

Wartungsarme Wasserkreisläufe

Prozesswasser: sauber ohne Zusätze

Kühl- und Heizwasserkreise werden durch ein Verfahren mit anorganischen Mineralien betriebssicherer. Ein alkalischer pH-Wert, der selbstregulierend gehalten wird, verhindert Korrosion und das Wachsen von Bakterien. Da zudem keine chemischen Dosierstoffe zugesetzt werden müssen, wird Mikroorganismen gleichzeitig eine Nahrungsquelle entzogen.

TEXT: Christian Barth

Es ist ein altes Thema: Korrosives oder mit Mikroorganismen belastetes Kühlwasser schadet Maschinen und Werkzeugen in industriellen Prozessen genauso wie in Motorkühlkreisen auf Kreuzfahrtschiffen.

Eine Herausforderung ist hier, den Säuregrad – also den pH-Wert – konstant zu halten. Denn dringt Kohlenstoffdioxid (CO_2) in Wasser ein, bildet sich Kohlensäure (H_2CO_3), diese senkt den pH-Wert, das Wasser wird korrosiver und eine Besiedlung durch Bakterien, Flechten oder Pilze droht. Kühlwasser ist je nach Bedarf oft 20 bis 40 °C warm und bietet Mikroorganismen gute Wachstumsbedingungen.

Wird Prozesswasser aber mit Zusätzen gegen Korrosion oder Mikroorganismen geimpft, ergibt sich ein Dilemma: Die Zusätze bestehen zu einem Teil immer aus organischen Substanzen, die Nährstoffe für Mikroorganismen sind. Dies wird in der VDI-Norm 6044 zur Vermeidung von Schäden in Kaltwasser- und Kühlkreisläufen besonders genau beleuchtet.

Mineralien helfen ...

Eine selbstregulierende Lösung des Problems ohne organische Zusätze bietet Enwa Deutschland aus Hennef (Sieg) an: Das Herzstück der „EnwaMatic“-Technologie des Unternehmens sind fünf Filtermedien aus anorganischen Mineralien.



Mit der EnwaMatic-Technik wird auf Schiffen wie der Passagier- und Autofähre „Spitsbergen“ das Kühlwasser für den Motor seit 2002 sauber gehalten. Foto: Hurtigruten

Die Technologie wurde erst bei geschlossenen Heiz- und Kühlsystemen angewendet und inzwischen auch bei halboffenen Kühlkreisen wie sie bei Kunststoff-Spritzgießern oft vorkommen.

Die Filtermedien dienen dazu, das Filterbett bei der Rückspülung in turbulente Strömungsverhältnisse zu zwingen, damit es aufgemischt wird und sich von bis zu 5 µm gefilterten Partikeln und eventuell

in Altanlagen vorhandenem Magnetit (Fe_3O_4), also oxidiertem Eisen, trennt.

Einige der Medien sättigen zudem das Wasser mit Mineralien und bringen es in geschlossenen druckbehafteten Prozesswasserkreisen selbstregulierend auf pH-Werte zwischen 9 und 10,5. Um Anlagenschäden zu vermeiden, ist dieses pH-Wert-Verfahren bei 10,5 gedeckelt. Betreiber benötigen keinerlei Kompeten-

zen, gleichzeitig ist das Problem einer chemischen Dosierung hinfällig: durch die selbstregulierenden Prozesse besteht keine Gefahr einer Über- oder Unterdosierung von Chemikalien.

... gegen Korrosion und ...

Betrachtet man die Korrosion, so spaltet man deren Produkte in zwei Themen. Einmal bildet sich Magnetit, das oft große Probleme durch Ablagerungen verursacht. Die Vorstufe zur Magnetitbildung ist aber der Anteil an gelöstem Eisen im Systemfluid. Da dieses Eisen molekular vorliegt, kann es mechanisch nicht gefiltert werden. Durchströmen diese Eisenmoleküle aber die Mineralien, wird der pH-Wert angehoben und das gelöste Eisen fällt innerhalb der Filtermedien durch Oxidation als Partikel im Bypassfilter aus.

Durch diesen Prozess wird meist ein Wert von 0,005 mg gelösten Eisens pro Liter erreicht. In diesem Bereich spricht die Fachwelt davon, dass keine relevante, messbare Korrosion mehr stattfindet.

Der Clou: Der Korrosionsschutz wird dabei entsprechend den technischen Regelwerken durch die natürliche Bildung einer Oxidschicht auf den wasserberührten Werkstoffen herbeigeführt. Diese Schicht schützt vor Korrosion – ein vergleichbarer Vorgang ist die Bildung der Oxidschicht auf Kupferdachrinnen: Die sich durch die Umwelteinflüsse in den Wochen nach der Montage ausbildende Patina schützt das Kupfer für Jahrzehnte.

... gegen Mikroorganismen

Der alkalische pH-Wert bildet im Systemfluid zudem ein Milieu, dass bakterielles Wachstum für die meisten der dort vorhandenen Bakterien unmöglich macht und sie abtötet. Darüber hinaus bilden die anorganischen Filtermedien keine Nahrungsquelle für Bakterien. Biofilme, Pilze, Flechten oder Farne können nicht überleben und sterben ab.

Der große Nutzen von EnwaMatic liegt daher neben einem soliden Korrosionsschutz in der fast vollständigen Beseitigung von Mikroorganismen und den mit ihnen einhergehenden Biofilmen. Und das Abwasser ist beispielsweise laut Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) der Unteren Wasserbehörde in Celle keiner Wassergefährdungsklasse zuzuordnen und kann ohne Probleme in den Abfluss geleitet werden.



Korrosives Prozesswasser wurde dank der EnwaMatic-Filtermedien in drei Wochen glasklar und sauber. Foto: Enwa AS Deutschland

Schnell sauber, ...

Die Filtereinheiten werden als Bypass am wärmsten Punkt eines Systems eingebunden: in Heizsystemen am warmen Vorlauf, in Kühlkreisläufen am warmen Rücklauf. Die Durchströmung erfolgt über den ausreichenden Differenzdruck der Hauptkreislaspumpe oder durch eine eigene Hocheffizienz-Bypassfilterpumpe.

Mithilfe der Filtermedien dauert es nicht lang, bis ein korrosiv-braunes Prozesswasser glasklar wird und fast frei von Partikeln ist. Das Unternehmen Enwa AS Deutschland gibt hierfür ein Zeitfenster von drei Monaten an, Kunden berichten von nur 14 Tagen. Sauberes Prozesswasser hat einen weiteren Vorteil: Die Kälte- oder Wärmeübertragung funktioniert besser und spart Energiekosten. Dies gilt vor allem bei Fern- und Nahwärmenetzen oder industriellen Fertigungsprozessen, bei denen am Wärmeübertrager eine hohe Wandungstemperatur vorherrscht.

... geringe Wartung und ...

Durch den nur einmal jährlichen Wartungsbedarf und die vollständige Einsparung bei Chemikalien senkt das Verfahren Betriebskosten und sorgt bei dauerhaft verbesserter Wasserqualität für die Langlebigkeit aller Anlagenkomponenten. Zudem bieten die selbstregulierenden Prozesse auch eine große Betriebssicherheit, da auch das aufbereitete Nachfüllwasser von bis zu etwa 4 % des Gesamtanlagenvolumens automatisch ohne weiteren Eingriff auf den gewünschten pH-Wert zum Korrosionsschutz optimiert wird.

Typische Schäden wie verstopfte Siebe, Abrasion an Pumpenrädern oder Ablagerungen in Rohrleitungen treten nicht auf, Ausfallzeiten bei der Produktion werden vermieden. Die Lebensdauer aller Anlagenkomponenten erhöht sich signifikant.

Durch die Qualität des Prozesswassers hat auch die Dosierung von Inhibitoren

und Bioziden ein Ende, denn die Über- oder Unterdosierung von Chemikalien ist eine Hauptursache für Anlagenschäden: In vielen Anlagen werden häufig Inhibitoren zugesetzt, die zwar durch die Steigerung des pH-Werts vor Korrosion schützen sollen, aber gleichzeitig durch die in ihnen beinhalteten organischen Stoffe das Bakterienwachstum fördern. Daher müssen Biozide verwendet werden, die nicht nur die Bildung von Biofilmen verhindern, sondern auch den pH-Wert senken und die Leitfähigkeit des Prozesswassers anheben. Also müssen wieder Inhibitoren in das Kreislaufwasser dosiert werden – ein Teufelskreis für den Anwender.

Der Verzicht auf Chemie schützt darüber hinaus auch Mitarbeitende in der Produktion vor Kontamination durch die oft toxischen Inhaltsstoffe, die meist gesundheitsschädlich sind.

... nach Bedarf installiert

Das Unternehmen kann die Technik in verschiedenen Ausführungen im Neubau wie im Bestand einbauen. Die kleinste Version beginnt mit einem Anlagenvolumen bis etwa 500 l, die größten mit Bypass-Systemen bereiten Wasserkreisläufe von bis zu 2 300 m³ zuverlässig auf. Die Vorgaben wichtiger VDI-Normen werden dabei eingehalten:

- die der VDI-Norm 6044 zur Vermeidung von Schäden in Kaltwasser- und Kühlkreisläufen und die
- nach der VDI 2035 zur Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen bis 100 °C.

Alle Produkte stellt Enwa Deutschland selbst her. Das Gehäuse der blauen EnwaMatic besteht aus Industrie-Schleuderguss-Kunststoff, der Innenbehälter aus Edelstahl wird mit Thermoschaumstoff gedämmt. Alle Bauteile sind vollständig recycelbar. Der Platzbedarf für die Technik ist gering. Das kleinste Modell benötigt etwa 1 m² Wandfläche, an der es befestigt wird, ab 3 m³ Anlagenvolumen sind es etwa 0,7 m² Aufstellfläche. Die Installation ist montagefreundlich. Das Unternehmen bietet an, Inbetriebnahme und Wartung zu übernehmen. ■

Dipl.-Ing.
Christian Barth

Prokurist der Enwa AS Deutschland

christian.barth@enwa.com