

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen von Innenraumluftverunreinigungen  
Messen von Phthalaten mit GC/MS  
Measurement of indoor air pollution  
Measurement of phthalates with GC/MS

VDI 4301

Blatt 6 / Part 6

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 . . . . .	3	Preliminary note . . . . .	3
Einleitung . . . . .	3	Introduction . . . . .	3
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>4</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>2 Normative Verweise . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>2 Normative references . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>3 Grundlagen . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>3 Fundamentals . . . . .</b>	<b>5</b>
3.1 Eigenschaften und Vorkommen . . . . .	5	3.1 Properties and occurrence . . . . .	5
3.2 Freisetzung, Umweltverhalten und Exposition . . . . .	8	3.2 Release, environmental behavior and exposure . . . . .	8
3.3 Gesetzliche Regelungen . . . . .	9	3.3 Legislative regulations . . . . .	9
<b>4 Innenraumluft . . . . .</b>	<b>9</b>	<b>4 Indoor air . . . . .</b>	<b>9</b>
4.1 Messplanung und Qualitätssicherung . . . . .	9	4.1 Measurement planning and quality assurance . . . . .	9
4.2 Probenahme durch Adsorption mit anschließender Thermodesorption . . . . .	10	4.2 Sampling by adsorption with subsequent thermal desorption . . . . .	10
4.3 Probenahme durch Adsorption mit anschließender Lösemittelextraktion . . . . .	12	4.3 Sampling by adsorption and subsequent solvent extraction . . . . .	12
<b>5 Kalibrierung . . . . .</b>	<b>15</b>	<b>5 Calibration . . . . .</b>	<b>15</b>
5.1 Kalibrierung des Thermodesorptionsverfahrens (TDS-Ausführungsbeispiel) . . . . .	16	5.1 Calibration of the thermal desorption methods (practical example for TDS) . . . . .	16
5.2 Kalibrierung des Lösemittelextraktionsverfahrens (Florisil®-Ausführungsbeispiel) . . . . .	17	5.2 Calibration of the solvent extraction method (practical example for Florisil®) . . . . .	17
<b>6 Identifizierung und Quantifizierung . . . . .</b>	<b>19</b>	<b>6 Identification and quantification . . . . .</b>	<b>19</b>
6.1 Gaschromatografie . . . . .	19	6.1 Gas chromatography . . . . .	19
6.2 Massenspektrometrische Analyse . . . . .	20	6.2 Mass spectrometric analysis . . . . .	20

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltmesstechnik

	Seite		Page
<b>7 Auswertung</b> . . . . .	25	<b>7 Evaluation</b> . . . . .	25
7.1 Ermittlung der Kalibriergeraden exemplarisch für DEHP . . . . .	25	7.1 Establishment of the calibration lines exemplary for DEHP . . . . .	25
7.2 Berechnung der Konzentrationen in den Messlösungen . . . . .	26	7.2 Calculation of the concentrations in the measurement solutions . . . . .	26
<b>8 Berechnen des Ergebnisses</b> . . . . .	28	<b>8 Calculation of the result</b> . . . . .	28
8.1 Masse in der Probe . . . . .	28	8.1 Mass in the sample . . . . .	28
8.2 Konzentration in der Raumluft . . . . .	28	8.2 Concentration in indoor air . . . . .	28
<b>9 Verfahrenskenngrößen</b> . . . . .	29	<b>9 Performance characteristics</b> . . . . .	29
9.1 Nachweisgrenze . . . . .	29	9.1 Detection limit . . . . .	29
9.2 Bestimmungsgrenze und Blindwertproblematik . . . . .	29	9.2 Quantification limit of and problems related to the blank values . . . . .	29
9.3 Vergleichsstandardabweichung und Wiederholstandardabweichung . . . . .	31	9.3 Reproducibility standard deviation and repeatability standard deviation . . . . .	31
9.4 Konzentrationen in der Innenraumluft . . . . .	31	9.4 Concentrations in the indoor air . . . . .	31
9.5 Ringversuche . . . . .	31	9.5 Round robin tests . . . . .	31
<b>10 Qualitätssicherung, Dokumentation</b> . . . . .	33	<b>10 Quality assurance, documentation</b> . . . . .	33
10.1 Überprüfen des Verfahrens und Blindwertbestimmung . . . . .	33	10.1 Method verification and determination of blanks . . . . .	33
10.2 Maßnahmen zur Minimierung des Blindwerts . . . . .	34	10.2 Measures for blank value minimization . . . . .	34
10.3 Dokumentation . . . . .	34	10.3 Documents . . . . .	34
<b>11 Störungen</b> . . . . .	34	<b>11 Interferences</b> . . . . .	34
Schrifttum . . . . .	35	Bibliography . . . . .	35
<b>Anhang A Lösemittelwischproben</b> . . . . .	37	<b>Annex A Solvent wipe samples</b> . . . . .	37
A1 Messstrategie . . . . .	37	A1 Measurement strategy . . . . .	37
A2 Auswahl der zu beprobenden Fläche . . . . .	37	A2 Selection of a surface for sampling . . . . .	37
A3 Probenahme und Aufbereitung der Lösemittelwischproben . . . . .	38	A3 Sampling and conditioning of the wipe sample of solvents . . . . .	38
A4 Berechnung des Ergebnisses . . . . .	39	A4 Computation of the result . . . . .	39
<b>Anhang B Probenahme von Hausstaub</b> . . . . .	41	<b>Annex B Sampling of house dust</b> . . . . .	41
B1 Definition und Charakterisierung von Hausstaub . . . . .	41	B1 Definition and characterization of house dust . . . . .	41
B2 Messstrategie . . . . .	42	B2 Measurement strategy . . . . .	42
B3 Geräte, Betriebsmittel und Chemikalien zur Probenahme und Analyse . . . . .	43	B3 Apparatus, operating materials and chemicals for sampling and analyse . . . . .	43
B4 Vorbereitung des Raumes zur Probenahme . . . . .	43	B4 Preparation of the room for sampling . . . . .	43
B5 Probenahme . . . . .	44	B5 Sampling . . . . .	44
B6 Geräteblindwert bei der Hausstaubprobenahme . . . . .	45	B6 Apparatus blank value for house dust sampling . . . . .	45
B7 Probenaufbereitung . . . . .	45	B7 Sample preparation . . . . .	45
B8 Angabe der Ergebnisse . . . . .	46	B8 Presentation of results . . . . .	46
<b>Anhang C Exemplarisches Probenahmeprotokoll</b> 47		<b>Annex C Exemplary sampling protocol</b> . . . . .	48