

Gegen Korrosion, Ablagerungen und Biofilme

Reinigungswirkung und CSR-Auflagen steigern das Interesse an der physikalischen Wasserbehandlung

Obwohl sie ihr Kühlwasser chemisch behandeln, haben viele Kunststoffverarbeiter Probleme mit Korrosion, Ablagerungen oder Algenbildung. Fast alle würden gerne auf Chemie verzichten. Sind physikalische Systeme zur Wasserbehandlung im industriellen Einsatz eine Alternative?

*Text: Dipl.-Ing. Markus Lüling,
Chefredakteur K-PROFI*

Ein Beitrag in K-PROFI brachte den Stein ins Rollen. Joachim Hannebaum las von Erfahrungen des Extrusionsbetriebs WRW Westfälische Rohrwerke mit der physikalischen Wasserbehandlung durch ein gepulstes Frequenzverfahren. Das war Ende 2014. Der Inhaber des gleichnamigen Ingenieurbüros in Aalen, das sich mit der Konstruktion von Spritzgussteilen, der Werkzeugoptimierung und der Auslegung und Optimierung von Spritzgießprozessen beschäftigt, setzte einen Mitarbeiter auf den Themenkreis der

Wasserbehandlung an, befragte die eigenen Kunden, systematisierte die Ergebnisse und berichtete Ende 2016 in seinem „Forum Kühlwasser“ über die Erkenntnisse.

„Probleme in Kühlkreisläufen liegen oft in einem ‚Dreiklang‘ aus Korrosion, Ablagerungen und biologischem Wachstum“, stellte Hannebaum fest. Viele Verschmutzungen ließen sich trotz der verbreiteten chemischen Wasseraufbereitung nicht gänzlich vermeiden. Sie verursachten aber massive Schwierigkeiten bei der Berechnung und Auslegung von Kühlsystemen.

Die Mechanismen für die Probleme in Kühlkreisläufen erklärte Dr. Hans Ulrich Dahme vom Institut Fresenius (SGS Group) aus Herthen. Bei der mikrobiell beeinflussten Korrosion finden Bakterien zwischen 30 bis 40 °C Wassertemperatur optimale Wachstumsbedingungen. Extra-zelluläre polymere Substanzen („EPS“) stabilisieren diese Mikroorganismen und bilden einen schleimartigen,

sogenannten Biofilm. Abgestorbene Zellen werden in einem Fäulnisprozess unter Bildung von Stoffwechselprodukten abgebaut. Beläge aus diesen Stoffwechselprodukten („Fouling-Beläge“) wiederum wirken korrosiv. Reaktionen von Abbauprodukten untereinander sind oft schlecht einschätzbar. Saure Abbauprodukte können den pH-Wert absenken und eine abtragende Korrosion begünstigen. Polierte Oberflächen verhindern das Anhaften von Mikroorganismen wie hohe Strömungsgeschwindigkeiten die Bildung von Biofilmen. Kunststoffoberflächen begünstigten die Ablagerung von Biofilmen mehr als Metalloberflächen, so Dahme. Zur Bekämpfung von Bakterien kommen seiner Ansicht nach Biozide als chemische Option ebenso infrage wie elektromagnetische Wechselfelder, UV-Bestrahlung oder eine lichtinduzierte Katalyse als physikalische Methoden. Dabei sei der Zustand des Füllwassers ebenso zu beachten wie der des bereits im System befindlichen Prozesswassers.

GRAFE-DESIGN-CENTER PRESENTS THE
SYMPHONY OF COLORS
COLOR PREVIEW 2017

**BESUCHEN SIE UNS AUF DER
VDI MANNHEIM
STAND 56
29.-30.03.2017**



MASTERBATCHES WORLDWIDE

**COLORED VISIONS
IN PLASTICS
WWW.GRAFE.COM**



Bei Veranstaltungen des Ingenieurbüros Hannebaum im Zeiss-Forum Aalen tauschen sich Experten über Praxisaufgaben des Spritzgießens aus, zuletzt Verantwortliche aus Gebäudetechnik, Instandhaltung, Verarbeitungs-, Werkzeug- und Betriebstechnik über die physikalische Behandlung von Wasser in Temperierkreisläufen.

Vor dem Hintergrund dieser Fakten starteten Joachim Hannebaum und seine Mitarbeiter eine Praxisstudie mit 50 konkreten Anwendungsfällen bei Kunden aus der Spritzgießindustrie. Fast alle untersuchten Fälle waren Bestandssysteme. Mehr als 95 % der von ihm befragten Anwender füllen ihre Systeme mit Stadtwasser nach. Trotz chemischer Behandlung des Kühlwassers haben 70 bis 80 % der Anwender Probleme mit Korrosion, Ablagerungen oder biologischem Wachstum wie etwa Algenbildung. Priorität für die Anwender haben Ablagerungen und Korrosion, während biologische Vorgänge als nachrangig wichtig erachtet wurden. Der Befragung zufolge würden mehr als 90 % der Spritzgießer auf Chemie verzichten, wenn es eine industriell erprobte Alternative gäbe.

Erfolge in der Kunststoffverarbeitung

Die bereits aus dem WRW-Anwenderbericht her bekannte physikalische Wasserbehandlung schien so eine Alternative zu sein. So berichtete Gregor Heiermann von Bauer Solutions, einem Hersteller physikalischer Wasserbehandlungsanlagen, über eine große Zahl von Anfragen infolge der Reportage von K-PROFI. Diese Anlagen regen das Wasser in einem bestimmten Frequenzband so an, das 95 % aller Ionen und Inhaltsstoffe in Bewegung bleiben und an der Ablagerung gehindert werden. „Alles, was in ihrem Wassersystem hängt, wird berührt“, sagte Gregor Heiermann, „Leitungen, Tanks, Filter und Wärmetauscher.“

Gregor Heiermann verwies auf inzwischen zahlreiche Anwendererfahrungen aus der Kunststoffverarbeitung: Bei einem Rohrex-

trudeur verursachte eine zentrale Zisterne mit Unterflur-Rücklaufbecken einen kontinuierlichen Sauerstoffeintrag ins System und dadurch eine Verschlämzung, die nur mit einem geschlossenen System und physikalischer Behandlung abzulösen war. Bei einem Thermoformbetrieb, der einen Heißwasserkreislauf mit 160 °C bei 16 bar und einen Kaltwasserkreislauf mit 20 °C bei gleichem Druck betrieb, reduzierte eine Bypass-Installation im Vorlauf des Kaltwassers die Ablagerungen. Bei einem Spritzgießbetrieb in der Eifel, in dessen kombinierter zentraler Maschinen- und Werkzeugkühlung man Biofilme, Algen und Sedimentierung festgestellt habe, brachte die Kombination der Wasserbehandlung mit einer Feinstfiltration bei 30 µm den gewünschten Erfolg.

Neben technischen und wirtschaftlichen Kriterien haben auch Selbstverpflichtungen von Unternehmen zur chemiearmen Produktion im Hinblick auf den CSR-Leitfaden ISO 26000 das Interesse an physikalischer Wasserbehandlung gesteigert. So dürfen Mitarbeiter eines deutschen Fahrzeugherstellers Chemikalien nur nach gesonderter Genehmigung einsetzen. Hier habe man Erfahrungen an 40.000-kN-Spritzgießmaschinen gesammelt, berichtete Heiermann. Die jährliche Einsparung allein durch die Reduzierung der Filterwechsel belaufe sich auf rund 100.000 EUR. Neben freiwilligen Reduzierungen sei auch eine stärkere Regulierung des Chemikalieneinsatzes durch den Gesetzgeber absehbar, betonte Hans Ulrich Dahme.

Die Standardinstallation eines physikalischen Systems kostet einen Betrag im untersten fünfstelligen Euro-Bereich. Nachrüstlösungen und Provisorien seien überall

möglich, auch als Adhoc-Lösung in Form eines dezentralen Einbaus zur Unterstützung des Abbaus resistenter Magnetitreste oder eingebrannter Ablagerungen, so Gregor Heiermann. Es könne in Bestandsanlagen aber „gut und gerne ein halbes Jahr vergehen, bis sich ein statischer Zustand eingestellt hat“, sagte Heiermann, die Erfolge einer physikalischen Wasserbehandlung kämen „nicht über Nacht“. In Kombination mit einer automatischen Feinfiltration ließen sich aber bestehende Verschmutzungen und Biofilme lösen, ab- und austragen.

„Der sorgfältig gestaltete Kühlprozess wird von Ablagerungen vollkommen konterkariert“, bilanzierte Stephan Schütze von Desalogs Membrane Support in Kempen. Damit es nicht ganz so schlimm kommt, gab es von den verschiedenen Referenten durchaus Empfehlungen, mit welchen Maßnahmen Kunststoffverarbeiter der Bildung von Korrosion, Ablagerungen und Biofilmen begegnen können:

- › **Anlagengestaltung:** Vermeiden von Strömungstoträumen; Vermeiden von Gemischtbauweisen mit verschiedenen Metallen oder Metall-Kunststoff-Mix im Kreislauf; Beachtung von wartungsfreundlichem Design; geschlossene Kreisläufe (kein Luftkontakt, kein Schmutzeintrag); regelmäßige Wartung und Pflege
- › **Werkzeuglagerung:** Sauber und trocken
- › **Frischwasseraufbereitung:** Vollautomatische Absolutfiltration des Frischwassers
- › **Enthärtung und Entsalzung:** Ionentauscher, der Calcium durch Natrium ersetzt
- › **Physikalische Wasserbehandlung**
- › Falls physikalische Behandlung nicht erfolgreich ist: **Chemikaliendosierung** (Fällungsinhibitoren statt Korrosionsinhibitoren, damit Abbauprodukte nicht zu Schwierigkeiten führen),
- › **Kühlkreislaufpflege:** Kontrolle der Ausfällungen, Filtration, Monitoring, Aufbau firmenspezifischen Know-hows
- › **Temperaturführung:** Erwärmung des Wassers über 25 °C vermeiden

Nach zwei Jahren intensiver Beschäftigung mit dem Themenkreis ist zumindest für Joachim Hannebaum klar: Alternative Verfahren der Wasseraufbereitung und eine automatische Feinfiltration bleiben ebenso auf seiner Agenda wie bewertete Kühlkonzepte, die über das bisher allein betrachtete, reine Spritzgießsystem hinausgehen. ■

www.hannebaum.de, www.bauer-wt.com,
www.wrw-ahlen.de