

Prüfsysteme

Mit Sicherheit in die Zukunft – Unterflur-Ultra- schall-Radsatzprüfsystem für den Schienenverkehr

Ausgangssituation

Die Forderung nach hoher Verfügbarkeit bei Zügen im Personennah- und Fernverkehr kann nur durch den Einsatz einer bedarfsgerechten Instandhaltung erfüllt werden. Ein wichtiger Bestandteil der bedarfsgerechten Instandhaltung ist der präventive Einsatz von modernen betriebsspezifischen Prüfverfahren. Die Ergebnisse dieser Messungen entscheiden über Unbedenklichkeit, Reparatur oder Austausch. Die weitgehende Automatisierung der Prozesse garantieren die Objektivität und Reproduzierbarkeit der Prüfergebnisse bei hoher Wirtschaftlichkeit. Der Unsicherheitsfaktor Human Ressource wird auf ein Minimum reduziert.

Aus diesem Grund entwickelte das Forschungs- und Technologiezentrum der Deutschen Bahn AG (FTZ) in Brandenburg-Kirchmöser ein Prüfkonzept zur automatisierten Unterflurprüfung von Eisenbahn-radsätzen.

Mittels dieses Prüfkonzeptes können Radsätze im eingebauten Zustand geprüft werden.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer IZFP wurde im Auftrag des FTZ Kirchmöser das einsatzgerechte Unterflur-Ultraschall-Radprüfsystem zur Durchführung der vorgeschriebenen Messungen am Zug entwickelt.

Realisierung

Der mechanische Aufbau des Prüfsystems setzt sich aus den Teilsystemen Stirnflächenprüfeinheit, Laufflächenwagen und Positioniereinheit zusammen. Diese Komponenten beherbergen die notwendige Anzahl an Ultraschallsensoren und gewährleisten eine automatisierte und exakte Positionierung dieser Sensoren an die zu prüfenden Stellen.

Das Anfahren des Laufflächenwagens an die Radsätze erfolgt über eine Vierachs-Kinematik. Den unterschiedlichen Drehgestellkonstruktionen wird durch die manuelle Ansteuerung der einzelnen Bewegungsmodul Rechnung getragen. Zur Aufzeichnung, Verarbeitung und Visualisierung der Ultraschallprüfdaten wird ein 48-kanaliges Ultraschallgerät PCUS 40 eingesetzt. Das Ultraschallprüfverfahren muss der Anforderung genügen, Formechos aus der geometrischen Gestalt und Echosignale von Ungängen zu unterscheiden. Um die geforderte hohe Signalauflösung zu erreichen, wird für die Scheibenprüfung das Time-Displayment (TD-Bild)-Verfahren bei der Datenaufnahme angewandt. Die aufgezeichneten Ultraschall-daten können entweder in Form von Balkendiagrammen als Abwicklung des Radkranzes oder in der Seitenansicht der Radscheibe dargestellt werden.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Institutsleitung:

Prof. Dr.-Ing. Prof. e.h. Dr.-Ing. e.h.
 Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper
 Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Jürgen Goetz
 Telefon: +49 711 970-3619
 Fax: +49 711 970-3996
 E-Mail: juergen.goetz@ipa.fraunhofer.de

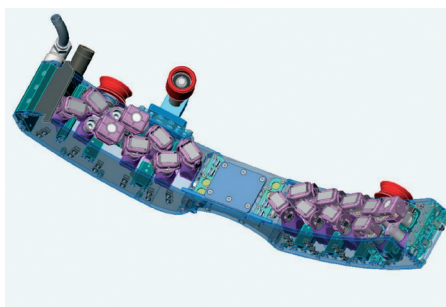


Bild 1 Der Sensorensystemträger des Unterflur-Ultraschall-Radsatzprüfsystems.

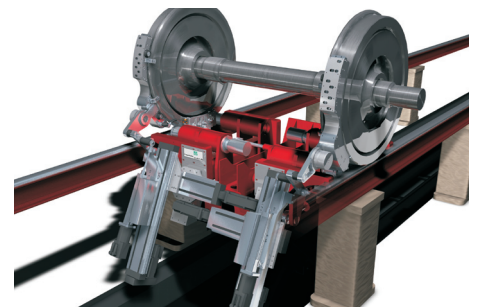


Bild 2 Gesamtansicht des mobilen Unterflur-Ultraschall-Radsatzprüfsystems.

Vorteile

Die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Prüfungsvorgänge wird durch die Umstellung von der manuellen Prüfung auf ein automatisiertes Verfahren wesentlich verbessert. Bei wesentlich reduzierten Prüfzeiten wird durch die automatisierte Positionierung der Ultraschallsensoren eine sichere und reproduzierbare Prüfung gewährleistet und gleichzeitig eine Automatisierung der Datenaufnahme und -auswertung ermöglicht. Durch die Einbindung eines Software-Moduls zum Informations- und Revisionsmanagement (IRMS) werden Prüfergebnisse einschließlich Bilddokumente in einer Datenbank kontinuierlich abgelegt. Somit besteht die Möglichkeit «Lebenslaufakten» von Radsätzen zu erstellen. Durch das Fernwartungsmodul wird das Prüfpersonal vor Ort bei speziellen Prüfaufgaben effektiv und schnell unterstützt. Die mobile, standortunabhängige Ausführung des Prüfsystems erlaubt die Prüfung der Radsätze im eingebauten Zustand am stehenden Zug. Der gewählte Automatisierungsgrad erlaubt die Anpassung an unterschiedliche Drehgestellkonstruktionen.

Umsetzung

Im Juni 2000 wurde der Technologieträger der Unterflurprüfanlage bei der Deutschen Bahn in Betrieb genommen. Die gewonnenen Erfahrungen beim Einsatz des Technologieträgers bestätigen das Konzept der Unterfluranlage. Die Ausstattung der Instandhaltungswerke mit diesem Ultraschall-Prüfsystem ist für die Zukunft geplant.

Das realisierte Prüfsystem

Die wesentlichen Komponenten des Prüfsystems sind:

- Ultraschallsensoren,
- 48-Kanal-Ultraschallelektronik mit Dokumentation und Archivierung der Prüfdaten mit Fernwartungsmodul,
- Radsatzaushub- und Durchdreheinrichtung,
- Anfahr- und Positioniereinheit der Ultraschallsensoren für die Stirnflächen und die Laufflächenprüfung sowie der Koppelmittelkreislauf für die Sensoren.

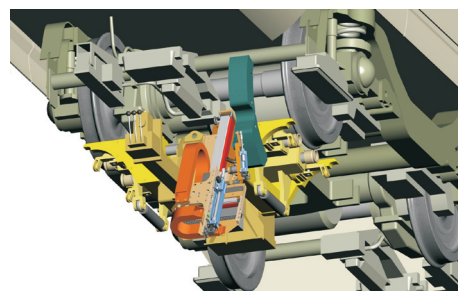


Bild 3 3D-CAD Konstruktionsmodell des Unterflur-Ultraschall-Radsatzprüfsystems.