

Schaden- und Werkstoffanalytik

Fraktographie

Um die Ursache eines Schadens klären, daraus lernen sowie optimale Präventionsmassnahmen einleiten zu können, ist eine systematische Schadensabklärung notwendig. Verschiedene materialkundliche Untersuchungsmethoden geben dabei wichtige Erkenntnisse, um Ursache und Ablauf des Versagens ableiten zu können. Dazu zählt auch die Bruchflächenanalyse (Fraktographie), welche die Deutung der Bruchfläche zum Ziel hat.

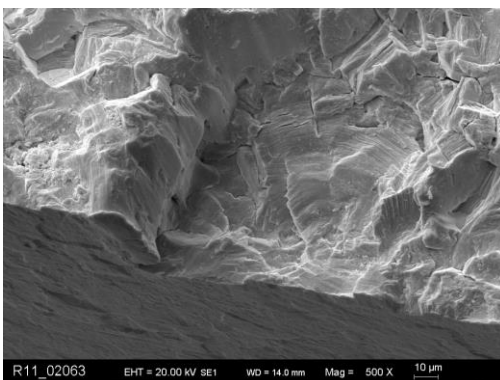


Rasterelektronenmikroskop (REM) mit EDX Analysator

Für einwandfreie mikroskopische Untersuchungen einer Bruchfläche ist der Einsatz des REM unerlässlich. In Verbindung mit EDX (energiedispersiver Röntgenspektroskopie) ergibt sich ausserdem die Möglichkeit, die chemische Zusammensetzung interessierender Bruchdetails (Einschlüsse, Ausscheidungen, Beläge etc.) zu bestimmen.



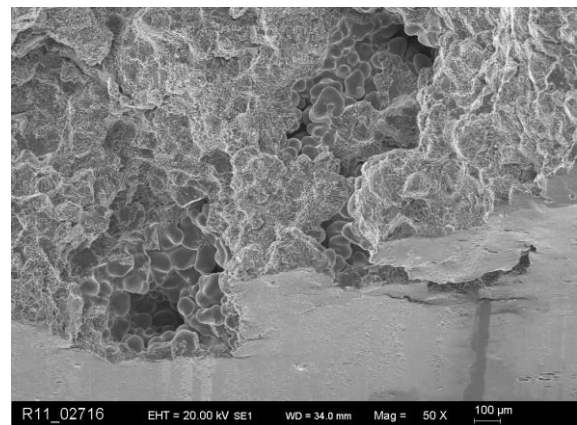
Gebrochene Druckfeder, Federstahl
Ein lokaler Oberflächenfehler führte zur Rissbildung



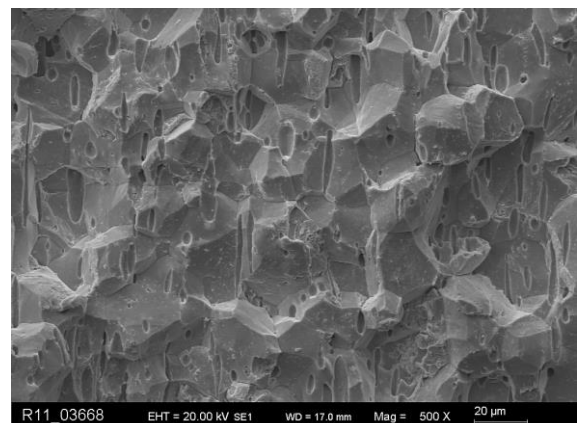
Transkristalliner Schwingungsbruch in einer Titanlegierung

Geschichtliches und Nutzen

- Die Anfänge der Bruchbeurteilung beschränkten sich auf visuelle und lichtmikroskopische Methoden.
- Mit der Einführung der Rasterelektronenmikroskopie wurde die Möglichkeit geschaffen, Bruchflächen direkt und mit wesentlich besserer Tiefenschärfe, quasi dreidimensional zu betrachten.
- Bei Eintreten eines Schadens dient der Werkstoff gewissermassen als Datenträger, welcher die Schadensgeschichte in Struktur, Gefüge und Bruchmorphologie haarfein in sich abspeichert.
- Die fraktographische Untersuchung spielt dabei eine zentrale Rolle, und zwar deshalb, weil das Bauteilversagen naturgemäss sehr oft in einem Bruch endet.
- Durch die Auswertung von charakteristischen Bruchmerkmalen (makro- und mikroskopisch) können Hinweise auf Rissausgang, Rissausbreitung, Beanspruchungsweise etc. ausgelesen werden.
- Aus diesen Informationen lassen sich Rückschlüsse auf die Bruch- bzw. Schadensursache ableiten.



Lunker in Leichtmetallhebel, Aluminium-Gusslegierung
Der Mikrolunker führte zum Versagen des Bauteils.



Wasserstoffversprödung in einem Kugelgelenk aus Stahl

