ICS 27.200

VDI-RICHTLINIEN

Januar 2019
January 2019

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Rückkühlwerke

Sicherstellung des hygienegerechten Betriebs von Verdunstungskühlanlagen (VDI-Kühlturmregeln)

Open recooler systems

Securing hygienically sound operation of evaporative cooling systems (VDI Cooling Tower Code of Practice)

VDI 2047

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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 Normative Verweise ... 5
3 Begriffe ... 6
4 Abkürzungen ... 7
5 Rechtliche Rahmenbedingungen ... 7
5.1 Allgemeines ... 7
5.2 Arbeitsschutz ... 8
5.3 Verwendung von Bioziden ... 10
6 Gesundheitsrisiken ... 11
7 Konstruktion von Verdunstungskühlanlagen ... 13
7.1 Bauarten ... 13
7.2 Hygieneanforderungen an die Konstruktion von Verdunstungskühlanlagen ... 14
7.3 Werkstoffe ... 15
8 Planung, Errichtung, Inbetriebnahme ... 15
8.1 Anforderungen an Planung, Herstellung und Errichtung ... 15
8.2 Standortwahl, Aufstellort ... 16
8.3 Stoffeintrag ... 16
8.4 Prozesssteuerung ... 17
8.5 Planerische Vorkehrungen für Betriebsunterbrechungen und Stillstände ... 19
8.6 Empfehlungen zur MSR-Technik ... 19
8.7 Wasserbeschaffenheit ... 19
8.8 Inbetriebnahme ... 26
9 Betrieb und Instandhaltung ... 28
9.1 Allgemeine Hinweise ... 28
9.2 Hygiene-Gefährdungsbeurteilung ... 28
9.3 Hygienekontrollen ... 29

Contents Page

Preliminary note ... 3
Introduction ... 3
1 Scope ... 4
2 Normative references ... 5
3 Terms and definitions ... 6
4 Abbreviations ... 7
5 Legal framework ... 7
5.1 General ... 7
5.2 Occupational health and safety ... 8
5.3 Use of biocides ... 10
6 Health hazards ... 11
7 Design of evaporative cooling systems ... 13
7.1 Types ... 13
7.2 Hygiene requirements to be met by the design of evaporative cooling systems ... 14
7.3 Materials ... 15
8 Planning, installation, and commissioning ... 15
8.1 Requirements to be met by planning, manufacture and installation ... 15
8.2 Siting, installation site ... 16
8.3 Carryover of substances ... 16
8.4 Process control ... 17
8.5 Measures to be planned for interruptions of operation and standstills ... 19
8.6 Recommendations regarding I&C ... 19
8.7 Water quality ... 19
8.8 Commissioning ... 26
9 Operation and maintenance ... 28
9.1 General guidance ... 28
9.2 Hygiene hazard assessment ... 28
9.3 Hygiene checks ... 29

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Sanitärtechnik
VDI-Handbuch Energietechnik
VDI-Handbuch Raumlufttechnik

Frühere Ausgaben: 01.15; 11.17 Entwurf
Former editions: 01/15; 11/17 Draft

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved (a) © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

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

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

Inhalt Seite

10 Qualifikation und Schulung von Personal 38

Anhang A Bauarten von Verdunstungskühlanlagen 40
A1 Offene Nasskühltürme (offene Systeme – ohne geschlossenen Primärkreislauf) 40
A2 Nasskühltürme mit geschlossenem Kreislauf (nass, nass/trocken, hybrid) 44
A3 Nass-Trocken-Kühltürme mit geschlossenem Kreislauf (luftgekühlte Wärmeübertrager mit Saison-Nassbetrieb oder Hybridkühltürme) 47
A4 Offene oder geschlossene Nasskühltürme mit Fortlufterhitzer 51
A5 Wärmeübertrager mit adiabater Vorkühlung 53

Anhang B Eigenschaften gebräuchlicher Biozide 57

Anhang C Probenahme – Schritt-für-Schritt-Anleitung 61

Anhang D Checkliste Risikoanalyse 62

Anhang E Abscheidung von Kalziumkarbonat, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht 64

Schrifttum 65

Contents Page

10 Qualification and training of personnel 38

Annex A Types of evaporative cooling systems 40
A1 Open wet cooling towers (open systems – no closed primary circuit) 40
A2 Wet cooling towers with closed primary circuit (wet, wet/dry, hybrid) 44
A3 Wet-dry cooling towers with closed circuit (air-cooled heat exchangers with seasonal wet operation or hybrid cooling towers) 47
A4 Open or closed wet cooling towers with exhaust air heater 51
A5 Heat exchangers with adiabatic precooling 53

Annex B Properties of common biocides 57

Annex C Sampling – step-by-step instructions 61

Annex D Checklist for risk analysis 62

Annex E Precipitation of calcium carbonate, carbonate/carbonic acid equilibrium 64

Bibliography 65