

DIN ISO 12219-10

Diese Norm ist Bestandteil des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft, Band 5.
ICS 13.040.20; 43.020

**Innenraumluft von Straßenfahrzeugen –
Teil 10: Gesamtfahrzeugprüfkammer –
Spezifikation und Methode zur Bestimmung von flüchtigen organischen
Verbindungen in Fahrzeugkabinen – Busse und LKW (ISO 12219-10:2021)**

Interior air of road vehicles –
Part 10: Whole vehicle test chamber –
Specification and methods for the determination of volatile organic compounds in cabin
interiors – Trucks and buses (ISO 12219-10:2021)

Air intérieur des véhicules routiers –
Partie 10: Chambre d'essai pour tout le véhicule –
Spécifications et méthodes pour la détermination des composés organiques volatils à
l'intérieur des cabines – Camions et autobus (ISO 12219-10:2021)

Gesamtumfang 29 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Geräte und Materialien.....	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Heizstrahler	10
4.3 Probenahmeapparaturen.....	11
4.3.1 Probenahme in dem Prüffahrzeug	11
4.3.2 Probenahme in der Gesamtfahrzeugprüfkammer	11
4.3.3 Probenahmeleitung.....	11
4.4 Analysegeräte und Materialien	11
4.5 Prüffahrzeug.....	12
5 Kurzbeschreibung.....	12
6 Anforderungen an die Gesamtfahrzeugprüfkammer, das Prüffahrzeug und die Messverfahren	13
6.1 Anforderungen an die Gesamtfahrzeugprüfkammer.....	13
6.2 Anforderungen an das Prüffahrzeug.....	14
6.3 Anforderungen an die Luftprobenahme und Messverfahren für VOC und Carbonylverbindungen.....	15
6.4 Feldblindprobenmessung	17
7 Normprüfverfahren	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Voranordnungen und Vorkonditionierung der Gesamtfahrzeugprüfkammer und des Fahrzeugs mit Feldblindprobe	17
7.2.1 Voranordnungen.....	17
7.2.2 Vorkonditionierung der Gesamtfahrzeugprüfkammer	17
7.2.3 Vorkonditionierung des Prüffahrzeugs.....	18
7.2.4 Feldblindproben	18
7.3 Ausführliche Beschreibung des Prüfverfahrens	18
7.3.1 Umgebungsmodus.....	18
7.3.2 Park-Modus.....	19
7.3.3 Anfahr-Modus	20
8 Berechnung, Präsentation der Ergebnisse, Genauigkeit und Unsicherheit.....	20
9 Verfahrenskenngrößen.....	21
10 Qualitätssicherung.....	21
Anhang A (informativ) Gesamtfahrzeugprüfkammer und Kammerbedingungen im Umgebungsmodus	22
Anhang B (informativ) Verteilung der VOC-Konzentration im Businnenraum.....	23

Anhang C (informativ) Temperaturmesspunkte im Park-Zyklus	24
Anhang D (informativ) Prüfbericht	25
Anhang E (informativ) Leichtflüchtige organische Verbindungen, flüchtige organische Verbindungen und schwerflüchtige organische Verbindungen	28
Literaturhinweise.....	29

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 12219-10:2021, die 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 wurde, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 134-04-04-06 UA „Innenraum von Straßenfahrzeugen“ im DIN-Normenausschuss VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss. An der Erstellung dieser Norm waren der Fachbereich IV „Umweltmesstechnik“ der VDI/DIN Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss, sowie der Arbeitskreis „Innenraumemission“ des Verbandes der Automobilindustrie (VDA) maßgeblich beteiligt.

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 Fahrzeugkabinen*
- *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*
- *Teil 9: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Fahrzeuginnenraumausstattungssteilen – Großprobebeutel-Verfahren*
- *Teil 10: Gesamtfahrzeugprüfkammer — Spezifikation und Methode zur Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen in Fahrzeugkabinen — Busse und LKW*

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 organischer Verbindungen (VVOC, VOC, SVOC) in Innenraum- und in Prüfkammerluft durch aktive Probenahme auf Adsorptionsröhrchen, thermischer 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*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von 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 Normungsthemen 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 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.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

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

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 12219 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

In der Industrie werden flüchtige organische Verbindungen (VOC, en: volatile organic compound) 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 daher wichtig, die Emissionen aus Innenraumausstattungssteilen zu bestimmen und – wenn nötig – auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Deshalb ist es wichtig, umfassende und belastbare Informationen über die Arten der organischen Verbindungen in der Innenraumluft von Fahrzeugen und auch deren Konzentrationen zu erhalten.

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zur Messung der Arten und Mengen flüchtiger organischer Verbindungen in der Innenraumluft von Straßenfahrzeugen unter kontrollierten Bedingungen. Es beschreibt die Anforderungen an die gesamte Fahrzeugprüfkammer und ein Prüfprotokoll.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt und legt die Gesamtfahrzeugprüfkammer, die Dampfprobenahme-Baugruppe und die Betriebsbedingungen für die Bestimmung flüchtiger organischer Verbindungen (VOC; für mehr Informationen siehe Anhang E) und von Carbonylverbindungen in der Innenraumluft von Fahrzeugen fest. Drei Messungen werden durchgeführt: eine (für VOC und Carbonylverbindungen) während der Simulation von Umgebungsbedingungen (Umgebungsmodus) bei Normbedingungen von 23 °C ohne Luftaustausch; eine zweite Messung nur für Formaldehyd bei erhöhten Temperaturen (Park-Modus) und eine dritte Messung für VOC und Carbonylverbindungen zur Simulation der Fahrt nach dem Abstellen des Fahrzeugs in der Sonne bei erhöhten Temperaturen (Anfahr-Modus). Für die Simulation der mittleren Sonneneinstrahlung wird eine feste Einstrahlung in die Gesamtfahrzeugprüfkammer verwendet.

Das VOC-Verfahren gilt für die Messung nichtpolarer und leicht polarer VOC im Konzentrationsbereich von Submikrogramm je Kubikmeter bis zu mehreren Milligramm je Kubikmeter. Darüber hinaus können anhand der in diesem Verfahren beschriebenen Grundsätze auch einige schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) analysiert werden. Kompatible Verbindungen sind solche Verbindungen, die mit den in ISO 16000-6 beschriebenen Tenax TA^{®1} Sorptionsröhrchen gesammelt und freigesetzt werden können, wie etwa VOC im Flüchtigkeitsbereich von *n*-C6 bis *n*-C16.

Die Probenahme und Analyse von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen erfolgt, indem Luft in mit 2,4-Dinitrophenylhydrazin (DNPH) beschichteten Kartuschen gesammelt und anschließend durch Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) mit Detektion durch UV-Absorption analysiert wird. Formaldehyd und andere Carbonylverbindungen können in dem Konzentrationsbereich von ungefähr 1 µg/m³ bis 1 mg/m³ bestimmt werden.

Dieses Verfahren ist anwendbar für LKW und Busse nach ISO 3833:1977, 3.1.1 bis 3.1.6.

Dieses Dokument beschreibt:

- a) den Transport und die Lagerung des Prüffahrzeugs bis zum Beginn der Prüfung;
- b) die Konditionierung der Umgebung des Prüffahrzeugs und des Prüffahrzeugs selbst sowie der Gesamtfahrzeugprüfkammer;
- c) die Konditionierung des Prüffahrzeugs vor Messungen;
- d) die Simulation der Umgebungsluftbedingungen (Umgebungsmodus);
- e) die Formaldehyd-Probenahme bei erhöhten Temperaturen (Park-Modus);
- f) die Simulation der Fahrt nach dem Abstellen des Fahrzeugs in der Sonne (Anfahr-Modus).

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).

1 Tenax TA[®] ist die Herstellerbezeichnung des Produkts, von Buchem geliefert. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produkts durch ISO. Gleichwertige Produkte können verwendet werden, wenn diese nachweislich zu den gleichen Ergebnissen führen.

ISO 12219-1, *Interior air of road vehicles — Part 1: Whole vehicle test chamber — Specification and method for the determination of volatile organic compounds*

ISO 16000-3, *Indoor air — Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air — 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 using MS or MS-FID*

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:

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

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

3.1

Hintergrundkonzentration

Analytkonzentration in der Gesamtfahrzeugprüfkammer, wenn sich das Fahrzeug darin befindet

3.2

Prüffahrzeug

neues zu prüfendes Fahrzeug

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Prüffahrzeug kann jeder in ISO 3833:1977, 3.1.2 bis 3.1.6 festgelegte Typ sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch 3.5.

3.3

Summe der flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC)

Summe flüchtiger organischer Verbindungen, die auf Tenax TA[®] gesammelt und zwischen und einschließlich n-Hexan und n-Hexadecan eluiert, mit dem Flammenionisations-Detektor (TVOC_{FID}) oder dem Massenspektrometer als Detektor (TVOC_{MS}) nachgewiesen und durch Umrechnung der Gesamtfläche des Chromatogramms in dem analytischen Fenster in Toluol-Äquivalente quantifiziert werden

3.4

Carbonylverbindung

Verbindung, die die funktionale Gruppe -C(=O)- enthält nach ISO 16000-3

3.5

Umgebungsmodus

Zyklus, bei dem die Probenahme von VOC und Carbonylverbindungen in dem Innenraum des Prüffahrzeugs unter genormten Umgebungstemperaturbedingungen erfolgt, festgelegt auf 23 °C

Anmerkung 1 zum Begriff: Motor aus, Heizungen aus, Probenahmedauer für LKW und Busse von 30 min.