ICS 13.040.40

VDI-RICHTLINIEN

Dezember 2018
December 2018

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Emissionsminderung
Thermochemische Vergasung von Biomasse in Kraft-Wärme-Kopplung

Emission control
Thermochemical gasification of biomass in combined heat and power configurations

VDI 3461

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 09.16 Entwurf, deutsch
Former edition: 09/16 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2018

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

BESTÄTIGT
VDI
zuletzt
2024

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 3
Einleitung 3
1 Anwendungsbereich 4
2 Begriffe 5
3 Formelzeichen und Abkürzungen 7
4 Grundlagen der Biomassevergasung 9
4.1 Allgemeine Ziele und Besonderheiten 9
4.2 Grundlagen 10
5 Aufbau und Stand der Technik von Anlagen zur Vergasung von naturbelassenem Holz 21
5.1 Überblick 21
5.2 Brennstofflager – Vorbehandlung – Beschickung 23
5.3 Vergasungsreaktor 25
5.4 Gasbehandlung 25
5.5 Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung 27
5.6 Abgasreinigung 31
5.7 Fackel und sonstige Nebenaggregate 31
5.8 Prozessleittechnik und Automatisierung 32
6 Möglichkeiten zum Vermeiden und Vermindern sowie Ableiten von Emissionen 33
6.1 Rechtlicher Rahmen 33
6.2 Emissionsminderung durch Brennstoffwahl, Aufbereitung, Lagerung und Zufuhr der Brennstoffe 34
6.3 Emissionsminderung durch den Vergasungsprozess 39
6.4 Minderung diffuser Emissionen bei der Gaserzeugung und -behandlung 40
6.5 Emissionen und Emissionsüberwachung im Motorabgas 41

Contents Page

Preliminary note 3
Introduction 3
1 Scope 4
2 Terms and definitions 5
3 Symbols and abbreviations 7
4 General principles of biomass gasification 9
4.1 General objectives and particularities 9
4.2 Fundamentals 10
5 Configuration and state of the art of plants for the gasification of untreated wood 21
5.1 Overview 21
5.2 Fuel storage – preparation – feeding 23
5.3 Gasification reactor 25
5.4 Gas cleanup 25
5.5 Combined heat and power generation 27
5.6 Exhaust gas after-treatment 31
5.7 Flare and other ancillary systems 31
5.8 Process control system and automation 32
6 Options for the prevention, control and discharge of emissions 33
6.1 Legal framework 33
6.2 Emission control through fuel selection, preparation, storage, and feeding 34
6.3 Emission control via the gasification process 39
6.4 Minimisation of fugitive emissions during gas production and cleaning 40
6.5 Engine exhaust emissions and monitoring 41

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

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

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 2: Emissionsminderung I
VDI-Handbuch Energietechnik

Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2018

Inhalt Seite

6.6 Möglichkeiten der primären und sekundären Emissionsminderung ... 44
6.7 Emissionsminderung durch Fackel – Ableitung von Abgasen ... 48

7 Vermeidung, Verminderung und Entsorgung fester und flüssiger Rückstände ... 50
7.1 Allgemeine Hinweise ... 50
7.2 Rechtlicher Rahmen ... 51
7.3 Eigenschaften ... 52
7.4 Abfallrechtliche Einstufung ... 53
7.5 Vermeidung und Verminderung ... 55
7.6 Entsorgung ... 58
7.7 Dokumentation ... 61
7.8 Einleitung von Abwässern ... 61

8 Sonstige Emissionen ... 62
8.1 Lärm ... 62
8.2 Erschütterungen ... 62
8.3 Abwärme ... 63

9 Messen und Bewerten der Emissionen (Luftverunreinigungen) ... 63
9.1 Allgemeines ... 63
9.2 Beurteilung von Emissionsmessungen ... 63

10 Hinweise zur sicherheitstechnischen Ausrüstung und für Maßnahmen zum Arbeitsschutz ... 66
10.1 Allgemeine Hinweise ... 66
10.2 Stoffbedingte Gefahrenquellen und Schutzmaßnahmen ... 67
10.3 Anlagenbedingte Gefahrenquellen und Schutzmaßnahmen ... 71

11 Bewertungskenngrößen für Planung und Betrieb (Gütekriterien) ... 71

Anhang A Genehmigungsrechtliche Einstufung von Holzvergasungsanlagen ... 78

Anhang B Erforderliche Unterlagen und Angaben in baurechtlichen Genehmigungsverfahren ... 79

Anhang C Beschreibung des Entwicklungsstands von Vergasungsanlagen ... 81

Schrifttum ... 86

Contents Page

6.6 Primary and secondary emission control measures ... 44
6.7 Emission control through flaring – exhaust gas discharge ... 48

7 Prevention, reduction and management of solid and liquid residues ... 50
7.1 General notes ... 50
7.2 Legal framework ... 51
7.3 Properties ... 52
7.4 Classification under the waste legislation ... 53
7.5 Prevention and reduction ... 55
7.6 Residue management ... 58
7.7 Documentation ... 61
7.8 Waste water discharge ... 61

8 Other emissions ... 62
8.1 Noise ... 62
8.2 Vibrations ... 62
8.3 Waste heat ... 63

9 Measurement and assessment of emissions (air pollutants) ... 63
9.1 General ... 63
9.2 Assessment of emission measurement results ... 63

10 Information on safety equipment and occupational health and safety measures ... 66
10.1 General notes ... 66
10.2 Substance-related hazard sources and protective measures ... 67
10.3 Plant-related hazard sources and protective measures ... 71

11 Assessment parameters for project planning and plant operation (quality criteria) ... 71

Annex A Classification of wood gasification plants under the permitting law ... 78

Annex B Documents and information to be provided for permitting procedures under the building law ... 79

Annex C Description of the development status of gasification plants ... 81

Bibliography ... 86