

Filiformkorrosion – ein Problem beschichteter Bauteile!?

Die DIN 4628-10:2003 beschreibt die Filiformkorrosion als "Korrosion, die sich unter Beschichtungen, wie Lackierungen und Anstrichen, in Form von Fäden entwickelt und im Allgemeinen von ungeschützten Kanten oder örtlichen Schäden, die durch die Beschichtung hindurchgehen, ausgeht."

Von einem unserer Kunden erhielten wir ein **unbeschichtetes** Aluminiumdruckgussteil, dessen Oberfläche trotz fehlender Beschichtung die typischen Merkmale der Filiformkorrosion aufwies:

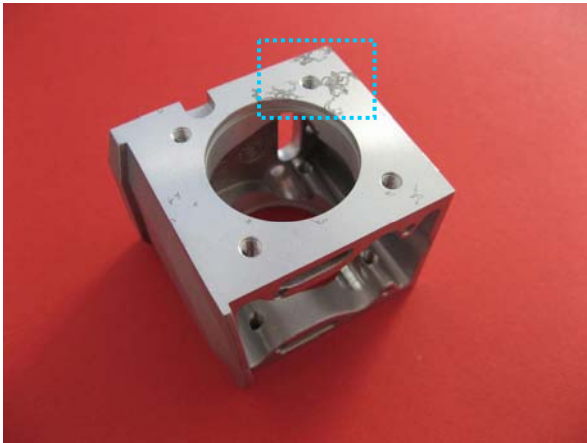


Abb. 1: Aluminiumdruckgussteil mit oberflächlicher Korrosion

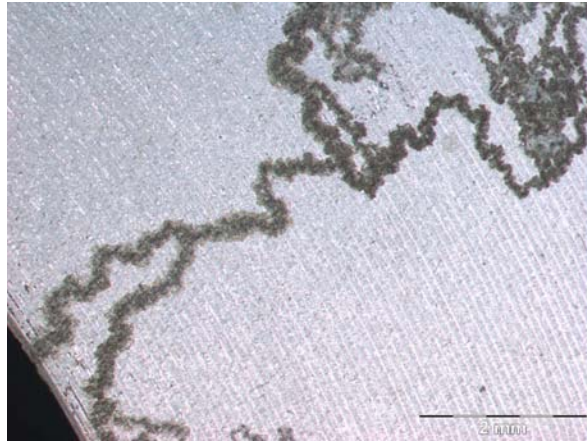


Abb. 2: korrodierte Oberfläche

Filiformkorrosion findet auf Aluminium- und Stahloberflächen in Anwesenheit von ionischen Verunreinigungen (sog. Startersalzen, insbesondere Chloride) und hoher Luftfeuchte (ca. 60 - 95 % r.F.) statt, sofern die Beschichtung eine ausreichende Durchlässigkeit für Wasser und Sauerstoff aufweist. Die in der DIN angesprochenen Schäden, an denen die Filiformkorrosion startet, äußern sich zum einen durch eine fehlende Lackschicht an Schnitt-/Stanzkanten, Bohrungen, Frässtellen u. ä., zum anderen durch Fehler in der Lackschicht (Kratzer, Poren, Mikrorisse).

Die fadenförmige Ausprägung der Filiformkorrosion von beschichteten Bauteilen beruht auf einem elektrochemischen Vorgang: Die auf der Metalloberfläche vorhandene Feuchtigkeit und das erwähnte „Startersalz“ (Chlorid) bilden einen leitfähigen Elektrolyten, der das Bauteil korrosiv angreift. Der Fadenkopf fungiert als aktive Anode. Im Fadenstamm verlaufen die kathodischen Reaktionen. Zwischen Fadenkopf und Fadenstamm herrscht eine Potenzialdifferenz, die letztendlich für das Weiterwachstum der „Fäden“ verantwortlich ist.

Im Fall des unbeschichteten Aluminiumdruckgussteils (s. Abb. 1 und 2) waren die für das Auftreten von Filiformkorrosion relevanten Parameter (hohe Luftfeuchtigkeit, Anwesenheit von ionischen Verunreinigungen, insbesondere Chlorid) durchaus gegeben. Eine Beschichtung des Bauteils lag allerdings nicht vor.

Die Rolle der Beschichtung wurde von Kartonmaterial übernommen, in dem das Bauteil auf dem Seeweg transportiert wurde. In den Bereichen, in denen die Kartonage direkt auf der Aluminiumoberfläche aufliegt, entsteht eine Art „Beschichtungssituation“, die die filiforme Ausprägung der Korrosion ermöglicht. Die für den Elektrolyten benötigten ionischen Verunreinigungen liefert das Kartonmaterial selbst. Die hohe Luftfeuchtigkeit während des Transports extrahiert die im Karton enthaltenen wasserlöslichen Salze.

Dieser Sachverhalt kann mittels REM/EDX-Analyse an der korrodierten Bauteiloberfläche (s. Abb. 3) überprüft werden. Die Elementverteilung (s. Abb. 4) der im korrodierten Bereich vorhandenen Beläge zeigt ein deutlich ausgeprägtes Chlorsignal, was auf die Anwesenheit von Chloriden zurückzuführen ist.

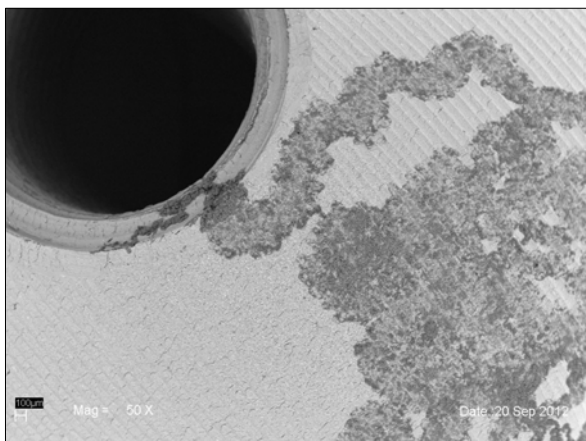


Abb. 3: Korrosionsspur ausgehend von einer Bohrung im Bauteil (REM-Aufnahme)

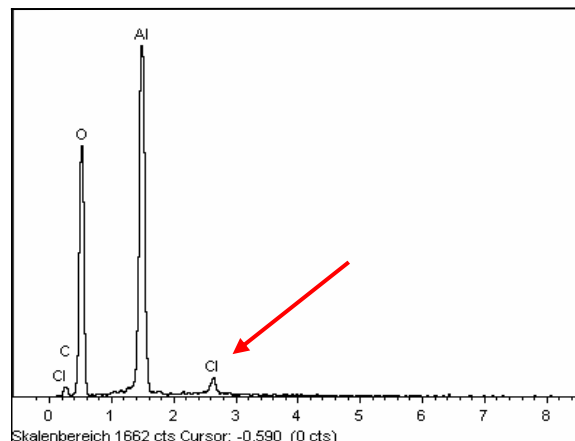


Abb. 4: EDX-Spektrum der Korrosionsspur

Hier liegt zwar kein klassischer Fall von Filiformkorrosion vor, doch erkennt man daran sehr deutlich, dass derartige Probleme durchaus auch an unerwarteter Stelle auftreten können!

**Gerne untersuchen wir auch Ihre
außergewöhnlichen Schadensfälle**