

Bruchuntersuchung an Edelstahldrähten

Es ist hinlänglich in der Literatur beschrieben, dass bei Einwirkung chloridhaltiger Medien auf physikalisch beanspruchte und dadurch Spannungen ausgesetzten Bauteilen aus so genanntem nicht rostendem Stahl, Spannungsrisskorrosion auftreten kann. Wenn, wie im vorliegenden Fall, an einem Drahtgeflecht aus Edelstahl 1.4571 solche spannungsrisssbedingten Brüche jedoch speziell bei einer Fertigungscharge unter vergleichbaren Einsatzbedingungen gehäuft und viel früher als bei identischen Produkten aus früheren Chargen auftreten, lohnt es sich sicherlich, der Sache auf den Grund zu gehen.



Bild 1: Bruch an Edelstahldraht

Tatsächlich belegt das Bruchaussehen und die deutliche Korrosion des Materials sowie die Anwesenheit hoher Chloridkonzentrationen in den Korrosionsprodukten (im Rasterelektronenmikroskop mittels Mikroanalysensystem nachgewiesen), dass Spannungsrisskorrosion zum Brechen der Drähte geführt hat.

Selbstredend wird in erster Instanz die Materialzusammensetzung zu überprüfen sein. Im vorliegenden Fall entsprach jedoch die Stahlzusammensetzung der auffälligen Materialcharge den Sollwerten. Sollten Beschädigungen der Drahtoberfläche, die beim Herstellen oder beim Flechten der Drähte entstanden sind, für das Versagen verantwortlich sein? Auch hierfür konnten bei einer optischen Inspektion der Oberfläche keine Hinweise gefunden werden.

Die Ursache für das frühe Versagen konnte mittels metallographischer Schlifferstellung, kombiniert mit Untersuchungen der Schliffe im Rasterelektronenmikroskop (REM) mittels Mikroanalysensystem (EDX) geklärt werden. Die in den folgenden Auflichtmikroskopiebildern erkennbaren Ziehstrukturen im Innern der Drähte sind eine Folge der Drahtherstellung. Immer wieder erkennt man jedoch kantige Einschlüsse mit Größen bis zu 10 µm, welche im Lichtmikroskop gelb erscheinen.

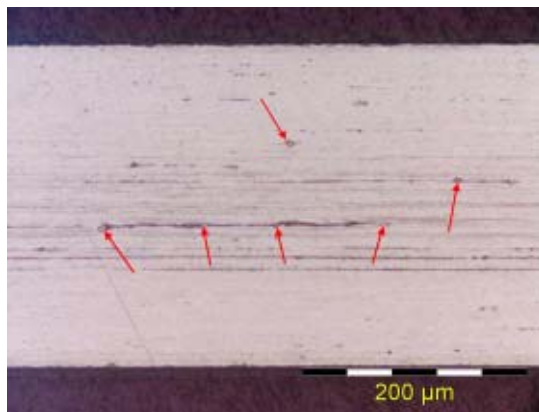


Bild 2: Schliffbild Draht mit Einschlüssen

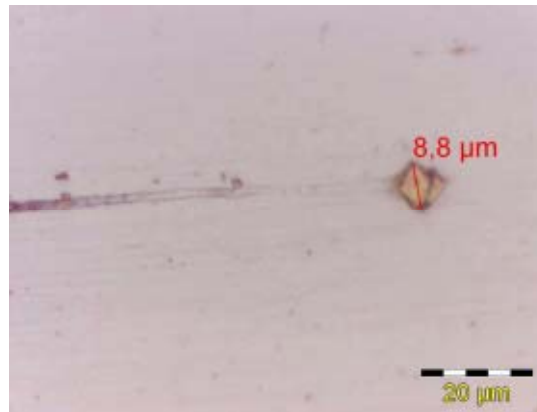
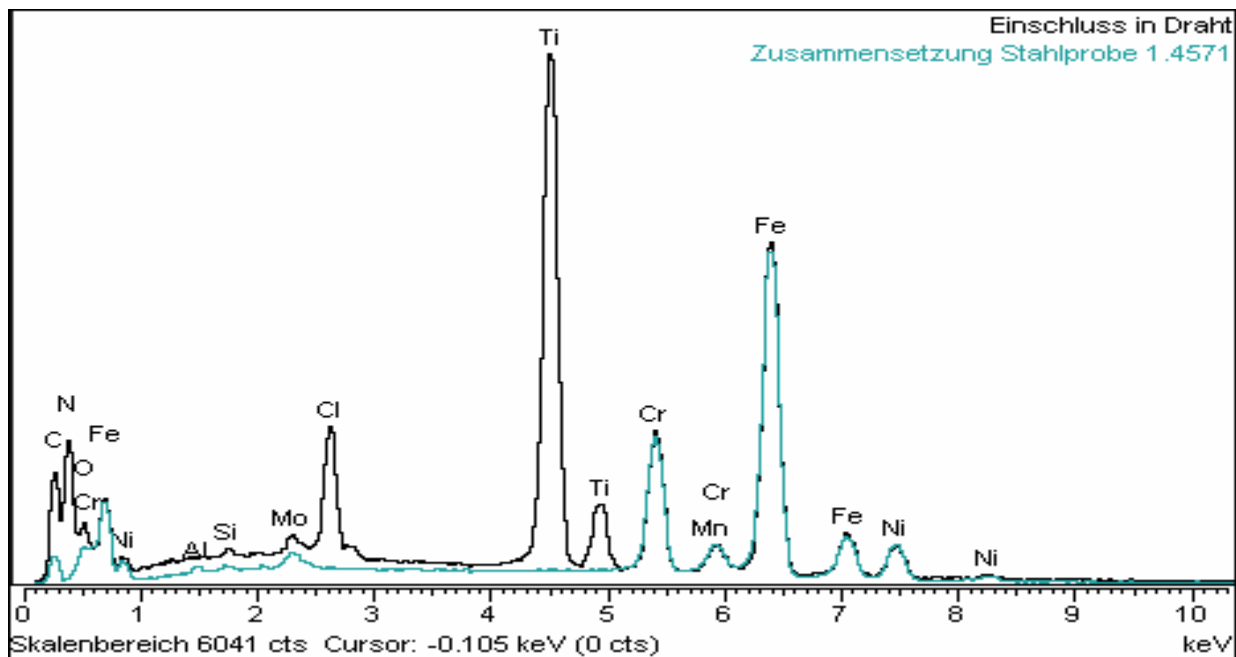


Bild 3: Einschluss in Draht

Das Aussehen und die Form dieser Einschlüsse, kombiniert mit den Informationen, welche bei einer Untersuchung dieser Körnchen mittels EDX erzielt wurden, führt zu dem Schluss, dass es sich um Titanitridkörner handelt. Das EDX-Spektrum eines Einschlusses ist in der folgenden Darstellung in schwarz eingezeichnet und dem Spektrum des Drahtwerkstoffes 1.4571 gegenübergestellt.



Diese großen und sehr harten Einschlüsse beeinträchtigen die mechanische Festigkeit der mit 300µm sehr dünnen Drähte signifikant, ohne jedoch bei der Bestimmung der Werkstoffzusammensetzung aufzufallen.

Fazit: Im Schadensfall ist der Einsatz unterschiedlicher Analyseverfahren, kombiniert mit umfassendem „know how“ von Seiten des Untersuchungslabors zur Klärung der Schadensursache erforderlich.

Weitere lesenswerte Newsletter finden Sie unter www.acl-online.de (Button ACL- News).
Melden Sie sich für den Newsletter an und Sie verpassen keine ACL- News!