

Legionellengefährdung: Verdunstungs-Rückkühlwerke hygienisch betreiben

Gefahren- und Risikoanalysen des Hygienemanagements



Manfred Beisecker, Geschäftsführer

Abb. 1: Osmoseanlage

Ein umfassendes Hygienemanagement mit Gefahren- und Risikoanalysen, verifiziert durch Kontrollen, sichert die Betreiber von Verdunstungs-Rückkühlwerken vor juristischen Risiken. Das FIMP-Konzept „Faci-

lity Industry Management Package“ von Cillit CEE Watertechnology und deren Tochtergesellschaft Cillit Deutschland bietet diesen Schutz. Ein weiterer wichtiger Vorteil: Niedrigere Betriebskosten.

Aufgeschreckt durch die Krankheits- und Todesfälle in Warstein und Ulm aufgrund von Legionellen stehen Verdunstungs-Rückkühlwerke und deren bestimmungsgemäßer Betrieb wieder im Fokus der Öffentlichkeit. Melderegister, rechtliche Regelungen und technische Vorgaben werden durch das „Eckpunktepapier“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit für eine Rechtsverordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Stand 16. Januar 2014) sowie dem Entwurf der VDI 2047 Blatt 2 (Einspruchsfrist endet am 30. Juni 2014) endlich ernsthaft diskutiert.

Auch wenn die Schuldfrage der Legionellen-Epidemie aus 2010 in Ulm noch ungeklärt ist, bieten Veröffentlichungen in Fach- und Publikumsmedien diverse

Anhaltspunkte für gravierende Versäumnisse. Das Gutachterteam macht beispielsweise die für den Einbau, die Wartung und den Betrieb zuständige Firma dafür verantwortlich, die gebotenen Wartungs-, Reinigungs- und Kontrollmaßnahmen nicht ordnungsgemäß durchgeführt zu haben. Für Zivilklagen wie z.B. Schadenersatzforderungen reicht es aus, wenn die Verantwortlichkeit einer Firma zweifelsfrei feststeht.

Um aber eine Anklage wegen fahrlässiger Tötung und gefährlicher Körperverletzung erheben zu können, muss die Staatsanwaltschaft einer oder mehreren Personen individuelles Fehlverhalten vorwerfen können. In diesem Zusammenhang wird auch überprüft, ob ein möglicher Konstruktionsfehler vorgelegen hat. Vorstellbar sind auch Bereiche

in der Kühlanlage, in die z.B. das Biozid konstruktionsbedingt nicht eindringen konnte und somit das gefährliche Legionellenwachstum ermöglichte.

AEROSOLE TRANSPORTIEREN LEGIONELLEN ÜBER MEHRERE KILOMETER

Da überall, wo Wasser in eingeblassener oder angesaugter Luft versprüht oder eingebracht wird, damit zu rechnen ist, dass im Luftstrom Wassertröpfchen mitgerissen werden, obliegt dem Betreiber und dem Hersteller dieser Anlage die Durchführung einer hygiene-relevanten sicherheitstechnischen Bewertung. Sicher sind zur Verringerung des Tropfenauswurfs technische Einbauten vorgesehen – aber diese haben in Abhängigkeit von:

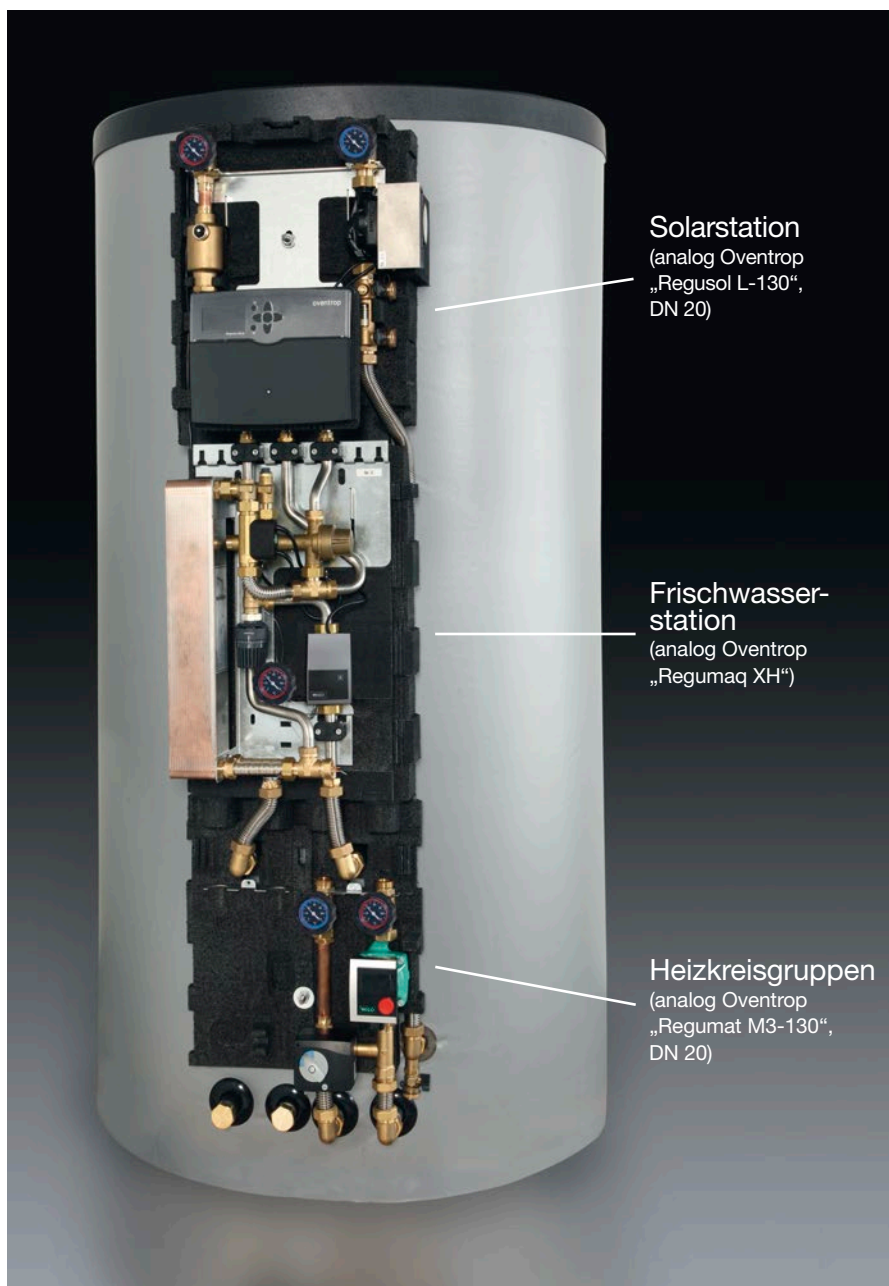


Auszeichnungen:

Plus X Award®



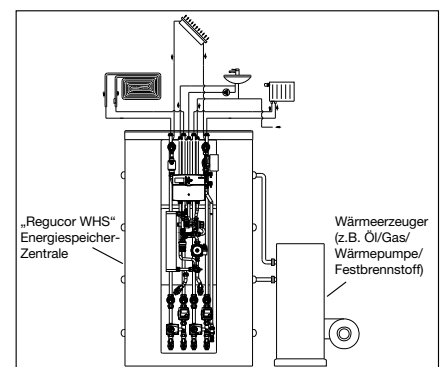
„Regucor WHS“ Energiespeicher-Zentrale (Heizung, Trinkwasser und Solarthermie): für die bessere Energieeffizienz



Solarstation
(analog Oventrop „Regusol L-130“, DN 20)

Frischwasserstation
(analog Oventrop „Regumaq XH“)

Heizkreisgruppen
(analog Oventrop „Regumat M3-130“, DN 20)



System-Darstellung

Für die Versorgung von Ein- und Zweifamilienhäusern bietet Oventrop die modular aufgebaute „Regucor WHS“ Energiespeicher-Zentrale an. Das System besteht aus hydraulisch optimal aufeinander abgestimmten Komponenten:

- Wärmeerzeugeranschluss (für Kessel, Wärmepumpe etc.)
- Solar-Energiespeicher
- Solarstation
- Frischwasserstation zur Trinkwassererwärmung
- Heizkreisgruppen- und Wärmeerzeugeranbindung

Der multifunktionale Systemregler „Regtronic RS-B“ sorgt für eine optimale Nutzung der Solarwärme und für eine bedarfsgerechte, witterungsgeführte Versorgung der Heizkreise. Darüber hinaus ist durch die Anbindung an das Oventrop Gebäudeleitsystem „DynaTemp CS-BS“ ein Visualisieren und Überwachen der Anlage möglich.

Vorteile:

- modular aufgebautes System für Ein- und Zweifamilienhäuser im Bestand und Neubau
- Komponenten sind aufeinander abgestimmt
- regenerative Anlagenkonzepte lassen sich ideal umsetzen (Solar, Feststoff usw.)
- hohe Energieeffizienz
- komplett nach EN EV isolierte Armaturengruppen

Bitte fordern Sie weitere Informationen an:
 OVENTROP GmbH & Co. KG
 Paul-Oventrop-Straße 1
 D-59939 Olsberg
 Telefon (0 29 62) 82-0
 Telefax (0 29 62) 82-400
 E-Mail mail@oventrop.de
 Internet www.oventrop.de



- ▶ Wasserinhaltsstoffen, die die natürliche Oberflächenspannung reduzieren,
- ▶ Anströmgeschwindigkeiten unter verschiedensten Betriebsbedingungen (Anfahrvorgänge sind wichtig),

im organisatorischen Sinne als Prozess bewertet werden (Abb.3). Auch ein TÜV-geprüftes Auto ist nur dann sicher, wenn es nach den Vorschriften der Straßenverkehrsverordnung benutzt wird. Da Aero-

verwunderlich, dass selbst in einigen Kilometern Entfernung noch Menschen an Legionellose erkranken (Abb.2). Einflüsse wie Windrichtung und Windstärke sowie die Trockenheit der Luft (bei geringer Luftfeuchte verlieren Aerosole Wasser und werden kleiner) bestimmen somit die Umgebungsqualität.

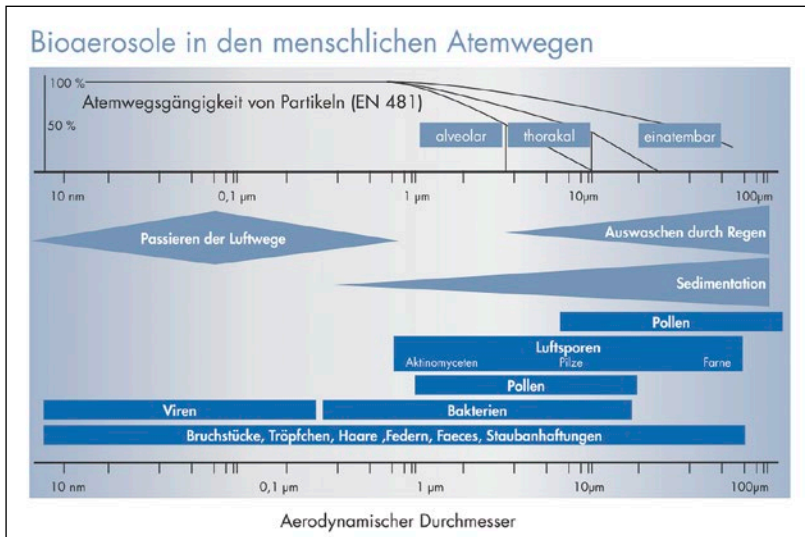


Abb.2: Atemweggängigkeit von Partikeln

- ▶ Reinheit und Sauberkeit der Einbauten,
 - ▶ Bauweise und Betriebsweise
- ihre Einsatzgrenzen; ein lückenloser Wirkungsgrad ist unwahrscheinlich. Abscheidegrade von bis zu 99,9% sind gewiss gute Leistungsdaten – müssen aber hinsichtlich des Bioaerosol-Austrages auch speziell auf den genauen Durchmesserbereich bewertet werden. Interessant sind hier Aerosolpartikel mit Durchmessern zwischen 1 und 100µm, da diese Bakterien oder Biofilmbursten mitführen können.

Das Dilemma: Häufig werden diese Leistungsgrenzen in einem neuen, sauberen Zustand oder unter Laborbedingungen getestet. Leider werden gerade die kleinen Tröpfchenfraktionen nur schwer abgeschieden. Hygienezertifikate von Herstellern müssen von Planern und Betreibern auf ihre für die Praxis übertragbare Aussagefähigkeit hin überprüft und bewertet werden. Wurde lediglich eine Baumusterprüfung der Anlage vorgenommen oder Versuche mit unbehandeltem Wasser durchgeführt – obwohl für den bestimmungsgemäßen Betrieb eine Behandlung gefordert ist! – sind diese Zertifikate kritisch zu sehen. Eine Anlagen- oder Maschinensicherheit muss

solpartikel als Bioaerosol-Immissionen für Gefährdungen sorgen können, muss es entsprechende Betriebsvorgaben und Betriebsanweisungen geben. Untersuchungen haben gezeigt, dass sich in ruhiger Luft ein Aerosol-Partikel des Durchmessers 100µm nach ca. 5,8 s absetzt, ein 10-µm-Partikel benötigt bereits 8,2 min. Aerosolteilchen mit einem Durchmesser von nur 1 µm benötigen

WASSERQUALITÄT BESTIMMT DIE VERKEIMUNGSGEFAHR

Nur eine konsequente Überwachung der Wasserqualität reduziert die Gefahr durch Aerosolbildung.

Im Gegensatz zu verdunstetem Wasser („Nebelschwaben“) haben ausgetragene Aerosol-Tröpfchen nahezu die gleiche Zusammensetzung wie das versprühte Wasser. Sind dort Mikroorganismen oder für den menschlichen Organismus unverträgliche Stoffe (z.B. Biozide oder Algizide) enthalten, stellen sie eine mögliche Gefährdung durch Einatmen dar. Die Ereigniskette ‚Wachstum von Mikroorganismen – Aerosolaustrag – Einatmen von lungengängigen Aerosolen – individuelle Anfälligkeit des Menschen‘ kann ihren Lauf nehmen. Vor allem Temperaturen zwischen 25 und 35°C und ein hohes Nährstoffangebot durch Luftwascheffekte begünstigen das Wachstum von Mikroorganismen. Die Kenntnis über einen möglichen Austrag von

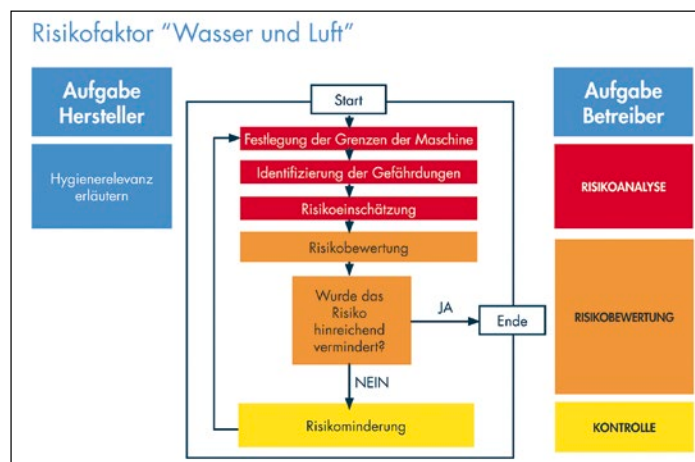


Abb 3: Die Anlagen- oder Maschinensicherheit muss im organisatorischen Sinne als Prozess bewertet werden.

sogar 12h Zeit. In turbulenter Luft werden diese Partikel zusätzlich herumgewirbelt. So können Krankheitserreger in der Luft transportiert werden – und es ist nicht

Aerosolen ist deshalb insbesondere im Aufenthaltsbereich von Menschen (Innenstadt/Produktionsstätten u.v.m.) von größtem Interesse. Bei Systemen,

die ohne Rezirkulation auskommen, kann die versprühte Wasserqualität über Mehrfachbarrieren einfach kontrolliert und beherrscht werden (sie arbeiten i.d.R. mit „aufbereitetem Kaltwasser ohne nennenswertem Nährstoffangebot“). Bei Systemen mit Rezirkulation spielen Nährstoffeintrag (Luftwascheffekt), höhere Temperaturen, Verweilzeit und die „Chemie“ des Zirkulationswassers eine wesentliche Rolle, wobei die reduzierte Oberflächenspannung durch Einsatz von Algiziden, Bioziden, Korrosionsinhibitoren, Dispergatoren und Härtestabilisatoren und der Einfluss dieser Stoffe auf das mikrobiologische Wachstum (s. LGL-Untersuchung) zu beachten sind. Letztendlich muss auch beachtet werden, dass es keine ungefährlichen Biozide/Algizide (sensibilisierende Stoffe) gibt und diese Stoffe auch mit ausgetragen werden.

GEFAHREN- UND RISIKOANALYSEN SIND UNABDINGBAR

Eine Untersuchung der mikrobiologischen Belastung von Verdunstungskühlanlagen des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) aus dem Jahre 2004 (es wurden 199 Einrichtungen intensiv analysiert) kommt zu dem Schluss, dass für den hygienisch sicheren Betrieb eine Gefährdungsbeurteilung und ein entsprechendes Gefährdungsmanagement notwendig sind. Regelmäßige und systematische Wartung und Reinigung sowie die Kontrolle der Kühlwasserqualität sind notwendig, die korrekte Dokumentation und Verifizierung aus Gründen der Organisationshaftung und der Verkehrssicherungspflicht unerlässlich. Angelehnt an den Grundgedanken der WHO-Leitlinien für einen „Water Safety Plan“ sind systemspezifische Gefahren- und Risikoanalysen sowie ein prozessorientiertes Qualitätsmanagement zur Beherrschung von Risiken seit Jahren im Gespräch und auch gefordert. Denn gesundheitsbezogene Ziele wie „Systemleistungsfähigkeit“ oder „Wasserqualitätsziele“ können nur über eine Systemanalyse und eine Risikobewertung, einem betrieblichen Über-

wachungs- und Kontrollmaßnahmenkatalog in Form von Managementplänen (Auswahl, Anweisungen und Kontrollen) und einer unabhängigen Überwachung (Verifizierung, ob das System korrekt arbeitet) sichergestellt werden. Dies wird in BGIs (Beispiel: BGI 805 Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen), der VDMA 24649 und auch den Informationen des Umweltbundesamtes oder des LGL gefordert. Die TRBS 1111

(Technische Regeln für die Betriebssicherheit) beschreibt die Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie zur Ableitung der notwendigen Maßnahmen für das Betreiben überwachungsbedürftiger Anlagen (§ 5 Arbeitsschutzgesetz, § 3 und 12 BetrSichV). Auch ein Organisationsverschulden nach BGB 823 und der daraus begründeten Schadenersatzpflicht muss beachtet werden.

KÜHLTURM KARLSRUHE

50 JAHRE ERFAHRUNG IN VERTRIEB UND PRODUKTION VON RÜCKKÜHLWERKEN

KTK - NASS-TROCKEN-SYSTEME



- ✓ **HYGIENZERTIFIZIERT!**
- ✓ **REZIRKULATIONSFREI!**
- ✓ **BIOZIDFREI!**

Ihr kompetenter Partner für alle Fragen der Kühlturmtechnik

- Offene und geschlossene Verdunstungskühltürme
- Druck- und saugbelüftete Rückkühlwerke
- Duale Rückkühlwerke / Nass-Trocken-Systeme
- Spezialanfertigungen / Sonderkonstruktionen
- Wartung und Service aller Kühlturmfabrikate
- Ersatzteilservice



KÜHLTÜRME AUS EDELSTAHL

KTK KÜHLTURM KARLSRUHE

SCHLOSSERSTR. 5 · 76448 DURMERSHEIM · DEUTSCHLAND
 TELEFON 07245 / 91 91 6-0 · FAX 07245 / 91 91 6-11
 KUEHLTURM@KUEHLTURM.DE · WWW.KUEHLTURM.DE

Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben und Erkenntnisse hat die Cillit das FIMP-Konzept „Facility Industry Management Package“ entworfen und sorgt so im

wassermenge (Wasserrechnung), die Kosten über Dosierwirkstoffe oder Reparaturen und Instandhaltungsarbeiten vor. Notwendig sind zudem eine Dokumenta-

der Biozidzugabe ist nur bei einer Umwälzung des Systems (Verknüpfung Umwälzpumpe/Dosierpumpe), ausreichender Durchmischung und einer be-



Abb.4: Enthärtungsanlage

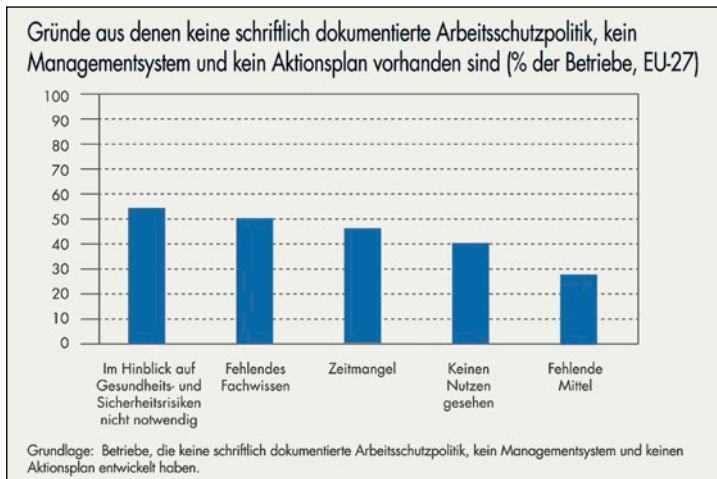


Abb.5: Umfrage bei Betreibern zum Thema Risikovorsorge

Markt der Kühlturbetreiber für Aufmerksamkeit. Die Risikoanalyse und Risikobewertung umfasst die kritischen Gefahren von:

- ▶ stagnierendem Wasser (Betriebs-situationen)
- ▶ mikrobiologischen Wachstumsbedingungen (Umwelteinflüsse, Konditionierungsmittel u.v.m.)
- ▶ Aufstellungsort und Zugangsbeschränkungen
- ▶ Defizite im System (technische und organisatorische)
- ▶ Wasserqualität (Wirksamkeitskontrolle)

und endet nicht nur mit einer Risiko-Klassifikation, sondern es werden Risiko-Kontrollstrategien mit betrieblichen, technischen und organisatorischen Verbesserungsvorschlägen erstellt.

JURISTISCH BELASTBARE DOKUMENTATIONEN

Mit dem FIMP-Konzept werden mögliche Einsparungen von Abwassergebühren, Nachspeisemengen und Chemikalienverbräuche durch Kontrolle oder Erstellung einer ‚benötigten Dokumentation‘ ermittelt und kontrolliert. Häufig liegen als ‚vorhandene Dokumentation‘ lediglich die Erfassung der Nachspeise-

tion des Wasser-/Abwasserverbrauchs, Grenzwertüberwachungen (z.B. Leitfähigkeit) und der Dosierwirkstoffverbrauch bezogen auf Betriebsstunden oder Wasserverbrauch (Sicherheitsdatenblätter, Einstellwerte der Dosieranlage und möglicher Dosierzeiten sowie der Wirksamkeits- und Logiknachweis). Wird der Zusammenhang des Wachstums von Mikroorganismen in Abhängigkeit der Temperatur berücksichtigt, hilft zumeist eine außentemperaturgesteuerte Dosiermengenänderung. Eine Funktionskontrolle (verifizierbar) muss möglichst an kritischen Tagen und am Ende eines Dosierzyklusses bei Biozidstoßbehandlung durchgeführt und dokumentiert werden. Die Wirkung

grenzten Schmutzfracht des Umwälzwassers gegeben. Selbstverständlich ist ebenso ein Nachweis der Abflutsperr bei Biozidzugabe (Anhang 31 zur AbwV) und für die Wirkung des Biozids erforderlich. In vielen Fällen empfiehlt sich aus Betriebssicherheitsgründen der Einsatz einer kontinuierlichen Biozidzugabe auf Basis oxidierender Desinfektionsmittel. Die Menge der Zugabe und die Wirksamkeit (z.B. Aufbau einer Desinfektionskapazität im System) müssen dokumentiert werden. Cillit arbeitet hier mit einem speziell entwickelten Dosierkontrollsystem und offeriert mit Chlor, Chlordioxid und Ozon ein breites Sortiment an bekannten und getesteten Wirkstoffen mit wirtschaftlichen und einfachen Handlingskonzepten. Wartungs-, Reinigungs- und Hygieneplanung müssen organisatorisch angewiesen sein.

Die Festlegung von Verantwortlichkeiten und Maßnahmen für die Störungsbeseitigung sowie das Führen eines Betriebsbuches, in dem alle planbaren Maßnahmen und Aufzeichnungen über den laufenden Betrieb und die Dokumentation von Untersuchungsergebnissen enthalten sind, gehören ebenfalls zur ‚benötigten Dokumentation‘ und werden überprüft. Eine Empfehlung,



Abb.6: Hygienezertifizierter Hybridkühler, Nass-Trockensystem der Baureihe KAVH Werkfoto: KTK Kühlturm Karlsruhe

die Organisationskontrolle in Form eines externen oder internen Audits mit den Betriebsverantwortlichen durchzuführen und so einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) anzustoßen und kritische Punkte frühzeitig zu erkennen und zu hinterfragen, rundet das Cillit FIMP-Konzept ab.

Durch das Erfassen sämtlicher Daten und das Hinterfragen mit praktischen Werten zur Eindickung und Chemikalieneinsatz, lassen sich i.d.R. Einsparpotentiale im ökologischen und wirtschaftlichen Sinne erzielen – ein Verständnis und Überdenken des Prozesses wird auf jedem Fall erzielt. Letztendlich ist für viele Betreiber die Festmengen-/Festpreisgarantie von Cillit eine interessante Alternative. Bezogen auf 1000 m³ Nachspeisewasser werden mit praktischen Eindickungszahlen in Abhängigkeit der vorhandenen Wasserqualität und praktischen, klaren Verbrauchswerten, Behandlungskosten und Mengen festgelegt.

Mit dem Vier-Augen-Prinzip wird zusätzlich zum Cillit-Labor die Einbindung eines akkreditierten Labors (mikrobiologisch und chemisch) sichergestellt. So erhält der Betreiber juristisch belastbare Dokumentationen. Wie notwendig solche Angebote der Industrie zur Beherrschung und Bewertung von Risiken sind, belegt auch eine Unternehmensumfrage der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA).

Neben dem geringen Bewusstsein in Sachen Risikovorsorge folgt als zweithäufigster Grund das fehlende Fachwissen. Vor allem in Deutschland (65 %) und Frankreich (60 %) wurde für den Verzicht auf eine Risikovorsorge die Begründung „Wir verfügen nicht über das Expertenwissen, so etwas zu entwickeln“ genannt (Abb.5).

Der Durchschnitt in Europa lag bei 51 %. In Frankreich sind seit ähnlichen Vorkommnissen wie in Ulm und Warstein die Registrierung und Überwachung von Rückkühlwerken gesetzlich vorgeschrieben. In Deutschland muss sich der Betreiber einer solchen Anlage seiner Eigenverantwortung stellen. Unterstützung von

Fachfirmen mit dem nötigen Know-how steht nun zur Verfügung (Abb.1, 4).

FAZIT

Verantwortliche Betreiber einer ‚Maschine‘ müssen sich über die systematische Durchführung bzw. Ausgestaltung einer Gefährdungsbeurteilung als Basis für eine wirksame Prävention von Unfall- und Gesundheitsgefahren informieren und entsprechend handeln. Das Abwarten, dass dies in einer Allgemein anerkannten Regel der Technik (z.B. Entwurf VDI 2047 Blatt 2) auch noch geregelt wird, hilft nicht bei der Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht. Dies einzuhalten bedeutet:

- ▶ die gesetzlichen Vorgaben
z.B. Arbeitsschutzgesetz, Biostoffverordnung u.v.m.
 - ▶ die anderen Anordnungen
z.B. Unfallverhütungsvorschriften
z.B. BGI 805, BGVA 1 u.v.m.
- und auch
- ▶ die a.a.R.d.T.
z.B. DIN-Normen, VDI-Vorschriften u.v.m.
- zu beachten.

Im Vordergrund muss der Gesundheitsschutz aller betroffenen Menschen im Umkreis einer Anlage, die „Bioaerosole“ abgeben kann, stehen. Nach ständiger Rechtsprechung des BGH ist derjenige, der eine Gefahrenquelle erstellt, grundsätzlich verpflichtet, die notwendigen und zumutbaren Vorkehrungen zu treffen, um eine Schädigung anderer möglichst zu verhindern.

Eine Gefährdungsbeurteilung anstelle von Unfallursachenforschung ist Gebot der Stunde und kann in vielen Fällen sogar die Betriebskosten senken.

Das Cillit FIMP-Konzept „Facility Industry Management Package“ von Cillit basiert auf einem ganzheitlichen Hygienemanagement und bietet beides: Eine nachhaltige und effiziente Risikovorsorge verbunden mit einer Kostenreduzierung.

Autor:

**Manfred Beisecker, Geschäftsführer
Cillit Deutschland, Schriesheim**

**Fotos / Grafiken: Cillit
www.cillit.com**

CeraWall. Sichere Qualität, pflegeleichter Komfort

*Der neue Wandablauf
für bodengleiche Duschen*



Badplanung ohne Kompromisse – in zwei Ausführungen: mit markanter Ablaufschiene oder fast unsichtbarem Ablaufprofil. Das Wandablaufsystem CeraWall vereint die Vorzüge der Linienentwässerung mit der bewährten Sicherheit der CeraDrain-Technologie. Elegant gestaltet, einfach einzubauen, sicher abgedichtet. Dabei liegt die Wasserableitung komplett oberhalb der Verbundabdichtung. Qualität aus Arnberg, die den Unterschied macht.

www.cerawall.de

DALLMER