

Verdunstungskühlanlagen

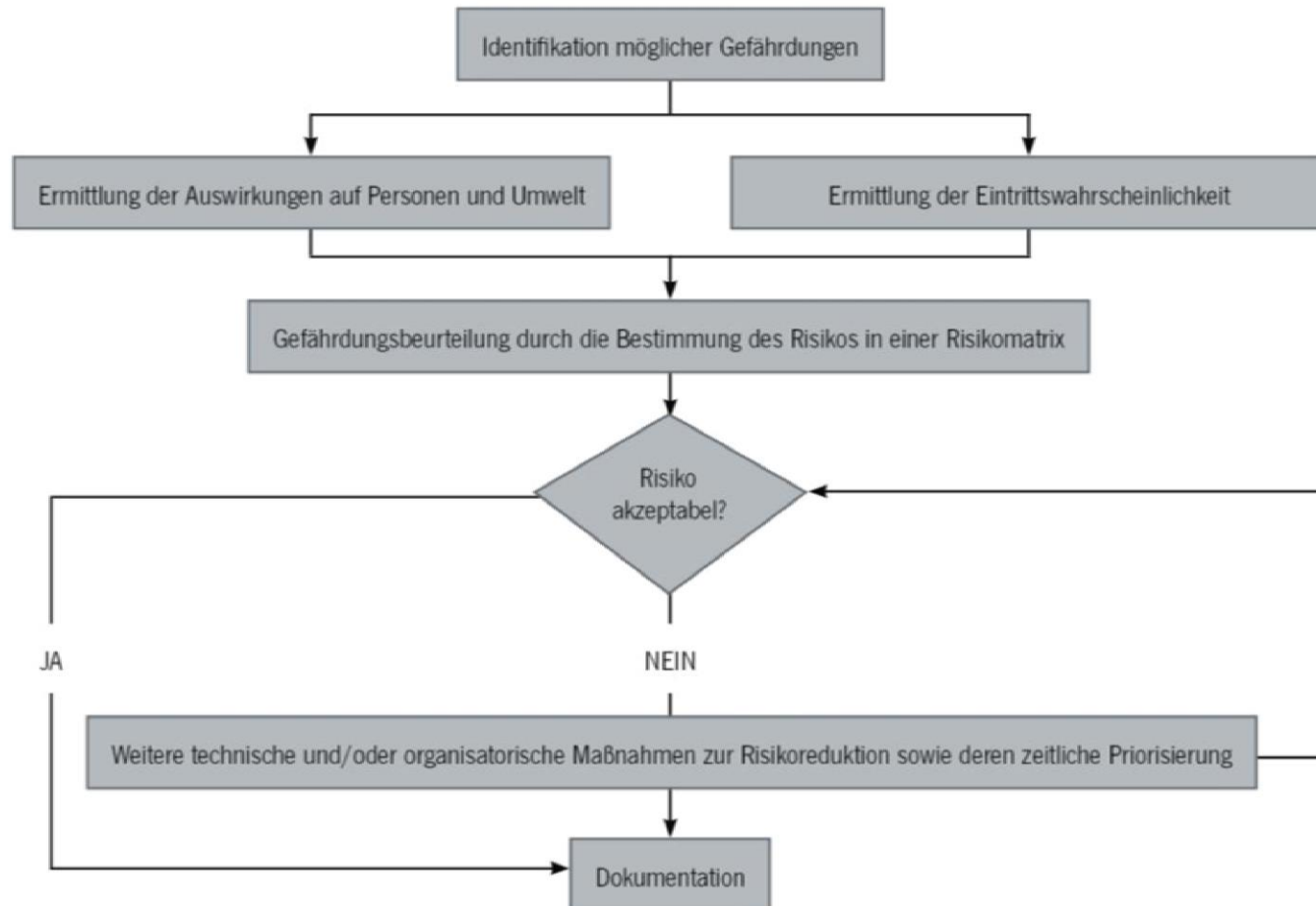
Inhalte einer Gefährdungsbeurteilung

B. Eng. Thorsten Hanke

Allgemein

- systematische **Ermittlung von Gefährdungen und Ereignissen die zu einer Gefährdung führen können**
- Gefährdungen werden an unterschiedlichen Stellen des Systems betrachtet (was kann dieser/jener Stelle passieren)
- **wesentliche Voraussetzung** für eine Gefährdungsbeurteilung ist eine **Ortsbesichtigung** mit Aufnahme der Anlagentechnik
- Betrachtung von Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit
- Darstellung der Untersuchungsbereiche in einem **Bericht**
- **Empfehlung** zu anlagenspezifischen **Untersuchungsprogrammen/Maßnahmen**

Allgemein



möglicher Ablauf

Einsicht in Schemata, technische Dokumentation

Besichtigung/Anlagenaufnahme

- Verdunstungskühlanlage/Kühlturm
 - Kühlturmwanne, Kühlturmeinbauten, Überlauf, Zusatzwassernachspeisung
- Rohwasserverteilung/Zusatzwasserverteilung
 - Verteiler, Filter, Rohrführung
- Zusatzwasseraufbereitungsanlagen
 - Enthärtung, Umkehrosmoseanlagen, Chemikaliendosierung
- Maßnahmen gegen mikrobiologisches Wachstum/Dosieranlagen für Biozid
- Absalz-/Abschlämmeinrichtung
- Zwischenbehälter
- zu kühlende Anlagen, „Verbraucher“

Befragung des Betriebspersonals/von anlagenverantwortlichen Personen

Klärung noch offener Punkte mittels Fragenkatalog

Erstellung eines Berichts

Anlagendokumentation

Bewertung der (Anlagen-)Dokumentation

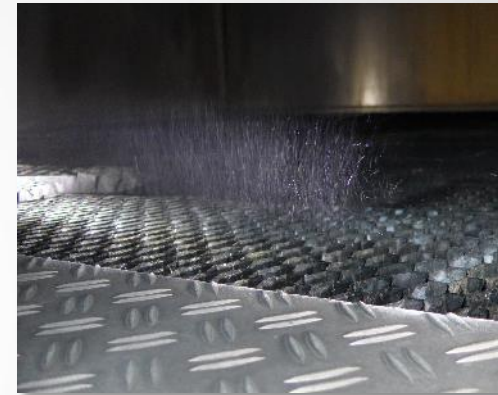
- Betriebshandbuch
- Betriebstagebuch

- Technische Daten/Revisionsunterlagen
- Sicherheitsdatenblätter
- Produktdatenblätter
- Untersuchungsergebnisse
- Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten
 - Betreiberdaten, Eigentümerdaten, Daten des Risikoeigners, zugelassene Dienstleister, Betriebspersonal

System-Design

Maßnahmen zur Vermeidung von Tropfenauswurf

- Vorhandensein von Tropfenabscheidern
- Funktion von Tropfenabscheidern bei variablen Luft- und Wasservolumenströmen



Beschaffenheit von Oberflächen

- Schmutzablagerungen
- Kalkablagerungen
- Biofilme
- Korrosion
- Schäden

Entleerbarkeit



System-Design

Bewertung der Zugänglichkeit

- für Hygienekontrollen
- für Reinigungsarbeiten
- für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten



Wasserverteilung, -behandlung, -aufbereitung

Bewertung des Zusatzwassersystems

- Leitungsführung
- Stagnation im Betrieb und bei Stillstand
- Hygiene-Anforderungen an Enthärtungsanlagen/Membrananlagen

Bewertung der Kreislaufwasserbehandlung/-aufbereitung

- Maßnahmen gegen unkontrolliertes mikrobiologisches Wachstum
- Funktion von Dosieranlagen
- Wirksamkeit von Dosierstoffen
- Spezielle Anforderungen an die Dosierung
(z. B. Sperrung der Absalzung während und nach Bioziddosierung)
- Einwirkzeiten von Bioziden
- Verhinderung der unzulässigen Anreicherung von gelösten Wasserinhaltsstoffen im Kreislaufsystem (Absalzung)

Stillstandsmanagement

Bewertung von Maßnahmen gegen unkontrollierte Vermehrung von Mikroorganismen bei Stillstand

- Dosierung von Stoffen
- Entleerung
- Umwälzung
- ...



Störungsmanagement

Bewertung der Reaktion bzw. Reaktionsmöglichkeiten bei Störungen oder Abweichungen vom Normalbetrieb

- Automatisierte Erkennung von Störungen
- Manuelle Kontrollen
- Störungsweiterleitung/-meldung
- Störmeldekette
- Anwesenheit von Betriebspersonal



Reinigung, Instandhaltung, Wartung

Reinigungs-, Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten und Hygienekontrollen

- Intervalle
- Dokumentation
- Umfang
- Fachkunde der Durchführenden
- Zugänglichkeit



Zertifikat

Probenahmestellen und Analysen

Bewertung der Probenahmestellen

- jedes Systemteil beprobbar
 - Rohwasser-, Zusatzwasser-, Kreislaufwassersystem
- Eignung der Entnahmestellen
- Ggf. Kennzeichnung von Probenahmestellen

Bewertung des Umgangs mit Analysebefunden

- Aufbewahrung
- Informationsketten
- Bewertung von Ergebnissen

Laboruntersuchungen

Bewertung von mikrobiologischen Untersuchungen

- Intervalle/Regelmäßigkeit von Laboruntersuchungen
- Akkreditiertes/nicht akkreditiertes Labor
- Vollständigkeit von Analysebefunden
- Zeitpunkt der Probenahme
- Ergebnisse vergangener Untersuchungen



Laboruntersuchungen

Bewertung von chemisch-physikalischen Untersuchungen

- Intervalle/Regelmäßigkeit von Laboruntersuchungen
- Vollständigkeit von Analysebefunden
- Zeitpunkt der Probenahme
- Ergebnisse vergangener Untersuchungen
- Unter Berücksichtigung von Herstellervorgaben
 - Kühlturmhersteller
 - Anlagenkomponentenhersteller
 - Kältemaschinenhersteller
 - etc.



Probe	Einheit	Zusatzwasser Stadtwasser	Systemwasser RKW
Aussehen		Klar/farbios	Klar/farbios
<small>Richtwert</small>		<small>Klar/farbios</small>	<small>Klar/farbios</small>
pH-Wert			
<small>Richtwert</small>		< 8,3	< 9,0
Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$		
<small>Richtwert</small>			max. 1250

Betriebspersonal

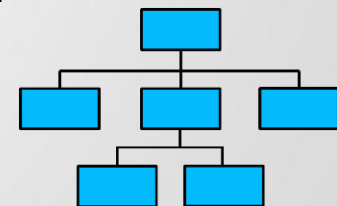
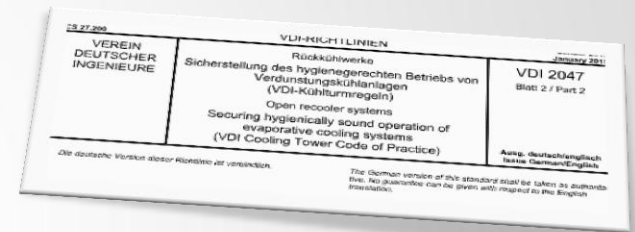
Bewertung von Fachkundenachweisen (Vorhandensein, Eignung)

- vorhandene Fachkunde/Sensibilität gegenüber mögl. Gefahren

Bewertung von Strukturen

- Verantwortlichkeiten klar geregelt und bekannt
- Informationsketten vorgegeben und gelebt
- Überwachung während Urlaubszeiten

Anlagenteile liegen teilweise im Verantwortungsbereich unterschiedlicher Gewerke/Abteilungen/Firmen – Problem bei mangelnder Kommunikation.



Umwelteinflüsse

Bewertung von Umwelteinflüssen/Nährstoffeintrag

- Maßnahmen zum Austrag von Nährstoffen/Verschmutzungen
- Maßnahmen gegen den Eintrag von Nährstoffen/Fremdstoffen
- Filteranlagen
- Fortluftöffnungen anderer Anlagen
- Regelmäßige Kontrolle auf Eintrag von Fremdstoffen

Arbeitsschutz

Bewertung der Durchführung von Arbeitsschutzunterweisungen

- Betriebspersonal
- Fremdpersonal



Arbeitsschutz-PSA

Bewertung persönlicher Schutzausrüstung

- vorhanden und geeignet?
- geeignete Lagerung/Aufbewahrung?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

B. Eng. Thorsten Hanke

domatec GmbH

Prof. Eichmann Str. 8 | 80999 München

T +49 170 793 45 46

T +49 89 818971 67

Thorsten.hanke@domatec.info

<http://www.domatec.info>