

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Messen gasförmiger Emissionen
Messen von Ammoniak (und gas- und
dampfförmigen Ammoniumverbindungen)
Manuelles Verfahren
Stationary source emissions
Measurement of ammonia
(and gaseous ammonium compounds)
Manual method

VDI 3878

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	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich.....	2	1 Scope.....	2
2 Normative Verweise.....	3	2 Normative references.....	3
3 Grundlage des Verfahrens.....	3	3 Basic principles of the method.....	3
4 Geräte und Betriebsmittel.....	3	4 Apparatus and materials.....	3
4.1 Probenahme.....	3	4.1 Sampling.....	3
4.2 Geräte für die Analyse.....	4	4.2 Apparatus for analysis.....	4
4.3 Chemikalien.....	5	4.3 Chemicals.....	5
4.4 Sonstiges.....	8	4.4 Miscellaneous.....	8
5 Probenahme.....	8	5 Sampling.....	8
5.1 Allgemeines.....	8	5.1 General.....	8
5.2 Probenahmeeinrichtung.....	10	5.2 Sampling train.....	10
5.3 Vorbereitung.....	10	5.3 Preparation.....	10
5.4 Durchführung.....	10	5.4 Sample collection.....	10
5.5 Probentransport und -lagerung.....	11	5.5 Sample transport and storage.....	11
6 Analytische Bestimmung.....	11	6 Analytical determination.....	11
7 Auswertung.....	12	7 Calculation.....	12
8 Verfahrenskenngrößen.....	12	8 Performance characteristics.....	12
Anhang A Spektralfotometrie.....	16	Annex A Spectrophotometry.....	16
Anhang B Kontinuierliche Durchflussanalyse.....	18	Annex B Continuous flow analysis.....	18
Anhang C Ionenchromatografie.....	19	Annex C Ion chromatography.....	19
Anhang D Potenziometrie (ionensensitive Elektrode).....	21	Annex D Potentiometry (ion-sensitive electrode).....	21
Anhang E Säure-Base-Titration nach Wasserdampfdestillation.....	23	Annex E Acid-base titration after steam distillation.....	23
Schrifttum.....	24	Bibliography.....	24

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

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

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

In Deutschland stammen etwa 95 % der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft. Auf die Industrie entfallen etwa 1 % bis 2 %, z.B. aus der Düngemittel-, Ammoniak- und Salpetersäureproduktion. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe trägt etwa 1 % zu den Gesamtemissionen bei. Quellen sind insbesondere kohle- und ölbefeuerte Kraftwerke (Entstickung), Müllverbrennungsanlagen, Zementwerke und Kraftfahrzeuge. In geringen Mengen wird Ammoniak auch aus natürlichen Quellen durch mikrobielle Zersetzungs- und Umwandlungsprozesse im Boden freigesetzt.

Die gesetzliche Grundlage für Emissionsmessungen von Ammoniak liefert das BImSchG, wobei die TA Luft Emissionswerte für verschiedene genehmigungsbedürftige Anlagen festlegt und die 17. BImSchV die kontinuierliche Ammoniakmessung bei Abfallverbrennungs- und Abfallmitverbrennungsanlagen regelt. Mit der Richtlinie VDI 3878 wird ein manuelles Mess- und Referenzverfahren zur Verfügung gestellt.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie legt ein manuelles Messverfahren (Probenahme und verschiedene analytische Bestimmungsverfahren) zur Bestimmung der Summe der Massenkonzentrationen von Ammoniak (NH_3) und der gas- und dampfförmigen Ammoniumverbindungen (NH_4^+) im Abgas industrieller und sonstiger (z.B. landwirtschaftlicher) Anlagen fest.

Das Verfahren ist anwendbar im Konzentrationsbereich von etwa $0,1 \text{ mg/m}^3$ bis etwa 300 mg/m^3 , angegeben als NH_3 . Es wurde durch Vergleichsmessungen bis zu einer Konzentration von etwa 65 mg/m^3 validiert.

Das Verfahren ist ein Konventionsverfahren.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Introduction

In Germany, agricultural practices are responsible for about 95 % of ammonia emissions. Industry accounts for about 1 % to 2 %, e.g. from the production of fertilisers, ammonia and nitric acid. The burning of fossil fuels contributes around 1 % towards total emissions. The main sources are coal- and oil-fired power stations (denitrification), waste incineration plants, cement plants and motor vehicles. Small quantities of ammonia are also released from natural sources through microbial degradation and transformation processes in the soil.

The statutory basis for the measurement of ammonia emissions is provided by the Federal Immission Control Act (BImSchG), whereby the Technical Instructions on Air Quality Control (TA Luft) defines the emission values for different plants that require authorisation and the 17th Ordinance on the Implementation of the Federal Immission Control Act (BImSchV) governs the continuous ammonia measurement for waste incineration and co-incineration plants. Standard VDI 3878 provides a manual measurement and reference method.

1 Scope

This standard specifies a manual measurement method (sampling and different analytical methods) for the determination of the total mass concentration of ammonia (NH_3) and gaseous ammonium compounds (NH_4^+) in the flue gas from industrial and other (e.g. agricultural) plants.

The procedure can be used in a concentration range from about $0,1 \text{ mg/m}^3$ to about 300 mg/m^3 , given as NH_3 . It was validated based on comparative measurements up to a concentration of about 65 mg/m^3 .

The method is a conventional method.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN EN 15259:2008-01 Luftbeschaffenheit; Messung von Emissionen aus stationären Quellen; Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht; Deutsche Fassung EN 15259:2007

2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

DIN EN 15259:2008-01 Air quality; Measurement of stationary source emissions; Requirements for measurement sections and sites and for the measurement objective, plan and report; German version EN 15259:2007