

DIN ISO 12219-9

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

ICS 13.040.20; 43.020

Einsprüche bis 2018-10-10

Entwurf

**Innenraumlufth von Straßenfahrzeugen –
Teil 9: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen
Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen –
Großprobenbeutel-Verfahren (ISO/DIS 12219-9:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Interior air of road vehicles –

Part 9: Determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts –

Large bag method (ISO/DIS 12219-9:2018);

Text in German and English

Air intérieur des véhicules routiers –

Partie 9: Détermination des émissions de composés organiques volatils des parties et matériaux intérieurs –

Méthode du grand sac (ISO/DIS 12219-9:2018);

Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-08-10 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 47 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Prinzip	10
5 Prüfgeräte und Materialien	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Großprobenbeutel	11
5.2.1 Allgemeines	11
5.2.2 Material und Kapazität	11
5.2.3 Luftdichtheit.....	11
5.2.4 Hindergrundkonzentration des Probenbeutels.....	11
5.3 Reinheit des Füllgases	11
5.4 Thermostatisierter Ofen	11
5.5 Pumpen	12
5.6 Integriertes Volumenstrommessgerät oder Gasuhr.....	12
6 Prüfbedingungen	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Fahrzeuginnenraumausstattungssteile	12
6.3 Lagerungsdauer und -bedingungen.....	12
6.4 Heiztemperatur	13
6.5 Heizzeit.....	13
6.6 In den Probenbeutel einzufüllendes Gasvolumen.....	13
7 Verifizierung der Prüfbedingungen.....	13
7.1 Kontrolle der Prüfbedingungen	13
7.2 Wiederfindungsrate	13
8 Prüfverfahren	14
8.1 Prüfeinrichtung.....	14
8.2 Prüfungsvorbereitung	14
8.2.1 Wärmereinigung der Probenbeutel	14
8.2.2 Vorbereitung der Großprobenbeutel	14
8.3 Emissionsprüfung.....	15
8.4 Gasprobenahme	16
9 Analyseverfahren	16
9.1 Analyse von VOC.....	16
9.2 Analyse von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen.....	17
10 Berechnung der Probenbeutelmesswerte	17
11 Prüfbericht.....	17

12	Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle (QA/QC)	21
13	Sicherheitsmaßnahmen.....	22
	Anhang A (informativ) Zusammenfassung des Heißreinigungsverfahrens für Großprobenbeutel	23
	Anhang B (informativ) Ergänzung zum Prüfbericht und zur Wiederfindungsrate	24
B.1	Prüfbericht.....	24
B.1.1	Allgemeines	24
B.2	Wiederfindungsrate	24
B.2.1	Allgemeines	24
B.2.2	Prüfverfahren für die Wiederfindungsrate	24
B.2.3	Berechnung der Wiederfindungsrate	25
	Literaturhinweise.....	26

Nationales Vorwort

Internationale Technische Regelsetzung zum Innenraumluftbereich

ISO 12219-9 wurde von der gemeinsamen Arbeitsgruppe ISO/TC 22 – ISO/TC 146/SC 6/WG 13 (JWG 13), „Determination of volatile organic components in car interiors“, der Technischen Komitees ISO/TC 22, „Road vehicles“, und ISO/TC 146, „Air quality“, Subcommittee (SC 6), „Indoor air“, erarbeitet. Obmannschaft, stellvertretende Obmannschaft und Sekretariat der JWG 13 liegen bei Deutschland. An der Erstellung dieser Norm waren der Fachbereich IV „VDI/DIN Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss sowie der Arbeitskreis „Innenraumemission“ des Verbandes der Automobilindustrie (VDA) maßgeblich beteiligt.

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

ISO 16000-3 siehe DIN ISO 16000-3

ISO 16000-6 siehe DIN ISO 16000-6

ISO 16017-1 siehe DIN EN ISO 16017-1

DIN ISO 12219 mit dem allgemeinen Titel *Innenraumluft von Straßenfahrzeugen* besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Gesamtfahrzeugprüfkammer — Spezifikation und Verfahren zur Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen in der Fahrgastzelle*
- Teil 2: *Screeningverfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Probenbeutel-Verfahren*
- Teil 3: *Screeningverfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Mikroprüfkammer-Verfahren*
- Teil 4: *Verfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Kleinprüfkammer-Verfahren*
- Teil 5: *Screeningverfahren für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen — Statisches Prüfkammer-Verfahren*
- Teil 6: *Verfahren für die Bestimmung von schwerflüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen bei höheren Temperaturen — Kleinprüfkammer-Verfahren*
- Teil 7: *Geruchsbestimmung in der Innenraumluft von Straßenfahrzeugen und der Emissionsprüfkammerluft von Bestandteilen der Innenausstattung durch olfaktorische Messungen*
- Teil 8: *Handhabung und Verpacken von Materialien und Komponenten für Emissionsprüfungen*

Neben den Teilen der DIN ISO 12219 sind Teile der DIN ISO 16000 publiziert, in denen Handlungsanweisungen für VOC/SVOC-Messungen beschrieben werden:

- DIN ISO 16000-3, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumluft und in Prüfkammern — Probenahme mit einer Pumpe*
- DIN ISO 16000-4, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 4: Bestimmung von Formaldehyd — Probenahme mit Passivsammlern*

- DIN EN ISO 16000-5, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 5: Probenahmestrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC)*
- DIN ISO 16000-6, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf Tenax TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS oder MS-FID*
- DIN EN ISO 16000-9, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Emissionsprüfkammer-Verfahren*
- DIN EN ISO 16000-10, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 10: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Emissionsprüfzellen-Verfahren*
- DIN EN ISO 16000-11, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen — Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke*
- DIN ISO 16000-24, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 24: Leistungsprüfung zur Beurteilung der Konzentrationsminderung von flüchtigen organischen (ohne Formaldehyd) durch sorbierende Baumaterialien*
- DIN ISO 16000-25, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 25: Bestimmung der Emission von schwerflüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten — Mikro-Prüfkammerverfahren*

Weiterhin wird auf folgende Normen hingewiesen in denen VOC – Messungen beschrieben werden:

- 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*

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN ISO 16000-6, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 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 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*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. 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 Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO darf nicht für die Kennzeichnung einiger oder all dieser Patentrechte verantwortlich gemacht werden. 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 zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, 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 12219 kann auf der ISO-Website abgerufen werden.

Einleitung

In der Industrie werden flüchtige organische Verbindungen (VOC) vielseitig verwendet und können dadurch aus vielen Alltagsprodukten und -werkstoffen emittiert werden. Sie haben aufgrund der Tatsache, dass sie einen Einfluss auf die Innenraumluftqualität haben, in den letzten Jahren große Aufmerksamkeit erhalten. Menschen verbringen – in der Rangfolge nach Wohnung und Arbeitsplatz – einen großen Teil der Zeit in ihren Fahrzeugen. Es ist wichtig, die Werkstoffemissionen aus den Innenraumausstattungen zu bestimmen und – wenn nötig – auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Deshalb ist es notwendig, umfassende und belastbare Informationen über die Arten der organischen Verbindungen in der Innenraumluft von Fahrzeugen und auch deren Konzentrationen zu erhalten.

ISO 12219-9 behandelt das Probenbeutel-Prüfverfahren zur Messung flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) sowie Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen, die aus Fahrzeuginnenraumausstattungen in die Innenraumluft von Straßenfahrzeugen diffundieren.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, um die Diffusion von VOC aus Fahrzeuginnenraumausstattungen zu messen. Der gewählte Ansatz hängt vom gewünschten Ergebnis und vom Werkstofftyp ab. Um beispielsweise Diffusionsdaten von vollständigen Komponenten zu erhalten (z. B. von der Armaturenbrett, vom Sitz usw.), müssen Prüfkammern und/oder Probenbeutel mit ausreichend großem Volumen verwendet werden, sodass die Komponente vollständig darin eingehüllt werden kann. Daneben kann zum Erhalt von Diffusionsdaten aus repräsentativen Proben von homogenen Fahrzeuginnenraumwerkstoffen auch das Mikroprüfkammer-Verfahren gewählt werden.

Jedes Messverfahren, wie das Probenbeutel-, das Mikroprüfkammer- oder das Kleinprüfkammer-Verfahren stellt einen ergänzenden Ansatz dar.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 12219 behandelt das Großprobenbeutel-Prüfverfahren für flüchtige organische Verbindungen (VOC) sowie für Formaldehyd und andere Carbonylverbindungen, die aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen in die Innenraumluft von Straßenfahrzeugen emittiert werden können. Dieses Verfahren ist für die Bewertung von großen neuen Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen und vollständigen Komponenten vorgesehen. Dabei handelt es sich um ein Screeningverfahren für den routinemäßigen Vergleich ähnlicher Fahrzeugkomponenten unter vergleichbaren Prüfbedingungen.

Es ist wichtig, die VOC-Emissionen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen zu prüfen, um ihren Einfluss auf die Innenraumluftqualität von Straßenfahrzeugen zu bewerten.

Dieser Teil von ISO 12219 ergänzt die bereits vorhandenen Normen und stellt für externe Prüflaboratorien und die herstellende Industrie eine kostengünstige Möglichkeit zur Bewertung von Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen bereit.

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 16000-3, *Indoor air — Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds — Active sampling method*

ISO 16000-6, *Indoor air — Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography MS/FID (Veröffentlichung ausstehend, Überarbeitung von ISO 16000-6:2004)*

ISO 16017-1, *Indoor, ambient and workplace air — Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography — Part 1: Pumped sampling*

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 Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Fahrzeuginnenraumausstattungssteil

für den Fahrzeuginnenraum verwendetes Teil, einschließlich zugehöriger Materialien, wie Kleb- und Beschichtungsstoffe

3.2

Probenbeutelmesswert

Konzentrationszunahme einer zu untersuchenden Gaskomponente in der Probenbeutelluft aufgrund der Diffusion von VOC, Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen aus einem Fahrzeuginnenraumausstattungssteil, multipliziert mit dem Gesamtvolumen des Füllgases in dem Probenbeutel

3.3

flüchtige organische Verbindung (VOC)

(en: volatile organic compound)

Definition siehe ISO 16000-6 (Veröffentlichung ausstehend, Überarbeitung von ISO 16000-6:2004.)

3.4

Summe der flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC)

(en: total volatile organic compound)

Definition siehe ISO 16000-6 (Veröffentlichung ausstehend, Überarbeitung von ISO 16000-6:2004.)

4 Prinzip

Mit dem in dieser Norm angegebenen Prüfverfahren wird ein Verfahren zur Berechnung der Probenbeutelmesswerte von VOC, Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen spezifiziert, die aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen diffundieren können.

In einen Probenbeutel eingebrachte Fahrzeuginnenraumausstattungssteile werden auf eine festgelegte Temperatur erhitzt. Anschließend wird ein Teil des in dem Probenbeutel befindlichen Füllgases zur Bestimmung der Prüfkonzentrationen gesammelt. Durch Vergleich der Prüfkonzentrationen mit den entsprechenden Blindwertkonzentrationen können die Probenbeutelmesswerte von VOC, Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen, die aus den Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen diffundieren, berechnet werden (siehe Abschnitt 10).

Der analytische Teil des Gesamtmessverfahrens basiert auf der Verwendung von Sorptionsröhrchen und DNPH-Kartuschen mit anschließender thermischer Desorption und gaschromatographischer Analyse der VOC (nach ISO 16000-6) sowie der Verwendung von mit 2,4-Dinitrophenylhydrazin (2,4-DNPH)-dotierten Sorptionsröhrchen und anschließender hochleistungsflüssigkeitschromatographischer (HPLC-)Analyse in Verbindung mit einem Ultraviolettabsorptions-Detektor zur Bestimmung des Formaldehyds und anderer Carbonylverbindungen (nach ISO 16000-3).

Das spezifische Analysenverfahren ist für die Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) im Konzentrationsbereich von weniger als einem Mikrogramm je Kubikmeter bis hin zu mehreren Milligramm je Kubikmeter validiert. Das Messverfahren ist für die Bestimmung von nicht-polaren bis leicht-polaren VOC im Flüchtigkeitsbereich von n-C₆ bis n-C₁₆ anwendbar.

Für die Bestimmung von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen ist das festgelegte Analysenverfahren zur Bestimmung von Carbonylen im Konzentrationsbereich von ungefähr 1 µg/m³ bis zu 1 mg/m³ validiert.

5 Prüfgeräte und Materialien

5.1 Allgemeines

Die Prüfgeräte und Materialien, die für die Bestimmung der Probenbeutelmesswerte von VOC, Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen benötigt werden, die aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen diffundieren, sind insbesondere die folgenden:

- Probenbeutel;
- Stickstoff oder Luft (als Füllgase);
- thermostatisierter Ofen;
- Pumpen;
- integriertes Volumenstrommessgerät;
- Analysegeräte nach ISO 16000-3 und ISO 16000-6.

5.2 Großprobenbeutel

5.2.1 Allgemeines

Die nach dieser Norm verwendeten Großprobenbeutel müssen den Vorgaben in 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 und 7.2 entsprechen.

Es muss sich um gering-emittierende, wenig permeable und wenig sorbierende Kunststoffbeutel mit einem Volumen von 20 l bis 2 000 l handeln, mit denen VOC, Formaldehyd und andere Carbonylverbindungen gemessen werden können, die aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen emittieren. Die Größe der Probenbeutel hängt von der Größe des zu prüfenden Teils ab und muss zwischen den betreffenden Parteien abgestimmt werden.

5.2.2 Material und Kapazität

Es wird zwar keine Spezifikation für den Werkstoff eines Probenbeutels angegeben, aber empfohlene Werkstoffe sind fluoriertes Harz [Vinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF), 4-Ethylenfluorid-6-Propylenfluorid-Copolymer (FEP)] oder Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer (EVOH). Großprobenbeutel, die lediglich aus einer Schicht von Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyolefinen (PEHD) bestehen, können eine hohe Permeabilität durch den Beutelwerkstoff aufweisen. Die Dicke des Werkstoffs sollte insgesamt über 20 µm betragen. Das Volumen des Großprobenbeutels muss bei 20 l bis 2 000 l liegen.

5.2.3 Luftdichtheit

Die Großprobenbeutel müssen mithilfe eines Dichtungswerkstoffs, wie einem Klebeband, das die Prüfergebnisse nicht beeinflusst, oder anhand des Heißsiegelverfahrens luftdicht verschlossen werden, sodass sich die Gase im Inneren nicht mit unkontrollierter Außenluft vermischen können.

5.2.4 Hintergrundkonzentration des Probenbeutels

Die Hintergrundkonzentration des Probenbeutels, die bei Erhitzung des nur mit Stickstoff oder Luft gefüllten Großprobenbeutels erhalten wird, muss so gering sein, dass sie die Prüfergebnisse nicht stört. Jedes zu untersuchende VOC muss bei 1 l im Probenahmeröhrchen einen Wert von weniger als 20 ng je Röhrchen aufweisen. Bei Formaldehyd bzw. anderen Carbonylverbindungen muss der Wert bei 3 l in der DNPH-Kartusche bei unter 200 ng je Kartusche liegen.

ANMERKUNG Anwender sollten sich bewusst sein, dass die Werte der TVOC-Hintergrundkonzentration in den Probenbeuteln vom verwendeten Werkstoff, vom Alter sowie vom Reinigungs- und Analyseverfahren abhängt. Zur Auswertung der TVOC-Berichtswerte müssen Angaben zu spezifischen Reinigungsparametern und sämtlichen Analysebedingungen und Berechnungsverfahren angefügt werden.

5.3 Reinheit des Füllgases

Die in den Großprobenbeutel eingefüllten Gase – Stickstoff oder Luft – müssen so wenige Unreinheiten wie möglich aufweisen, damit sich die Konzentration ggf. enthaltenen Formaldehyds oder enthaltenen VOC bzw. anderer Carbonylverbindungen nicht auf die Diffusionsprüfung auswirkt. Es wird empfohlen, Stickstoffgas mit einer Reinheit von 99,999 % oder besser zu verwenden.

5.4 Thermostatisierter Ofen

Zur Steuerung der Temperatur muss eine thermostatisierte Kammer verwendet werden, in der eine gleichbleibende Temperatur eingehalten werden kann.

Die thermostatisierte Kammer, in die der Probenbeutel eingelegt wird, muss in der Lage sein, eine Temperatur mit einer Genauigkeitsverteilung von ± 2 °C zu halten.

5.5 Pumpen

Es müssen Vakuumpumpen oder Geräte verwendet werden, mit denen das Gas in ausreichendem Umfang aus dem Probenbeutel extrahiert werden kann.

5.6 Integriertes Volumenstrommessgerät oder Gasuhr

Das Volumen der gesammelten Gase oder anderer Gase muss gemessen und mithilfe eines integrierten Volumenstrommessgeräts oder einer Gasuhr mit einem Volumen $V \pm 0,1$ l auf Normbedingungen (23 °C und 101,3 kPa) eingestellt werden.

6 Prüfbedingungen

6.1 Allgemeines

Die Prüfbedingungen müssen den Angaben in Abschnitt 6.2 und Abschnitt 6.6 entsprechen. Die Prüfortumgebung muss ausreichend belüftet sein, um Hintergrundeffekte zu minimieren.

6.2 Fahrzeuginnenraumausstattungssteile

Das zu prüfende Fahrzeuginnenraumausstattungssteile muss ein Teil sein, das tatsächlich im Fahrzeug verbaut ist. Falls das Teil vor der Prüfung herausgeschnitten oder bearbeitet wurde, muss dies im Prüfbericht festgehalten werden.

6.3 Lagerungsdauer und -bedingungen

Das zu prüfende Produkt muss mit üblichen Mitteln hergestellt, verpackt und transportiert werden.

Die zu prüfenden Fahrzeuginnenraumausstattungssteile müssen unmittelbar verpackt und unverzüglich an das Prüflaboratorium gesendet werden.

Vor der Lagerung oder dem Transport eines Fahrzeuginnenraumausstattungssteils muss es einzeln in geeignetem Material, wie Aluminiumfolie, verpackt und in einem Beutel aus Polyethylenfolie eingelegt werden, sodass während des Transports oder der Lagerung keine Kontamination mit chemischen Substanzen erfolgen kann, oder der Probekörper durch Hitze oder Feuchtigkeit beeinflusst wird.

Die Fahrzeuginnenraumausstattungssteile müssen einzeln in geeigneter Verpackung gelagert werden, sodass keine Kontamination mit chemischen Substanzen erfolgen kann oder sie durch Hitze, Feuchtigkeit oder andere Faktoren beeinflusst werden.

Die Lagerungsdauer eines Fahrzeuginnenraumausstattungssteils darf 2 Wochen nach der Herstellung nicht überschreiten, sofern vor der Prüfung keine anderslautende Lagerungsdauer vereinbart wurde.

Bei Lagerung im Prüflaboratorium bis zum Beginn der Messungen muss das Teil während der Lagerungsdauer versiegelt in den oben genannten Verpackungsmaterialien verbleiben, um jegliche Beeinträchtigung zu vermeiden.

Die Fahrzeuginnenraumausstattungssteile werden 1 Woche vor den Prüfungen aus der Verpackung genommen.

Bei Komponenten müssen ggf. Schutzvorrichtungen entfernt werden.

Die Fahrzeuginnenraumausstattungssteile werden bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte von 50 % aufbewahrt. Zur Vermeidung von Verunreinigungen der Probekörper durch Kohlenwasserstoffe muss darauf geachtet werden, dass ein ausreichender Frischluftaustausch und Luftstrom im Lagerraum herrscht.

Die Teile müssen einzeln mit einem ausreichenden gegenseitigen Abstand gelagert werden, sodass keine Kontamination mit chemischen Substanzen erfolgen kann oder sie durch Hitze, Feuchtigkeit oder andere Faktoren beeinflusst werden.

Es muss sichergestellt werden, dass alle Oberflächen der Probekörper frei zugänglich belüftet werden können und dass die Teile nicht auf ihren sichtbaren Seiten liegen. Insbesondere flächig ausliegende Materialien (wie Leder, Stoffe, Folien oder Kunststoffoberflächen) müssen in einem Regal oder auf einem Gitter liegen.

Abweichungen vom beschriebenen vorläufigen Lagerungsverfahren müssen im Prüfbericht detailgenau beschrieben werden.

Für weitere Hinweise zur optimalen Lagerung wird auf ISO 12219-8 verwiesen.

Die Lagerungsdauer und -bedingungen jedes Fahrzeuginnenraumausstattungssteils sind im Bericht zu dokumentieren. Dies gilt auch für die Vereinbarung von Lagerungsdauern und -bedingungen zwischen dem Auftraggeber der Prüfung und dem Prüflaboratorium.

6.4 Heiztemperatur

Die Temperatur zum Erhitzen des Probenbeutels muss $65\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ betragen. Die Temperatur wird mithilfe eines allgemeinen Ofensensors geregelt.

ANMERKUNG Eine andere Heiztemperatur darf zwischen dem Auftraggeber der Prüfung und dem Prüflaboratorium vereinbart werden.

6.5 Heizzeit

Großprobenbeutel müssen $4\text{ h} \pm 5\text{ min}$ lang erhitzt werden.

ANMERKUNG Eine andere Heizzeit darf zwischen dem Auftraggeber der Prüfung und dem Prüflaboratorium vereinbart werden.

6.6 In den Probenbeutel einzufüllendes Gasvolumen

Das Volumen des in den Probenbeutel einzufüllenden Gases muss $50\% \pm 5\%$ des Volumens des Probenbeutels sein.

ANMERKUNG Ein anderes Gasfüllvolumen darf zwischen dem Auftraggeber der Prüfung und dem Prüflaboratorium vereinbart werden.

7 Verifizierung der Prüfbedingungen

7.1 Kontrolle der Prüfbedingungen

Die Heiztemperatur (z.B. die Temperatur im Ofen) muss überwacht und aufgezeichnet werden. Die Temperaturgenauigkeit der Messgeräte muss bei $\pm 0,5\text{ °C}$ der angegebenen Temperatur liegen.

7.2 Wiederfindungsrate

Die Wiederfindungsrate ist definiert als das Verhältnis der aus dem Probenbeutel gesammelten Gesamtmasse von VOC, Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen zur bekannten Gesamtmasse von VOC, Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen, die vorher in den Probenbeutel injiziert wurden.

Zur Messung der Wiederfindungsrate der zu untersuchenden VOC, Formaldehyd oder anderen Carbonylverbindungen werden Standardgase oder andere mit den zu messenden Komponenten in Konzentrationen verwendet, die den zu erwartenden gemessenen Konzentrationen der Fahrzeuginnenraumausstattungssteile ähnlich sind. Der Probenbeutel muss durchschnittliche Wiederfindungsraten von 70 % oder mehr für jedes zu untersuchende-VOC oder 60 % oder mehr für Formaldehyd oder andere berichtete Carbonylverbindungen erhalten. Zur Wiederfindung der Standardgase ist das gleiche Verfahren anzuwenden, das im Abschnitt zu den Prüfbedingungen der Fahrzeuginnenraumausstattungssteile beschrieben wurde. Die Wiederfindung muss nach der Installation des Probensystems und nach größeren Wartungsarbeiten durchgeführt werden, oder häufiger bei Vereinbarung mit dem Auftraggeber der Prüfung.

ANMERKUNG Es ist schwierig, den Mindestanforderungen an die Genauigkeit während der Prüfung zu genügen, wenn Senken oder Undichtigkeiten oder eine ungenügende Kalibrierengenauigkeit vorliegen. Effekte von Senken und Absorptionscharakteristiken sind eng mit der Art der diffundierten VOC, Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen verknüpft. Zur Identifizierung dieser Effekte können VOC, Formaldehyd und andere Carbonylverbindungen mit unterschiedlichen molaren Massen oder unterschiedlicher Polarität für zusätzliche Wiederfindungsratenprüfungen in die Probenbeutel injiziert werden (siehe Anhang B.3).

Zur Messung der Wiederfindungsrate der zu untersuchenden VOC, Formaldehyd oder anderen Carbonylverbindungen werden Standardgase oder andere mit den zu messenden Komponenten in Konzentrationen verwendet. Der Probenbeutel muss durchschnittliche Wiederfindungsraten von 70 % oder mehr für die zu untersuchenden VOC oder 60 % oder mehr für Formaldehyd oder andere berichtete Carbonylverbindungen erhalten.

8 Prüfverfahren

8.1 Prüfeinrichtung

Die Anordnung der Prüfgeräte ist in Bild 1 dargestellt.

8.2 Prüfungsvorbereitung

8.2.1 Wärmereinigung der Probenbeutel

Vor dem Beginn der Prüfung müssen die Großprobenbeutel einer Wärmereinigung unterzogen werden (siehe Anhang A).

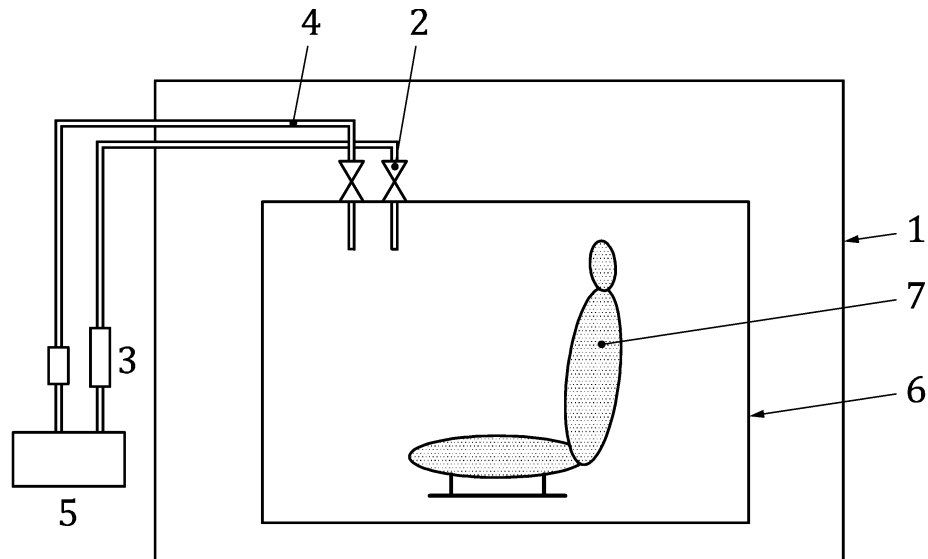
ANMERKUNG Die Heiztemperatur, das Betriebsverfahren und die Anzahl der Wiederholungen müssen vor Beginn der Prüfung entsprechend dem Typ und der Größe der Großprobenbeutel zwischen dem Auftraggeber der Prüfung und dem Prüflaboratorium vereinbart werden.

8.2.2 Vorbereitung der Großprobenbeutel

Ein Ende eines Probenbeutels ist nach der Reinigung aufzuschneiden, und ein oder mehrere Fahrzeuginnenraumausstattungssteile sind darin zu platzieren. Fahrzeuginnenraumausstattungssteile werden in der gleichen Richtung in den Probenbeutel eingelegt wie im Fahrzeuginnenraum. Zusammengehörende Unterbaugruppen, die gemeinsam geprüft werden, sollten unter Wahrung eines Abstands in den Probenbeutel eingelegt werden, da Fluktuationen der VOC-Konzentrationen auftreten.

Anschließend wird der Probenbeutel mit einem Dichtungswerkstoff (Klebeband) oder anhand des Heißsiegelverfahrens verschlossen. Der Probenbeutel wird mit Stickstoff oder Luft befüllt und mithilfe einer Pumpe entleert.

Anschließend wird der Probenbeutel mit einer bestimmten Menge Stickstoff oder Luft befüllt (siehe Abschnitt 6.6). Diese Schritte werden auch bei einem vergleichbaren und leeren Probenbeutel (ohne Fahrzeuginnenraumausstattungssteile) durchgeführt, um einen Hintergrundwert des Probenbeutels zu erhalten.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Thermostatisierter Ofen | 5 | Pumpe |
| 2 | PTFE-Röhrchen | 6 | Großprobenbeutel |
| 3 | Sorptionsröhrchen und DNPH-Kartusche | 7 | Fahrzeuginnenraumausstattungssteile |
| 4 | Ventil | | |

Bild 1 — Schematische Darstellung der Anordnung der Prüfgeräte (Probenahmeleitung statt PTFE-Röhrchen)

8.3 Emissionsprüfung

Der Probenbeutel, in dem sich die Fahrzeuginnenraumausstattungssteile befinden, wird in den thermostatisierten Ofen gestellt, der auf einer festgelegten Temperatur gehalten wird (siehe 6.4). Die mit jedem Probenbeutel verbundenen PTFE-Röhrchen sind durch geeignete Öffnungen im Ofen nach außen zu führen.

Auch der Beutel mit dem Blindwert wird in den thermostatisierten Ofen gegeben und eine Zeit lang erhitzt [SU12](siehe Abschnitt 6.5).