

1. Anleitung

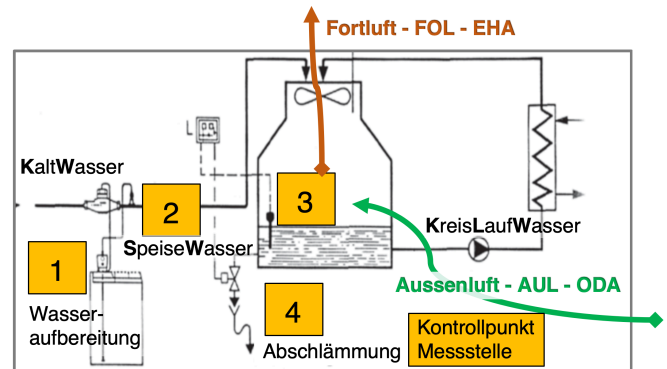
Instandhaltungsarbeiten sind gemäss Angaben der Hersteller im Anlagenjournal festzuhalten.

Die Wasseraufbereitung und Abschlammung ist gemäss Herstellerangaben und Empfehlung der Lieferanten von Zusatzstoffen (Korrosionsschutz, Biozide) auf korrekte Funktion zu überprüfen. Die **Verbrauchsmengen sind in separaten Datenblättern** der Hersteller zu erfassen.

Bei der Inbetriebsetzung des Rückkühlsystems sollen die **Kontrollpunkte und Messstellen** für eine ordnungsgemässe Inspektion im Prinzip-schema festgehalten und vor Ort markiert werden (VDI 2047 Blatt 2, Tabelle 1).

1.1 Optische Kontrolle

Die Kontrollen sind jeweils **nach Inbetriebnahme und danach monatlich** an den markierten Stellen durchzuführen (Pkt. 1-4 gemäss Abbildung). Üblich sind die Funktionskontrollen an Anlagen und Apparaten (Enthärtung, Dosierung, Filtrierung, Abschlammung, etc.), Beurteilung der Ablagerungen, sowie eine Überprüfung der elektrischen Leitfähigkeit.



1.2 Kurzanalyse von Speise- und Umlaufwasser

Eine Wasserprobe (Pkt. 2, 3 gemäss Abbildung) mit **Dip-Slides** (pro Slide ca. 10 Fr.) gibt eine Abschätzung der Gesamtkoloniezahl (Bakterien). Sie ist gemäss Anleitung des Herstellers zu bebrüten und im optischen Vergleich auszuwerten.

Eine **ATP-Analyse** misst die Stoffwechselaktivität von Bakterien (Aufwand Messgerät 1500 Fr., Testrohr 3 Fr.). Sie ergibt rasch Resultate und kann als Ersatz für die Dips-Slides dienen.

Chemische Wasseranalysen (Pkt. 2, 3 gemäss Abbildung) von pH-Wert, Leitfähigkeit und Gesamthärte (Messkoffer 750 Fr.), sowie die Konzentration der zudosierten Produkte sollen nach der Wasseraufbereitung und im Kühlturm durchgeführt werden.

Zur Vorbeugung von Ablagerungs- und Korrosionsschäden sind periodisch (halbjährlich) fallweise Karbonathärte, Chlorid-, Eisen- und Kupfergehalt zu überprüfen.

1.3 Mikrobiologische Laboruntersuchungen

Nach aktuellen Richtlinien müssen während dem Betrieb vom Umlaufwasser periodisch **mikrobiologische Laboruntersuchungen** durchgeführt werden (Vorzugsweise im April und Juli, jedoch mindestens einmal jährlich). Die Wasserproben sind von qualifizierten Personen durchzuführen (Ausbildung gemäss VDI 2047 Blatt 2 oder SWKI VA104 mit Typ A).

Dabei erfolgen Auswertungen nach Gesamtkeimen, Legionellen und Pseudomonas aeruginosa durch akkreditierte Labors. **Die Laborwerte sind ins Anlagenjournal zu übertragen.**

1.4 Dokumentation

Die Dokumente sind zur jederzeitigen Einsicht vollständig nachzuführen:

- Anlagenjournal aller Aktionen, Messungen inkl. Instandhaltungsarbeiten
- Fotodokumentation der Dip Slides-Auswertungen, empfohlen auch des Anlagenzustandes
- Datenblätter der eingesetzten Biozide, Zusatzstoffe für Korrosionsschutz etc.
- Laborauswertungen

2. Beispiel von regelmässigen Kontrollen

Gebäude *Bürogebäude XXX in Ostermündigen*
 Anlage *Klimakälte XXX für Trakt C*

Vereinbarte Verantwortlichkeit für hygienischen Betrieb an Kontrollpunkte

Kontrollpunkte	<i>1, 4</i>	1.1 Optische Kontrolle*	<i>Ersten Dienstag im Monat</i>
Messstellen	<i>2, 3</i>	1.2 Kurzanalyse Speisewasser*	<i>Ersten Dienstag im Monat</i>
Messstellen	<i>3</i>	1.3 Mikrobiologische Laboruntersuchung	<i>Ersten Di. im April und Juli</i>

*Werte für Massnahmenschwelle, siehe separate Tabelle

Handlungsbedarf*:

<i>>1'000 KBE/Liter Legionellen</i>	<i>Stilllegung der Anlage: >10'000 KBE/Liter</i>
<i>>100 KBE/100 ml Pseudomonaden oder betriebsspezifisch</i>	<i>>1'000 KBE/100 ml</i>
<i>>10'000 KBE/ml Gesamtkeime oder betriebsspezifisch</i>	<i>>1'000'000 KBE/ml</i>

*Bei Überschreiten obiger Werte ist die Gefährdungsanalyse zu aktualisieren und der Bedarf für Korrekturmassnahmen zu ermitteln.

Eskalation bei Gefährdung. Schriftlich zu informieren sind:

Vorgesetzte(r)*	<i>Martin Meister</i>	Visum* _____
Sicherheitsbeauftragte®*	<i>Ueli Ganzsicher</i>	Visum* _____

*Das Papier ist von obigen Personen zu visieren

Bemerkungen: *Ausser der Betriebszeit ca. Mitte Oktober bis Anfangs März wird die Anlage entleert.*

Untenstehende Tabelle dient als Beispiel zum Ausfüllen des Anlagenjournals 😊 😐 😞

Datum /Zeit	Kontrollpunkt/ Messstelle	1.1 Optische Kontrolle	1.2 Kurzanalyse SW KLW	1.3 Mikrobiologie	Bemerkungen	Visum
<i>2.6.xx</i>	<i>1. Aufbereitung 4. Einsicht in Kühlturm</i>	😐 😞			<i>Salzbehälter war leer. Leichte Ablagerungen im KT.</i>	<i>AB</i>
<i>2.6.xx</i>	<i>Kurzanalyse Messpunkt Produkt XY (100 ppm) Gesamtkeime (KBE/ml)</i>		<i>2. 3 30 85 300 100'000</i>		<i>Produktwerte okay. Keimzahlen zu hoch. Laboruntersuchung nötig.</i>	<i>AB</i>
<i>2.6.xx</i>	<i>Laboruntersuchung: LF, pH, GH, KH, Cl, Fe</i>				<i>Gesamtanalyse durchgeführt. Werte in Ordnung.</i>	<i>AB</i>
<i>8.6.xx</i>	<i>Einsicht in Kühlturm</i>	😐			<i>Mikrobiologischer Schleim im Kühlturm.</i>	<i>BC</i>
<i>8.6.xx</i>	<i>3. Laboruntersuchung Legionellen (KBE/L) Pseudomonaden (KBE/100 ml) Gesamtkeime (KBE/ml)</i>			<i>3'000 26'000 150'000</i>	<i>Mikrobiologiewerte viel zu hoch. Schockdosierung mit Biozid XY durchgeführt gemäss Absprache mit KüwAB.</i>	<i>BC</i>
<i>12.6.xx</i>	<i>3. Laboruntersuchung Gesamtkeime (KBE/ml) Legionellen (KBE/L) Pseudomonaden (KBE/100 ml)</i>			<i>5'000 < 1'000 < 100</i>	<i>Mikrobiologiewerte wieder in Ordnung.</i>	<i>BC</i>
<i>2.7.xx</i>	<i>Einsicht in Kühlturm</i>	😊			<i>Alles in Ordnung.</i>	<i>AB</i>
<i>2.7.xx</i>	<i>Kurzanalyse Messpunkt pH (7.5-9.0) LF (≤ 2'000 µS/cm) GH (≤ 12 °fH) Produkt XY (100 ppm) Gesamtkeime (KBE/ml) etc.</i>		<i>2. 3 6.5 8.1 480 1'940 2 8 30 118 300 10'000</i>		<i>Entsorgung kalibriert. Keimzahlen am Grenzwert.</i>	<i>CK</i>