

FOKUS VERDUNSTUNGSKÜHLANLAGEN



ONLINE KORROSIONSÜBERWACHUNG

Korrosion in Verdunstungskühlanlagen

Die in Verdunstungskühlanlagen herrschenden chemischen und physikalischen Bedingungen wirken begünstigend auf die Korrosion der Metalloberflächen. Sowohl die betriebsbedingten Ablagerungen anorganischer Verbindungen wie z.B. Kalziumkarbonat, als auch vorhandene mikrobiologische Beläge schädigen die verbauten Materialien. Dadurch entstehende Korrosionsschäden haben weitreichende Auswirkungen: steigende Instandhaltungskosten, verringerte Effizienz der Wärmetauscher, Kontaminierung der Kreisläufe, Betriebsstörungen oder gar Stilllegung der Anlage. Nachdem sich Korrosionsvorgänge jedoch nicht gänzlich vermeiden lassen, empfiehlt sich zusätzlich zum Einsatz von Korrosionsinhibitoren eine kontinuierliche Überwachung der Verdunstungskühlanlage. Mit Hilfe einer Korrosionsmessung kann zum einen die Wirksamkeit des Inhibitors beurteilt werden, zum anderen gibt sie Auskunft über den tatsächlichen Zustand des Systems und ermöglicht damit ein rechtzeitiges Erkennen beginnender Schäden.

Methoden zur Korrosionsüberwachung

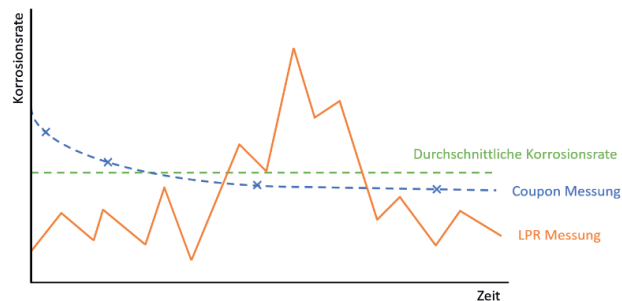
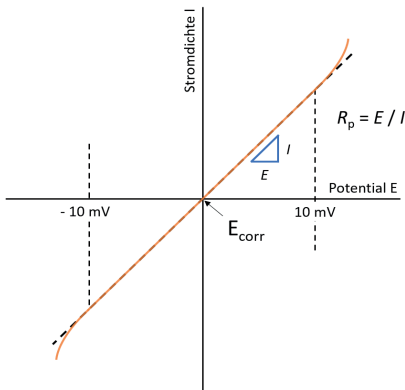
Die gängigste Methode, Korrosion in Verdunstungskühlanlagen zu bestimmen, stellt die Coupon Korrosionsmessung dar. Dabei werden kleine Plättchen der verbauten Materialien von bekannter Größe, Dicke und Masse dem Kühlwasserstrom ausgesetzt. Diese sogenannten Coupons werden in regelmäßigen Zeitabständen (typischerweise 30, 60 und 90 Tage) entnommen, gereinigt und gewogen. Der dadurch ermittelte Gewichtsverlust lässt sich in eine durchschnittliche Korrosionsrate umrechnen. Allerdings liefert die Coupon Korrosionsmessung nur eine über den Messzeitraum gemittelte Korrosionsrate, zeitliche Schwankungen lassen sich damit nicht erfassen. Im Gegensatz dazu ermöglichen online Messmethoden, wie z.B. die LPR Korrosionsmessung, eine Analyse der Korrosionsvorgänge innerhalb des Systems in Echtzeit.



FOKUS VERDUNSTUNGSKÜHLANLAGEN

Online Korrosionsüberwachung mittels LPR-Messung

Diese Methode beruht auf der Messung des Linearen Polarisationswiderstandes (LPR). Ein entsprechender online Sensor besteht aus zwei gleichen Elektroden, die vollständig in das Kühlwasser eintauchen. Das Material der beiden Elektroden entspricht dem in der Kühlanlage verbauten Werkstoff. Durch Anlegen einer Gleichspannung E werden die in den Elektrolyten (Kühlwasser) getauchten Elektroden polarisiert und ein Stromfluss I erzeugt. Der Quotient E/I liefert den Polarisationswiderstand R_p . Dieser ist in einem bestimmten Spannungsbereich (werkstoffspezifisches Korrosionspotential E_{corr} +/- 10 mV) linear und kann somit in eine Korrosionsrate (angegeben in milli inches per year, mpy) umgerechnet werden.



Diese mittels LPR Messung bestimmte Korrosionsrate spiegelt den aktuellen Zustand der Anlage wider und erfasst damit auch kurzfristige Änderungen der Prozessbedingungen, die Korrosionsschäden hervorrufen können (z.B. bewirkt die Dosierung von oxidierenden Bioziden eine Erhöhung der Korrosionsrate). Folglich zeigen die kontinuierlich gemessenen Korrosionsraten erhebliche Schwankungen je nach aktuell vorherrschenden Bedingungen innerhalb des Systems. Im Gegensatz dazu können mit der Coupon Messmethode nur einzelne, punktuelle Messwerte mit großen zeitlichen Abständen ermittelt werden. Zwar führt die Bestimmung einer über den Messzeitraum gemittelten, durchschnittlichen Korrosionsrate bei beiden Methoden zu vergleichbaren Ergebnissen. Allerdings lassen sich damit mögliche Ursachen für eine eventuell auftretende erhöhte Korrosionsrate nicht erkennen. Die mittels LPR Messung kontinuierlich aufgezeichneten Korrosionsraten dokumentieren jene Zeitpunkte, zu denen verstärkt korrosive Bedingungen im System herrschten und ermöglichen so eine Identifizierung der Ursache und damit gegebenenfalls eine Anpassung der Prozessbedingungen und der Wasseraufbereitung.

Die Ermittlung der systemspezifischen, zeitaufgelösten Korrosionsrate erfordert lediglich einen entsprechenden online Sensor zur Messung des Linearen Polarisationswiderstandes. Diese Sensoren können direkt in den Bypass des Kühlwasserkreislaufs oder eine bereits existierende Messstelle integriert werden. ProMinent bietet Sensoren mit Elektroden aus den gängigsten verbauten Materialien, wie Zink, Baustahl, Kupfer, Edelstahl, Messing und Kupfernickel. Zusammen mit dem für die Kühlwasserüberwachung entwickelten Regelgerät AEGIS II können die aktuell im System vorliegenden Korrosionsraten direkt und kontinuierlich abgelesen werden. Mit Hilfe dieses einfach zu installierenden, robusten und langlebigen Messsystems lassen sich Korrosionsschäden rechtzeitig erkennen und weitreichende wirtschaftliche Konsequenzen vermeiden.

