

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREEmissionsminderung
Thermochemische Vergasung von Biomasse
in Kraft-Wärme-Kopplung

VDI 3461

Emission control
Thermochemical gasification of biomass in
combined heat and power configurationsAusg. 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	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

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
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