ICS 13.040.40

VDI-RICHTLINIEN

April 2008

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Biologische Abgasreinigung Biorieselbettreaktoren

Biological waste gas purification Biological trickle bed-reactors

VDI 3478

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 12.05 Entwurf, deutsch
Former edition: 12/05 Draft, in German only

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).
The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

VDI
Inhaltlich überprüft und unverändert weiterhin gültig
Juli 2014

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
1 Anwendungsbereich 3
2 Begriffe 4
3 Verfahrenstechnische Grundlagen 9
3.1 Stoffübergang von der Abgasphase in die wässrige Phase der Mikroorganismenzelle . 13
3.2 Biochemische Umsetzung in der Mikroorganismenzelle 14
3.3 Mikroflora 15
3.4 Wachstum und Vermehrung 16
3.5 Milieubedingungen 16
3.6 Beaufschlagung des Reaktors, Auslegung . 18
3.7 Kombination mit anderen Abluftreinigungsverfahren 18
4 Kriterien für Auslegung und Konstruktion . . 19
4.1 Allgemeines 19
4.2 Auslegung von Biorieselbettreaktoren . . . 20
4.3 Konstruktive Ausführung 28
4.4 Schutzvorschriften 31
5 Betrieb und Instandhaltung 33
5.1 Allgemeines 33
5.2 Betriebsanleitung 33
5.3 Betriebsüberwachung 38
5.4 Analyse von Betriebsstörungen 40

Contents Page

Preliminary note 2
1 Scope 3
2 Terms and definitions 4
3 Process-related principles 9
3.1 Mass transfer from the waste gas phase into the aqueous phase of the microorganism cell 13
3.2 Biochemical conversion in the microorganism cell 14
3.3 Microflora 15
3.4 Growth and reproduction 16
3.5 Ambient conditions 16
3.6 Reactor capacity and design 18
3.7 Combination with other waste air cleaning methods 18
4 Criteria for design and construction 19
4.1 General 19
4.2 Design of biological trickle bed reactors . . 20
4.3 Construction 28
4.4 Safety and protection 31
5 Operation and maintenance 33
5.1 General 33
5.2 Operating instructions 33
5.3 Operation monitoring 38
5.4 Analysis of operational malfunctions. . . . 40

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Ausschuss Biologische Abgasreinigung

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 6: Abgasreinigung – Staubtechnik
VDI-Handbuch Biotechnologie, Band 2: Umwelt-Biotechnologie

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2008

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

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2008

Seite

6 Mess- und Regeltechnik, Bewertung 44

6.1 Betriebsüberwachung 44
6.2 Messen und Bewerten im Roh- und Reingas 46

7 Gewährleistung 53

7.1 Allgemeines 53
7.2 Prozesstechnische Gewährleistungen 54
7.3 Anlagenverfügbarkeit 55

8 Anwendungsbeispiele für Biorieselbettreaktoren 55

Anhang Interpretation von olfaktometrischen Daten 58

A1 Grundlagen 58
A2 Beispiel für die getrennte Betrachtung von Reizstärke (Konzentration) und resultierender Empfindungsstärke (Intensität) 60
A3 Beispiele für die Aussagekraft von Wirkungsgradbestimmungen 63
A4 Der Geruchspegel – die mathematische Ebene der Empfindungsstärke 64
A5 Bewertung von Messergebnissen einer biologischen Abgasreinigungsanlage 64
A6 Festlegung von Emissionsbegrenzungen: Mittelwerte, Vertrauensbereichsgrenzen oder Mittelwert zuzüglich Standard-abweichung 65

Schrifttum 67

Page

6 Measuring and control equipment, assessment 44

6.1 Operation monitoring 44
6.2 Measurement and assessment in the raw gas and clean gas 46

7 Warranty 53

7.1 General 53
7.2 Process warranty 54
7.3 Plant availability 55

8 Examples of applications of biological trickle bed reactors 55

Annex Interpretation of olfactometric data 58

A1 Basics 58
A2 Example of the separate investigation of stimulus strength (concentration) and resultant perceived strength (intensity) . . . 60
A3 Examples of the informative power of efficiency calculations 63
A4 The odour level – the mathematical mode of perceived strength 64
A5 Assessment of the measurement results from a biological waste gas cleaning system 64
A6 Definition of emission limits: Mean values, confidence range limits, or mean value plus standard deviation . . . 65

Bibliography 67