

# Kühlwasseraufbereitung

nach VDI 6044, ÖNORM H 5195-1 und SWKI BT 102-01

Fachinformation



# Warum Kühlwasseraufbereitung immer wichtiger wird

## Kühlwasseraufbereitung nach VDI 6044, ÖNORM H 5195-1 und SWKI BT 102-01

Gerade bei Kühlwasseranlagen gibt es neue Anforderungen aufgrund komplexer Anlagenkomponenten und einer Vielzahl unterschiedlicher Werkstoffe. Durch Mischinstallationen und Verunreinigungen kommt es zu Betriebsstörungen, Effizienzverlusten und Instandsetzungsarbeiten an Kalt- und Kühlwasserkreisläufen, was wiederum zu Korrosion und Ablagerungen führen kann. Häufig liegt dies an einer unzureichenden Aufbereitung und Behandlung des Füll- bzw. Ergänzungs- und Umlaufwassers sowie an mangelnder Druckhaltung und Entgasung. Deshalb wurde die VDI 6044 im April 2023 zur vorausschauenden Vermeidung von Schäden in Kaltwasser- und Kühlkreisläufen veröffentlicht.

Die Richtlinie basiert auf der BTGA-Regel 3.003 und gilt für geschlossene Kalt- und Kühlwasserkreisläufe mit einer maximalen Umlaufwassertemperatur von  $< 40\text{ °C}$  und einem Gesamtvolumen  $> 1.000\text{ l}$  (ohne Pufferspeicher). Im Vergleich zur VDI-Richtlinie 2035 wurden in die VDI-Richtlinie 6044 neue Werte aufgenommen, wie für Chlorid, Sulfat und Nitrat sowie auch TOC, Eisen, Zink, Kupfer, Alu und Ammonium. Die generelle Gesamthärtevorgabe von  $< 8,4\text{ °dH}$  ist aufgrund der in größeren Anlagen vorherrschenden geringeren Betriebstemperatur weiter gefasst als in der VDI-Richtlinie 2035. Diese Vorgaben sind künftig in der Planung, im Bau und im Betrieb zu berücksichtigen, um Betriebsstörungen oder Schäden im System zu verhindern.

### In der VDI 6044 geht es u.a. um:

- Vermeidung von Schäden in Kaltwasser- und Kühlkreisläufen
- Ergänzung der VDI 2035 für offene und geschlossene Systeme mit und ohne Frostschutz von mindestens 1.000 Litern und kleiner  $40\text{ °C}$  Kreislauf-temperatur
- Die Richtlinie gibt Hilfestellung bei Planung, Errichtung und Betrieb von Neu- und Bestandsanlagen
- Gilt als Stand der Technik seit 1. April 2023

## Darum lohnt sich Wasseraufbereitung

Sofortiger und dauerhafter Schutz des Systems

Verlängert die Betriebslebensdauer der Anlage

10-15% Einsparung von Energie und Kosten

Reduziert das Risiko von Systemausfällen und Störungen

Die Normen betreffen geschätzt eine hohe 6-stellige Anzahl von Bestandsanlagen sowie Neuanlagen

- Kühl- und Kälteanlagen für industrielle Anwendungen wie z.B. Rückkühlsysteme, Kaltwassersätze
- Lebensmittelnahe Bereiche wie in z.B. Tiefkühlketten, Molkereien, Brauereien
- Heizsysteme mit Fußbodenheizungen, Betonkernaktivierungen
- Wärmepumpen mit Kühlsole-Kreisläufen
- Oberflächennahe Geothermie und kalte Nahwärmenetze

Richtwerte für Füll- und Ergänzungs- bzw. Umlaufwasser

Parameter	Einheit	VDI 6044			Bemerkung aus 6044	ÖNORM H 5195-1	SWKI BT 102-01
		Korrosionstechnisch geschlossene Anlage	Betriebsweise erhöht salzhaltig	Korrosionstechnisch offene Anlage			
Aussehen	–	klar, frei von sedimentierenden Stoffen			Trübung, Farbe und Bodensatz deuten gegebenenfalls auf Änderungen der Wasserbeschaffenheit hin, die weiterer Analyse bedürfen.		
pH-Wert ohne Aluminiumlegierungen	–	8,2 -10,0			Begrenzt den pH-Wert-Bereich, in dem Deckschichten oder Passivschichten metallener Werkstoffe bzw. Kunststoffe pH-Wert mit stabil sind.	8,0 -9,5	8
pH-Wert mit Aluminiumlegierungen	–	8,2 -9,0				8,0 - 8,5	8,0 - 8,5
Leitfähigkeit	µS/cm	< 1.500	< 800	< 250	Begrenzt die Steinbildung im Umlaufwasser, bei Überschreitungen besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Schäden durch Steinbildung	< 1.500	< 200
Gesamthärte	°dH	< 8,5				< 17 (bis 1.000 L), < 6 (1.000-5.000 L), < 0.6 (ab 5.000 L)	< 2,8
Chloride	g/m <sup>3</sup>	–	< 60	< 15	Erhöht die Wahrscheinlichkeit von Korrosionsschäden durch z. B. Lochkorrosion, Entzinkung, Spannungsrisskorrosion (gilt nicht für Kupfer).	< 30	< 30
Summe aus Sulfat und Nitrat	g/m <sup>3</sup>	–	< 100	< 60	Relevant für MIC	< 130 mg/l (gesamt mit Chloriden und Nitraten)	–
Eisen (gesamt)	g/m <sup>3</sup>	< 0,5			Überschreitungen deuten auf eine erhöhte Korrosionsaktivität an Eisenwerkstoffen hin, deren Ursache abzuklären ist.	< 0,5	< 0,1
Ammonium	g/m <sup>3</sup>	< 0,5			Deutet auf mikrobiologische Prozesse hin.	Überwachung bei Anstieg	–
Kupfer, Zink, Aluminium	g/m <sup>3</sup>	< 0,2			Überschreitungen deuten auf eine erhöhte Korrosionsaktivität an Kupfer oder Aluminiumwerkstoffen hin, deren Ursache abzuklären ist.	–	–

# Aufbereitung des Füll- und Umlaufwassers

## Füll- und Umlaufwasser: Aufbereitung

Für eine Inbetriebnahme muss das Füllwasser vorab wasserchemisch analysiert und die Ergebnisse dokumentiert werden. Einen weiteren Schutz bietet die Kontrolle des resultierenden Umlaufwassers nach der Befüllung und vor der Abnahme der Anlage. Alle geforderten Richtwerte führt die VDI 6044 tabellarisch (siehe Tabelle) auf. Dazu zählen beispielsweise Angaben zum pH-Wert, zur maximalen Gesamthärte und Leitfähigkeit. Eine salzarme Fahrweise ist aus korrosionstechnischer Sicht zu empfehlen. Grundsätzlich empfiehlt die VDI 6044 auch die relevanten Parameter der VDI 2035 einzuhalten, besonders in kombinierten Heiz- und Kühlanlagen. Deshalb sind Aufbereitungsgeräte die beide Normen erfüllen zu bevorzugen.

### Kontrolle und Dokumentation

Die Kontrolle der Umlaufwasserqualität muss spätestens 48 Std. nach der Befüllung erfolgen. Hier gilt es, mindestens die elektrische Leitfähigkeit und Gesamthärte zu messen. Drei Monate nach der Inbetriebnahme ist dann eine vollständige Analyse des Umlaufwassers durchzuführen und zu dokumentieren.



### Sicherheit durch Wasseraufbereitung mit UWS Technologie

---

Unsere Produkte sind für alle Hersteller und Materialien geeignet

---

Mit unseren Produkten erreichen Sie in kürzester Zeit die geforderten Werte nach VDI 6044, ÖNORM H 5195-1 und SWKI BT 102-01

---

Sicherstellung der Garantieansprüche

# Effiziente Lösungen für die richtige Wasseraufbereitung in Kühlsystemen

Bei geschlossenen Kühlkreisläufen wird das Wasser praktisch nicht erneuert, es verbleibt sehr lange im System. Anders als in offenen Kühlkreisläufen gelten weniger strenge Hygieneanforderungen. Oftmals treffen SHK-Betriebe

deshalb auf Umlaufwasser, das durch den Betreiber mit Inhibitoren oder Dichtmitteln falsch behandelt wurde. Bei einer falschen Dosierung können diese mikrobiologische Vorgänge und Korrosion noch verstärken.

Die VDI 6044 beschreibt ausführlich die Erscheinungsbilder, mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen für mineralische, biologische und korrosive Ablagerungen.

## Ihre Vorteile mit UWS

---

Sie nutzen immer die neueste Technologie

---

Normengerechte Qualität des aufbereiteten Wassers

---

Klärung objektbezogener Besonderheiten

---

Lösungsansätze bei Problemen

---

Bereitstellung der richtigen Geräte

---

Dokumentation der Mess- und Analysewerte

---

Einhaltung der VDI 6044, ÖNORM H 5195-1 und SWKI BT 102-01



## Entlastung für das Handwerk: Wasseraufbereitung als Dienstleistung

Zahlreiche SHK-Betriebe sind mit Ihrem Tagesgeschäft komplett ausgelastet. Deshalb bietet die UWS Technologie und ihre Dienstleistungsschwester HEATpower24 die Kaltwasseraufbereitung als Dienstleistung

an. Wir analysieren das Wasser, klären objektbezogene Besonderheiten und bereiten das Wasser auf. Natürlich stellen wir auch die dafür notwendigen Geräte zur Verfügung.

Die Befüllung, die notwendigen Messungen und die abschließende Dokumentation nach VDI 6044, ÖNORM H 5195-1 und SWKI BT 102-01 übernehmen wir ebenso.

## Kreislaufwasseraufbereitung im Bypassverfahren

Eine professionelle Kühlwasseraufbereitung verhindert Korrosionserscheinungen im Kühlsystem mit Hilfe von Entsalzung, Enthärtung und Filtrierung. Deshalb hat UWS, je nach Anforderung

und Anlage, mobile und stationäre Aufbereitungsgeräte entwickelt, die alle notwendigen Komponenten in einem Gerät liefern. Desweiteren bietet UWS bei Bedarf mobile UWS Filtrationsge-

räte, Vakuumentgaser, stationäre Side Stream Filter, Nachspeisungen und pH-Monitoring an.



### SCHON GEWUSST?

Professionelle Kühlwasseraufbereitung **verbessert die Effizienz** der Kühlanlage um bis zu **10-15%**, je nach Ausgangszustand des Kühlsystems. Regelmäßige Wartung und Wasseraufbereitung sind als Bestandteil jährlicher Wartungen empfehlenswert, um die **Kosten zu senken** und die **Lebensdauer** der Anlage **zu verlängern**.



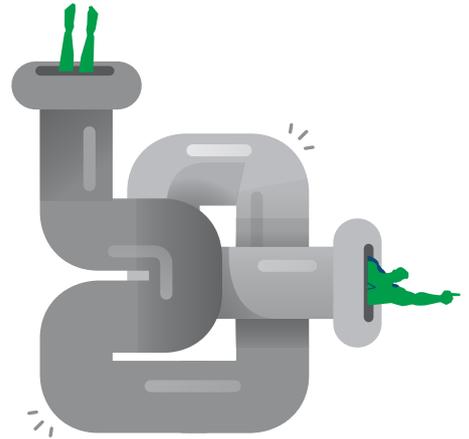
Um die Wasserqualität in geschlossenen Systemen gemäß VDI 6044 zu gewährleisten, muss das Kreislaufwasser kontinuierlich im Bypassverfahren (Nebenstromleitung) aufbereitet werden. So kann der Betreiber die entsprechenden Vorgaben zuverlässig einhalten und den korrosionsbedingten Leistungsabfall der Anlage verhindern. Die Aufbereitungsgeräte sind sowohl

für den mobilen wie den stationären Einsatz geeignet und können auch als Dienstleistung gebucht oder gemietet werden. Ohne Betriebsunterbrechung kann das Kühlwasser so aufbereitet werden, dass es den Anforderungen der VDI 6044 entspricht. Dabei arbeiten die Geräte der Heaty Racun-Serie für Aufbereitung und Befüllung weitgehend automatisch und müssen nicht

über den gesamten Prozess beaufsichtigt zu werden. Natürlich bietet UWS auch Aufbereitungsgeräte für kleinere Anlagen, wie den Heaty Ferriline No.2 und Heaty Profiline No.2, Nachspeisungen der Complete Serie, Dualfilter der MAGella Twister Serie sowie den Heaty Side Stream Filter an.

## Vorteile einer ganzheitlichen Aufbereitung:

- Verbesserung der Systemwasserqualität in Bestandsanlagen im Bypassverfahren
- Bypassaufbereitung des Systemwassers nach der Erstbefüllung mit Trinkwasser
- Einsparung von Energiekosten und verbesserter Wirkungsgrad durch Vermeidung von Steinbildung und Korrosion
- Schnell & flexibel einsetzbar
- Magnetitfiltrierung mit bis zu 11 x 12.000 Gauß und Feinfiltrierung < 1µm
- Permanente Überwachung der Wasserqualität in der Anlage und automatische Aufbereitung bei Grenzwertüberschreitungen
- Automatische Abschaltung und Meldung an Gebäudeleittechnik über potenzialfreien Kontakt bei verbrauchtem Mischbettharz



## Fazit

**Bei der Kühlwasserbehandlung und -aufbereitung geht es für das komplette System primär um folgende Ziele:**

Schutz vor Korrosion

Vermeidung von Ablagerungen (Kalk)

Eingrenzung biologischen Wachstums

Filtrierung von Verschmutzungen (Feststoffe)

Entgasung und Überwachung

Planung, Installation und Betrieb sind die drei wichtigsten Lebenszyklusphasen eines gebäudetechnischen Systems. Die VDI 6044 enthält Hinweise für alle drei Bereiche. Besonderen Wert legt die Regel auf die umfangreiche Prüfung von Füll- und Umlaufwasser während der Inbetriebnahme.

- Sauerstoff ist Korrosionsursache Nummer 1
- Chlorid ist der Komplize – andere Ionen wirken der Korrosion oft entgegen!
- Sulfat und TOC sind verantwortlich für mikrobiologische Korrosion (Nitrat bei Kupfer)

**Salzarmes Wasser ist die beste Option**



---

# unser wasser. sicher.

IHR ANSPRECHPARTNER



Technische Änderungen und Erneuerungen sind vorbehalten. Abbildungen können abweichen. Für die Richtigkeit von technischen Angaben übernimmt UWS Technologie GmbH keine Gewähr. Eine Haftung bleibt ausgeschlossen. Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch UWS Technologie GmbH.

Stand 08/2024

