

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen von Innenraumlufiverunreinigungen  
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