

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 |
| 1 Anwendungsbereich | 3 | 1 Scope | 3 |
| 2 Begriffe | 3 | 2 Terms and definitions | 3 |
| 3 Abkürzungen | 5 | 3 Abbreviations. | 5 |
| 4 Einteilung der Einsatzstoffe | 6 | 4 Classification of feedstocks | 6 |
| 5 Thermochemische Prozesse zur Erzeugung von Biomassekarbonisaten | 7 | 5 Thermochemical processes for biochar production | 7 |
| 5.1 Verfahren zur Herstellung von Karbonisaten | 9 | 5.1 Biochar production processes | 9 |
| 5.2 Nebenproduktverfahren | 14 | 5.2 Byproduct processes | 14 |
| 6 Rechtlicher und normativer Rahmen bei der Herstellung | 17 | 6 Legal and normative framework. | 17 |
| 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 |
| 7 Eigenschaften von Biomassekarbonisaten. | 28 | 7 Biochar properties | 28 |
| 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 |
|---|-------|
| 8 Umgesetzte oder technisch relevante Herstellungsprozesse | 36 |
| 8.1 Pyrolyse. | 36 |
| 8.2 Hydrothermale Verfahren. | 45 |
| 9 Emissionsquellen und -minderungsmaßnahmen | 56 |
| 9.1 Art und Quellen der Emissionen | 56 |
| 9.2 Pyrolyse. | 60 |
| 9.3 Hydrothermale Karbonisierung. | 63 |
| 9.4 Emissionsminderungsverfahren | 68 |
| 10 Messen und Bewerten von Emissionen | 78 |
| 10.1 Luftgetragene Emissionen | 79 |
| 10.2 Wassergetragene Emissionen | 81 |
| 11 Einsatzgebiete | 83 |
| 11.1 Energetische Anwendung | 85 |
| 11.2 Industrielle Anwendungen. | 90 |
| 11.3 Bodenbezogene und landwirtschaft- liche Anwendungen | 97 |
| 11.4 Sonstige Anwendungen | 99 |
| Anhang Exemplarische Verfahrenssteckbriefe (laut Herstellerangaben) | 100 |
| Schrifttum | 124 |

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