

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Messen von Innenraumlufiverunreinigungen  
Messen von Flammschutzmitteln und Weichmachern auf  
Basis phosphororganischer Verbindungen  
Phosphorsäureester  
Measurement of indoor air pollution  
Measurement of flame retardants and plasticizers based  
on organophosphorus compounds  
Phosphoric acid ester

VDI 4301  
Blatt 5 / Part 5

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 authori-  
tative. No guarantee can be given with respect to the English  
translation.

## Inhalt

|  | Seite |
|--|-------|
| Vorbemerkung .....   | 3     |
| Allgemeine Hinweise .....  | 3     |
| Einleitung .....   | 3     |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....   | 5     |
| <b>2 Vorkommen</b> .....   | 6     |
| <b>3 Innenraumluft</b> .....   | 7     |
| 3.1 Messplanung .....  | 9     |
| 3.2 Geräte und Betriebsmittel zur<br>Probenahme und Probenaufbereitung ..... | 7     |
| 3.3 Probenahme .....   | 10    |
| 3.4 Probenaufbereitung .....   | 11    |
| <b>4 Prüfkammerluft</b> .....  | 11    |
| 4.1 Geräte und Betriebsmittel zur<br>Probenahme .....                        | 12    |
| 4.2 Probenahme .....   | 12    |
| 4.3 Durchführung der Probenahme .....  | 13    |
| 4.4 Probenaufbereitung .....   | 13    |
| <b>5 Hausstaub</b> .....   | 14    |
| 5.1 Messplanung und Probenahme .....   | 14    |
| 5.2 Geräte und Betriebsmittel zur<br>Probenahme .....                        | 15    |
| 5.3 Probenaufbereitung .....   | 15    |
| <b>6 Kalibrierung</b> .....  | 16    |
| 6.1 Lösungen der internen Standards .....                                    | 16    |
| 6.2 Kalibrierlösungen für Low Resolution .....                               | 16    |
| 6.3 Kalibrierlösungen für High Resolution .....                              | 17    |



## Contents

|  | Page |
|--|------|
| Preliminary note .....   | 3    |
| General aspects .....  | 3    |
| Introduction .....   | 3    |
| <b>1 Scope</b> .....   | 5    |
| <b>2 Occurrence</b> .....  | 6    |
| <b>3 Indoor air</b> .....  | 9    |
| 3.1 Measurement planning .....   | 7    |
| 3.2 Apparatus and materials<br>for sampling and sample preparation ..... | 7    |
| 3.3 Sampling .....   | 10   |
| 3.4 Sample preparation .....   | 11   |
| <b>4 Test chamber air</b> .....  | 8    |
| 4.1 Apparatus and materials<br>for sampling .....                        | 12   |
| 4.2 Sampling .....   | 12   |
| 4.3 Sampling procedure .....   | 13   |
| 4.4 Sample preparation .....   | 13   |
| <b>5 House dust</b> .....  | 9    |
| 5.1 Measurement planning and sampling .....                              | 14   |
| 5.2 Apparatus and materials for<br>sampling .....                        | 15   |
| 5.3 Sample preparation .....   | 15   |
| <b>6 Calibration</b> .....   | 16   |
| 6.1 Internal standard solutions .....                                    | 16   |
| 6.2 Calibration solutions for low resolution .....                       | 16   |
| 6.3 Calibration solutions for high resolution .....                      | 17   |

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL  
Arbeitsgruppe Messen von phosphororganischen Verbindungen  
Ausschuss Innenraumluft

**7 Identifizierung und Quantifizierung** ..... 18

7.1 Geräte zur Analyse..... 19

7.2 Analyse mit GC/LR-MS ..... 19

7.3 Analyse mit GC/HR-MS..... 19

7.4 Auswertung und Angabe des Ergebnisses ... 20

**8 Verfahrenskenngrößen** ..... 21

8.1 Verfahrenskenngrößen der Luftuntersuchungen ..... 21

8.2 Verfahrenskenngrößen der Hausstaubuntersuchungen ..... 22

**9 Qualitätssicherung** ..... 22

**10 Störungen**..... 22

**Anhang A** Nomenklatur und physikalische Kenndaten..... 24

**Anhang B** Beispielchromatogramme..... 27

Schrifttum ..... 29

**7 Identification and quantification** ..... 18

7.1 Analysis apparatus..... 19

7.2 Analysis with GC/LR-MS ..... 19

7.3 Analysis with GC/HR-MS..... 19

7.4 Evaluation and presentation..... 20

**8 Performance characteristics** ..... 21

8.1 Performance characteristics of the air analyses ..... 21

8.2 Performance characteristics of the house dust analyses ..... 22

**9 Quality assurance** ..... 22

**10 Interferences**..... 22

**Annex A** Nomenclature and physical characteristics..... 25

**Annex B** Sample chromatograms ..... 27

Bibliography ..... 29