

# Glykol im Kühlkreislauf verursacht Millionen-Schaden

Nach irrtümlich eingetragenen Glykol in den Kühlwasserkreislauf einer Akzidenzrollendruckmaschine wurde nun seit nahezu drei Jahren versucht, den Eisenanteil im geschlossenen Kreislauf zu reduzieren und den Anteil zu überwachen, um die Eisenoxidbelastung in den zulässigen Grenzen zu halten. Dies führte immer wieder zum Ausfall von Bauteilen. **Von Dr.-Ing. Colin Sailer**

Unser Sachverständiger wurde nun beauftragt, die schadenbedingten Reparaturkosten zu ermitteln und außerdem die Zeitwertschäden der kompletten Maschinenanlage ab Bekanntwerden der Korrosionsbelastung aufgrund von Glykol im Kühlkreislauf zu bestimmen.

## Glykol im geschlossenen Kühlkreislauf

Glykole im geschlossenen Kühlkreislauf neigen zur Oxidation und erzeugen Carbonsäuren, welche sehr korrosiv wirken.

Wenn die Dosierung ausreicht, werden diese Carbonsäuren durch den Puffer des Korrosionsschutzes (auf Molybdän-Basis) aufgefangen bzw. neutralisiert. Dadurch kommt es zu einer Unterdosierung des Korrosionsschutzmittels, was technisch kontraproduktiv ist, da das vorhandene Korrosionsschutzmittel im Kühlkreislauf nicht mehr ausreicht. Die Rohre, Verschraubungen, Muffen, Ventile usw. im Kühlkreislauf werden zwangsweise korrodieren (man beachte die Dreheinführung in Abbildung 2 und Abbildung 3). Korrosionsprodukte wurden bereits auch innerhalb des Kühlkreislaufs weitergetragen und lagern sich an den Wandungen von Elastomer-Schläuchen ab (siehe Abbildung 4).

Des Weiteren vertragen sich Glykole nicht mit Zink, welches in Messing enthalten ist. Häufig kommt es auch zu schnellem mikrobiologischem Wachstum und dadurch zur Herabsetzung des pH-Werts, dieser wiederum fördert die Korrosion, welche Spätschäden mit sich bringen wird. In Abbildung 3 sind frische und ältere Eisenoxidprodukte (Korrosionsprodukte) in großem Umfang vorhanden. Die Materialverträglichkeit von

### SERIE: GUTACHTER UND IHRE PRAXISFÄLLE

**Folge 210:** Um die Maschinenanlage trotz der erheblichen Korrosionsschäden und ohne Komplettreparatur weiter betreiben zu können, sind erhebliche, jährliche Sanierungsaufwände durchzuführen.

Glykol mit Dichtungen (Nitril-Butadien-Kautschuk, Teflon et cetera) ist nicht gegeben mit der Folge, dass der Kühlkreislauf wegen

zerrütteter Dichtungen undicht wird. Hierbei handelt es sich um Folgeschäden.

## Umfangreiche Sanierungsmaßnahmen

Seit Bekanntwerden dieser Korrosionsbeaufschlagung fanden umfangreiche Sanierungsmaßnahmen in Form von in den Kühlkreislauf eingebauten Magnetfilterstäben (siehe Abbildung 1) zum Herausfiltern von Eisenoxidteilchen statt, außerdem wurden Filtereinsätze mit einer Maschenweite von 0,05 mm eingebaut.

Die Installation einer Dosieranlage für ein geeignetes Biozid und einen Korrosionsinhibitor wurde installiert, auch wird das System kontinuierlich analytisch überwacht und die relevanten Bestandteile, wie Eisen, Zink, Kupfer, Aluminium, Chloride analytisch ausgewertet. Ebenso werden der pH-Wert, der elektrische Leitwert und die Bakterienbeaufschlagung kontinuierlich gemessen. Auch ein Korrosionsmonitoring wurde für dieses System installiert. Hierbei handelt es sich um eine Korrosionsmessstrecke, in welcher Korrosionscoupons (Kupfer, Normalstahl, Aluminium, Zink) der repräsentativen Materialien eingebaut und ausgewertet werden.

Aus den gewonnenen Informationen des Korrosionsmonitorings und der Analyseergebnisse aus den Kühlwasserproben sollte der technische



**Abbildung 1:** Magnetfilterstab mit deutlich vorhandenen metallischen Rückständen aus geschlossenem Kühlkreislauf.

Zustand und der mögliche Erfolg der Sanierung des Kühlkreislaufs erfasst werden. Es zeigte sich nun nach drei Jahren, dass der bereits vorhandene Korrosionsprozess im Kühlwassersystem nicht mehr gestoppt, sondern lediglich etwas eingedämmt werden konnte. Fortschreitende Korrosionsprozesse sind nicht aufzuhalten.

## Regulierung durch den Versicherer

Im Auftrag des Maschinenversicherers waren nun die Reparaturkosten des kompletten Kühlkreislaufs zum Zeitpunkt des Schadeneintritts Anfang 2023 schlüssig und nachvollziehbar zu kalkulieren. Dabei sollte davon ausgegangen werden, dass alle Bauteile im Kontakt mit dem Kühlkreislauf entweder zu ersetzen oder zu reparieren/sanieren sind.

Im Großen und Ganzen sind hier zu berücksichtigen:

- Farbwerke, wie Reiber, Duktoren, Dreheinführung, Antriebsmotoren, Verrohrungen innerhalb der Druckmaschine, Blasluftküh-



Abbildung 2: Dreheinführung des Kühlwassers in einen Farbreiber.

- Schaltschrankkühler, Feuchtwasser Kühl- und Dosierstation;
- Externe Schaltschrankkühlungen, Rohrleitungen und Schläuche;
- Hausinstallationen zum Kühlkreislauf, Schläuche, Verrohrungen;
- Kühlturmanlage.

Im Detail ergibt sich hieraus ein niedriger siebenstelliger Euro-Betrag.

## Zeitwertschäden

Um die Maschinenanlage trotz der erheblichen Korrosionsschäden und ohne kompletter Reparatur (siehe oben) weiter betreiben



Abbildung 3: frische (hell) und alte (dunkel) Eisenoxidprodukte in der Dreheinführung des Kühlwassers in einen Farbreiber.



Abbildung 4: ausgebaute Elastomerverrohrung mit mächtigem Korrosionsanfall im Inneren.

zu können, sind erhebliche, jährliche Sanierungsaufwände durchzuführen. Wird dies getan, dann kann der Kühlkreislauf in der Maschinenanlage ab Schadeneintritt noch circa zehn Jahre betrieben werden.

Mit dieser Grundlage wurden die jährlich anfallenden Sanierungsarbeiten kalkuliert und daraus resultierend der jeweils eingetretene Zeitwertschaden ermittelt.

Somit ergibt sich jedes Jahr, beginnend in 2023, ein stetig steigender Zeitwertschaden, der sich aus dem jährlichen Sanierungsaufwand zuzüglich des Zeitwertes des kompletten Kühlsystems ohne Schäden, abzüglich des Zeitwertes des kompletten Kühlsystems

mit Schäden (Korrosion) ergibt.

Dieser jährlich zu ermittelnde Zeitwertschaden bewegt sich beispielsweise zum Ende des Jahres 2026 auf eine Viertelmillion Euro zu.

## Zusammenfassung

Beim Einsatz von Betriebsstoffen und Chemikalien in Druckmaschinen ist grundsätzlich größte Vorsicht und Sorgfalt erforderlich. Es hat sich in vorliegendem Fall gezeigt, dass der Einsatz von Glykol immense Folgeschäden hervorgerufen hat.

Die Pflege- und Wartungsanleitung des Maschinenherstellers wurde nicht befolgt, denn dort steht ganz klar, dass dies zu unterlassen ist. Aufgrund der starken Korrosionsbeaufschlagung ist ein Millionenschaden an der Maschinenanlage entstanden. ●

**@ DR.-ING. COLIN SAILER**  
 ist von der IHK öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Druckmaschinen, Offset- und Tiefdruckverfahren. Vorstufen- und Weiterverarbeitungsanlagen gehören ebenso wie Digitaldruckmaschinen zu den Randgebieten seiner Bestellung. Dr. Sailer ist Mitglied im BTE e.V. sowie FUEDI European Loss Adjusting Expert.  
[colin.sailer@web.de](mailto:colin.sailer@web.de)  
 Tel. 0 89/69 38 85 94