

Teilmechanisiertes Handprüfsystem für Radsatzwellen mit Längsbohrung auf Basis der Gruppenstrahlertechnik

T. Heckel, A. Erhard, BAM Berlin
M. Schüßler, H. Hintze, Deutsche Bahn, Kirchmöser

Bei der betriebsbegleitenden Prüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrung handelt es sich um eine zeitaufwendige und komplexe Prüfaufgabe. Zur Zeit werden diese Prüfungen im gefügten Zustand am Zug zum Großteil mit festen Einschallwinkeln entweder mittels Handprüfung oder portablen mechanisierten Anlagen durchgeführt.

Der Einsatz von modernen Ultraschall-Sensorsystem auf Basis der Gruppenstrahlertechnik für die Prüfung, erlaubt eine ortsabhängige Anpassung der Prüfparameter – z.B. der Einschallwinkel - an die Bauteilgeometrie und die Reflektororientierung. In Kombination mit bildgebenden Auswertungsverfahren angewendet, kann diese Technik gezielt als Analyseverfahren eingesetzt werden.

Insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung neuer Prüfaufgaben wurde für die Optimierung der Prüftechnik an Wellen mit Längsbohrungen im Labormaßstab von der BAM in Zusammenarbeit mit der DB-AG eine teilmechanisierte Prüfeinrichtung mit Gruppenstrahler konzipiert, aufgebaut und in Betrieb genommen.

Das Prüfsystem besteht aus einem Gruppenstrahlerprüfkopf mit 16 Elementen, der über einen Schleifring angesteuert beliebig in der Wellenbohrung teilmechanisiert positioniert werden kann. Die Koordinaten werden mit Positionsgebern erfasst. Die Datenerfassung und die Auswertung erfolgen mit dem COMPAS-Prüfgerät.

Die Prüfergebnisse der Laboruntersuchungen werden vorgestellt. Insbesondere wird der Einfluss des Einschallwinkels bei gegebener Bauteil- und Fehlergeometrie auf den Signal-Rausch-Abstand betrachtet. Optimierungsmöglichkeiten für die Prüfpraxis werden vorgestellt.

Teilmechanisiertes Handprüfsystem für Radsatzwellen mit Längsbohrung auf Basis der Gruppenstrahlertechnik

T. Heckel *
A. Erhard *
H. Hintze **
T. Oelschlägel **

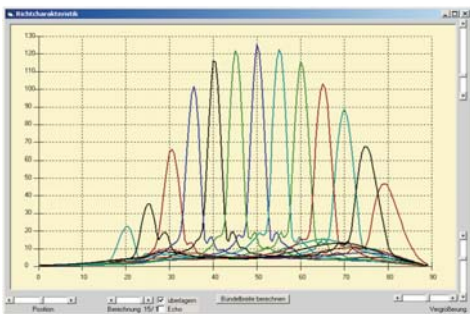
* Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, 12200 Berlin
** DB Systemtechnik, Am Südort, 14774 Brandenburg-Kirchmöser

Im Hinblick auf die Optimierung der Prüftechnik an Wellen mit Längsbohrungen wurde von der BAM in Zusammenarbeit mit der DB-AG im Labormaßstab eine teilmechanisierte Prüfeinrichtung mit Gruppenstrahlertechnik konzipiert, aufgebaut und in Betrieb genommen.

Das Prüfsystem besteht aus einem Gruppenstrahlerprüfkopf mit 16 Elementen, der über einen Schleifring angesteuert beliebig in der Wellenbohrung teilmechanisiert positioniert werden kann. Die Koordinaten werden mit Positionsgebern erfasst. Als Gerätesystem wird ein COMPAS-Gruppenstrahlergerät verwendet.

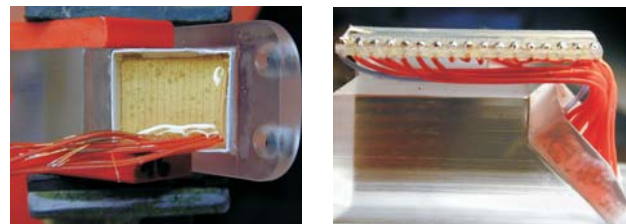
Der Einsatz der Gruppenstrahlertechnik erlaubt eine ortsabhängige Anpassung der Einschallwinkel an die Bauteilgeometrie und die Reflektororientierung. In Kombination mit bildgebenden Auswertungsverfahren angewendet, kann diese Technik gezielt als Analyseverfahren eingesetzt werden.

Modellrechnung-Schallfeld

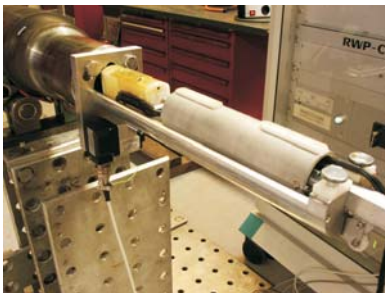
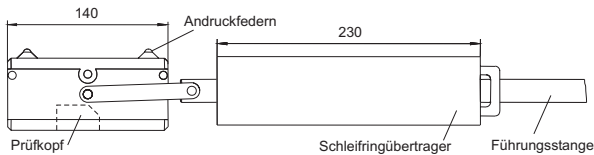


Gruppenstrahler mit 16 Elementen, Frequenz 4 MHz
Punktfokussiert bei $s = 100$ mm und Winkeln von 20° bis 80°

Prüfkopf-Prototyp



Versuchsaufbau

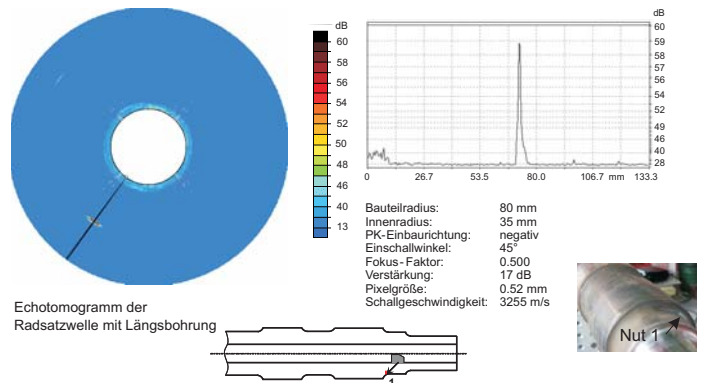


Prüfkopfgehäuse und Gehäuse mit Schleifringüberträger



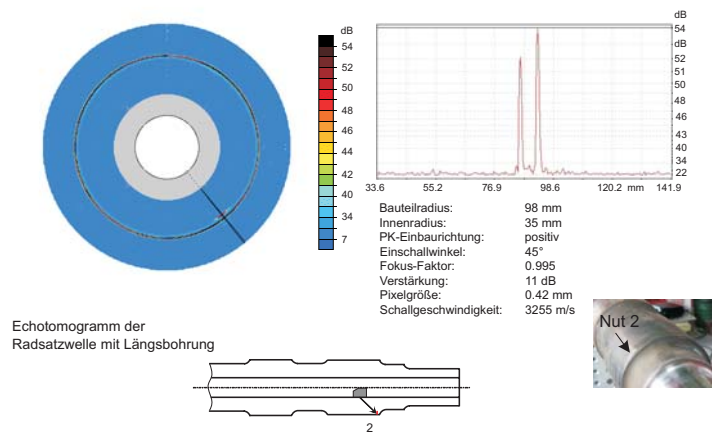
Messaufbau für die Prüfung der Welle mit Längsbohrung mit der Gruppenstrahlertechnik

Messergebnisse



Echotomogramm der Radsatzwelle mit Längsbohrung

Prüfung der Radsatzwelle mit einem 4 MHz Gruppenstrahler-Prüfkopf, Nachweis der 2 mm tiefen Nut 1, S/R = 35 dB



Echotomogramm der Radsatzwelle mit Längsbohrung

Prüfung der Radsatzwelle mit einem 4 MHz Gruppenstrahler-Prüfkopf, Nachweis der 2 mm tiefen Nut 2, S/R = 22 dB