ICS 13.040.40

VDI-RICHTLINIEN

Juli 2019
July 2019

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Messen von Immissionen
Messen von Außen- und Innenraumluft
Messen von schwerflüchtigen und persistenten halogenorganischen Verbindungen (POP) mit GC-HRMS

Ambient air measurement
Outdoor and indoor air measurement
Measurement of semi-volatile and persistent organic pollutants (POPs) with GC-HRMS

VDI 2464

Blatt 4 / Part 4

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 01.18 Entwurf, deutsch
Former edition: 01/18 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2025

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
Einleitung 2
1 Anwendungsbereich 4
2 Normative Verweise 6
3 Begriffe 7
4 Abkürzungen 8
5 Grundlagen des Verfahrens 9
6 Geräte und Betriebsmittel 10
6.1 Geräte für die Probenahme 10
6.2 Betriebsmittel für die Probenahme 13
6.3 Geräte für die Analyse 18
6.4 Chemikalien für die Analyse 18
6.5 Isotopenmarkierte Standards 19
7 Durchführung der Probenahme 19
8 Analyse 21
8.1 Extraktion 21
8.2 Probenaufarbeitung 22
9 Identifizierung und Quantifizierung 23
9.1 Gaschromatografie/ Massenspektrometrie 23
9.2 Aufstellen der Analysefunktion 33
9.3 Kalibrierung und Überprüfung des GC-MS-Systems 33
9.4 Überprüfung des Verfahrens, Blindwertbestimmung 34
9.5 Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze 35
9.6 Quantifizierung 36
9.7 Wiederfindung 36
9.8 Berechnung und Angabe der Ergebnisse 37
10 Verfahrenskenngrößen 38
10.1 Bestimmungsgrenzen 38
10.2 Kontrolle des Durchbruchvolumens 41
10.3 Störung 41

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 2
1 Scope 4
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 Abbreviations 8
5 Fundamentals of the method 9
6 Equipment and materials 10
6.1 Sampling equipment 10
6.2 Materials for sampling 13
6.3 Analytical equipment 18
6.4 Analytical chemicals 18
6.5 Isotope-labelled standards 19
7 Performing the sampling 19
8 Analysis 21
8.1 Extraction 21
8.2 Sample processing 22
9 Identification and quantification 23
9.1 Gas chromatography/ mass spectrometry 23
9.2 Setting up the analytical function 33
9.3 Calibration and verification of the GC-MS system 33
9.4 Method verification, blank determination 34
9.5 Limit of detection and quantification limit 35
9.6 Quantification 36
9.7 Recovery 36
9.8 Calculating and reporting the results 37
10 Performance characteristics 38
10.1 Quantification limits 38
10.2 Controlling the breakthrough volume 41
10.3 Disruptions 41

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

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: Analysen- und Messverfahren II

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

Inhalt Seite

Anhang A Glasfaserfilterexposition auf der Zugspitze ... 43
Anhang B Durchbruchs- und Verlust-untersuchungen auf der Zugspitze ... 44
Anhang C Ergebnisse einer Innenraumprobenahmekampagne ... 56
Anhang D Summenchromatogramme selektiver Ionenmassen der nativen und isotopenmarkierten Verbindungen einer Außenluftprobe ... 62
Anhang E Strukturen ... 64
Schrifttum ... 70

Contents Page

Annex A Glass fibre filter exposure on the Zugspitze ... 43
Annex B Breakthrough and loss investigations on the Zugspitze ... 44
Annex C Results of an indoor sampling campaign ... 56
Annex D Multiple-ion chromatograms of selected ion masses of the native and isotope-labelled compounds of an ambient air sample ... 62
Annex E Structures ... 64
Bibliography ... 70