auf die entsprechenden technischen Vorschriften in der Internationalen Normenreihe ISO 16000 verwiesen.

Fahrgasträume in Fahrzeugen und öffentlichen Verkehrsmitteln werden nicht in dieser Internationalen Norm behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 16000-1, *Indoor air — Part 1: General aspects of sampling strategy*

ISO 16000-34, *Indoor air — Part 34: General strategies for the measurement of airborne particles*

EN 12341, *Außenluft — Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM_{10} - oder $PM_{2,5}$ -Massenkonzentration des Schwebstaubes*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Plattform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Aerodynamischer Durchmesser

Durchmesser einer Kugel mit der Dichte 1 g cm^{-3} und der gleichen Sinkgeschwindigkeit in turbulenzfreier Luft wie das untersuchte Partikel unter den vorherrschenden Bedingungen der Temperatur, des Drucks und der relativen Luftfeuchte.

[QUELLE: ISO 7708:1995, 2.2]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der aerodynamische Durchmesser wird anhand der folgenden Gleichung berechnet:

$$D_a = D_p \sqrt{\frac{1}{X}} \sqrt{\frac{\rho_p}{\rho_0}} \quad (1)$$

Dabei ist

D_a der aerodynamische Durchmesser;

D_p der Partikeldurchmesser;

ρ_p die Partikeldichte;

ρ_0 die Standarddichte;

X der Formfaktor.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Formfaktor beschreibt, in welchem Maß die Widerstandskraft eines unregelmäßig geformten Partikels größer ist als bei einer Kugel mit demselben Volumen [8].

Anmerkung 3 zum Begriff: Der aerodynamische Durchmesser bestimmt die Sedimentierungs- und Trennungseigenschaften von Partikeln in Impaktoren. Dies ist auch für das Eindringverhalten und die Bindung der Partikel im menschlichen Körper von besonderer Bedeutung.

Anmerkung 4 zum Begriff: Je nach Messverfahren werden verschiedene Definitionen für den Partikeldurchmesser verwendet. Diese verschiedenen Durchmesser sind nur indirekt vergleichbar, da unterschiedliche Partikeleigenschaften gemessen werden, wie etwa der geometrische Durchmesser, der Durchmesser nach der dielektrischen Beweglichkeit und der Durchmesser auf der Grundlage der Lichtstreuungseigenschaften.

3.2

Aerosol

Suspension von festen und/oder flüssigen Partikeln in einem Gas

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.1]

3.3

Massenkonzentration c

Verhältnis der Masse m der Messkomponente und des Gasvolumens V

$$c = \frac{m}{V} \quad (2)$$

[QUELLE: EN 15259]

3.4

Partikel

kleine eigenständige Masse oder feste oder flüssige Materie

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.111]

3.5

PM_x

in Luft schwebender Feinstaub, der klein genug ist, um einen größenselektierenden Lufteinlass zu passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von $x \mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist

[QUELLE: EN 12341]

3.6

Trenndurchmesser

Aerodynamischer Durchmesser, bei dem die Impaktorstufe einen Abscheidegrad von 50 % besitzt

[QUELLE: ISO 23210:2009, 3.1.2]

3.7

Kalibrierung

Tätigkeit, die unter festgelegten Bedingungen in einem ersten Schritt eine Beziehung zwischen den durch Normale zur Verfügung gestellten Größenwerten mit ihren Messunsicherheiten und den entsprechenden Anzeigen mit ihren beigeordneten Messunsicherheiten herstellt und in einem zweiten Schritt diese Information verwendet, um eine Beziehung herzustellen, mit deren Hilfe ein Messergebnis aus einer Anzeige erhalten wird.

[QUELLE: JCGM 200]

3.8

(Mess-)Unsicherheit

dem Messergebnis zugeordneter Parameter, der die Streuung der Werte kennzeichnet, die sinnvollerweise der Messgröße zugeordnet werden können

[QUELLE: JCGM 100]

3.9

Standardunsicherheit

Unsicherheit des Ergebnisses einer Messung, das als Standardabweichung angegeben wird

[QUELLE: JCGM 100]

3.10

Erweiterungsfaktor

numerischer Faktor, der als Multiplikator der kombinierten Standardunsicherheit verwendet wird, um eine erweiterte Unsicherheit zu erhalten

[QUELLE: JCGM 100]

3.11

erweiterte Messunsicherheit

Menge, die ein Intervall um ein Messergebnis herum festlegt, das erwartungsgemäß einen großen Verteilungsanteil der Werte abdeckt, die mit angemessener Sicherheit der Messgröße zugeschrieben werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Anteil kann als Überdeckungswahrscheinlichkeit oder Vertrauensniveau des Intervalls angesehen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Zuweisung eines bestimmten Vertrauensniveaus zum Intervall, das durch die erweiterte Messunsicherheit bestimmt wurde, erfordert explizite oder implizite Annahmen über die durch das Messergebnis charakterisierte Wahrscheinlichkeitsverteilung und die kombinierte Standardunsicherheit. Der Vertrauensbereich, der diesem Intervall zugewiesen werden kann, kann nur bis zu der Höhe bekannt sein, zu der solche Annahmen eingestellt werden können.

[QUELLE: JCGM 100]

3.12

Kombinierte Standardunsicherheit

Standardunsicherheit des Messergebnisses, wenn dieses Ergebnis durch die Werte vieler anderer Mengen erhalten wird, gleich der positiven Quadratwurzel einer Summe von Ausdrücken; die Ausdrücke sind Varianzen oder Kovarianzen dieser anderen Mengen, die danach gewichtet werden, wie das Messergebnis durch Änderungen dieser Mengen variiert

[QUELLE: JCGM 100]

3.13

Parallelmessung

Messungen aus Messsystemen, Probenahme aus der gleichen Luft über den gleichen Zeitraum

3.14

Referenzverfahren (RM)

Messverfahren (Methodik), das durch ein Abkommen den anerkannten Bezugswert der Messung angibt

3.15

Probenluft

Innenraumluft, die mit dem Probeneinlass und der Probenahmeeinrichtung entnommen wurde

3.16

Probeneinlass

Eintritt in die Probenahmeeinrichtung, an dem Innenraumluft aus der Atmosphäre gesammelt wird.

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendungen dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

- EU Europäische Union
- GDE Leitfaden für den Nachweis der Äquivalenz von Überwachungsverfahren für die Umgebungsluft (en: Guide to the Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods)
- GUM Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (en: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement)
- JCGM Gemeinsamer Ausschuss für Leitfäden in der Metrologie (en: Joint Committee for Guides in Metrology)
- PM Feinstaub
- QA/QC Qualitätssicherung / Qualitätskontrolle
- RH Relative Luftfeuchte

5 Messstrategien zur Bestimmung des PM_{2,5}-Gehalts in Innenräumen

5.1 Lage und Anzahl der Probenahmepunkte

Die Messung findet üblicherweise in der Mitte des Raums in einer Höhe von ca. 1,5 m statt (siehe ISO 16000-1 und ISO 16000-34).

In jedem untersuchten Raum sollte mindestens eine Messung durchgeführt werden. Wenn keine stabilen Bedingungen für jeden Punkt im Raum garantiert werden können, sollten zusätzliche Stellen untersucht werden.

Das pro Stunde extrahierte Probenahmenvolumen darf nicht mehr als 10 % des stündlichen Luftaustauschvolumens des Raums betragen. Wenn dieses Austauschvolumen unbekannt ist, darf das pro Stunde extrahierte Probenahmenvolumen nicht mehr als 10 % des Raumvolumens betragen.

5.2 Messstrategie für Quellenzuordnung

Es gibt viele verschiedene Feinstaubquellen in Innenräumen. ISO16000-34 beschreibt das einzuhaltende Verfahren zur Zuweisung und Beurteilung individueller Innenraumquellen. In diesem Dokument werden auch die Anzahl und Stellen der Probenahmepunkte unter Berücksichtigung der Raumart und erwarteten Aktivität festgelegt.

Zur Klassifizierung der Relevanz bestimmter Quellen könnten Innenraummessungen unter unterschiedlichen Bedingungen notwendig sein. Darüber hinaus werden drei verschiedene Betriebszustände definiert:

— Ruhezustand ohne Aktivität:

Der Ruhezustand ohne Aktivität ist gekennzeichnet durch die Abwesenheit von Benutzern und Benutzeraktivitäten und das Abschalten aller festen Geräte (d.h. Belüftungssystem, Gasheizung, Kühlschränke, Server).

— Ruhezustand mit Geräteaktivität

— Der Ruhezustand mit Geräteaktivität ist gekennzeichnet durch die Abwesenheit von Benutzern und Benutzeraktivitäten bei anhaltendem Betrieb aller festen und/oder dauerhaft betriebenen Geräte

— Aktiver Benutzerzustand

Der aktive Benutzerzustand ist gekennzeichnet durch Benutzeraktivitäten der relevanten Personen und den Betrieb aller festen und/oder dauerhaft betriebenen Geräte.

5.3 Innenraumluftbedingung

Die Innenraumluftbedingungen (Temperatur, Druck, Luftfeuchte) haben einen direkten Einfluss auf die Messungen der Innenraumluft. Diese Parameter sollten im untersuchten Raum gemessen und im Bericht festgehalten werden.

Die Außenbedingungen (Regen, starker Wind) können das Ergebnis stark beeinflussen. Daher wird empfohlen, immer parallel die PM_{2,5}-Massenkonzentration in der Außenluft zu messen.

Die normalen Belüftungsvorkehrungen des Benutzers sollten aufrechterhalten werden. Die Nutzungs- und Belüftungsbedingungen können durch gleichzeitige Messungen der CO₂-Konzentration dokumentiert werden.

ANMERKUNG Offene Türen und Fenstern können einen großen Einfluss haben. Dieser Aspekt sollte mit dem Kunden besprochen werden. Die Situation während der Messung sollte im Bericht dokumentiert werden.