

Automatisierte Ultraschallprüfung von hohlgebohrten Achswellen mit komplizierter Geometrie

K. Matthies, BAM Berlin; E. Bolien, BVG Berlin; R. Haß, IBT Ober-Ramstadt;
E. Hofmann, Cegelec, Nürnberg

Die bisherige Prüfpraxis besteht aus der manuellen Handhabung zweier Winkelprüfköpfe, die mit einer Stange in die 25 mm Prüfbohrung der Radsatzwelle hineingeschoben werden. Die Prüfköpfe, die mit entgegengesetzten Einschallrichtungen jeweils in Achsrichtung unter einem Einschallwinkel von 45° die Außenoberfläche der Achswelle erfassen, liefern auf dem Bildschirm des angeschlossenen Ultraschallgerätes A-Bilder, die vom Ultraschallprüfer jeweils einzeln auszuwerten sind. Erforderlich sind hierbei viel Erfahrung und Präzision, um Formanzeigen von Fehleranzeigen zu unterscheiden, da Formanzeigen überall dort entstehen, wo Querschnittsänderungen der Welle einen Winkelspiegel bilden. Dies sind aber auch die Risserwartungsbereiche. Das bedeutet aber, dass ein Prüfer - wenn überhaupt - dies eigentlich nur unter Laborbedingungen, nicht aber im "normalen" Prüfalltag erledigen kann, d.h. aber auch: hier ist der Prüfer mit Sicherheit überfordert. Ziel einer Prüftechnik muss es daher sein, dem Prüfer Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, die ihm eine eindeutige Aussage ermöglichen, also z.B. eine automatisierte Messtechnik, die eine bildhafte Ergebnisdokumentation liefert, anhand derer durch einfache Mustererkennungsprozeduren Fehleranzeigen von geometriebedingten Formanzeigen getrennt werden können.

Vorgestellt wird eine automatisierte Prüftechnik, bei der zwei in die Prüfbohrung eingeführte Prüfköpfe - mit entgegengesetzten Einschallrichtungen - bei einer Rotation den gesamten Außenumfang der Radsatzwelle erfassen. Hierbei werden A-Bilder aufgenommen, die aneinandergereiht die Abwicklung der Außenkontur in Form eines sogenannten TD-Bildes zeigen. Die Zuordnung der einzelnen gemessenen A-Bilder zur abgewickelten Außenkontur der Welle erfolgt über die vom Rechner übernommenen Signale eines Impulsgebers, so dass die Auswerte-Software im Rechner die gemessenen A-Bilder winkelbezogen in der richtigen Reihenfolge aneinanderreihen kann. Bei der Drehung der Prüfköpfe in der Welle wird in Schritten von $0,5^\circ$ ein A-Bild aufgenommen, so dass die TD-Bilder nach einer Umdrehung von 360° jeweils die Echoanzeigen von 720 A-Bilder von der Außenoberfläche der Achswelle wiedergeben. Die vertikale Achse im TD-Bild zeigt die Winkelposition eines Prüfkopfes und die horizontale Achse den Schallweg. Die unterschiedlichen Echohöhen in den A-Bildern werden im TD-Bild farbkodiert dargestellt.