

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

## Messen von Innenraumluftverunreinigungen

Messen anorganischer faserförmiger Partikel  
Meßplanung und Durchführung der Messung  
Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren

Indoor Air Pollution Measurement  
Measurement of Inorganic Fibrous Particles  
Measurement Planning and Procedure  
Scanning Electron Microscopy Method

VDI 3492

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Der Entwurf der 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).  
No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this Guideline shall be taken as authoritative.*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung . . . . .	2
<b>1 Grundlage des Verfahrens . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Geräte, Betriebsmittel und Zubehör . . . . .</b>	<b>4</b>
2.1 Probenahmeeinrichtung . . . . .	4
2.2 Hilfsmittel für die Nutzungssimulation . . . . .	6
2.3 Geräte für die Filterpräparation . . . . .	6
2.4 Geräte für die Auswertung . . . . .	7
2.5 Betriebsmittel . . . . .	7
2.6 Zubehör . . . . .	8
<b>3 Vorbereiten und Durchführen der Messung . . . . .</b>	<b>9</b>
3.1 Meßplanung . . . . .	9
3.2 Aufwirbeln versteckter Faserdepots . . . . .	11
3.3 Probenahme . . . . .	13
3.4 Auswertung mit dem Rasterelektronenmikroskop . . . . .	18
<b>4 Kalibrieren des Meßverfahrens . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>5 Berechnen des Meßergebnisses . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>6 Verfahrensbewertung . . . . .</b>	<b>28</b>
6.1 Allgemeines . . . . .	28
6.2 Meßunsicherheit . . . . .	28
6.3 Nachweisgrenze . . . . .	33
<b>7 Anwendungshinweise . . . . .</b>	<b>33</b>
7.1 Allgemeines . . . . .	33
7.2 Verbesserung der Nachweisgrenze . . . . .	34
7.3 Bildung von Mittelwerten aus mehreren Einzelmessungen . . . . .	36
7.4 Messung in Räumen mit kleinem Volumen . . . . .	36
<b>8 Qualitätssicherung . . . . .</b>	<b>37</b>
8.1 Hinweise zur Probenahme . . . . .	37
8.2 Hinweise zur Probenvorbereitung . . . . .	38
8.3 Hinweise zur Auswertung und Faseridentifizierung . . . . .	38
8.4 Hinweise zur auszuwertenden Filterfläche . . . . .	39
8.5 Tabellarische Übersicht über häufig durchzuführende Qualitätssicherungsmaßnahmen . . . . .	40
<b>Anhang 1 Poisson-Streuung gezählter Fasern in Abhängigkeit von der Belegungsdichte des Meßfilters und der ausgewerteten Filterfläche . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>Anhang 2 Formblatt für einen Kurzbericht der Meßstelle (Beispiel) . . . . .</b>	<b>44</b>
Schrifttum . . . . .	46

Contents	Page
Preliminary Note . . . . .	2
<b>1 Principle of the Method . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Apparatus, Operating Materials and Accessories . . . . .</b>	<b>4</b>
2.1 Sampling Apparatus . . . . .	4
2.2 Equipment for the Simulation of Conditions of Usage . . . . .	6
2.3 Apparatus for Filter Preparation . . . . .	6
2.4 Apparatus for Sample Analysis . . . . .	7
2.5 Operating Materials . . . . .	7
2.6 Accessories . . . . .	8
<b>3 Preparation and Procedure . . . . .</b>	<b>9</b>
3.1 Measurement Planning . . . . .	9
3.2 Resuspension of Settled Fibres . . . . .	11
3.3 Sampling . . . . .	13
3.4 Analysis in the Scanning Electron Microscope . . . . .	18
<b>4 Calibration of the Measuring Method . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>5 Calculation of the Results . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>6 Characteristics of the Process . . . . .</b>	<b>28</b>
6.1 General . . . . .	28
6.2 Measuring Uncertainty . . . . .	28
6.3 Detection Limit . . . . .	33
<b>7 Applications and Instructions for Use . . . . .</b>	<b>33</b>
7.1 General . . . . .	33
7.2 Lowering the Detection Limit . . . . .	34
7.3 Calculation of Volume Weighted Mean Values . . . . .	36
7.4 Measurements in Rooms with Low Volume . . . . .	36
<b>8 Quality Assurance . . . . .</b>	<b>37</b>
8.1 Practical Information on Sampling . . . . .	37
8.2 Practical Information on Sample Preparation . . . . .	38
8.3 Practical Information on the SEM Examination and Fibre Identification . . . . .	38
8.4 Practical Information on the Filter Area to be Examined . . . . .	39
8.5 Tabular Survey of Routine Quality Assurance Measures . . . . .	41
<b>Appendix 1 Poisson Scatter of Counted Fibres as a Function of the Sample Density on the Sample Collection Filter and the Analysed Filter Area . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>Appendix 2 Form for a Brief Report of the Measuring Institute (Example) . . . . .</b>	<b>45</b>
References . . . . .	46

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN

Arbeitsgruppe Messen faserförmiger Partikel (Immission)  
Ausschuß Immissionsmeßverfahren

VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 4