

## **Mehrkanal-Ultraschallprüfsysteme basierend auf der konventionellen Ultraschallprüftechnik - ein Lieferant über seine Erfahrungen und deren praktischen Umsetzung mit dem System der Serie AS220 für die Prüfung von Blechen und Radsatzwellen**

**C. Köhler, G. Vogt, Vogt Werkstoffprüfsysteme, Burgwedel**

### **Anforderung und Umsetzung**

Die mechanisierte und automatisierte Ultraschallprüfung an komplexen Bauteilen direkt in der Produktion oder als produktionsbegleitendes Prüfverfahren dienen der „in-line“ Überwachung bezüglich Qualität und z.B. auch der Maßgenauigkeit (Wanddickenmessung). Die Anforderungen an das Prüfpersonal steigen in der Hinsicht, das je nach Anforderung die Anzahl der Ultraschallkanäle zunimmt und parallel zusätzliche Arbeiten vom Prüfer verlangt werden und notwendig sind. Aus diesem Grund sind die Anlagenbauer der Ultraschallprüfsysteme gefragt, einfache und übersichtliche Prüfsysteme zu konzipieren und umzusetzen. Speziell dazu werden hohe Anforderungen an eine einfache Bedienersoftware gestellt, die jedoch parallel dazu auch komplexere Darstellungen bzw. Bewertungen zulässt. Diese wurden mit dem System der Serie AS220 umgesetzt.

### **Blechprüfung**

Die konventionellen Blechprüfsysteme (Kontakttechnik oder Tauchtechnik) stellen sich hauptsächlich dadurch in den Vordergrund, weil sie sich im Wesentlichen aufgrund ihrer Abmessungen und den daraus resultierenden Anforderungen an die Prüfgeschwindigkeit hervorheben. Das hat zur Folge, dass eine relativ große Anzahl von Prüfköpfen (in unterschiedlichster Konfiguration z.B. als Paintbrush Prüfkopf ausgelegt) zum Einsatz kommen.

Die Prüfung von Blechen in-line in der Produktion erfordert die Integration der Prüfmechanik in die Produktionslinie. Die Prüfköpfe sind statisch angeordnet (Blech bewegt sich). Z.B. werden in einem Anwendungsfall mehr als 70 Paintbrush Prüfköpfe (50 mm Schwingerbreite, 0°, 5 MHz) für die 100%-ige Abdeckung der Blechbreite eingesetzt. 2 Prüfkopfträgerschlitten sind hintereinander und die Prüfköpfe jeweils parallel zueinander angeordnet. Die Zustellung der Prüfköpfe erfolgt dabei automatisch. Dadurch wird eine 100%-ige Abdeckung gemäß der zu prüfenden Blechbreite gewährleistet. Zusätzlich erfolgt eine mechanisch oder per Laser nachgeführte Kantenprüfung (siehe Bild 1 und 2).

Die Prüfung von Blechen off-line in der Produktion erfordert die Integration der Prüfmechanik als stand-alone Lösung in die Produktionslinie (siehe Bild 3). Dabei werden die Prüfköpfe mäanderförmig durch einen Indexversatz über die Blechoberfläche geführt. Der Einsatz von ca. 6-10 Paintbrush Prüfköpfen (50 mm Spurbreite, 0°, 5 MHz), je nach Anforderungsprofil (Prüfzeit und Produktionszyklus), werden für die 100%-ige Volumenprüfung zur Abdeckung der Blechbreite eingesetzt. Durch den Einsatz, der in den Prüfplan integrierten automatischen Kantenprüfung (längs und quer), dem Einsatz der Composite-C-Bild Darstellung aller Prüfungen/Prüfköpfe (Volumen- und Kantenprüfung) sowie einer automatische Anzeigenbewertung gemäß Prüfvorschrift, wird das bedienerfreundliche Prüfsystem hinsichtlich Performance und Funktionalität abgerundet.

## Radsatzwellenprüfung

Der Radsatzwellenprüfstand der Serie AS-220 wurde für die Prüfung der Übergangsbereiche zwischen Wellen/Rad und Welle/Bremsscheibe konzipiert und umgesetzt (siehe Bild 4). Mehr als 20 Ultraschallprüfkanäle/Prüfköpfe dienen dem Nachweis von Querfehlern (Risse mit einer Tiefe von 2 mm und einer Länge in Umfangsrichtung von 10 mm). Der Prüfstand AS-220 besteht im Wesentlichen aus der Mechanik, dem Ultraschallprüfgerät (max. 32 Ultraschallkanäle), den Steuerungsmodulen und den Leistungseinheiten für die Bewegungen, den Pulser/Vorverstärkern und dem Multiplexer für die Prüfköpfe (Einschallwinkel von 45°, 52° und 68° kommen zum Einsatz). Die Elektronik ist in einem vollklimatisierten 19“-Einschubschrank untergebracht. Über eine Online-Liniendarstellung der Fehleranzeigen und der Koppelkontrollen in einer Umfangsabwicklung werden die Prüfergebnisse visuell dargestellt bzw. durch entsprechende Ausgänge akustisch oder optisch dargestellt.

Diese Software ist ähnlich aufgebaut, wie sie weltweit in den Schienen- (Schienenprüfzug) und in den Blechprüfsystemen erfolgreich eingesetzt wird (siehe Bild 5). Die Datenaufnahme und -speicherung dient zur lückenlosen Dokumentation der Messdaten. Dabei können je nach Anforderung die Prüfdaten als C-Bild, Composite-C-Bild bzw. als B-Bild-Liniendarstellung dargestellt und gespeichert werden.

## Zusammenfassung

Bei der Blech- als auch bei der Radsatzwellenprüfung lassen sich die Größe und Komplexität des Prüfsystems mit einer großen Anzahl von Ultraschallkanälen einfach miteinander verbinden.

Dafür sprechen:

- übersichtlicher Aufbau der Prüfmechanik
- Nutzung von Standardkomponenten für Elektronik und Steuerung
- Software für die Prüfdatendarstellung und –auswertung benutzerfreundlich und einfach zu bedienen
- erfolgreiche Umsetzung in der Praxis auch bei großer Anzahl von Prüfkanälen und hohen Prüfgeschwindigkeiten. So wird die gleiche Ultraschallelektronik und die Software der Serie AS220 z.B. auch bei der Schienenprüfung (Prüfgeschwindigkeit ca. 80 km/h – 100 km/h) eingesetzt

## Bildanhang



Bild 1: in-line Blechprüfsystem

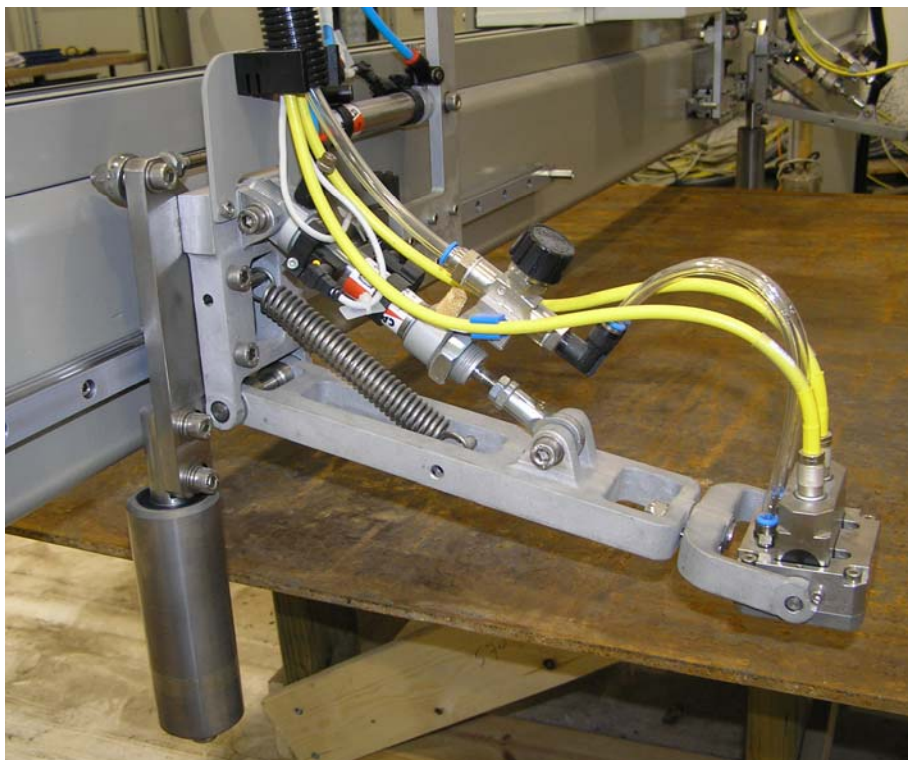


Bild 2: Kantenprüfung

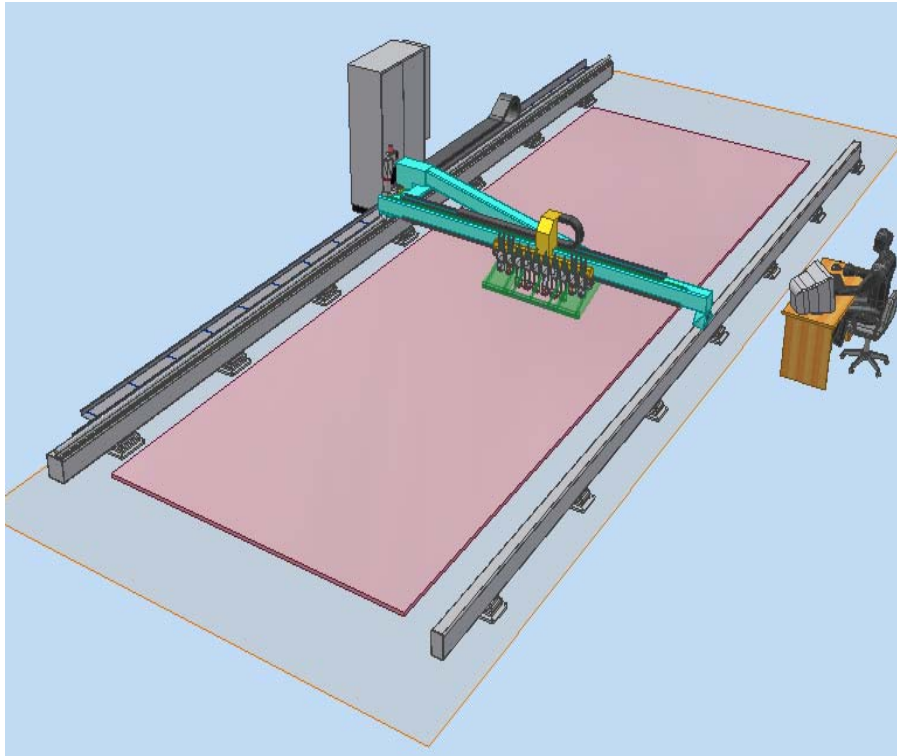


Bild 3: off-line Blechprüfsystem

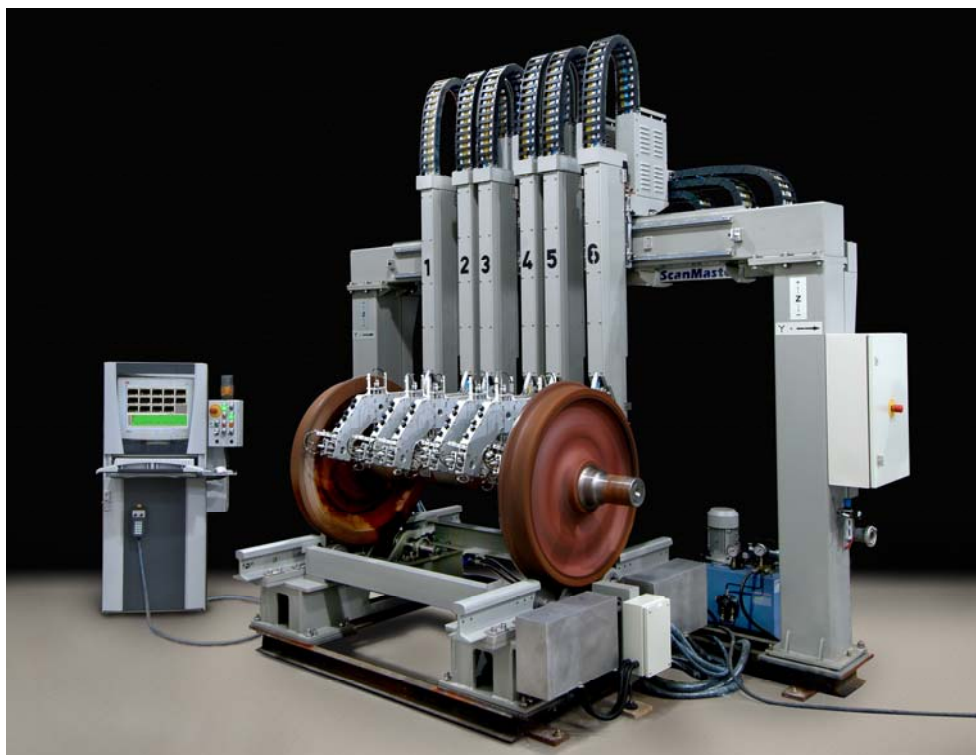


Bild 4: Radsatzwellenprüfsystem

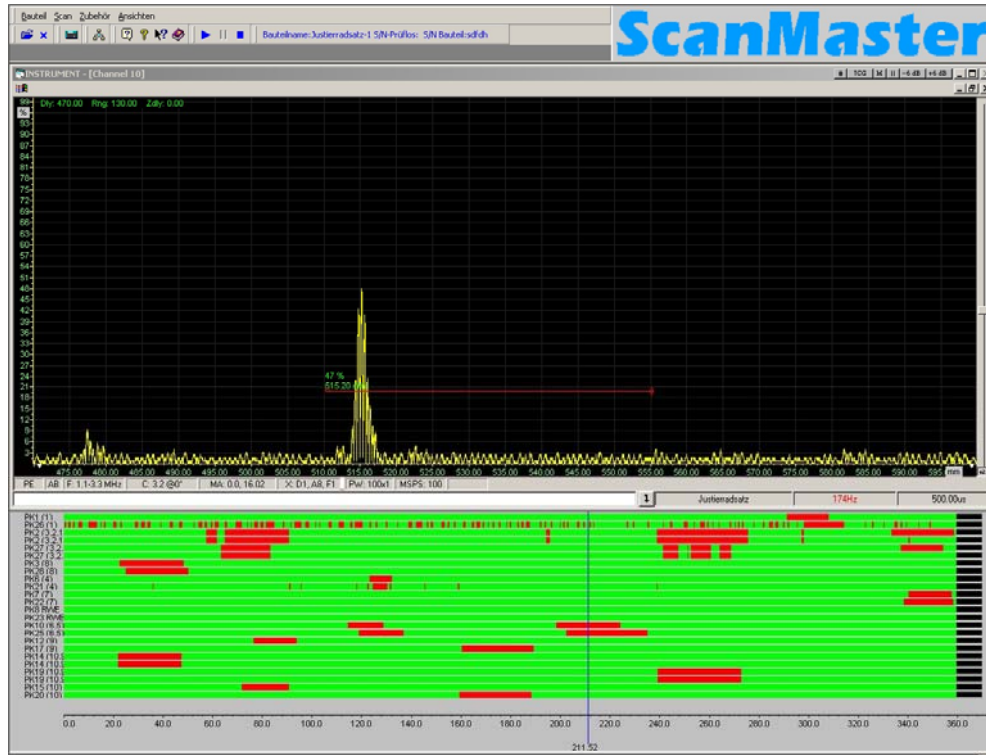


Bild 5: Prüfsoftware