

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen von Immissionen  
Messen von Innenraumluft  
Messen von polychlorierten Biphenylen (PCB)  
HR-GC/HR-MS-Verfahren für coplanare PCB  
  
Ambient air measurement  
Indoor air measurement  
Measurement of polychlorinated biphenyls (PCBs)  
HR-GC/HR-MS method for coplanar PCBs

VDI 2464

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.  
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The draft of this guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).  
The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung . . . . .	2	Preliminary note . . . . .	2
Einleitung . . . . .	2	Introduction . . . . .	2
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>2 Grundlagen des Verfahrens . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>2 Principle of the method . . . . .</b>	<b>4</b>
2.1 Messung der Außenluft . . . . .	4	2.1 Ambient air measurement . . . . .	4
2.2 Messung der Innenraumluft . . . . .	5	2.2 Indoor air measurement. . . . .	5
<b>3 Geräte und Betriebsmittel . . . . .</b>	<b>6</b>	<b>3 Apparatus and materials. . . . .</b>	<b>6</b>
3.1 Geräte für die Probenahme mit großem Filter . . . . .	6	3.1 Apparatus for sampling with large filters . . . . .	6
3.2 Geräte für die Probenahme mit kleinem Filter . . . . .	8	3.2 Apparatus for sampling with small filters . . . . .	8
3.3 Betriebsmittel für die Probenahme mit kleinem und großem Filter . . . . .	9	3.3 Materials for sampling with small and large filters . . . . .	9
3.4 Geräte für die Analyse . . . . .	11	3.4 Apparatus for the analysis . . . . .	11
3.5 Chemikalien für die Analyse . . . . .	12	3.5 Chemicals for the analysis . . . . .	12
3.6 <sup>13</sup> C-markierte Standards . . . . .	13	3.6 <sup>13</sup> C-labelled standards . . . . .	13
<b>4 Probenahme. . . . .</b>	<b>13</b>	<b>4 Sampling . . . . .</b>	<b>13</b>
<b>5 Analyse . . . . .</b>	<b>15</b>	<b>5 Analysis. . . . .</b>	<b>15</b>
5.1 Extraktion . . . . .	15	5.1 Extraction . . . . .	15
5.2 Probenaufbereitung . . . . .	15	5.2 Sample preparation . . . . .	15
<b>6 Identifizierung und Quantifizierung . . . . .</b>	<b>19</b>	<b>6 Identification und quantification . . . . .</b>	<b>19</b>
6.1 Hochauflösende Gaschromatografie/ Massenspektrometrie . . . . .	19	6.1 High resolution gas chromatography/ mass spectrometry . . . . .	19
6.2 Aufstellen der Analysenfunktion . . . . .	19	6.2 Establishment of the analytical function . . . . .	19
6.3 Kalibrierung und Überprüfung des HR-GC/HR-MS . . . . .	21	6.3 Calibration and checks of the HR-GC/HR-MS. . . . .	21

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltmesstechnik

	Seite		Page
6.4 Überprüfen des Verfahrens und Blindwertbestimmung . . . . .	22	6.4 Method verification and determination of blanks . . . . .	22
6.5 Bestimmung der Nachweisgrenze . . . . .	23	6.5 Detection limit determination . . . . .	23
6.6 Quantifizierung . . . . .	23	6.6 Quantification . . . . .	23
6.7 Wiederfindung . . . . .	23	6.7 Recovery . . . . .	23
6.8 Berechnung und Angabe der Ergebnisse . . . . .	25	6.8 Calculation and presentation of results. . . . .	25
<b>7 Verfahrenskenngrößen. . . . .</b>	<b>25</b>	<b>7 Performance characteristics . . . . .</b>	<b>25</b>
7.1 Verfahrenskenngrößen für die Außenluft . . . . .	25	7.1 Performance characteristics for ambient air . . . . .	25
7.2 Verfahrenskenngrößen für die Innenraumluft. . . . .	30	7.2 Performance characteristics for indoor air . . . . .	30
<b>8 Störungen. . . . .</b>	<b>34</b>	<b>8 Interferences . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>Anhang A</b> Strukturen der coplanaren WHO-PCB . . . . .	<b>35</b>	<b>Annex A</b> Structures of the coplanar WHO-PCB . . . . .	<b>35</b>
<b>Anhang B</b> Toxizitätsäquivalentfaktoren für PCB . . . . .	<b>37</b>	<b>Annex B</b> Toxicity equivalent factors for PCBs . . . . .	<b>37</b>
<b>Anhang C</b> PCB-Konzentrationen in der Außenluft und im Innenraum . . . . .	<b>38</b>	<b>Annex C</b> PCB concentrations in ambient air and in indoor air . . . . .	<b>39</b>
Schrifttum . . . . .	41	Bibliography . . . . .	41

**Vorbemerkung**

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere das des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

**Einleitung**

Die Stoffgruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) besteht aus zehn Chlorhomologengruppen (Mono- bis Decachlorbiphenyle). Zusammen mit den jeweils möglichen Stellungsisomeren (Bild 1 und Tabelle 1) resultieren insgesamt 209 Einzelstoffe (Kongenere).

**Preliminary note**

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

**Introduction**

The group of substances of the polychlorinated biphenyls (PCBs) includes ten groups of chlorine homologues (mono- to decachlorobiphenyls). Together with the respectively possible positional isomers (see Figure 1 and Table 1), the result is a total of 209 individual substances (congeners).