

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft
Messen der Elementkonzentration nach Filterprobenahme
Bestimmung von Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na,
Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, V und Zn mit GF-AAS, ICP-OES oder ICP-MS

Determination of suspended matter in ambient air
Measurement of the element concentration after sampling on filters
Determination of Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na,
Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, V, and Zn by GFAAS, ICP-OES, or ICP-MS

VDI 2267
Blatt 1 / Part 1

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 standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Geräte und Chemikalien	8
2.1 Geräte für die Probenahme	8
2.2 Geräte für die Analyse	9
2.3 Chemikalien und Gase	11
3 Sicherheitshinweise	13
4 Probenahme und Probenaufschluss	13
4.1 Probenahme	13
4.2 Probenvorbereitung	13
4.3 Aufschluss des Probenfilters	14
4.4 Reinigung der Aufschlussgefäße	16
5 Kalibrieren	17
5.1 Überprüfen von Matrixeinflüssen	17
5.2 Standard-Kalibrierverfahren	18
5.3 Kalibrierverfahren mit internem Standard	18
5.4 Additionsverfahren	20
6 Analyse	20
6.1 GF-AAS	20
6.2 ICP-OES	22
6.3 ICP-MS	27
7 Auswertung und Berechnung des Ergebnisses	30
7.1 Auswertung nach dem Standard-Kalibrierverfahren und dem Kalibrierverfahren mit internem Standard	30
7.2 Auswertung nach dem Standard-Additionsverfahren	30
7.3 Berechnung der Ergebnisse	31
8 Verfahrenskenngrößen	32
8.1 Nachweisgrenzen	32
8.2 Abschätzung der Messunsicherheit	32
9 Qualitätssicherung	39
9.1 Allgemeines	39
9.2 Überprüfung der Kalibrierung	40
9.3 Qualitätskontrolllösungen	40
9.4 Überprüfung der Wiederfindung	41
9.5 Homogenitätsprüfung für Teilproben aus bestaubten Filtern	41
9.6 Qualitätssicherung bei Probenahme, Transport und Lagerung	42
Schrifttum	44



Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Equipment and chemicals	8
2.1 Sampling equipment	8
2.2 Equipment required for analysis	9
2.3 Chemicals and gases	11
3 Safety instructions	13
4 Sampling and sample digestion	13
4.1 Sampling	13
4.2 Sample preparation	13
4.3 Digestion of the sample filter	14
4.4 Cleaning the digestion vessels	16
5 Calibration	17
5.1 Checks on the effects of matrices	17
5.2 Standard calibration method	18
5.3 Calibration method with an internal standard	18
5.4 Addition method	20
6 Analysis	20
6.1 GFAAS	20
6.2 ICP-OES	22
6.3 ICP-MS	27
7 Analysis and calculation of the results	30
7.1 Analysis using the standard calibration method and the calibration method with an internal standard	30
7.2 Analysis using the standard addition method	30
7.3 Calculation of the results	31
8 Performance characteristics	32
8.1 Limits of detection	32
8.2 Estimating measurement uncertainty	32
9 Quality assurance	39
9.1 General information	39
9.2 Assessment of calibration	40
9.3 Quality control solutions	40
9.4 Assessment of recovery	41
9.5 Assessment of homogeneity for partial samples taken from dust-coated filters	41
9.6 Quality assurance during sampling, transport, and storage	42
Bibliography	44

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss

Fachbereich Umweltmesstechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft Band 4: Analysen- und Messverfahren I