

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREEmissionsminderung  
Erzeugung von Biomassekarbonisaten

VDI 3933

Emission control  
Production of biocharAusz. 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
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Begriffe . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>2 Terms and definitions . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>3 Abkürzungen . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>3 Abbreviations. . . . .</b>	<b>5</b>
<b>4 Einteilung der Einsatzstoffe . . . . .</b>	<b>6</b>	<b>4 Classification of feedstocks . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>5 Thermochemische Prozesse zur Erzeugung von Biomassekarbonisaten . . . . .</b>	<b>7</b>	<b>5 Thermochemical processes for biochar production . . . . .</b>	<b>7</b>
5.1 Verfahren zur Herstellung von Karbonisaten . . . . .	9	5.1 Biochar production processes . . . . .	9
5.2 Nebenproduktverfahren . . . . .	14	5.2 Byproduct processes . . . . .	14
<b>6 Rechtlicher und normativer Rahmen bei der Herstellung . . . . .</b>	<b>17</b>	<b>6 Legal and normative framework. . . . .</b>	<b>17</b>
6.1 Genehmigungspraxis . . . . .	17	6.1 Permitting practice . . . . .	17
6.2 Regelungen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz . . . . .	22	6.2 Occupational health and safety regulations . . . . .	22
<b>7 Eigenschaften von Biomassekarbonisaten. . . . .</b>	<b>28</b>	<b>7 Biochar properties . . . . .</b>	<b>28</b>
7.1 Elementarzusammensetzung . . . . .	28	7.1 Elemental composition . . . . .	28
7.2 Energiegehalt . . . . .	30	7.2 Energy content . . . . .	30
7.3 Fixer Kohlenstoff und flüchtige Bestandteile . . . . .	31	7.3 Fixed carbon and volatile matter . . . . .	31
7.4 Massenausbeute . . . . .	33	7.4 Mass yield . . . . .	33
7.5 Oberfläche. . . . .	34	7.5 Specific surface area . . . . .	34
7.6 pH-Wert . . . . .	34	7.6 pH. . . . .	34
7.7 Hydrophobizität und Wasseraufnahmevermögen . . . . .	36	7.7 Hydrophobicity and water holding capacity . . . . .	36

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

Fachbereich Umweltschutztechnik

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

Inhalt	Seite
<b>8 Umgesetzte oder technisch relevante Herstellungsprozesse</b> . . . . .	36
8.1 Pyrolyse. . . . .	36
8.2 Hydrothermale Verfahren. . . . .	45
<b>9 Emissionsquellen und -minderungsmaßnahmen</b> . . . . .	56
9.1 Art und Quellen der Emissionen . . . . .	56
9.2 Pyrolyse. . . . .	60
9.3 Hydrothermale Karbonisierung. . . . .	63
9.4 Emissionsminderungsverfahren . . . . .	68
<b>10 Messen und Bewerten von Emissionen</b> . . . . .	78
10.1 Luftgetragene Emissionen . . . . .	79
10.2 Wassergetragene Emissionen . . . . .	81
<b>11 Einsatzgebiete</b> . . . . .	83
11.1 Energetische Anwendung . . . . .	85
11.2 Industrielle Anwendungen. . . . .	90
11.3 Bodenbezogene und landwirtschaft- liche Anwendungen . . . . .	97
11.4 Sonstige Anwendungen . . . . .	99
<b>Anhang</b> Exemplarische Verfahrenssteckbriefe (laut Herstellerangaben) . . . . .	100
Schrifttum . . . . .	124

Contents	Page
<b>8 Implemented or technically relevant production processes</b> . . . . .	36
8.1 Pyrolysis . . . . .	36
8.2 Hydrothermal processes . . . . .	45
<b>9 Emission sources and control measures</b> . . . . .	56
9.1 Emission types and sources . . . . .	56
9.2 Pyrolysis . . . . .	60
9.3 Hydrothermal carbonisation . . . . .	63
9.4 Air pollution control techniques . . . . .	68
<b>10 Measurement and assessment of emissions</b> . . . . .	78
10.1 Airborne emissions . . . . .	79
10.2 Water-borne emissions . . . . .	81
<b>11 Applications</b> . . . . .	83
11.1 Energy use. . . . .	85
11.2 Industrial uses . . . . .	90
11.3 Use in soil and agriculture. . . . .	97
11.4 Other applications . . . . .	99
<b>Annex</b> Sample technology profiles (according to manufacturers' data) . . . . .	112
Bibliography . . . . .	124