

**VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE**

Messen von Emissionen  
Messen von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD)  
und Dibenzofuranen (PCDF)  
Verdünnungsmethode  
Ausführungsbeispiel zur DIN EN 1948 im Konzentrations-  
bereich < 0,1 ng I-TEQ/m<sup>3</sup> und Ergänzung für den  
Konzentrationsbereich > 0,1 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>  
Bestimmung in Filterstaub, Kesselasche und in Schlacken

**VDI 3499**

Blatt 1 / Part 1

Emission measurement  
Determination of polychlorinated dibenzo-p-dioxins  
(PCDDs) and dibenzofurans (PCDFs)  
Dilution method  
Example of application of DIN EN 1948 for the  
concentration range < 0,1 ng I-TEQ/m<sup>3</sup> and supplement to  
DIN EN 1948 for the concentration range > 0,1 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>  
Determination in filter dust, ash and slag

Aug. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundes-  
anzeiger 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).  
No guarantee can be given with respect to the English transla-  
tion. The German version of this guideline shall be taken as  
authoritative.*



Inhalt	Seite
Vorbemerkung . . . . .	3
Einleitung . . . . .	4
<b>1 Einsatzmöglichkeiten . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>2 Grundlage des Verfahrens . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>Teil A Ausführungsbeispiel zur DIN EN 1948 . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>3 Geräte und Betriebsmittel . . . . .</b>	<b>9</b>
3.1 Geräte . . . . .	9
3.2 Betriebsmittel . . . . .	13
<b>4 Aufbau der Probenahmeeinrichtung . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>5 Anforderungen an die Probenahme sowie Vorbereitung und Durchführung der Probenahme . . . . .</b>	<b>20</b>
5.1 Allgemeine Anforderungen an die Probenahme . . . . .	20
5.2 Vorbereitung . . . . .	23
5.3 Durchführung . . . . .	24
5.4 Probenlagerung . . . . .	26
5.5 Probenahmebericht . . . . .	27
<b>6 Analyse . . . . .</b>	<b>29</b>
6.1 Probenvorbehandlung, Extraktion, Probenreinigung, letzte Einengung des Probenextraktes und Zugabe von Spritzenstandards . . . . .	29
6.2 Durchführung der GC-Trennung . . . . .	34
6.3 GC-Bedingungen (Anwendungsbeispiel) . . . . .	37

Contents	Page
Preliminary note . . . . .	3
Introduction . . . . .	4
<b>1 Applications . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>2 Fundamentals of the procedure . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>Part A Example of application to DIN EN 1948 . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>3 Equipment and accessories . . . . .</b>	<b>9</b>
3.1 Equipment . . . . .	9
3.2 Accessories . . . . .	13
<b>4 Assembly of the sampling train . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>5 Requirements for sampling, preparation and performance of sampling . . . . .</b>	<b>20</b>
5.1 General requirements for sampling . . . . .	20
5.2 Preparations . . . . .	23
5.3 Sampling . . . . .	24
5.4 Sample storage . . . . .	26
5.5 Sampling report . . . . .	27
<b>6 Analysis . . . . .</b>	<b>29</b>
6.1 Sample preparation, extraction, clean-up, final concentration of the sample extract and addition of extraction standards . . . . .	29
6.2 GC analysis procedure . . . . .	34
6.3 GC conditions (example of application) . . . . .	37

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL  
Arbeitsgruppe Messen von Dioxinen im  
Ausschuss Emissionsmessverfahren

Frühere Ausgabe: 01/01 Entwurf, deutsch  
Former edition: 01/01 draft, in German only  
Zu beziehen durch / Available from Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2003

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

	Seite		Page
6.4	37	6.4	37
6.5	38	6.5	38
6.6	41	6.6	41
6.7	42	6.7	42
<b>7</b>		<b>7</b>	
<b>7.1</b>	43	<b>7.1</b>	43
<b>7.2</b>	44	<b>7.2</b>	44
<b>7.3</b>	48	<b>7.3</b>	48
<b>8</b>		<b>8</b>	
<b>8.1</b>	48	<b>8.1</b>	48
<b>8.2</b>	48	<b>8.2</b>	48
<b>9</b>		<b>9</b>	
<b>9.1</b>	51	<b>9.1</b>	51
<b>9.2</b>	52	<b>9.2</b>	52
<b>9.3</b>	54	<b>9.3</b>	54
<b>10</b>		<b>10</b>	
<b>10.1</b>	54	<b>10.1</b>	54
<b>10.2</b>	55	<b>10.2</b>	55
<b>10.3</b>	56	<b>10.3</b>	56
<b>10.4</b>	56	<b>10.4</b>	56
<b>11</b>		<b>11</b>	
<b>11.1</b>	58	<b>11.1</b>	58
<b>Teil B</b>		<b>Part B</b>	
<b>12</b>	59	<b>12</b>	59
<b>13</b>	59	<b>13</b>	59
<b>14</b>	60	<b>14</b>	60
<b>15</b>	60	<b>15</b>	60
<b>16</b>	60	<b>16</b>	60
<b>17</b>	63	<b>17</b>	63
<b>18</b>	63	<b>18</b>	63
<b>19</b>	63	<b>19</b>	63
<b>20</b>		<b>20</b>	
<b>20.1</b>	63	<b>20.1</b>	63
<b>20.2</b>	65	<b>20.2</b>	65
<b>20.3</b>	66	<b>20.3</b>	66

	Seite		Page
<b>21 Vergleichsmessungen.</b> . . . . .	67	<b>21 Comparisan measurements</b> . . . . .	67
<b>22 Störungen</b> . . . . .	71	<b>22 Interferences.</b> . . . . .	71
<b>23 Messung von PCDD/PCDF in Filterstaub, Kesselasche und Schlacke</b> . . . . .	71	<b>23 Measurement of PCDDs/PCDFs in filter dust, potash and slag</b> . . . . .	71
23.1 Probenahme . . . . .	71	23.1 Sampling . . . . .	71
23.2 Probenaufbereitung . . . . .	72	23.2 Sample preparation . . . . .	72
23.3 Verfahrenskenngrößen. . . . .	74	23.3 Performance characteristics. . . . .	74
23.4 Messbericht . . . . .	74	23.4 Measurement report. . . . .	74
<b>Anhang A</b> . . . . .	75	<b>Annex A.</b> . . . . .	75
A1 Strukturen der PCDD und PCDF . . . . .	75	A1 Structures of PCDDs/PCDFs . . . . .	75
A2 Toxizitätsäquivalente . . . . .	75	A2 Toxic equivalents . . . . .	75
A3 Sicherheitsvorkehrungen . . . . .	75	A3 Safety measures. . . . .	75
A4 Transport. . . . .	75	A4 Transport . . . . .	75
<b>Anhang B</b> Probenahmebericht . . . . .	78	<b>Annex B</b> Sampling report . . . . .	79
Schrifttum . . . . .	82	Bibliography . . . . .	82