

Kühltürme: Hygiene, Umwelt und Wirtschaftlichkeit im Einklang

# Risikoreiche Informationslücken

Mit Nasskühltürmen kann überschüssige Wärme sehr effektiv abgeführt werden. Ein wirtschaftlicher, hygiene- und umweltgerechter Betrieb ohne Haftungsrisiken wird durch die richtige Umlaufwasserbehandlung erreicht.



Foto: DELW

Betreiber offener Rückkühlwerke müssen Abwassergrenzwerte und hygienische Vorgaben beachten. Wenn unzulässigerweise Kühlturmschwaden Büro- und Aufenthaltsbereiche oder Ansaugbereiche von RLT-Anlagen beaufschlagen können, sind strengere Keimzahlen einzuhalten

**W**erden Rückkühlwerke sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus hygienischer Sicht mangelhaft betrieben, sind unklar definierte Zuständigkeiten und mangelnde Informationen die häufigste Ursache. Denn anders als im Kraftwerks- oder großindustriellen Bereich haben mittelständische Gewerbebetriebe – erst recht im Bereich des allgemeinen Gebäudemanagements – nur selten durchgängige Organisationsstrukturen.

Zusätzlich fehlen hier auch effiziente (staatliche) Überwachungs- und Kontrollstrukturen. So sind (oder stellen sich) viele Betreiber offener Rückkühlwerke unwis-

send, wenn es etwa um die Dokumentationspflicht für Abwassergrenzwerte oder hygienische Vorgaben geht – als gehörten Organisationshaftung und Verkehrssicherungspflicht zum normalen Geschäftsrisiko.

### Automatisch zum wirtschaftlichsten Betrieb

Hygienesicherheit, ökologische Fahrweise und Wirtschaftlichkeit widersprechen sich nicht. Der Nasskühlturm selbst ist nach wie vor die wirtschaftlichste Lösung, um überschüssige Wärme abzuführen. Gegen Ablagerungen, Korrosion oder Biofou-

ling werden Hilfsstoffe und aufbereitetes Wasser benötigt. Der Betreiber, der sich an hygienische und ökologische Vorgaben hält, wird diese Hilfsstoffe und das Wasser möglichst sparsam und kontrolliert einsetzen. Er kommt so nicht nur automatisch zum wirtschaftlichsten Betrieb, sondern ist mit der zur Kontrolle notwendigen Dokumentation zugleich auch seiner Verkehrssicherungspflicht nachgekommen.

Bei fachgerechter Anwendung der Grenzwerte für den Salzgehalt ist der wirtschaftlichste Wassereinsatz möglich, wenn die optimale Eindickung des Umlaufwassers in Relation zur Rohwasserqualität und

Tabelle A2  
nach VDI 3803,  
Empfohlene  
Richtwerte für  
die Beschaffenheit des  
Umlaufwassers  
offener Rückkühler

			Material wasserberührt		
			C-Stahl und Buntmetalle (Mischinst.)	C-Stahl und andere Metalle, alles beschichtet	Kunststoffe CrNiMo-Stahl
Aussehen			möglichst farblos, klar ohne Bodensatz		
pH-Wert			7,5 bis 9,0 (8,5 bei Al-Legierungen)		
Gesamtsalzgehalt	GSG	g/m <sup>3</sup>	< 1800	< 2100	< 2500
Leitfähigkeit		µs/cm	< 2200	< 2500	< 3000
Calcium	Ca <sup>++</sup>	mol/m <sup>3</sup>		> 0,5	–
Karbonathärte	KH	°dH		< 4	
Karbonathärte bei Härtestabilisierung	KH	°dH		< 20	
Chlorid	CL <sup>-</sup>	mol/m <sup>3</sup>	< 4,2	< 7,0	< 5,6
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mol/m <sup>3</sup>	< 3,4	< 4,2	< 6,3
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch		g/m <sup>3</sup>		< 100	
Keimzahl		KBE/ml		< 10 000	
Legionellen		KBE/ml	< 10	< 10	< 10

**Erläuterungen**

Allgemein: Bei Überprüfung müssen alle Werte gemessen werden und diese unterhalb der empfohlenen Richtwerte liegen. Die Grenzwerte für die Abwassereinleitung und den Umweltschutz sind einzuhalten. Biozide dürfen bei geöffneter Abflut (Absalzung oder Entleerung) dem Kühlwasser nicht beigegeben werden (siehe WHG). Keimzahl: Wenn unzulässigerweise Kühlturmschwaden Büro- und Aufenthaltsbereiche von Personen beaufschlagen bzw. im Ansaugbereich von RLT-Anlagen liegen, muss die zulässige Keimzahl < 1000 KBE/ml betragen.

zur erforderlichen Aufbereitung des Zusatzwassers gestellt wird. Wenn man beispielsweise durch eine optimierte Aufbereitung des Zusatzwassers eine dreifache statt zweifache Eindickungszahl erreicht, ist eine Wasserersparnis von über 30% möglich. In gleicher Größenordnung können Korrosionsschutz- und/oder Dispergierungshilfsstoffe eingespart werden.

### Rückkühlwerke: Hygienische Vorgaben

Die Vorgaben aus hygienischer Sicht werden für offene Rückkühlwerke in der VDI-Richtlinie 6022 mit ausdrücklichem Hinweis auf weitere Grenzwerte der VDI-Richtlinie 3803 (hier Tabelle A2) beschrieben. Neben den Hygienefaktoren (max. zulässige Keimzahl < 10 000 KBE/ml und Legionellen < 10 KBE/ml) werden dort weitere Grenzwerte bzgl. Salzgehalt oder Karbonathärte im Umlaufwasser vorgegeben. Zusätzlich sind die Bemerkungen zu Tabelle A2 zu beachten: So ist die zulässige Keimzahl auf 1000 KBE/ml begrenzt, wenn Kühlturmschwaden Aufenthaltsbereiche von Personen beaufschlagen.

### Grenzwerte für Abwassereinleitung

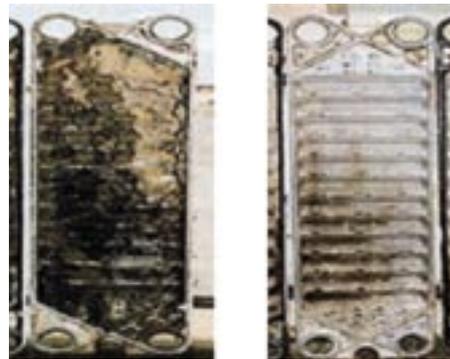
Grenzwerte für die Abwassereinleitung aus Kühltürmen mit mehr als 10 m<sup>3</sup>/Abflut pro Woche sind dem Anhang 31 der Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift nach § 7a WHG (AbwV) zu entnehmen. Neben Grenzwerten für CSB und Phosphatverbindungen gelten besondere Limits für Biozide. Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) sind auf 0,5 mg/l begrenzt und für oxidativ wirkende Biozide wie Chlor, Chlorverbindungen und Chlordioxid gilt ein Höchstwert von 0,3 mg/l (berechnet als Chlor). Insgesamt ist eine Bakterienleuchthemmung (GL) von 12 einzuhalten. Ferner dürfen Biozide nur stoßweise eingesetzt werden. Ausdrücklich ausgenommen ist hier der Einsatz von Ozon und Wasserstoffperoxid. VDI 3803 weist explizit darauf hin, dass die Grenzwerte für die Abwassereinleitung einzuhalten sind. Ebenso dürfen dem Kühlwasser bei geöffneter Abflut keine Biozide beigegeben werden.

Erhebliche Kosten entfallen zusätzlich, wenn dem Abwasserentsorger die Verdunstungswassermenge nachgewiesen wird, die ja nicht als Abwasser abgeführt wird. Dazu müssen Wasserzähler in die Nachspeise- und Abwasserleitungen eingebaut und die Werte dokumentiert werden.

### Wer ein Betriebstagebuch führt, spart teure Messungen

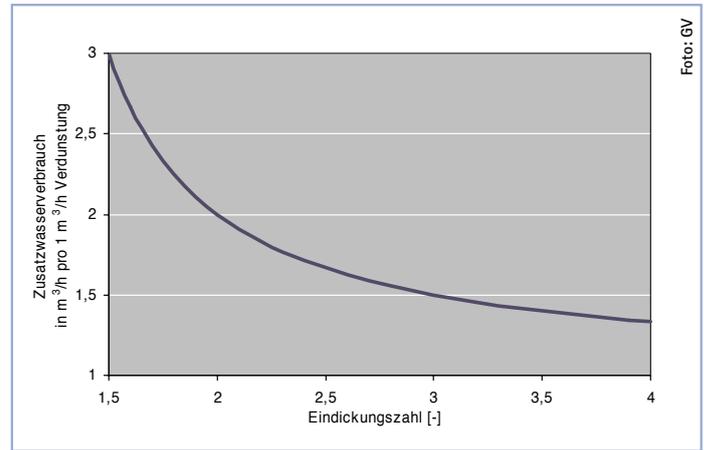
Als Nachweis, dass die Grenzwerte bei der Abwassereinleitung (siehe Kasten) eingehalten wurden, genügt das Führen eines Betriebstagebuchs, in dem die eingesetzten Betriebsstoffe und die Verbrauchsmengen sowie die Wartungsintervalle dokumentiert sind. Teure Abwasseruntersuchungen sind dann nicht erforderlich. Auch der aufwendige Leuchtbakterientest kann umgangen werden, wenn die Abflut (Absalzung) so lange geschlossen bleibt, bis laut Herstellerangaben die eingesetzten Biozide weitgehend abgebaut sind und dies im Betriebstagebuch dokumentiert wird.

Foto: DFLW



Biofilmbau (rechts) durch Behandlung mit Ozon nach sieben Tagen (ohne Vorreinigung)

Wie jeder Unternehmer hat auch der Betreiber von Rückkühlwerken die Pflicht, eine Schädigung von Mitarbeitern oder Dritten zu vermeiden. Seine Verantwortung für Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Produktionssicherheit ist eindeutig festgelegt. So fordert u.a. auch die VDI 3803, dass bei Kühltürmen eine Emission von gesundheitsgefährdenden Stoffen (z.B. Mikroorganismen wie Legionellen) durch geeignete Maßnahmen auszuschließen ist. Gesundheitsgefährdende Stoffe sind aber auch Biozide. Beispielsweise können organische Biozide, z. B. aus



Zusatzwasserverbrauch über der Eindickungszahl. Eine optimierte Zusatzwasseraufbereitung hilft beim Sparen von Wasser und Zusatzstoffen

der Stoffgruppe der Isothiazolinone oder quarternäre Ammoniumverbindungen (QAV), über die Abschwadung genauso in den Aufenthaltsbereich von Menschen gelangen wie Keime.

### Ozon ist für die Einhaltung von Keimgrenzwerten ideal

Aufgrund der Anforderungen der einschlägigen Regelwerke ist jeder Kühlturmbetreiber verpflichtet, einerseits die Keimgrenzwerte zu beachten, andererseits aber zugleich mit Bioziden vorsichtig und sparsam umzugehen. Vorteilhaft ist hier der Einsatz von Ozon oder Chlordioxid, weil beide Wirkstoffe im Kühlturm gut ausgestrippt werden. Wer beide Methoden abwägt, erkennt im Ozon das Mittel der Wahl: Es darf kontinuierlich eingesetzt werden und produziert keine umweltschädigenden Abbauprodukte; Abwassergrenzwerte sind dabei also nicht zu beachten.

Hier zeigt sich besonders deutlich, dass Hygienesicherheit und ökologische Fahrweise nicht im Widerspruch zum wirtschaftlichen Betrieb von Nasskühltürmen stehen. Vielmehr ist die Betriebsdokumentation und im Umweltrecht gefordert wird, die erste Voraussetzung, um Einsparpotenziale zu erkennen und zu nutzen. ←

Winfried Hackl ist Geschäftsführer des Deutschen Fachverbands für Luft- und Wasserhygiene (DFLW).

Der Artikel basiert auf einem Vortrag auf dem „Fachsymposium – Gebäude + Hygiene“ im Mai 2005 im Forschungszentrum Karlsruhe. [www.dflw.info](http://www.dflw.info)