

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

Inhalt	Seite
10 Qualifikation und Schulung von Personal	38
Anhang A Bauarten von Verdunstungskühllanlagen	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 Hybridekühltürme).....	47
A4 Offene oder geschlossene Nasskühltürme mit Fortluftheritzer.....	51
A5 Wärmeübertrager mit adiabater Vorkühlung	53
Anhang B Eigenschaften gebräuchlicher Biocide.....	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