

DIN ISO 16000-30

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

**Innenraumluftverunreinigungen –
Teil 30: Sensorische Prüfung der Innenraumluft (ISO 16000-30:2014)**

Indoor air –

Part 30: Sensory testing of indoor air (ISO 16000-30:2014)

Air intérieur –

Partie 30: Essai sensoriel de l'air intérieur (ISO 16000-30:2014)

Gesamtumfang 41 Seiten

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	6
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	12
4 Zielsetzungen von Geruchsbewertungen und Randbedingungen	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Aufklärung der Ursachen für Beschwerden von Raumnutzern	13
4.3 Bestimmung der Geruchsintensität unter besonderen Bedingungen	13
4.4 Identifizierung von Quellen	14
4.5 Überprüfung des Erfolges von Sanierungsmaßnahmen	14
5 Kurzbeschreibung	14
6 Grundprinzipien zur Bewertung der Innenraumluft	14
6.1 Auswahl des Bewertungsverfahrens	14
6.2 Kombination von Bewertungsverfahren	15
6.3 Verfahrensarten	15
6.4 Auswahl der Verfahrensart	16
7 Sensorische Prüfverfahren	17
7.1 Bestimmung der Akzeptanz	17
7.2 Bestimmung der Intensität	19
7.3 Bestimmung der Hedonik	22
7.4 Geruchsqualität	23
8 Messplanung und Anforderungen	23
8.1 Auswahl der Prüfer	23
8.2 Auswahl der Messpositionen	24
8.3 Prüfsituation	24
8.4 Prüftermin	25
8.5 Geruchsneutraler Aufenthaltsraum für die Prüfer	25
8.6 Probenahme	26
8.7 Festlegung des Prüfprotokolls	27
9 Versuchsdurchführung	27
9.1 Vorbereitung	27
9.2 Geruchsprüfung vor Ort	27
9.3 Probenahme und Geruchsprüfung im Laboratorium	28
10 Bewertung	29
10.1 Genauigkeit der sensorischen Bewertungen	29
10.2 Interpretation der Ergebnisse	30
11 Dokumentation	30
Anhang A (normativ) Schulungsverfahren zur Intensitätsbewertung mit Vergleichsmaßstab	31
A.1 Allgemeines	31
A.2 Bewertung des Schulungsprogramms	32
Anhang B (informativ) Schulungsverfahren — Verifizierung der olfaktorischen Fähigkeiten	34
B.1 Allgemeines	34
B.2 Schulung potenzieller Prüfer	34

Anhang C (informativ) Beschreibung eines möglichen Probenahme- und Darbietungsgerätes für Luftproben aus Emissionsprüfkammern	36
C.1 Probenahme- und Darbietungsgeräte (für Tedlar®)	36
C.2 Probenbehälter	37
Anhang D (informativ) Beispiel für den Aufbau eines Vergleichsmaßstabs.....	39
Literaturhinweise	40

Nationales Vorwort

Internationale technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

ISO 16000-30 wurde vom Unterkomitee 6 (SC 6) „Indoor air“ in der Arbeitsgruppe 17 „Sensory testing of indoor air“ des Technischen Komitees ISO/TC 146 „Air quality“ erarbeitet. Obmannschaften und Sekretariate des TC, des SC und der Arbeitsgruppe liegen bei Deutschland. An der Erstellung dieser Norm war der Fachbereich IV „Umweltmesstechnik“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL maßgeblich beteiligt.

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 5492 siehe DIN EN ISO 5492

ISO 16000-8 siehe DIN ISO 16000-8

ISO 16000-28 siehe DIN ISO 16000-28

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.

In der vorliegenden Norm

- sind unter dem Begriff Innenraummaterialien sowohl Bauprodukte als auch Materialien der Innenraumausstattung zu verstehen,
- weichen die in der Tabelle 2 festgelegten Anforderungen an den Hintergrundgeruch mittels Akzeptanzbestimmung bewusst von den Werten ab, die in der ISO 16000-28 bei der Bestimmung für den Bereich Bauprodukte gefordert werden.

Nationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

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 und ISO 16000-26). 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*

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*

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 5492, *Sensorische Analyse — Vokabular*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 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 Innenraumluf — 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 Innenraumluf — Messen von polychlorierten Biphenylen (PCB) — HR-GC/HR-MS-Verfahren für coplanare PCB*

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

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

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

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

VDI 3498 Blatt 2, *Messen von Immissionen — Messen von Innenraumluf — 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 Innenraumlufverunreinigungen — Allgemeine Aspekte der Messstrategie*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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*

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*

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*

VDI 4302 Part 1, *Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien; Grundlagen]*

VDI 4302 Part 2, *Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien- Prüfstrategie für Geruchsprüfungen von Innenraumluft*

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*

Innenraumluchtverunreinigungen — Teil 30: Sensorische Prüfung der Innenraumlucht

Einleitung

Gebäude werden aus Gründen der Energieeinsparung und -effizienz luftdicht gebaut. Die natürliche Belüftung durch Infiltration und die Fenster in luftdichten Gebäuden stellen keinen ausreichenden Luftaustausch zum Wohlbefinden der Raumnutzer und zur Entfernung der Feuchte dar. Innenraumgerüche sind daher vermehrt ein Grund für Beschwerden seitens der Raumnutzer. Die Geruchsquellen befinden sich meist im Innenraum; sie können aber auch aus der Umgebung des Gebäudes eingetragen werden. Geruchsquellen können sein: Bauprodukte, Materialien für das Innenraumdesign, Innenraumausstattungen einschließlich deren Emissions- und Zersetzungsprodukte, technische Ausrüstung, Gebäudeschäden, Tiere und die Raumnutzer selbst. In geschlossenen Räumen werden persistente Gerüche, deren Auftreten von den Raumnutzern nicht gesteuert werden können, meistens als störend empfunden. Bei der Exposition von solchen Geruchsbelästigungen kann sich sowohl das Wohlbefinden verschlechtern als auch die Leistungsfähigkeit vermindern.

Dieser Teil der ISO 16000 beschreibt die Durchführung von Geruchsprüfungen im Innenraum mit geschulten oder ungeschulten Prüfern. Er beschreibt die Bewertungsverfahren und die Planung, die Vorbereitung und die Durchführung der olfaktorischen Prüfungen. Kriterien und Anforderungen zur Auswahl der Prüfer werden ebenfalls behandelt.

Die Verfahren können für die sensorische Bewertung im Hinblick auf die Akzeptanz, die Intensität und die Hedonik angewendet werden. Eine Geruchsprüfung der Innenraumlucht kann entweder direkt vor Ort oder im Labor erfolgen. Im letzteren Fall erfolgt eine Luftprobenahme vor Ort in Probebehälter mit anschließendem Transport der Behälter in das Labor. Es ist notwendig, die physikalischen Bedingungen im Raum während der Prüfung oder der Luftprobenahme aufzuzeichnen, da sie die Geruchswahrnehmung beeinflussen können.

Eine Geruchsprüfung kann für die hygienische Bewertung der Innenraumlucht erforderlich sein. Die Bewertung der Zumutbarkeit eines Geruchs ist ein zentraler Aspekt einer solchen Prüfung.

Für die Gesamtbewertung der Innenraumluchtqualität wird empfohlen neben der Geruchsprüfung auch chemische Untersuchungen durchzuführen, da die Geruchsprüfung alleine keine Informationen über potentielle Gesundheitsgefährdungen liefert. Chemische Analysen sind nicht Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm.

Dieser Teil der ISO 16000 basiert auf VDI 4302-1 [12] und VDI 4302-2 [13]

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 16000 gibt Anleitungen zur sensorischen Prüfung und Bewertung von Gerüchen in der Innenraumlufth mit Prüfergruppen. Die sensorische Prüfung kann direkt vor Ort durchgeführt werden oder im Labor nach entsprechender Luftprobenahme in Probenbehälter.

Die Geruchsprüfungen sind geeignet für Büro- und Verwaltungsgebäude, Versammlungsstätten, Wohngebäude oder sonstige allgemeine Aufenthaltsräume, in denen die Behaglichkeit und das Wohlbefinden der Raumnutzer von Interesse sind. Für Industrie- und Werkshallen bzw. Räume, in denen aufgrund von Fertigungsprozessen unvermeidbare Gerüche entstehen (z. B. Großküchen, Backstuben, usw.), sind die Kriterien in dem vorliegenden Teil der ISO 16000 nicht geeignet. Sofern eine Geruchsbewertung solcher Räume ohne die geruchserzeugenden Prozesse erfolgen soll, ist zu beachten, dass die Prozesse den Geruch des Raumes durch Adsorption von Geruchsstoffen beeinflusst und verändert haben können.

Die Geruchsprüfung der Innenraumlufth kann unterschiedliche Ziele haben. Diese Ziele sind u.a. die Suche nach den Ursachen von unangenehmen oder als störend empfundenen Gerüchen, die Bestimmung der Zumutbarkeit von Gerüchen, die Bestimmung der Nutzbarkeit betroffener Räume und die Prüfung eines Sanierungserfolgs. Bei der Suche nach den Ursachen einer Geruchsbelastung kann es auch sinnvoll sein, zusätzlich Laboruntersuchungen an Proben der verbauten Materialien nach ISO 16000-28 durchzuführen. Bei der sensorischen Ortung von Geruchsquellen ist das Problem zu berücksichtigen, dass sich Geruchsstoffe auf Oberflächen anreichern können, was eine Ortung der Quelle erschwert.

ANMERKUNG Die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung ist vorzusehen, um die Gegenwart gesundheitsschädlicher Stoffe im Raum auszuschließen. In einigen Staaten kann dies durch eine Ethikkommission gefordert werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 554, *Standard atmospheres for conditioning and/or testing — Specifications*

ISO 5496, *Sensory analysis — Methodology — Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours*

ISO 16000-8, *Indoor air — Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions*

ISO 16000-28, *Indoor air — Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers*

EN 13725, *Luftbeschaffenheit — Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Geruch

angenehmer oder unangenehmer Duft verursacht durch die Freisetzung chemischer Verbindungen in die Innenraumlufth von einem Produkt oder Material

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.1, modifiziert]

3.1.2**Akzeptanz**

Bewertung einer Geruchsemission in die Innenraumluft anhand eines Wertes auf einer festgelegten Bewertungsskala, die von „klar akzeptabel“ bis „klar unakzeptabel“ reicht

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.2]

3.1.3**empfundene Intensität**

an einem Vergleichsmaßstab orientierter Parameter für die Bestimmung der Intensität eines Geruchs

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.3]

3.1.4**Hedonik**

Wirkung eines Geruchs, die durch eine einordnende Bewertung auf einer Skala von „äußerst angenehm“ bis „äußerst unangenehm“ erfasst wird

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.4]

3.1.5**Prüferauswahl**

Verfahren zur Feststellung der Eignung von Personen als Mitglieder der Prüfergruppe

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.5]

3.1.6**sensorische Ermüdung**

Form der Adaptation, bei der eine Abnahme der Geruchsempfindlichkeit auftritt

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.6; ISO 5492:2008, 2.7]

3.1.7**sensorische Adaption**

vorübergehende Änderung der Empfindlichkeit eines Sinnesorgans aufgrund ständiger und/oder wiederholter Stimulation

Anmerkung 1 zum Begriff: Sensorische Adaption ist reversibel.

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.7]

3.1.8**Anosmie**

fehlende Empfindlichkeit gegen einige Geruchsreize aufgrund physiologischer Defekte, die nicht reversibel sind

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.8]

3.1.9**Prüfergruppe für Geruchsprüfungen**

Gruppe geschulter oder ungeschulter Prüfer, die Geruchsbewertungen von Geruchsstoffemissionen durchführen

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.9]

3.1.10

Versuchsleiter

Person, deren primäre Aufgaben darin bestehen, die Aktivitäten der Prüfer zu koordinieren und Prüfer zu rekrutieren, zu schulen und zu überwachen

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.10]

3.1.11

Prüfer

qualifizierte Person zur Beurteilung von Geruchsstoffen

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.11]

3.1.12

ungeschulte Prüfergruppe

Gruppe, die sich aus Prüfern zusammensetzt, für die Bewertung der Geruchsstoffemissionen ohne jegliche Schulung anhand von Geruchsreferenzstoffen

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.12]

3.1.13

geschulte Prüfergruppe

auf die Beurteilung der Intensität von Geruchsemissionen geschulte Prüfergruppe, die sich aus geschulten Prüfern zusammensetzt

[QUELLE: ISO 16000-28:2012, 3.1.13]

3.1.14

Geruchsqualität

vergleichende Beschreibung eines Geruchs mit olfaktorischer Erfahrung

BEISPIEL „Da ist ein Duft“ oder „Es riecht verbrannt, faulig“, usw.

3.1.15

Vergleichsmaßstab

Referenzsubstanz/Luftmischungen mit zunehmender Konzentration der Referenzsubstanz

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Mischungen werden durch olfaktorische Bewertung einer definierten Skala zugeordnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Mischungen werden gemäß der olfaktorischen Bewertung durch die Prüfer gekennzeichnet um eine vergleichende Geruchsbewertung der Luftprobe zu ermöglichen.

3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen

Symbol	Name	Einheit
I	Empfundene Intensität	Intensitätseinheit p_i
n	Gesamtzahl der Mitglieder der Prüfergruppe	—
n_d	Anzahl der unzufriedenen Personen	—
PD	Prozentualer Anteil der unzufriedenen Personen	%

4 Zielsetzungen von Geruchsbewertungen und Randbedingungen

4.1 Allgemeines

Vor der Durchführung von Innenraumluftmessungen muss die Zielsetzung solcher Untersuchungen definiert werden. Im Folgenden ist eine Liste möglicher Zielsetzungen aufgeführt:

- Aufklärung der Ursachen von Beschwerden, optional mit Bezug zu Innenraumrichtwerten;
- Bestimmung der Geruchsintensität, die unter speziellen Bedingungen auftritt;
- Identifizierung von Geruchsquellen;
- Überprüfung des Erfolgs von Sanierungsmaßnahmen.

In Abhängigkeit der Zielsetzung müssen vor und während der Messungen verschiedene Umgebungsbedingungen eingehalten oder aufgezeichnet werden. Diese Umgebungsbedingungen beziehen sich prinzipiell auf die Lüftungsbedingungen, die Raumtemperatur und die relative Feuchte.

4.2 Aufklärung der Ursachen für Beschwerden von Raumnutzern

In vielen Fällen werden Innenraumluftuntersuchungen initiiert durch verschiedene Arten von Beschwerden, die von Raumnutzern geäußert werden. Solche Beschwerden reichen von, z. B. der Wahrnehmung unbekannter und häufig unangenehmer Gerüche, bis hin zu Kopfschmerzen, Übelkeit oder Reizung von Nase, Hals oder Augen.

Für Geruchsbewertungen in natürlich belüfteten Räumen wird eine intensive 15-minütige Lüftung durchgeführt. Im Anschluss werden vor der Messung Türen und Fenster für ungefähr 8 Stunden (bevorzugt über Nacht) geschlossen gehalten, ohne zusätzliche Versiegelungsmaßnahmen wie Verkleben der Fenster und der Türschlitze. Messungen werden dann im immer noch verschlossenen Raum durchgeführt (siehe ISO 16000-6). Um Informationen über die Effektivität der stündlichen intensiven Lüftung zu erhalten, wird der Raum intensiv nach der Messung gelüftet durch das Öffnen der Fenster und Türen für fünf Minuten. Türen und Fenster werden daraufhin wieder geschlossen und nach einer Wartezeit von einer Stunde wird eine weitere Messung durchgeführt.

Bei der Untersuchung von Räumen mit mechanischer Lüftung bzw. mit Klimaanlage, muss die Lüftungsanlage gemäß der Gebäudeleitlinien oder anderen normativen Regeln betrieben werden. Die erforderliche Lüftung muss mindestens 3 Stunden vor Beginn der Probenahme in Betrieb sein. Die Funktionsfähigkeit der Lüftungsanlage sollte aufgezeichnet oder gemessen werden (siehe ISO 16000-8). Bei Räumen, die gemäß der spezifizierten Lüftungsanweisungen (z. B. Schulen und Kindergärten, bei denen die Fenster nach einer spezifizierten Dauer geöffnet werden müssen), muss ein vollständiger und typischer Betriebszyklus vor der Messung durchgeführt werden. Falls Raumnutzer Beschwerden während unüblichen Bedingungen äußern, sollten Messungen zur Aufklärung auch unter diesen Bedingungen durchgeführt werden. Die Funktionsfähigkeit der Lüftungsanlage muss aufgezeichnet oder gemessen werden. (siehe ISO 16000-8). Die untersuchten Räume sollten bevorzugt gemäß den Gebäudeleitlinien oder den Gestaltungsrichtlinien betrieben werden und, insbesondere bei Beschwerdefällen, müssen alle Abweichungen gemeldet werden. Für repräsentative Innenraumluftmessungen ist es unabdingbar, die Messungen unter den klimatischen Bedingungen durchzuführen, bei denen der Raum üblicherweise genutzt wird.

4.3 Bestimmung der Geruchsintensität unter besonderen Bedingungen

In einigen Fällen kann es auch von Interesse sein, Informationen über die Geruchsintensität unter besonderen Bedingungen zu erhalten. Solche besonderen Bedingungen können eintreten, wenn ein Raum unter unvorteilhaften klimatischen Bedingungen genutzt wird, wie z. B. bei Temperaturen und relativen Feuchten außerhalb des Komfortbereichs, die von den Raumnutzern nicht beeinflusst werden können.

ANMERKUNG Die Bedingungen für thermische Behaglichkeit des gemäßigten Klimas werden in ISO 7730 beschrieben. Im Falle extremer klimatischer Bedingungen sind ISO 7243 oder ISO 7933 verfügbar.

Die Geruchsemissionen von Quellen, die temporär emittieren, wie z. B. wenn ein Lösungsmittel verwendet wird, kann ebenso als eine besondere Bedingung dieses Typs verstanden werden.