

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURERückkühlwerke
Sicherstellung des hygienegerechten Betriebs von
Verdunstungskühlanlagen (VDI-Kühlturmregeln)

VDI 2047

Blatt 2 / Part 2

Open recoolers systems
Securing hygienically sound operation of
evaporative cooling systems
(VDI Cooling Tower Code of Practice)Ausz. 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 Raumluftechnik

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 Fortlufterhitzen	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