

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Fernmessverfahren
Messungen in der Atmosphäre nach dem
Passiv-FTIR-Prinzip
Messen gasförmiger Emissionen und Immissionen
Remote sensing
Atmospheric measurements using
passive FTIR spectroscopy
Emission and ambient air measurements

VDI 4211

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 Begriffe	3
3 Grundlage des Verfahrens	5
3.1 Prinzip	5
3.2 Strahlungstransportmodell.	6
3.3 Strahlungstemperatur	9
4 Messsysteme	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 FTIR-Spektrometer	10
4.3 Messanordnungen	12
5 Spektrometrische Messung	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Apparatfunktion	16
5.3 Radiometrische Kalibrierung	22
6 Fernerkundung von Gasen bei Umgebungs- temperatur	25
6.1 Randbedingungen	25
6.2 Identifikation von Gasen	30
6.3 Quantifizierung von Gasen	32
6.4 Mindestanforderungen.	35
6.5 Ablaufschema	36
6.6 Durchführung und Qualitätssicherung	36
6.7 Beispiel – Messung von Ammoniak	38

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope.	3
2 Terms and definitions	3
3 Basis of the method	5
3.1 Principle.	5
3.2 Radiative transfer model	6
3.3 Radiation temperature	9
4 Measuring systems	10
4.1 General	10
4.2 FTIR spectrometer	10
4.3 Measurement set-up	12
5 Spectrometric measurement.	15
5.1 General	15
5.2 Instrumental line shape.	16
5.3 Radiometric calibration.	22
6 Remote sensing of gases at ambient temperature	25
6.1 Boundary conditions	25
6.2 Identification of gases	30
6.3 Quantification of gases	32
6.4 Minimum requirements.	35
6.5 Flow diagram	36
6.6 Procedure and quality assurance	36
6.7 Example – Measurement of ammonia	38

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

Fachbereich Umweltmesstechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: Analysen- und Messverfahren II

Inhalt	Seite
7 Fernerkundung von Gasen bei hohen Temperaturen	39
7.1 Allgemeines	39
7.2 Einfluss des Hintergrunds	41
7.3 Mindestanforderungen	41
7.4 Durchführung der Messung	42
7.5 Beispiele	44
8 Fernerkundung von Gasen mithilfe der Sonne als Strahlungsquelle	51
8.1 Allgemeines	51
8.2 Durchführung der Messungen	52
8.3 Auswertung der Messungen	54
8.4 Mindestanforderungen	57
8.5 Beispiel – Bestimmung diffuser VOC-Emissionen mit Solar Occultation Flux (SOF)	58
9 Wartungs- und Kontrollmaßnahmen	59
10 Dokumentation	60
Anhang A Nachweisgrenzen und rausch-äquivalente Säulendichte	60
Anhang B Apparatefunktion eines realen Fourierspektrometers	63
Schrifttum	64

Contents	Page
7 Remote sensing of high-temperature gases	39
7.1 General	39
7.2 Effect of the background	41
7.3 Minimum requirements	41
7.4 Measurement procedure	42
7.5 Examples	44
8 Remote sensing of gases with the sun as the radiation source	51
8.1 General	51
8.2 Measurement procedure	52
8.3 Evaluation of measurements	54
8.4 Minimum requirements	57
8.5 Example – Determination of diffuse VOC emissions with Solar Occultation Flux (SOF)	58
9 Maintenance and control measures	59
10 Documentation	60
Annex A Detection limits and the noise-equivalent concentration pathlength	60
Annex B Instrumental line shape of a real Fourier spectrometer	63
Bibliography	64