ICS 13.040.40

VDI-RICHTLINIEN

Juni 2025
June 2025

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Emissionsminderung

Behandlungsanlagen für Kühlgeräte und andere Wärmeübertragergeräte

Emission control

Treatment plants for refrigerators and other temperature exchanger equipment

VDI 2292

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 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 Abkürzungen ... 12
4 Rechtliche Rahmenbedingungen ... 13
4.1 Abfallrechtliche Vorschriften ... 14
4.2 Immissionsschutzrechtliche Vorschriften ... 22
4.3 Wasserschutzrechtliche Vorschriften ... 25
4.4 Bodenschutzrechtliche Vorschriften ... 26
4.5 Anlagensicherheitsrechtliche Vorschriften ... 26
4.6 Arbeitsschutzrechtliche Bestimmungen ... 27
4.7 Stoffrechtliche Vorschriften ... 28
5 Grundlagen zu den betrachteten Wärmeübertragergeräten und sonstigen Abfällen ... 29
5.1 Arten der Wärmeübertragergeräte ... 29
5.2 Schadstoffe, Wertstoffe und Bauteile ... 42
5.3 Sonstige Abfälle zur Behandlung ... 48
6 Technologie ... 49
6.1 Überblick über den grundsätzlichen Prozessablauf ... 49
6.2 Anlieferung, Annahme, Abladen, Sortierung und innerbetrieblicher Transport ... 49
6.3 Lagerung der Wärmeübertragergeräte ... 51
6.4 Behandlung in Stufe 1 ... 51
6.5 Behandlung in Stufe 2 ... 63
6.6 Konditionierung der verflüssigten Kälte- und Treibmittel ... 73
6.7 Behandlung in Stufe 3 ... 74
6.8 Lagerung der Outputfraktionen ... 77
7 Relevante Emissionen in die Luft und Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Minimierung ... 84
7.1 Allgemeines ... 84
7.2 Erfassung, Anlieferung, Annahme, Abladen, Sortierung und innerbetrieblicher Transport ... 84
7.3 Lagerung des Inputs ... 88
7.4 Behandlung in der Stufe 1 ... 90

Contents Page

Preliminary note ... 3
Introduction ... 3
1 Scope ... 4
2 Terms and definitions ... 5
3 Abbreviations ... 12
4 Legal framework ... 13
4.1 Waste regulations ... 14
4.2 Immission control regulations ... 22
4.3 Water protection regulations ... 25
4.4 Soil protection regulations ... 26
4.5 Plant safety regulations ... 26
4.6 Occupational health and safety regulations ... 27
4.7 Substance regulations ... 28
5 Basics of the temperature exchanger equipment and other waste analysed ... 29
5.1 Types of temperature exchanger equipment ... 29
5.2 Pollutants, recyclable materials, and components ... 42
5.3 Other waste for treatment ... 48
6 Technology ... 49
6.1 Overview of the basic process flow ... 49
6.2 Delivery, acceptance, unloading, sorting, and in-house transport ... 49
6.3 Storage of the temperature exchanger equipment ... 51
6.4 Treatment in step 1 ... 51
6.5 Treatment in step 2 ... 63
6.6 Conditioning of the liquefied refrigerants and blowing agents ... 73
6.7 Treatment in step 3 ... 74
6.8 Storage of the output fractions ... 77
7 Relevant emissions to air and measures to avoid or minimise them ... 84
7.1 General information ... 84
7.2 Collection, delivery, acceptance, unloading, sorting, and in-house transport ... 84
7.3 Storage of the input ... 88
7.4 Treatment in step 1 ... 90

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

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 3: Emissionsminderung II
VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik

Frühere Ausgabe: 06.22 Entwurf, deutsch
Former edition: 06/22 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at DIN Media GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved (a) © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2025

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

Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2025

Inhalt Seite

7.5 Behandlung in der Stufe 2 ... 94
7.6 Konditionierung der verflüssigten Kälte- und Treibmittel ... 98
7.7 Behandlung in Stufe 3 ... 100
7.8 Lagerung der Outputfraktionen ... 101
7.9 Anforderungen und Aufgaben für das Personal der Behandlungsanlagen ... 104

8 Sonstige Umweltauswirkungen und deren Minderung ... 112
8.1 Gewässer- und Bodenverunreinigungen ... 112
8.2 Gerüche ... 114
8.3 Lärm ... 115

9 Anlagensicherheit ... 115
9.1 Explosionsschutz ... 115
9.2 Brandschutz ... 119
9.3 Druckbehälter ... 119
9.4 Personenschutz ... 120

10 Energie- und Betriebsstoffeffizienz ... 121
10.1 Gesetzliche Grundlagen und Vorgaben ... 121
10.2 Energieeffizienzklassen für Komponenten ... 122
10.3 Beschaffung und Neuinvestition ... 122
10.4 Energiemonitoring ... 123
10.5 Eingesetzte Energieformen und Medien ... 123
10.6 Erfassung des Ressourcenverbrauchs ... 124
10.7 Auswertung ... 125
10.8 Energieeffizienzmaßnahmen ... 125

11 Emissionswerte und andere Prüfparameter ... 127
11.1 Emissionswerte ... 127
11.2 Prüfparameter für die Schadstoffentfrachtung ... 130

12 Anlagenüberwachung ... 134
12.1 Eigenüberwachung ... 135
12.2 Fremdüberwachung ... 137
12.3 Behördliche Überwachung ... 139
12.4 Messtechnische Überwachung der gefassten Emissionsquellen ... 141
12.5 Dokumentationspflichten ... 143

Anhang A Übersicht über Stoffverbote relevanter Stoffe und Gemische ... 154

Anhang B Chemisch-physikalische Eigenschaften der im Anwendungsbereich der Richtlinie relevanten Stoffe ... 160

Schrifttum ... 180

Benennungsindex englisch–deutsch ... 187

Contents Page

7.5 Treatment in step 2 ... 94
7.6 Conditioning of the liquefied refrigerants and blowing agents ... 98
7.7 Treatment in step 3 ... 100
7.8 Storage of the output fractions ... 101
7.9 Requirements and tasks for treatment plant personnel ... 104

8 Other environmental impacts and their mitigation ... 112
8.1 Water and soil contamination ... 112
8.2 Odours ... 114
8.3 Noise ... 115

9 Plant safety ... 115
9.1 Explosion protection ... 115
9.2 Fire protection ... 119
9.3 Pressure vessel ... 119
9.4 Personal protection ... 120

10 Energy and fuel efficiency ... 121
10.1 Legal basis and requirements ... 121
10.2 Energy efficiency classes for components ... 122
10.3 Procurement and new investment ... 122
10.4 Energy monitoring ... 123
10.5 Forms of energy and media used ... 123
10.6 Recording the consumption of resources ... 124
10.7 Evaluation ... 125
10.8 Energy efficiency measures ... 125

11 Emission values and other test parameters ... 127
11.1 Emission values ... 127
11.2 Test parameters for pollutant removal ... 130

12 System monitoring ... 134
12.1 Self-monitoring ... 135
12.2 External monitoring ... 137
12.3 Official monitoring ... 139
12.4 Metrological monitoring of the captured emission sources ... 141
12.5 Documentation obligations ... 143

Annex A Overview of substance bans for relevant substances and mixtures ... 154

Annex B Chemical-physical properties of the substances relevant to the scope of the standard ... 160

Bibliography ... 180

Term index English–German ... 187