

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Rückkühlwerke  
Sicherstellung des hygienegerechten Betriebs von  
Verdunstungskühlanlagen (VDI-Kühlturmregeln)

VDI 2047  
Blatt 2 / Part 2

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

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     | Contents   | Page      |
|---|-----------|--|-----------|
| Vorbemerkung .....  | 3         | Preliminary note.....  | 3         |
| Einleitung.....   | 3         | Introduction.....  | 3         |
| <b>1 Anwendungsbereich.....</b>   | <b>4</b>  | <b>1 Scope.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2 Normative Verweise.....</b>  | <b>5</b>  | <b>2 Normative references.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe .....</b>   | <b>6</b>  | <b>3 Terms and definitions .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>4 Abkürzungen .....</b>  | <b>7</b>  | <b>4 Abbreviations.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>5 Rechtliche Rahmenbedingungen .....</b>                                   | <b>7</b>  | <b>5 Legal framework .....</b>   | <b>7</b>  |
| 5.1 Allgemeines .....   | 7         | 5.1 General .....  | 7         |
| 5.2 Arbeitsschutz.....  | 8         | 5.2 Occupational health and safety.....  | 8         |
| 5.3 Verwendung von Bioziden.....  | 10        | 5.3 Use of biocides .....  | 10        |
| <b>6 Gesundheitsrisiken.....</b>  | <b>11</b> | <b>6 Health hazards .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>7 Konstruktion von Verdunstungskühlanlagen .....</b>                       | <b>13</b> | <b>7 Design of evaporative cooling systems.....</b>                                  | <b>13</b> |
| 7.1 Bauarten.....   | 13        | 7.1 Types .....  | 13        |
| 7.2 Hygieneanforderungen an die Konstruktion von Verdunstungskühlanlagen..... | 14        | 7.2 Hygiene requirements to be met by the design of evaporative cooling systems..... | 14        |
| 7.3 Werkstoffe .....  | 15        | 7.3 Materials .....  | 15        |
| <b>8 Planung, Errichtung, Inbetriebnahme .....</b>                            | <b>15</b> | <b>8 Planning, installation, and commissioning ..</b>                                | <b>15</b> |
| 8.1 Anforderungen an Planung, Herstellung und Errichtung.....                 | 15        | 8.1 Requirements to be met by planning, manufacture and installation.....            | 15        |
| 8.2 Standortwahl, Aufstellort.....  | 16        | 8.2 Siting, installation site .....  | 16        |
| 8.3 Stoffeintrag .....  | 16        | 8.3 Carryover of substances.....   | 16        |
| 8.4 Prozesssteuerung.....   | 17        | 8.4 Process control.....   | 17        |
| 8.5 Planerische Vorkehrungen für Betriebsunterbrechungen und Stillstände..... | 19        | 8.5 Measures to be planned for interruptions of operation and standstills .....      | 19        |
| 8.6 Empfehlungen zur MSR-Technik .....  | 19        | 8.6 Recommendations regarding I&C .....  | 19        |
| 8.7 Wasserbeschaffenheit.....   | 19        | 8.7 Water quality .....  | 19        |
| 8.8 Inbetriebnahme .....  | 26        | 8.8 Commissioning.....   | 26        |
| <b>9 Betrieb und Instandhaltung .....</b>                                     | <b>28</b> | <b>9 Operation and maintenance .....</b>   | <b>28</b> |
| 9.1 Allgemeine Hinweise.....  | 28        | 9.1 General guidance .....   | 28        |
| 9.2 Hygiene-Gefährdungsbeurteilung.....                                       | 28        | 9.2 Hygiene hazard assessment .....  | 28        |
| 9.3 Hygienekontrollen.....  | 29        | 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 |
|---|-------|
| <b>10 Qualifikation und Schulung von Personal</b> ....  | 38    |
| <b>Anhang A</b> 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 Fortluftheritzer .....  | 51    |
| A5 Wärmeübertrager mit adiabater Vorkühlung .....   | 53    |
| <b>Anhang B</b> Eigenschaften gebräuchlicher Biozide .....  | 57    |
| <b>Anhang C</b> Probenahme – Schritt-für-Schritt-Anleitung .....  | 61    |
| <b>Anhang D</b> Checkliste Risikoanalyse .....  | 62    |
| <b>Anhang E</b> Abscheidung von Kalziumkarbonat, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht .....   | 64    |
| Schrifttum .....  | 65    |

| Contents  | Page |
|---|------|
| <b>10 Qualification and training of personnel</b> .....   | 38   |
| <b>Annex A</b> 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   |
| <b>Annex B</b> Properties of common biocides .....  | 57   |
| <b>Annex C</b> Sampling – step-by-step instructions .....   | 61   |
| <b>Annex D</b> Checklist for risk analysis .....  | 62   |
| <b>Annex E</b> Precipitation of calcium carbonate, carbonate/carbonic acid equilibrium .....  | 64   |
| Bibliography .....  | 65   |