

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREAbgasreinigung
Verfahren und Technik
der thermischen Abgasreinigung

VDI 2442

Waste gas cleaning
Methods of thermal waste gas cleaningAusz. 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 |
| 1 Anwendungsbereich | 2 | 1 Scope | 2 |
| 2 Begriffe | 3 | 2 Terms and definitions | 3 |
| 3 Formelzeichen und Indizes | 5 | 3 Symbols and indices | 5 |
| 4 Grundlagen | 6 | 4 Fundamentals | 6 |
| 4.1 Thermische Verbrennung | 7 | 4.1 Thermal oxidation | 7 |
| 4.2 Katalytische Verbrennung. | 7 | 4.2 Catalytic oxidation | 7 |
| 5 Verfahren der thermischen Abgasreinigung | 7 | 5 Thermal waste gas oxidation process | 7 |
| 5.1 Prozess | 7 | 5.1 Process | 7 |
| 5.2 Verfahrenskenngrößen | 9 | 5.2 Process parameters | 9 |
| 5.3 Gestaltung in Abhängigkeit der Abgaseigenschaften | 9 | 5.3 Process design as a function of the waste gas characteristics | 9 |
| 5.4 Sekundärschadstoffe und Maß- nahmen | 10 | 5.4 Secondary pollutants and control measures | 10 |
| 5.5 Erzielbare Reingaskonzentrationen | 12 | 5.5 Achievable clean gas emission levels. | 12 |
| 6 Gestaltung eines Systems zur thermischen Abgasreinigung | 15 | 6 Configuration of a thermal waste gas oxidation system | 15 |
| 6.1 Reaktions- bzw. Brennraum. | 15 | 6.1 Reaction and/or combustion chamber | 15 |
| 6.2 Brenner | 15 | 6.2 Burners | 15 |
| 6.3 Mess- und Regeleinrichtungen | 18 | 6.3 Instrumentation | 18 |
| 6.4 Sicherheitseinrichtungen | 19 | 6.4 Safety devices. | 19 |
| 7 Abwärmenutzung | 20 | 7 Heat recovery | 20 |
| 7.1 Prozesswärmeerzeugung | 20 | 7.1 Process heat generation. | 20 |
| 7.2 Reduzierung des Brennstoffeinsatzes | 21 | 7.2 Minimizing fuel use | 21 |
| 7.3 Bewertung der Abwärmenutzung | 24 | 7.3 Evaluation of heat recovery efficiency | 24 |
| 8 Bedarf an Energie und Hilfsstoffen | 26 | 8 Energy and auxiliaries requirements | 26 |

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltschutztechnik

| | Seite |
|--|-----------|
| 9 Anleitung für Emissionsmessungen | 29 |
| 9.1 Aufgabenstellung | 29 |
| 9.2 Messgrößen, Messverfahren, Messgeräte | 30 |
| 9.3 Bezugsgrößen | 31 |
| 10 Technische Gewährleistung | 32 |
| 10.1 Gewährleistungsvoraussetzungen | 32 |
| 10.2 Zugesicherte Eigenschaften und Ansprüche aus Gewährleistung | 35 |
| 10.3 Haftungsbegrenzung | 36 |
| 10.4 Regelungen bei fehlerhaftem Werk | 37 |
| 10.5 Haftungsausschlüsse | 38 |
| 11 Entscheidungskriterien und Ausführungsbeispiele | 38 |
| 11.1 Entscheidungskriterien und Anwendungsgebiete | 39 |
| 11.2 Thermische Abgasreinigung mit rekuperativer Abgasvorwärmung und Wärmeträgererhitzung | 41 |
| 11.3 Thermische Abgasreinigung mit regenerativer Abgasvorwärmung | 45 |
| 11.4 Kombinierte Verbrennung von explosions- und nicht explosionsfähigen Abgasen sowie flüssigen Abfallstoffen | 48 |
| Schrifttum | 54 |

| | Page |
|--|-----------|
| 9 Instructions for emission measurements | 29 |
| 9.1 Objective | 29 |
| 9.2 Measured parameters, measurement methods, measuring equipment | 30 |
| 9.3 Reference quantities | 31 |
| 10 Performance guarantees and warranties | 32 |
| 10.1 Guarantee prerequisites | 32 |
| 10.2 Guaranteed characteristics and guarantee claims | 35 |
| 10.3 Limitation of liability | 36 |
| 10.4 Defective works | 37 |
| 10.5 Exclusions from liability | 38 |
| 11 Decision-making criteria and examples of realized thermal oxidation systems | 38 |
| 11.1 Decision-making criteria and applications | 39 |
| 11.2 Recuperative thermal oxidizer system incorporating waste gas preheating and secondary heat recovery for thermo-oil circuit | 41 |
| 11.3 Regenerative thermal oxidizer system | 45 |
| 11.4 Combined oxidation of explosive and non-explosive waste gases and liquid waste streams | 48 |
| Bibliography | 54 |

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 VDI-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 VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie enthält Hinweise für Planung, Bau und Betrieb von thermischen Abgasreinigungsanlagen. Hierzu zählen Anlagen mit nahezu adiabater Reaktionszone (z.B. keramisch ausgekleidete Brennkammern) und nicht adiabater Reaktionszone (z.B.

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 specified in the VDI Notices (www.vdi.de/richtlinien).

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

1 Scope

This standard provides information on the design, construction and operation of thermal waste gas cleaning systems. Cleaning technologies covered include systems with a virtually adiabatic reaction zone (e.g. ceramically-lined combustion chambers) and

Fackeln, Dampfkessel). Die in dieser Richtlinie aufgeführten Betriebsbedingungen, Anlagenbeispiele und -daten sind nicht ohne weiteres auf Anlagen zur Behandlung von festen und flüssigen Abfällen übertragbar. Die in Bildern und Tabellen dargestellten Ergebnisse sind Beispiele und gelten wegen der zahlreichen, sich gegenseitig beeinflussenden anlagen- und abgasspezifischen Faktoren jeweils nur für den zugehörigen konkreten Anwendungsfall. Die angegebenen Betriebsdaten wurden an Anlagen, die nach dem derzeitigen Stand der Technik gebaut sind, ermittelt.

systems with a non-adiabatic reaction zone (e.g. flares, steam boilers). The operating conditions, example systems and system design data presented in this standard cannot be directly transferred to solid and liquid waste treatment systems. Because of the numerous system- and gas stream-specific factors and their mutual interdependencies, the operating results shown in the illustrations and tables are specific to the respective application and should therefore be seen as examples. The operating data indicated have been determined on systems reflecting the current state of the art.