

IM FOKUS: MAINTENANCE

Korrosionsursachen an kritischen Bauteilen rechtzeitig erkennen

» Korrosion an Metallbauteilen kann viele Gründe haben. Häufig sind flüchtige oder gasförmige Schadstoffe involviert. Erst wenn die Ursache erkannt und beseitigt wurde, ist es sinnvoll, in Ersatzteile zu investieren.

Autor: Benedikt Wimmer

Flugrost auf dem Besteck ist ein kleines Übel, das viele von uns kennen. Seltener, aber umso beschwerlicher, sind beispielsweise korrodierte Kühler in Weinkellern. Besonders dann, wenn die Kühlflüssigkeit zusammen mit den farbenfrohen Aussalzen auf das Holzmöbiliar rinnt und nicht nur das korrodierte Bauteil ersetzt werden muss.

Korrosion ist allgegenwärtig. Man versteht darunter einen physikalisch-chemischen Prozess, welcher zum Verlust von gewünschten Werkstoffeigenschaften führt. Die Verhinderung oder Verlangsamung der Korrosion ist ein essenzieller Bestandteil bei der Entwicklung und Produktion vieler Bauteile und Beschichtungen. Zum Glück korrodieren viele Elemente deutlich langsamer als das chemisch unedle Eisen, doch selbst die chemisch edlen Münzmetalle Kupfer und Silber bleiben nicht von Korrosion verschont. Andere, beispielsweise Aluminium, bilden passivierende Schutzschichten aus, wodurch die Bauteile eine gewisse Haltbarkeit haben

und ihre metallische Optik beibehalten. Doch auch (passivierte) Schutzschichten sind nicht vor Schadgasen gefeit.

KORROSION HAT VIELE FACETTEN

Wird das schadhafte Bauteil ersetzt, ist nach der Investition leider oft vor der Investition, wenn die eigentliche Ursache der Korrosion nicht behoben wird. Häufig sind die Auslöser kleine Änderungen in der Prozessführung oder Parametrisierung, Änderungen am Lüftungsregime oder die Inbetriebnahme einer neuen Anlage, wie an folgenden Beispielen veranschaulicht wird. Schadgase oder korrosiv wirkende Salze in der Luft werden nicht ausreichend abgeschieden und kehren in den Kreislauf zurück, wo sie langsam, aber stetig ihre Spuren hinterlassen. Irgendwann ist der Zeitpunkt erreicht, an dem das Bauteil ersetzt werden muss.

SCHADGASE FINDEN IHREN WEG

Kritisch wird es, wenn die korrodierten Bauteile sicherheitstechnische Funktionen wahrnehmen, aber versteckt liegen. Was für das menschliche Auge nicht einsehbar ist, kann mit Leichtigkeit durch Wasser, Sauerstoff und andere durch die Luft getragene (Schad-) Stoffe erreicht werden. Erkennbar wird dies erst dann, wenn die Nadel am Manometer zu sinken beginnt oder der Verbrauch ungewöhnlich ansteigt, weil durch Lochfrass eine Undichtigkeit an der Leitung entstanden ist. Oder wenn Ausflüsse und zersetzte Teile von der betroffenen Baugruppe herabkommen wie zum Beispiel das durch Schadgase zerfressene Kühlregister in Abbildung 1.

Wirtschaftlich und gesundheitlich verheerend wird es, wenn der Anlagenbetrieb eingestellt werden muss, da Leistungseinbussen oder Sicherheitsmängel bestehen oder zu befürchten sind. Eine Firma installierte eine Anlage für die Verarbeitung von Bitumen. Nach wenigen Monaten begann die Sicherheitsanlage

Abbildung 1:
Durch Schadgase
(WC-Abluft)
angefressene
Aluminium-
Lamellen. Auch
die
Schutzlackschicht
konnte der
Schad-
gaseinwirkung
nicht lange
standhalten.
Dieses Bauteil
musste ersetzt
werden.



im Elektroraum Stromausfälle zu erzeugen. Was war passiert? Die schwefelhaltige Fortluft wurde zur Raumbelüftung wieder angesaugt – und gelangte auch in den Elektroraum. Selbst hinter den Schaltkästen reagierten die blanken Kupferleitern mit den Schwefelgasen, was kostspielige Folgen hatte: Die metallisch-glänzenden Kupfersulfide lösten sich von den Leiterbahnen (siehe Abbildung 2) und fielen zu Boden oder schwebten im Raum herum. Die schimmernden Korrosionsprodukte reflektieren Licht und erzeugten so ein Signal im optischen Brandmelder. Die Folge: Notaus aller Anlagen und damit einhergehender Produktionsausfall wegen eines (vermeidbaren) Lüftungskurzschlusses.

KLEINE ABWEICHUNGEN VERURSACHEN HOHE KOSTEN

Ein Laboratorium mit Kühlregistern auf dem Dach beobachtet eine kontinuierlich nachlassende Kühlerleistung. Bei einer Begehung zeigte sich: Ablagerungen und Korrosion vermindern die Wärmeübertragung zwischen Kühlmittelkreislauf und Kühlhamellen; die Kühlhamellen waren deutlich verbogen oder fehlten an manchen Stellen gänzlich. Nach der Untersuchung des Kreislaufwassers (zur Benetzung der Kühlhamellen) war klar, dass die Wasserparameter fernab des optimalen Bereichs lagen: Die leichte Alkalität des Kühlwassers führte zur Bindung von CO_2 aus der Luft. Zusammen mit der leicht erhöhten Resthärte (Kalzium, Magnesium) des Kühlwassers und einem zu geringen Abschlämmen des Kreislaufwassers führte dies zur Ausfällung von Kalk zwischen den Lamellen. Durch den Kristallisationsdruck brachen die Lamellen, die Schutzschicht blätterte ab, das Aluminium korrodierte (siehe Abbildung 3), die Kühlerleistung sank deutlich. Den folgenden Sommer würde das Register nicht überleben. Ohne detaillierte Untersuchung hätte das Laboratorium das Register einfach ausgetauscht und wäre, ohne die notwendigen Anpassungen in dessen Betrieb, nach wenigen Jahren wieder vor demselben Problem gestanden. Ein Ersatz-Register inklusive Installation bedeuten hier Unkosten von mehreren Hunderttausend Franken.

EINE ZÜGIGE ABKLÄRUNG DER URSACHE LOHNT SICH

Grundsätzlich müssen durch Korrosion verschlissene Bauteile ersetzt werden. Häufig wird dabei die Ursacheneruierung vernachlässigt. Die Herstellerfirmen liefern Ersatzteile beim ersten Schadensfall vielleicht noch auf Kulanz, doch üblicherweise auf Kosten der Kundschaft. Erst bei der zweiten oder gar dritten Mangellage werden Kundschaft oder Installateur stutzig und sind bestrebt, die Ursache zu finden und zu beheben. Spätestens jetzt, idealerweise aber schon vor dem (ersten) Ersatz, sollten unabhängige Sachverständige hinzugezogen werden. Dies gilt besonders dann, wenn ein Bauteil oder eine Baugruppe die geplante Lebensdauer noch nicht erreicht hat.



Abbildung 2: Korrosionserscheinung an ehemals roten Kupferleitern. Das Korrosionsprodukt – hier metallisch-gräuliches Kupfersulfid – haftet nicht mehr an der Oberfläche und blättert ab.

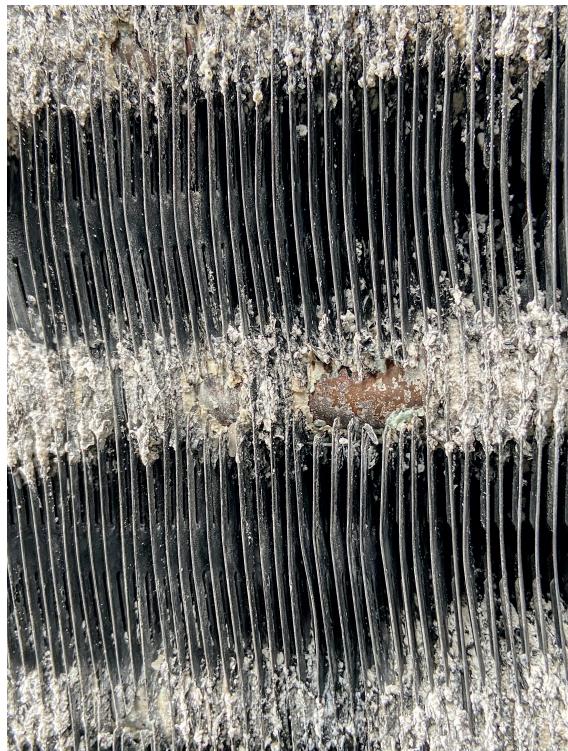


Abbildung 3: Kalkablagerungen an Kühlregister: Kristallisationsdruck verbiegt Lamellen und zerstört Schutzlackschicht. Blankes Aluminium inklusive Passivierungsschicht wird durch zu hohe Alkalität des Wassers langsam aufgelöst.

Zwar gibt es eine gesetzlich vorgeschriebene Garantiezeit oder Gewährleistung, diese gelten jedoch nur unter bestimmten Bedingungen. Zeigen sich Korrosionsschäden durch beispielsweise Säureeinwirkung, so verweigern manche Firmen einen kostenlosen Ersatz.

Die Korrosionsursachen zu finden ist unerlässlich, wenn das Problem nachhaltig gelöst werden soll. In vielen Fällen finden sich einfache und tragbare Lösungen. Dabei sollten die Beweise möglichst nicht voreilig beseitigt und die Eruierung der Ursachen nicht aufgeschoben werden. Denn Sie wissen ja: Wer rastet, der rostet.



Benedikt Wimmer
Projektleiter
Schadstoffberatung,
Carbotech AG.