ICS 13.040.40

VDI-RICHTLINIEN

April 2013

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Abgasreinigung durch Adsorption

Prozessgas- und Abgasreinigung

Waste gas cleaning by adsorption

Process gas and waste gas cleaning

VDI 3674

Ausg. 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 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.

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2019

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
1 Anwendungsbereich 2
2 Formelzeichen und Abkürzungen 3
3 Grundlagen 4
3.1 Wesen und Grundbegriffe der Adsorption 4
3.2 Adsorptionskapazität 5
3.3 Adsorptionsenthalpie 9
3.4 Adsorption in Schüttungen 10
3.5 Konkurrierende Adsorption und Selektivität 14
3.6 Regeneration beladener Adsorbentien . . . 15
3.7 Prinzipien der Desorption 15
3.8 Reaktivierung 20
4 Technische Adsorbentien 21
4.1 Kohlenstoffhaltige Adsorbentien 21
4.2 Oxidische Adsorbentien 24
4.3 Polymeradsorbentien 26
4.4 Mischsorbentien 27
4.5 Metallorganische Gerüstverbindungen (MOF) 27
4.6 Physikalisch-chemische Beschreibung der Adsorbentien 27
5 Technische Adsorber 37
5.1 Festbettverfahren 37
5.2 Bewegtbettverfahren 41
5.3 Rotoren 43
5.4 Flugstromadsorber 45
5.5 Auslegung von Adsorbern und Desorbern . 48

Contents Page

Preliminary note 2
1 Scope 2
2 Symbols and abbreviations 3
3 Principles 4
3.1 Adsorption mechanism and general concepts 4
3.2 Adsorption capacity 5
3.3 Adsorption enthalpy 9
3.4 Adsorption in packed beds 10
3.5 Competing adsorption and selectivity . . . 14
3.6 Regeneration of loaded adsorbents 15
3.7 Principles of desorption. 15
3.8 Reactivation. 20
4 Commercial adsorbents 21
4.1 Carbon-base adsorbents 21
4.2 Oxidic adsorbent 24
4.3 Polymeric adsorbents 26
4.4 Mixed adsorbents 27
4.5 Metal-organic frameworks (MOF) 27
4.6 Physical and chemical properties of adsorbents 27
5 Commercial adsorbers 37
5.1 Fixed-bed process. 37
5.2 Moving-bed process 41
5.3 Rotary adsorbers 43
5.4 Entrained-flow adsorption process 45
5.5 Fixed-bed adsorber and desorber design . . 48

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltschutztechnik

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

Frühere Ausgaben: 05.98; 01.12, Entwurf, deutsch
Former editions: 05/98; 01/12, Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2013

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

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2013

Seite

6 Anwendungsbeispiele 51
6.1 Lösungsmittelemissionen 51
6.2 Biogasaufbereitung 58
6.3 Tank- und Abfüllanlagen 58
6.4 Geruchsstoffemissionen 62
6.5 Abgase aus Prozess- und Feuerungsanlagen 63
6.6 Claus-Abgas 68
6.7 Stahl- und Nichteisenmetallindustrie 69

7 Entsorgung gebrauchter Adsorbentien 70

8 Technische Gewährleistungen und Sicherheitsanforderungen 71
8.1 Technische Gewährleistungen 71
8.2 Allgemeine Sicherheitsanforderungen . . . 71

9 Betrieb und Instandhaltung 75
9.1 Betrieb 75
9.2 Instandhaltung 77

Schrifttum 81

Page

6 Application examples 51
6.1 Solvent emissions 51
6.2 Biogas purification 58
6.3 Tank farms and loading stations 58
6.4 Odour emissions 62
6.5 Process waste gases and combustion flue gases 63
6.6 Claus tail gas 68
6.7 Steel and non-ferrous metal industries . . . 69

7 Management of spent adsorbents 70

8 Technical performance guarantees and safety requirements 71
8.1 Performance guarantees 71
8.2 General safety requirements 71

9 Operation and maintenance 75
9.1 Operation 75
9.2 Maintenance 77

Bibliography 81