

## Spannungsrissskorrosion an Manganaustenit, Teil III, Induktorkappe aus dem Kraftwerk Thierbach

Der energetische Aufschwung der DDR begann Anfang der 1960er Jahre mit den Kraftwerken Lübbenau und Vetschau. Diese waren im Wesentlichen mit 100 MW-Turbosätzen eigener Produktion ausgerüstet. Die Generatoren wurden mit Luft gekühlt. Die Induktorkappen (Endringe) wurden aus austenitischem Manganstahl gefertigt und zunächst doppelt geschrumpft. Sie wiesen einen Hang zur interkristallinen Spannungsrissskorrosion auf, siehe die Arbeiten zu den Kappen Lauta bzw. Plessa in dieser Homepage.

Der nächste Schritt bestand in der Errichtung des Kraftwerkes Thierbach (bei Leipzig) mit vier Blöcken, welche eine Leistung von je 210 MW aufwiesen. Im Mai 1971 erreichte es seine volle Leistung. Die Technik stammte aus der Sowjetunion.

Die 210-MW-Blöcke wurden auch in anderen Kraftwerken eingesetzt; schließlich waren 24 solcher Blöcke in Betrieb, 12 davon im Kraftwerk Boxberg. Die Induktorkappen der weiterhin luftgekühlten Generatoren waren alle von einem Schadensbild befallen, welches im Folgenden besprochen wird.

An der Innenoberfläche bildeten sich Risse aus, welche sich ungefähr an der Ringachse orientierten und nur wenig in den Werkstoff eindringen (Tiefe: 0,5mm). Die Risse wurden „ausgemuldet“ und die Oberfläche mit einem Speziallack eingestrichen. Nach drei Jahren wurden die Kappen wieder abgezogen, wobei die Risse erneut anzutreffen waren.

Aus einer gezogenen Kappe des Kraftwerkes Thierbach wurde ein rissbehafteter Bereich heraus geschnitten und angeschnitten (Bild 1). Es findet sich ein Rissnetzwerk. Die Risse sind kristallographisch orientiert, das heißt, die Körner wirken wie gespalten (Bild 2).



Bild 1:  
Innenfläche der Kappe,  
Schadstelle kreisförmig  
markiert  
(Foto: Auftraggeber)

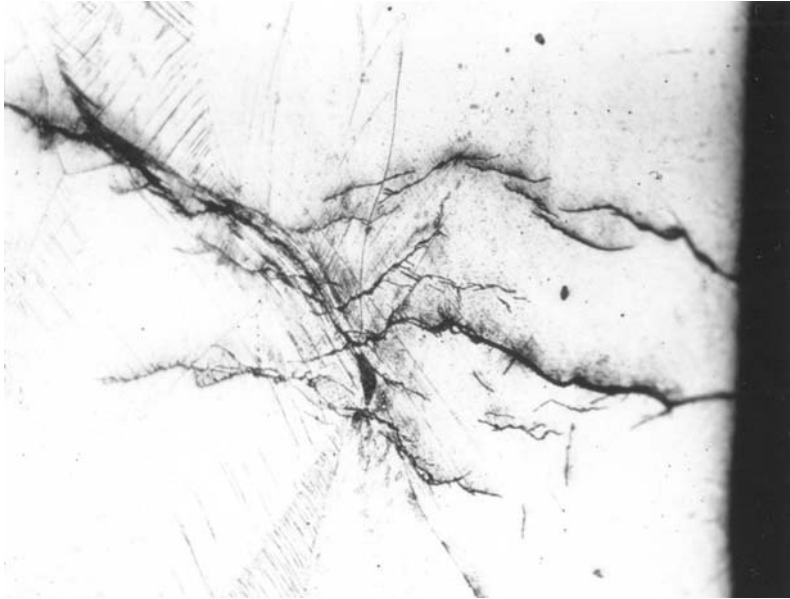


Bild 2:  
Netzwerk von Rissen  
mit einer Gesamttiefe  
von 0,5 mm;  
kristallographischer  
Verlauf  
(Foto: Auftraggeber)

Auf Grund dieses Erscheinungsbildes kam schon der Auftraggeber zum Schluss, dass eine Spannungsrissskorrosion vorliegt, nun allerdings mit transkristallem Verlauf.

### Untersuchung mit dem REM

Der Schadbereich wurde hinterschnitten und aufgebrochen. Es finden sich facettenartige Strukturen analog den Spaltfacetten des Sprödbruchs. Die Facetten sind naturgemäß in den jüngeren Rissbereichen gut erhalten. Der Restbruch ist durch die Ausbildung einer Wabenstruktur gekennzeichnet. Der Werkstoff hat also duktil reagiert, wie es von einem austenitischen Stahl auch erwartet werden kann, siehe Bild 3 - Bild 6 als Vergrößerungsfolge.

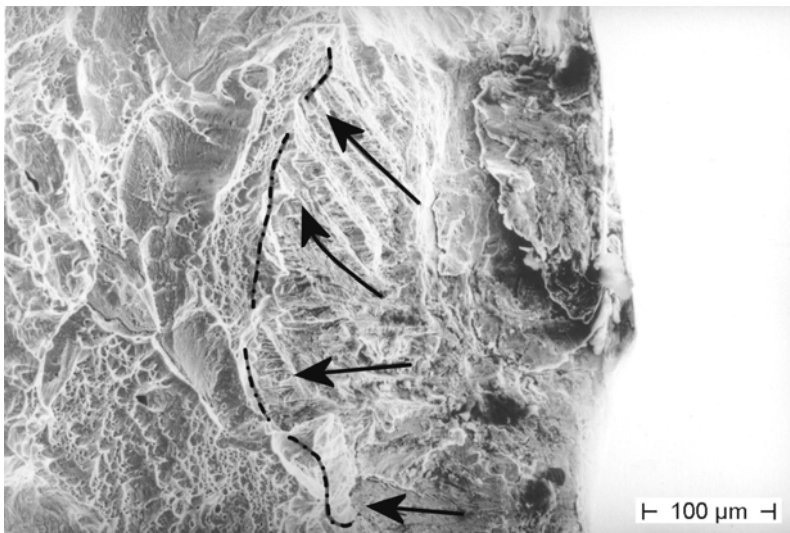


Bild 3:  
Einzelriss mit  
spaltartigen  
Strukturen, Restbruch  
mit Wabenstruktur

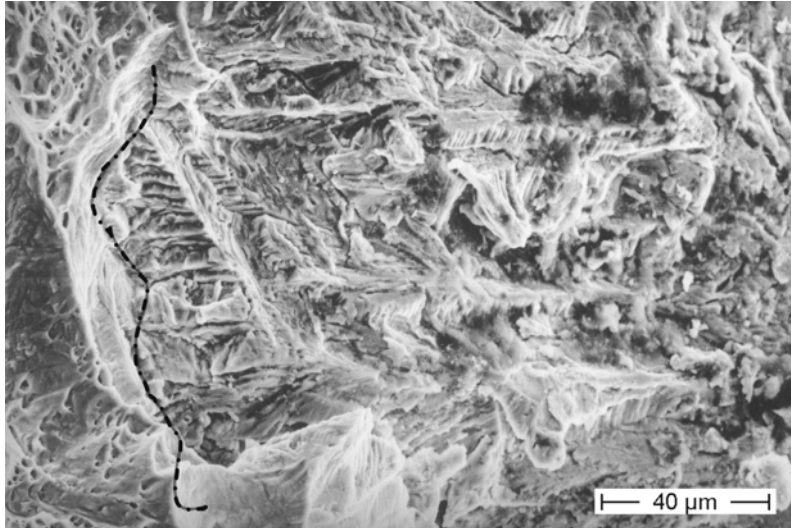


Bild 4:  
Erhaltungszustand  
der Facetten wird  
mit zunehmender  
Risstiefe besser  
(Ausschnitt aus  
Bild 3)

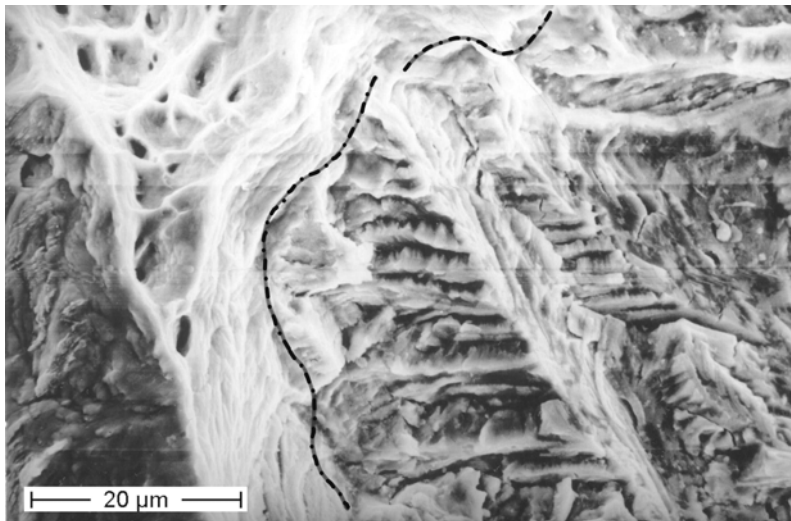


Bild 5:  
Facetten am  
Übergang zum  
Gewaltbruch klar  
ausgeprägt  
(Ausschnitt aus  
Bild 4, links)

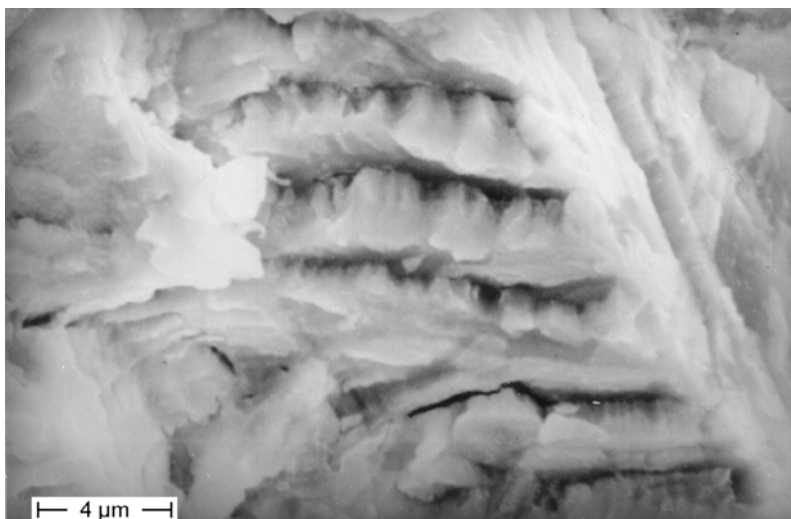


Bild 6:  
Facettenzweige  
unmittelbar am  
Restbruch  
(Ausschnitt aus  
Bild 5)

Abschließend wird eine auffällig symmetrische Facette aus einem anderen Anriss gezeigt (Bild 7).

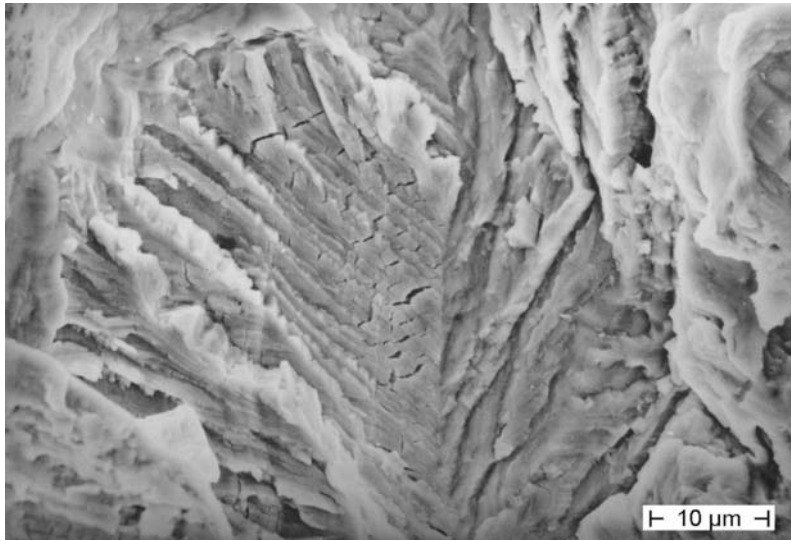


Bild 7:  
Fast symmetrische  
Facette aus einem  
anderen Anriss

### **Diskussion**

Mit einem transkristallinen Quasispaltbruch konnte die Rissbildung als Spannungsrisskorrosion eingeordnet und damit die Diagnose des Herstellers bestätigt werden. Im Gegensatz zu früheren Fällen war der Werkstoff nicht sensibilisiert.

Es wurde empfohlen, Feuchtigkeit vom Läufer fern zu halten, also die Kühlluft zu trocknen.

Martin Möser, 29.06.2011

[http://de.wikipedia.org/wiki/Kraftwerk\\_Thierbach](http://de.wikipedia.org/wiki/Kraftwerk_Thierbach)