

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Emissionsminderung  
Thermochemische Vergasung von Biomasse  
in Kraft-Wärme-Kopplung

VDI 3461

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

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

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

*The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).*

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*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
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	4
<b>2 Begriffe</b> .....	5
<b>3 Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	7
<b>4 Grundlagen der Biomassevergasung</b> .....	9
4.1 Allgemeine Ziele und Besonderheiten .....	9
4.2 Grundlagen .....	10
<b>5 Aufbau und Stand der Technik von Anlagen zur Vergasung von naturbelassenem Holz</b> .....	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
<b>6 Möglichkeiten zum Vermeiden und Vermindern sowie Ableiten von Emissionen</b> .....	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
<b>1 Scope</b> .....	4
<b>2 Terms and definitions</b> .....	5
<b>3 Symbols and abbreviations</b> .....	7
<b>4 General principles of biomass gasification</b> .....	9
4.1 General objectives and particularities .....	9
4.2 Fundamentals .....	10
<b>5 Configuration and state of the art of plants for the gasification of untreated wood</b> .....	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
<b>6 Options for the prevention, control and discharge of emissions</b> .....	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

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

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

Inhalt	Seite
6.6 Möglichkeiten der primären und sekundären Emissionsminderung.....	44
6.7 Emissionsminderung durch Fackel – Ableitung von Abgasen.....	48
<b>7 Vermeidung, Verminderung und Entsorgung fester und flüssiger Rückstände.....</b>	<b>50</b>
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
<b>8 Sonstige Emissionen.....</b>	<b>62</b>
8.1 Lärm.....	62
8.2 Erschütterungen.....	62
8.3 Abwärme.....	63
<b>9 Messen und Bewerten der Emissionen (Luftverunreinigungen).....</b>	<b>63</b>
9.1 Allgemeines.....	63
9.2 Beurteilung von Emissionsmessungen.....	63
<b>10 Hinweise zur sicherheitstechnischen Ausrüstung und für Maßnahmen zum Arbeitsschutz.....</b>	<b>66</b>
10.1 Allgemeine Hinweise.....	66
10.2 Stoffbedingte Gefahrenquellen und Schutzmaßnahmen.....	67
10.3 Anlagenbedingte Gefahrenquellen und Schutzmaßnahmen.....	71
<b>11 Bewertungskenngrößen für Planung und Betrieb (Gütekriterien).....</b>	<b>71</b>
<b>Anhang A</b> Genehmigungsrechtliche Einstufung von Holzvergasungsanlagen.....	<b>78</b>
<b>Anhang B</b> Erforderliche Unterlagen und Angaben in baurechtlichen Genehmigungsverfahren.....	<b>79</b>
<b>Anhang C</b> Beschreibung des Entwicklungsstands von Vergasungsanlagen.....	<b>81</b>
Schrifttum.....	86

Contents	Page
6.6 Primary and secondary emission control measures.....	44
6.7 Emission control through flaring – exhaust gas discharge.....	48
<b>7 Prevention, reduction and management of solid and liquid residues.....</b>	<b>50</b>
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
<b>8 Other emissions.....</b>	<b>62</b>
8.1 Noise.....	62
8.2 Vibrations.....	62
8.3 Waste heat.....	63
<b>9 Measurement and assessment of emissions (air pollutants).....</b>	<b>63</b>
9.1 General.....	63
9.2 Assessment of emission measurement results.....	63
<b>10 Information on safety equipment and occupational health and safety measures.....</b>	<b>66</b>
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
<b>11 Assessment parameters for project planning and plant operation (quality criteria).....</b>	<b>71</b>
<b>Annex A</b> Classification of wood gasification plants under the permitting law.....	<b>78</b>
<b>Annex B</b> Documents and information to be provided for permitting procedures under the building law.....	<b>79</b>
<b>Annex C</b> Description of the development status of gasification plants.....	<b>81</b>
Bibliography.....	86