



14. Fachtagung ZfP im Eisenbahnwesen

17. - 19. März 2026, Erfurt



Programm	1
Kurzfassungen	8
Poster	48
Aussteller	66
Liste der Autor*innen:	76

eisenbahn2026.dgzfp.de

TAGUNGSORT

CONGRESS CENTER MESSE ERFURT

Gothaer Straße 34
99094 Erfurt

ORGANISATION

DGZfP e.V. | Steffi Dehlau

Max-Planck-Str. 6, 12489 Berlin
Telefon: +49 30 67807-128
E-Mail: tagungen@dgzfp.de

Stand: 06.03.2026

Foto: VMS/Brumm

13:00

Begrüßung

Ronald Krull-Meyer, Vorsitzender des DGZfP-Fachausschusses ZfP im Eisenbahnwesen; Heike Langguth, Bürgermeisterin und Dezernentin für Sicherheit, Bürgerservice und Gesundheit der Landeshauptstadt Erfurt

Eröffnungsvorträge

Ronald Krull-Meyer, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

13:15

1 Altstahl – historischer Baustoff mit Zukunft?

Sebastian Dieck, DeltaSigma Analytics GmbH, Magdeburg

13:40

2 ZfP an Stahlbeton Eisenbahnbrücke

Julia Wolf, DB Engineering & Consulting, Bremen

14:05

3 ZfP bei der schweißtechnischen Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen

Horst Büttemeier, Fachberatung Schweißtechnik-Schienenfahrzeuge, Lübecke

14:30

Pause

Erfahrungsberichte

Ulrike Mosler, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

14:50

4 Instandhaltung und Überwachung der verlegten Schienen – Methoden und Anwendungen der Schienenpflege

Karsten Dilz, Vossloh Rail Services GmbH, Hamburg

15:05

5 Planung und Durchführung von Sichtprüfungen in der Instandhaltung

Jens Raabe, J.M. Voith SE & Co. KG | VTA, Kiel

15:20

6 Aktuelle Themen bei der Ultraschallprüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrungen bei den SBB

Stephan Jans, SBB AG, Bern; Eugène Lemaitre, SBB AG, Bern, CH

15:35

7 Längsbohren einer Vollwelle zur Umwandlung in eine Radsatzwelle mit Längsbohrung

Pierre Canta, SBB AG, Biel, CH

15:50

8 Neue Erkenntnisse aus der Schadensanalyse an Wälzlagern und Getrieben – spannende Fälle aus dem Alltag eines akkreditierten Prüflabors & Inspektionsstelle

Falk Ahrens, MQ Engineering GmbH, Rostock-Bentwisch

16:05

Diskussion

16:30

Pause

Dienstag, 17. März

Firmenvorträge

Frank Kahmann, Waygate Technologies, Hürth

- 17:00 **F1 KD vom Rad zur Welle – eine Marktübersicht der Produkte von BTD – KD**
Stefan Kierspel, KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal
- 17:10 **F2 „Wirbelstromprüfung neu gedacht: Vollautomatisiert mit visuellen Bewertungskriterien“ Von der Pfaderkennung bis zur vollautomatischen Fehlerbewertung mit maximaler Präzision**
Lutz Lindecke, CNS GmbH, Schwielowsee
- 17:20 **F3 Rosenxt IDS Ein innovativer Partner für Zerstörungsfreie Prüfung von Rad und Schiene in der Produktion**
Jürgen Fehrenbacher, Rosenxt IDS GmbH, Stutensee, Germany
- 17:30 **F4 NDTec AG-Innovation sichtbar**
Thomas Weiß, NDTec AG, Walsdorf
- 17:40 **F5 DB Systemtechnik – mehr als nur ZfP Kompetenzstelle**
Mirko Dräger, DB Systemtechnik GmbH, München
- 17:40 **F6 Kombinierte, rotierende Wirbelstrom- und Ultraschallprüfung für In-Line und On-Rail**
Ronny Lasner, NDT Automation GmbH, Berlin
- 18:00 **Ausstellerabend (bis 21:00 Uhr)**

Mittwoch, 18. März

Herausforderungen bei der Radsatzprüfung

Sven Rühle, Material Science Campus Magdeburg

- 09:00 **9 Thermische Ermüdung von Eisenbahnradern – Welche Rolle spielt die ZfP bei der Schadensanalyse und der Schadensprävention?**
Ingo Poschmann, W.S. Werkstoff Service GmbH, Essen
- 09:15 **10 Neue Herangehensweise an die Prüfung von Güterwagenradern mit Wirbelstrom – eine halbautomatisierte Handprüfung**
Deborah Dotzlauff, Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG, Reutlingen

- 09:30 **11 Digitale Prozesskette für die vollflächige Wirbelstrom Rissprüfung von Radlagerringen**
Jens Geiger, N-DECT GmbH, Pretzfeld
- 09:45 **12 Herausforderungen bei der Ultraschallprüfung von Radsatzwellen mit verfestigter Oberfläche**
Arne Rohrschneider, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser
- 10:00 Diskussion
- 10:20 Pause
- Neue Ansätze für die Schienenprüfung und -instandhaltung**
Ronald Krull-Meyer, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser
- 10:50 **13 Squat-Detektionstechniken und neuste Lösungsansätze auf dem Prüfstand**
Guido Hanspach, Deutsche Bahn InfraGO AG, Berlin
- 11:05 **14 Neuigkeiten aus dem Bereich der zerstörungsfreien Schienenprüfung**
Mateusz Grzeszkowski, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg
- 11:20 **15 Neue Lösungen für die Schienenprüfung – automatisierte Auswertung und optimierte Disposition**
Maximilian Selch, Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt, Dresden
- 11:35 **16 Mit dem SPZ zur optimalen Instandhaltung: ZfP-Informationen als Basis für präzise Frässtrategien**
Remco van Haren, Eurailscout Inspection & Analysis B.V., Amersfoort, NL
- 11:50 Diskussion
- 12:10 Mittagspause
- Werkstatt der Zukunft**
Andreas Knam, Rosenxt – IDS GmbH, Stutensee
- 13:20 **17 Prüfmaschine für Bahnräder in der Radsatzwartung – Innovative NDT-Technologie und standardisierte Robotik bringen Durchsatz, Prüfsicherheit und Zuverlässigkeit auf ein neues Niveau**
Frank Kahmann, Waygate Technologies, Hürth
- 13:35 **18 Neue Herangehensweisen an die Prüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrung mit modularen Prüfkonzepthen**
Stefan Kierspel, KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal

- 13:50 **19 Chancen und Herausforderungen durch Digitalisierung – Erfahrungsbericht einer Prüfaufsicht in der DB Fernverkehr AG**
Simon Fasel, DB Fernverkehr AG, Kleinmaischeid
- 14:05 **20 R³B² – regulatorisch regulierte regelwerkskonforme Black-Box – wie bestehende maschinentechnische Anlagen (mtA) aus dem Bereich der ZfP ins IT-Netz integriert werden könnten**
Eric Wild, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser
- 14:20 **21 Ultraschallprüfköpfe für die zerstörungsfreie Prüfung ohne bleihaltige Piezokeramiken?**
Mark Achtenberg, SONOTEC GmbH, Halle
- 14:35 Diskussion
- 15:00 Pause
- Neue Prüfmethoden 1**
Frank Kahmann, Waygate Technologies, Hürth
- 15:30 **22 Erweiterung der MT-Prüfung von Radsatzwellen durch kameragestützte Dokumentation im Werkstattbetrieb**
Helge Rast, KARL DEUTSCH Prüf- u. Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal
- 15:45 **23 Zustandsüberwachung von Radsatzwellen**
Thomas Heckel, BAM, Berlin
- 16:00 **24 Oberflächenrissprüfung an Radsatzwellen mit Rayleighwellen – von der Idee zum Prototyp**
Ingo Poschmann, W.S. Werkstoff Service GmbH, Essen
- 16:15 **25 Zuverlässigkeit durch präzise Ankoppelkontrolle bei der Radprüfung als Schlüssel zur Gewährleistung höchster Sicherheitsstandards**
Thomas Würschig, Waygate Technologies, Hürth
- 16:30 Diskussion
- 17:00 Posterabend (*bis 19:00 Uhr*)

Neue Prüfmethoden 2

Frank Wolfsgruber, Actemium Cegelec Mitte GmbH, Nürnberg

- 08:30 **26 Von der Forschung auf die Schiene: Neue Entwicklungen und Forschungsergebnisse rund um Eigenspannungen am Rad und Längsspannung im verschweißten Gleis**

Michael Becker, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

- 08:45 **27 Risserkennung an Spannbetonschwellen mittels Ultraschall und luftgekoppeltem Impakt-Echo**

Christoph Strangfeld, BAM, Berlin

- 09:00 **28 Zerstörungsfreie Prüfung von Betonbauteilen**

Sascha Feistkorn, DGZfP Ausbildung und Training GmbH, Berlin

09:15 Diskussion

09:30 Pause

Regelwerke

Thomas Heckel, BAM, Berlin

- 10:00 **29 Wann Messen und wann Prüfen wir mit ZfP-Verfahren? – Praktische Hinweise für die tägliche Arbeit**

Steffen Bessert, DGZfP Ausbildung und Training GmbH, Wittenberge

- 10:15 **30 Vorstellung der ISB04 – Leitfaden RmL**

Peter Archinger, GMH Prüftechnik GmbH, Nürnberg

- 10:30 **31 Unterschiedliche ZfP-Regelwerke unterschiedlicher ECM – Anforderungen an ZfP-Prüfstellen**

Ulrike Mosler, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

10:45 Diskussion

11:00 Pause

Organisation und Ausbildung

Ulrike Mosler, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

- 11:30 **32 Aufgaben der ZfP-Kompetenzstelle DB Systemtechnik GmbH**

Annika Thiemer, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg an der Havel

- 11:45 **33 Optimierung der Ausbildung zur mechanisierten Ultraschallprüfung**

Heiko Heidrich, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg

- | | |
|-------|---|
| 12:00 | 34 Neues aus der DGZfP-Ausbildung, Sektor Eisenbahn-Instandhaltung
Steffen Moeck, DGZfP Ausbildung und Training GmbH, Wittenberge |
| 12:15 | Diskussion |
| 12:30 | Schlusswort |

Poster

- | | |
|-----------|---|
| P1 | Bahnindustrie – Sichtprüfung von Schweißnähten an Fahrwerkkomponenten
Jan Tobias Rohrig, EVIDENT Inspection Technologies Germany GmbH, Hamburg |
| P2 | VK-Schiene – Vergleichskörper für die Ultraschallprüfung im Gleis
Anika Dey, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg an der Havel |
| P3 | Zerstörungsfreie Detektion verdeckter Risse in Eisenbahn-Spannbetonschwellen – Wo stehen wir aktuell?
Susanne Hillmann, Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt, Dresden |
| P4 | Reduzierung des Sim2Real-Gap bei der Erstellung von KI-Trainingsdaten am Beispiel der Schienenprüfung
Thomas Heckel, BAM, Berlin |
| P5 | Robotergesteuerte Radprüfstände in der Instandhaltung
Vivien Wetzel, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg an der Havel |
| P6 | Teilautomatisierter Vollwellenprüfstand mit KI-gestützter Ultraschalldatenbewertung
Lucas Michel, bip technology GmbH, Brandenburg an der Havel |
| P7 | Qualitätssicherung durch Digitalisierung im Rahmen der Ultraschallwanddickenmessung
Andreas Reichert, Evident Europe GmbH, Hamburg |
| P8 | Die zerstörungsfreie Prüfung in der Praxis beim DB Fernverkehr
Daniel Wittkopf, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser |
| P9 | ZfP auf dem Weg in die Zukunft!
Sven Kabelitz, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser |

- P10** Der ISB 04 – ein Leitfaden zur zerstörungsfreien Prüfung an Radsatzwellen mit Längsbohrung
Thomas Oelschlägel, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser
- P11** Neuerungen in der VDV 889, Ausgabe 6
Frank Buß, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser
- P12** Prüfstellenautorisierung durch den ECM I/ECM II warum? -Erfahrungen-
Jürgen Sester, DB Regio AG, Frankfurt am Main
- P13** DGZfP Unterausschuss „Radprüfung“
Christoph Pies, SBB AG, Bern, CH
- P14** Vorstellung der aktuellen Arbeit der Normungsgremien für den Bereich Gestalten und Anwendung von Zerstörungsfreien Prüfungen
Matthias Geisler, DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Kassel
- P15** Landkarte mit den Standorten der betreuten Prüfanlagen
Marvin Lanz, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser
- P16** AutoDR in der Magnetpulverprüfung
Helge Rast, KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal
- P17** Menschengerechte Einführung und Akzeptanz von KI- und Assistenz-technologien in der ZfP
Eric Wild, DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser
- P18** Herzstücke für die Welt
Sebastian Dieck, DeltaSigma Analytics GmbH, Magdeburg

STIMMEN SIE AB!

Wählen Sie das beste Poster der Fachtagung!

Die Abstimmung endet
Mittwoch, 18.03., um 18 Uhr.

Die Poster-Prämierung findet am Donnerstag statt.



VORTRAG 1**Altstahl – historischer Baustoff mit Zukunft?**S. Dieck¹¹ DeltaSigma Analytics GmbH, Magdeburg

Eine Vielzahl von Brücken in Europa ist alt. Aber sind sie deswegen auch veraltet?

Das ist insbesondere von der Qualität des verbauten Materials abhängig. Um 1900 existierten eine Vielzahl von Verfahren zur Stahlerzeugung, jede mit ihren eigenen Vor- und Nachteilen.

Doch wie ermittelt man die Qualität? Und wie ordnet man das Ergebnis richtig ein?

Der Vortrag gibt einen Überblick zur Altstahlprüfung und dem historischen Kontext. Der Vergleich zwischen zerstörungsfreien und quasi-zerstörungsfreien Methoden zeigt die Möglichkeiten aber auch die Risiken.

VORTRAG 2

ZfP an Stahlbeton Eisenbahnbrücke

J. Wolf¹

¹ DB Engineering & Consulting, Bremen

Für die Instandsetzung einer 1869 ursprünglich mit Natursteinmauerwerk gebauten und 1932 erneuerten Brücke über den Rhein soll ein Instandsetzungskonzept erstellt werden. Da über den heutigen Bestand nur unzureichende Informationen vorliegen soll dieser mit zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren ermittelt werden. Insbesondere liegt der Fokus auf der Untersuchung der Widerlager und Pfeiler sowie der Widerlagerkammern.

Ziel der zerstörungsfreien Untersuchungen war die Detektion von Stahl (Träger, Bewehrungsseisen, Verankerungen), möglicher Hohlstellen und, festgelegt vor Ort, von Delaminationen. Verwendet wurden die ZfP Verfahren Georadar und das magnetisch induktive Verfahren.

Dieser Beitrag stellt eine Auswahl der Ergebnisse der zerstörenden und zerstörungsfreien Untersuchungen vor und erläutert auf diesen aufbauende weitere Maßnahmen.

VORTRAG 3**ZfP bei der schweißtechnischen Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen**H. Büttemeier¹¹ Fachberatung Schweißtechnik-Schienenfahrzeuge, Lübbecke

Bei der schweißtechnischen Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen ist die ZfP eine unverzichtbare Instandhaltungstätigkeit.

Grundlage für die Instandhaltungstätigkeiten Schweißen und ZfP sind die anerkannten Regeln Technik (DIN EN 15085-1 bis -6, DIN 27201-7, DIN EN ISO 9712).

Für Eisenbahnfahrzeuge ist die Umsetzung der anerkannten Regeln Technik durch die ECM in der Richtlinie (EU) 2016/798 „Eisenbahnsicherheit“ und der VO (EU) 2019/779 „ECM – Zertifizierung“ gefordert.

Für die Instandhaltungstätigkeiten Schweißen und ZfP ist jeweils ein Kompetenzmanagementprozess erforderlich.

Dazu gehört auch die Dokumentation sicherheitsrelevanter schweißtechnischer Instandsetzungsmaßnahmen an Eisenbahnfahrzeuge, einschließlich der ZfP.

In diesem Beitrag wird über die Anforderungen und deren Umsetzung berichtet.

VORTRAG 4**Instandhaltung und Überwachung der verlegten Schienen – Methoden und Anwendungen der Schienepflege**K. von Diest¹, K. Dilz¹¹ Vossloh Rail Services GmbH, Hamburg

Schienen sind über ihre Lebenszeit einer Vielzahl von Belastungen ausgesetzt. Klimatische Veränderungen sowie steigende Beanspruchungen durch den wachsenden Personen- und Güterverkehr führen zu einer kontinuierlichen Abnutzung des Werkstoffs. Für eine zuverlässige und langfristig verfügbare Infrastruktur ist es daher unerlässlich, den tatsächlichen Zustand regelmäßig zu erfassen und geeignete Maßnahmen frühzeitig einzuplanen.

Ein zentraler Baustein ist dabei die präventive Schieneninstandhaltung. Sie verfolgt das Ziel, potenzielle Schäden zu erkennen und zu beheben, bevor diese die Betriebssicherheit oder den Fahrkomfort beeinträchtigen. Regelmäßiges Schleifen und Fräsen der Schienenoberfläche, kombiniert mit kontinuierlichem Monitoring, trägt entscheidend dazu bei, Rissbildungen im Frühstadium und Beschädigungen zu verhindern. So lassen sich Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit der Schienen signifikant steigern und die Nachhaltigkeit der Infrastruktur verbessern.

Die vorgestellten Technologien ermöglichen es, mit zerstörungsfrei gewonnenen Daten automatisiert den Wartungsbedarf und -aufwand zu identifizieren, zu bewerten und mit passenden Instandhaltungsmaßnahmen zu begegnen. Dadurch können Eingriffe zielgerichteter erfolgen, was nicht nur die Verfügbarkeit erhöht, sondern auch die Kosten für ungeplante Maßnahmen reduziert.

VORTRAG 5

Planung und Durchführung von Sichtprüfungen in der InstandhaltungJ. Raabe¹¹ J.M. Voith SE & Co. KG | VTA, Kiel

Bei der planmäßigen Instandhaltung von Fahrzeugen werden für zahlreiche Komponenten Sichtprüfungen gefordert.

An zahlreichen Beispielen aus der Praxis wird die Komplexität der Planung und Durchführung dieser Prüfungen dargestellt.

Es werden die Unterschiede zwischen der allgemeinen Sichtprüfung und einer ZfP-Sichtprüfung nach den Grundsätzen der ISO 9712, durch einen qualifizierten ZfP-Prüfer, aufgezeigt.

VORTRAG 6

Aktuelle Themen bei der Ultraschallprüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrungen bei den SBB

S. Jans¹, E. Lemaitre¹, C. Pies¹

¹ SBB AG, Bern, CH

Bei der Prüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrung gibt es einiges zu beachten und zu berücksichtigen.

Neben den offensichtlichen Einflussfaktoren wie Koppelmittel, Temperatur und elektrische Störer, gibt es auch weniger augenscheinliche Themen, welche erst bei einem Vergleich über mehrere Standorte sowie unterschiedlichen Anlagen auffallen.

Themen wie:

- Optimierung der Ankoppelüberwachung aufgrund realer Daten mehrere Referenzwellen.
- Optimierung der Tiefenausgleichkurve für Volumenanzeigen aufgrund diverser Aussetzungen von Radsätzen.
- Überprüfung der Flachbodenbohrungen der eingesetzten Referenzwellen
- Überprüfung der Kantenschreibung aufgrund von Signalverlusten durch ungünstige Materialeigenschaften und
- Einfluss der Bohrungsoberfläche auf die Prüfergebnisse

wurden in den letzten Jahren bei der Schweizerischen Bundesbahnen behandelt und werden in diesem Fachvortrag zusammengefasst.

VORTRAG 7

Längsbohren einer Vollwelle zur Umwandlung in eine Radsatzwelle mit Längsbohrung

P. Canta¹, M. Bär², C. Pies³

¹ SBB AG, Biel, CH; ² Tiefbohrbär GmbH, Rothrist, CH; ³ SBB AG, Bern, CH

Radsätze mit Radsatzwelle mit Längsbohrung haben einen entscheidenden Vorteil für die Instandhaltung, da sie die ZfP deutlich vereinfachen.

Trotzdem sind noch viele Fahrzeuge im Betrieb mit Vollwellen ausgerüstet, z. B. Rangierlokomotiven.

Um entweder einen Lieferengpass für die neue Radsatzwelle mit Längsbohrung zu beheben, die Vollwellen zu ersetzen, oder um Material einzusparen und die oft langen Lieferzeiten für diese Art von Teilen zu vermeiden, haben die SBB gemeinsam mit ihrem Partner eine Methode entwickelt, bereits vorhandene und sich schon in Betrieb befindlichen Vollwellen mit einer Längsbohrung nachzurüsten.

Dieser Vortrag stellt die Herausforderungen:

- Bohren und Honen, ohne die bearbeiteten Außenflächen der Welle zu beschädigen
- Überprüfung der geometrischen Toleranzen
- Anschließende Realisierung der vollständigen ZfP, um die Übereinstimmung mit der Referenznorm EN 13261 zu gewährleisten

dieser Bearbeitung dar.

VORTRAG 8**Neue Erkenntnisse aus der Schadensanalyse an Wälzlagern und Getrieben – spannende Fälle aus dem Alltag eines akkreditierten Prüflabors & Inspektionsstelle**

F. Ahrens¹, F. Ahrens¹

¹ MQ Engineering GmbH, Rostock-Bentwisch

Bereits 2020 haben wir auf der 11. Fachtagung Bahn über verschiedene Schadensarten an Wälzlagern und Getrieben von insbesondere Niederflurfahrzeugen berichtet. Derartige Schäden stellen eine Herausforderung für den zuverlässigen Betrieb der Fahrzeuge dar. Sie können zum einen unerträgliche Geräuschentwicklungen bewirken und zum anderen zum frühzeitigen Totalausfall der Fahrzeuge auf der Strecke führen.

Nach 6 weiteren Jahren gibt es nicht nur neue Forschungsergebnisse, sondern auch Erfahrungen aus zahlreichen weiteren Schadensuntersuchungen, die die Bewertung von Schäden in einer völlig anderen Tiefe erlaubt.

Insbesondere Themen wie Stillstandsmarkierungen und Riffelbildungen durch Strom sind weiterhin Themen für die Abschätzung der Zuverlässigkeit und der Lebensdauer der Komponenten.

Der Vortrag zeigt anhand anschaulicher Beispiele, wie wir den Ursachen dieser Schäden auf den Grund gehen und gibt einen Ausblick zum aktuellen Stand der Technik bei der Bewältigung ausgewählter Herausforderungen für die Zuverlässigkeit von Niederflurfahrzeugen.

VORTRAG F1

KD vom Rad zur Welle – eine Marktübersicht der Produkte von BTD – KD

S. Kierspel¹, W. Deutsch¹, O. Wiedfeldt²

¹ KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal; ² BTD GmbH, Brandenburg

Die Firma KARL DEUTSCH ist seit über 75 Jahren einer der führenden Hersteller von Systemen zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung in Deutschland und weltweit. Schwerpunkte sind dabei vor allem die Verfahren UT, MT und PT, sowohl bei mobilen handgeführten Geräten und Prüfmitteln als auch bei halb- bis vollautomatischen Anlagen und Prüfständen, unter anderem im Segment Bahn. Durch die Neugründung der BTD GmbH als KARL DEUTSCH Tochterunternehmen im Jahr 2024 wird das Portfolio jetzt durch ein umfangreiches Arsenal an Eisenbahn-Prüfsystemen im Bereich UT und ET ergänzt, welche die ursprüngliche BTD GmbH & Co. KG in den vergangenen Jahren entwickelt und in den Markt gebracht hat.

KARL DEUTSCH ist somit jetzt in der Lage, ein nahezu komplettes Paket an Prüfsystemen aller Modalitäten für den Eisenbahn-Sektor anzubieten. Im folgenden Vortrag werden exemplarische, bahnspezifische Anwendungsbeispiele aus der Historie beider Firmen gezeigt.

VORTRAG F2

„Wirbelstromprüfung neu gedacht: Vollautomatisiert mit visuellen Bewertungskriterien“ Von der Pfaderkennung bis zur vollautomatischen Fehlerbewertung mit maximaler PräzisionL. Lindecke¹, T. Krohne¹¹ CNS GmbH, Schwielowsee

Die zerstörungsfreie Prüfung von Radsatzwellen ist ein zentrales Element der Qualitätssicherung im Eisenbahnwesen. Nach einer Instandsetzung müssen mögliche Fehler nicht nur zuverlässig erkannt, sondern auch eindeutig bewertet werden, um die Sicherheit und Verfügbarkeit der Fahrzeuge zu gewährleisten. Das Prüfsystem setzt dabei die Anforderungen der VPI-EMG Modul 09 und der EN ISO 13261 um.

Das vorgestellte Prüfsystem kombiniert klassische Wirbelstromtechnik mit visuellen Bewertungskriterien und ermöglicht eine vollständig automatisierte Inspektion. Auf Basis der ETvision-Software werden Signale während des Scans erfasst, automatisch ausgewertet und nach Lage, Orientierung und Größe klassifiziert – ohne subjektive Prüferbewertung.

Eine besondere Herausforderung bei der Prüfung instandgesetzter Radachsen liegt in der Bestimmung des optimalen Scanpfades: Übergänge zwischen Zylindern, Kegeln und Radien variieren und erfordern eine präzise Positionierung des Sensorkopfes. Hier setzt das System neue Maßstäbe:

- Automatische Ermittlung der Sensorkopfposition in drei Dimensionen
- Online-Pfaderkennung für lückenloses Abscannen komplexer Geometrien

Neben der hohen Präzision bietet das System entscheidende Vorteile im Betrieb:

- Kurze Prüfzeit durch automatisierte Signalverarbeitung
- Minimale Rüstzeit dank automatischer Anpassung an unterschiedliche Achsgeometrien
- Reproduzierbare Ergebnisse durch standardisierte, visuelle Bewertungskriterien

Mit dieser Kombination aus bewährter ET-Technik und modernster Automatisierung entsteht ein Prüfsystem, das die Effizienz in der Instandhaltung steigert und zugleich ein Höchstmaß an Sicherheit gewährleistet.

VORTRAG F3

Rosenxt IDS – Ein innovativer Partner für Zerstörungsfreie Prüfung von Rad und Schiene in der Produktion

J. Fehrenbacher¹, A. Knam¹

¹ Rosenxt IDS GmbH, Stutensee

Rosenxt ist ein innovatives, seit 2023 eigenständiges Technologie-Unternehmen mit Wurzeln in der renommierten ROSEN Group. Mit über 500 Mitarbeitern weltweit entwickelt Rosenxt zukunftsweisende Lösungen in den Bereichen Industrial Diagnostic Systems (IDS), Renewable Energy, Autonomous Solutions und Advanced Materials & Technologies.

Der Geschäftsbereich Industrial Diagnostic Systems hat sich als führender Partner für automatisierte, zerstörungsfreie Inspektionssysteme etabliert. Im Fokus stehen innovative Lösungen für die Eisenbahnindustrie, Stahlproduktion und das Öl- & Gas-Segment.

Kernthemen des Vortrags

Dieser Vortrag stellt Rosenxt IDS sowie zwei seiner Produkte vor:

RATIS – Rail Inspection System für die automatisierte Neuprüfung von Schienen mit hochintegrierten Wirbelstrom- und Ultraschallprüfköpfen zur Detektion von Oberflächenrissen und Volumenfehler.

RAWIS – Railway Wheel Inspection System für die vollautomatisierte Ultraschallprüfung von Eisenbahnradern in der Serienproduktion. Entwickelt in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut IZFP, nutzt RAWIS innovative Phased Array-Sondengeometrien und Robotertechnik für zuverlässige 100%-Inspektionen.

Zielgruppe und Mehrwert

Der Vortrag richtet sich an Eisenbahnhersteller, Bahnbetreiber, Inspektionsfachleute und Entscheidungsträger im Bereich Qualitätssicherung.

Er vermittelt einen umfassenden Überblick über:

- Rosenxt IDS als innovativen Partner für ZfP-Lösungen
- Die eingesetzten Inspektionsmethoden
- Praxiserprobte Inspektionssysteme für moderne Qualitätsanforderungen
- Möglichkeiten zur Modernisierung und Optimierung bestehender Produktionsprozesse

VORTRAG F4

NDTec AG – Innovation sichtbar

T. Weiss¹

¹ NDTec AG, Walsdorf

Unternehmen auf einen Blick:

- Kunden / Märkte
- Standort

Vision, Mission & Werte

- Wofür stehen wir?
- Warum gibt es das Unternehmen?
- Was unterscheidet uns vom Wettbewerb?

Produkte & Dienstleistungen

- Überblick über das Produktportfolio
- Neuprodukte, Miete / Leihgeräte und Service

Unser Alleinstellungsmerkmal

- Was machen wir anders oder besser?

Typische Kundenbranchen

- Anwendungen

VORTRAG F5

DB Systemtechnik – mehr als nur ZfP KompetenzstelleM. Dräger¹¹ DB Systemtechnik GmbH, München

Die DB Systemtechnik GmbH ist der europaweit führende Dienstleister im Eisenbahnsektor für Ingenieur- und Prüfdienstleistungen. Durch die Verbindung von digitaler Kompetenz mit dem Know-how der klassischen Bahntechnik sind wir für die Zukunft bestens aufgestellt und bieten Ihnen ein Rundum-sorglos-Paket, auf das Sie sich verlassen können – ob in Deutschland, Europa oder auf der ganzen Welt. Unser Know-how über das gesamte System Bahn setzen wir ein, um Fragestellungen rund um die Themen Fahrzeuge, Komponenten, Infrastruktur und deren Schnittstellen zu lösen und die hohen Erwartungen unserer Kunden zu erfüllen. Unsere Experten entwickeln technische und digitale Lösungen für Beschaffung, Betrieb und Instandhaltung. In unseren Laboren und Prüfeinrichtungen und mit unseren eigenen Messfahrzeugen führen wir Prüfungen, Simulationen und Fahrversuche durch, von der kleinsten Öl-Probe bis zu Zulassungsfahrten für Schienenfahrzeuge.

Damit Züge pünktlich und sicher ans Ziel kommen, sind umfangreiches Know-how und Präzision notwendig. Die Kunden im ganzen Eisenbahnsektor werden exakt mit diesen Eigenschaften unterstützt - mit individuellen Lösungen, gemäß der Normen und Anforderungen, zeitgerecht und in höchster Qualität. Um unsere Qualitätsstandards zu halten ist unser Managementsystem der DB Systemtechnik nach ISO 9001 zertifiziert. Unsere Inspektionsstelle ist akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17020 und unsere Prüflabore sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

VORTRAG F6**Kombinierte, rotierende Wirbelstrom- und Ultraschallprüfung für In-Line und On-Rail**R. Lasner¹¹ NDT Automation Lasner GmbH, Berlin

Der französische Hersteller CMS hat über die letzten Jahre bereits einen enormen Fundus an Spezial- und Standard Prüfsystem-Lösungen für die Bahn entwickelt und europaweit im Einsatz - welche sowohl Wirbelstrom als auch Ultraschall Prüfläufe kombinieren und Prüfdaten in einer zentralen Auswerteübersicht übereinanderlegen. CMS ist bereits durch DB zertifiziert und kommt in diversen Feld-Inspektionswägen zum Einsatz. Der Vortrag legt spezielles Augenmerk auf die technische Vorstellung horizontal rotierender Wirbelstromprüfköpfe, die sowohl als Inline-Lösung in der Produktionslinie als auch direkt im Feld verwendet werden können.

NDT Automation GmbH vertritt exklusiv europäische ZfP-Partner wie CMS (ECT + UT aus Frankreich) oder auch DeltaFlux (MPI-Lösungen aus Italien) im deutschsprachigen Raum und verbindet KnowHow und Kostenalternativen mit den passenden Bedarfsträgern.

VORTRAG 9**Thermische Ermüdung von Eisenbahnrädern – Welche Rolle spielt die ZfP bei der Schadensanalyse und der Schadensprävention?**

I. Poschmann¹, L. Gerke¹, A. Leitner¹

¹ W.S. Werkstoff Service GmbH, Essen

Der Vortrag berichtet von Schadensuntersuchungen an Güterwagen-Vollrädern, die durch W.S. Werkstoff Service durchgeführt wurden, und bei denen thermisch induzierte Ermüdungsrisse festgestellt wurden. Die Befunde zeigen ein wiederkehrendes Schadensmuster, das dem Radbruch im Gotthard-Basistunnel entspricht, und bei dem sich Risse bilden, die von der Lauffläche ausgehen und in den Steg fortschreiten.

Der Vortrag fokussiert auf zerstörungsfreie Prüfverfahren, die bei den oben genannten Schadensuntersuchungen bzw. bei der Schadensprävention zum Einsatz kommen. Es wird auch auf den Abschlussbericht der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle über die Entgleisung im Gotthard-Basistunnel Bezug genommen, und es werden sowohl die globalen, volumenwirksamen Eigenspannungen (erfasst mit Ultraschallprüfung) als auch lokale, oberflächennahe Spannungen (ermittelt durch Röntgen-Diffraktion) betrachtet.

Ein Schwerpunkt des Vortrages liegt auf der Frage, welche Prüfmethoden für die Zustandsüberwachung geeignet sind, um das Risiko thermisch bedingter Ermüdung rechtzeitig zu erkennen bzw. zu bewerten. Die Stärken und Schwächen der in Frage kommenden Prüfverfahren werden diskutiert.

VORTRAG 10

Neue Herangehensweise an die Prüfung von Güterwagenrädern mit Wirbelstrom – eine halbautomatisierte Handprüfung

M. Maskos¹, D. Dotzlauff¹

¹ Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG, Reutlingen

Güterwagenräder sind im Betrieb extremen mechanischen und thermischen Belastungen ausgesetzt, was zu Oberflächenrissen, Ermüdung durch Rollkontakt sowie thermisch bedingten Schäden führen kann. Eine frühzeitige und zuverlässige Detektion solcher Defekte ist entscheidend für die Betriebssicherheit und die wirtschaftliche Nutzung der Räder. Herkömmliche Prüfverfahren wie die Magnetpulverprüfung (MT) haben sich zwar bewährt, sind jedoch zeitaufwändig, verbrauchen zusätzliche Materialien und unterbrechen den Arbeitsprozess. Die Wirbelstromprüfung (Eddy Current Testing, ET) bietet hier eine effiziente Alternative. Sie basiert auf elektromagnetischer Induktion und ermöglicht die zerstörungsfreie Erkennung von Oberflächen- und oberflächennahen Fehlern. Eingebettet in den Reprofilierungsprozess erlaubt ET eine Inline-Inspektion in Echtzeit, wodurch Arbeitsabläufe nicht unterbrochen werden. Weitere Vorteile sind der Wegfall von Verbrauchsmaterialien, die berührungslose Funktionsweise sowie die Möglichkeit, präzise Tiefeninformationen über Defekte zu erhalten und dadurch unnötigen Materialabtrag zu vermeiden.

Eine Validierungsstudie mit der W.S. Werkstoff Service GmbH belegt die Leistungsfähigkeit des von FOERSTER entwickelten TCM-Systems mit ECARRAY-Technologie. Mithilfe eines speziell entwickelten 64-Element-Array-Prüfkopfs konnte eine vollflächige Abdeckung der Radlauflächen und Übergangszonen erreicht werden. Die Ergebnisse zeigen eine hochpräzise Fehlererkennung, selbst bei Rissen < 1,0 mm, sowie eine stabile Signalqualität über mehrere Radumdrehungen. Die visuelle Defektdarstellung unterstützt zusätzlich die eindeutige Interpretation der Ergebnisse. Für Wartungsteams bedeutet der Einsatz des TCM-Systems eine erhebliche Reduktion des Arbeitsaufwands, kürzere Durchlaufzeiten durch Echtzeit-Rückmeldungen sowie niedrigere Betriebskosten aufgrund des Verzichtes auf Verbrauchsmaterialien. Gleichzeitig wird die Lebensdauer der Räder verlängert, da die präzise Defekterkennung gezielte Maßnahmen ermöglicht. Das TCM-System mit ECARRAY-Technologie stellt somit eine innovative und praxisbewährte Lösung dar.

VORTRAG 11

Digitale Prozesskette für die vollflächige Wirbelstrom Rissprüfung von RadlagerringenJ. Geiger¹¹ N-DECT GmbH, Pretzfeld

Die Sicherheit und Verfügbarkeit von Schienenfahrzeugen hängt maßgeblich von der zuverlässigen Zustandsbewertung sicherheitsrelevanter Bauteile ab. Radlager stehen dabei im besonderen Fokus, da sie hohen dynamischen Belastungen unterliegen und Ausfälle gravierende Folgen haben können. Mit der europäischen Norm EN 12080 sind verbindliche Anforderungen an die zerstörungsfreie Prüfung von Radlagern definiert, die bislang überwiegend manuell oder halbautomatisiert umgesetzt werden. Durch die Berücksichtigung der Wirbelstromrissprüfung in ihrer aktualisierten Fassung ergeben sich neue Möglichkeiten, welcher der vorgestellte Ansatz nutzt.

Die vollautomatische, vollflächige Wirbelstromrissprüfung ermöglicht eine 100%-Abdeckung aller Oberflächen. Durch die Integration hochauflösender Sensorik, präziser Sonden Kinematik und adaptiver Prüfalgorithmen wird eine reproduzierbare, normkonforme Detektion selbst kleinster Oberflächenfehler bei gleichzeitig hohem Signal- Rauschabstand erreicht. Damit wird eine gleichbleibend hohe Prüfqualität sichergestellt, unabhängig von Bedienerinfluss oder Schichtbedingungen.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Einbettung in die digitale Prozesskette. Mit Hilfe eines digitalen Zwillings des Prüfsystems inklusive der hinterlegten Prüfstrategie können auf Basis der CAD-Geometrien einzelner Ringtypen oder ganzer Geometriefamilien Prüfrezepturen in nachvollziehbarer und dokumentierter Weise erzeugt werden. Das Prüfsystem selbst ist in weiten Bereichen mechanisch rüsfrei, wodurch auch kleinere Chargengrößen bis hin zum chaotischen Materialfluss abgebildet werden können. Die Prüfdaten und -ergebnisse werden einzelnen Ringen per ID zugeordnet, in 2D oder 3D visualisiert, zusammen mit den Metadaten dokumentiert und mit Fertigungs- sowie Qualitätsleitsystemen verknüpft. So entsteht ein durchgängiges digitales Abbild des Bauteillebenszyklus. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für Zustandsbewertung, Predictive Maintenance und Rückverfolgbarkeit.

Der Vortrag zeigt die wesentlichen technischen Konzepte der Anlage, die Erfüllung der Anforderungen aus EN 12080 sowie erste Ergebnisse aus dem Betrieb. Darüber hinaus werden die Potenziale der vollständigen Digitalisierung der Prüfergebnisse für Qualitätssicherung, Effizienzsteigerung und Lebenszyklusmanagement im Bahnwesen diskutiert. Mit der vorgestellten Lösung wird die zerstörungsfreie Prüfung von Radlagern auf ein neues Niveau gehoben: vollautomatisch, digital vernetzt und zukunftssicher.

VORTRAG 12

Herausforderungen bei der Ultraschallprüfung von Radsatzwellen mit verfestigter Oberfläche

A. Rohrschneider¹, T. Oelschlägel¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

Die Ultraschallprüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrung mittels Handinnenprüfköpfen oder mit mechanisierten Ultraschallprüfsystem (HPS-Anlagen) ist ein seit Jahrzehnten etabliertes Verfahren zur Detektion von betriebsbedingten Rissen. Diese entstehen aufgrund der Spannungskonzentration (Maximum von Zug- und Druckspannungen) an der Außenoberfläche der Radsatzwelle.

Um Radsatzwellen gegen Verschleiß zu schützen und gleichzeitig deren Dauerschwingfestigkeit zu erhöhen, können verschiedene Fertigungsverfahren verwendet werden.

An Radsatzwellen, die bei Fahrzeugen der Deutschen Bahn AG (DB AG) eingesetzt werden, kommen hierbei unter anderem das Prägepolieren bzw. das Festwalzen zum Einsatz. Hierbei wird eine geringe Einhärtetiefe von ca. 1 mm erreicht. Zuletzt wurde auch das Randschichthärten (Induktionshärten) von Radsatzwellen mit deutlich größerer Einhärtetiefe bei der DB AG erprobt.

Doch welchen Einfluss haben diese Verfahren auf eine mögliche Rissentstehung und den Fehlernachweis bei der etablierten Ultraschallprüfung und ab welcher Einhärtetiefe bricht der genutzte Winkelspiegeleffekt zusammen? Neben einer Einordnung der Begrifflichkeiten zur Oberflächenverfestigung sollen diese und weitere Fragen in dem Vortrag beantwortet werden.

VORTRAG 13**Squat-Detektionstechniken und neuste Lösungsansätze auf dem Prüfstand**G. Hanspach¹¹ Deutsche Bahn InfraGO AG, Berlin

Der Schienenfehler des Typs Squat ist einer der mit am häufigsten auftretenden Unregelmäßigkeiten im Netz der DB InfraGo AG. Aktuelle im Einsatz befindliche Prüfmethode können Squats erst ab einem gewissen Wachstumsstadium detektieren. Aufgrund der dabei bereits erreichten Fehlergröße hat dieses oftmals Einschränkungen im Bahnbetrieb zur Folge.

Um diese Fehler im Anfangsstadium zukünftig möglichst frühzeitig detektieren zu können, wurden an verschiedensten geschädigten Schienen umfangreiche Untersuchungen mit neuesten Lösungsansätzen unter Beteiligung von Forschungsinstituten und der Industrie im Auftrag der DB InfraGo AG mit dem Ziel durchgeführt, diese Lösungsansätze an realen Untersuchungsobjekten zu bestätigen.

VORTRAG 14

Neuigkeiten aus dem Bereich der zerstörungsfreien Schienenprüfung

M. Grzeszkowski¹, A. Dey¹, R. Krull-Meyer¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

Seit der letzten Fachtagung „ZfP im Eisenbahnwesen“ 2024 haben sich im Bereich der zerstörungsfreien Schienenprüfung einige Neuerungen ergeben.

Um den hohen Anforderungen während praktischer Ultraschallprüfungen im Gleis mittels Schienenprüfgeräten gerecht zu werden, wurde der Vergleichskörper Schiene um eine Variante aus Kunststoff erweitert. Die Realisierung einer stabilen Klebeverbindung zwischen dem Stahlschienenkopf und dem Kunststoffträgermaterial stellt dabei eine besondere Herausforderung dar. Mit dem Einsatz eines Vergleichskörpers Schiene aus Kunststoff kann in Zukunft ein formbeständiges und verschleißfestes Produkt zur Justierung von Schienenprüfgeräten im Gleis eingesetzt werden. Der neue Vergleichskörper ist dabei für zukünftige wie auch für bereits freigegebene Schienenprüfgeräte einsetzbar.

Im Bereich des Prozesses zur Überprüfung der Konformität von Ultraschall- und Wirbelstromprüfsystemen auf Schienenprüfzügen nach DIN EN 16729 sowie der Konformitätsüberprüfung der Wirbelstromprüfsysteme auf Schienenbearbeitungsmaschinen gab es zudem einige Aktivitäten. Unter anderem wurde eine neue Vergleichsstrecke mit einer Gesamtlänge von über 700 Metern für die Konformitätsüberprüfung der Wirbelstromprüfsysteme von Schienenbearbeitungsmaschinen festgelegt. Die Anforderungen und Durchführung der Konformitätsüberprüfungen von Schienenprüfsystemen werden kurz vorgestellt.

Dieser Vortrag liefert einen Überblick über Änderungen und Neuerungen in der Gerätetechnik für die Schienenprüfung der letzten zwei Jahre.

VORTRAG 15**Neue Lösungen für die Schienenprüfung – automatisierte Auswertung und optimierte Disposition**M. Selch¹¹ Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt, Dresden

Die Materialbeschaffenheit und der Abnutzungszustand der Schienen werden regelmäßig auf Auffälligkeiten untersucht. So soll vermieden werden, dass sich aus kleinen initialen Schäden große Defekte entwickeln. In der Schienenprüfung kommen dafür spezielle Prüfzüge zum Einsatz, die jährlich ca. 90 000 Gleis-Kilometer inspizieren. An diesen Zügen sind Ultraschall- und Wirbelstromsensoren installiert. Die hierbei aufgezeichneten Prüfdaten dienen als Grundlage der Untersuchung auf Schädigungen der Gleise. Die aufgenommenen Daten werden überwiegend manuell gesichtet und bewertet. Bei einer nachgelagerten Handprüfung am betreffenden Schienenabschnitt stellen sich oftmals in den Daten vermutete Defekte als unbegründet heraus. Die Schienenprüfung steht vor der Herausforderung einer angespannten Personalsituation. Für die Auswertung der großen Menge an Prüfdaten muss daher nach effizienteren Lösungen gesucht werden. Im mFUND-Projekt AIFRI wurde eine Methode entwickelt, mit der Schienenprüfdaten mittels künstlicher Intelligenz (KI) ausgewertet und Schädigungen und Degradationen an Schienen detektiert und bewertet werden können. Zum Training der KI-Verfahren wurde eine hinreichend große Trainingsdatenbasis mit vielen Defekttypen in vielen verschiedenen Ausprägungen generiert. Dazu wurden Schienenprüfdaten von Fahrten auf drei ausgewählten Strecken genutzt. Zusätzlich wurden synthetische Daten erzeugt, um den Anforderungen eines geeigneten Trainingsdatensatzes mit einer hohen Varietät an Schienenfehlern und Artefakten zu genügen. Hierzu wurden Methoden zur Simulation von Prüfdaten entwickelt, wie sie von den Ultraschall- und Wirbelstromsensoren beim Überfahren einer vorgegebenen Schädigung ausgegeben würden.

Des Weiteren wurde ein Konzept zur Optimierung der Instandhaltungsplanung erstellt. Durch mathematische Optimierungsmodelle werden dabei effiziente Routen für die Umläufe der Schienenprüfzüge berechnet. Somit können die Züge zielgerichtet zur fristgemäßen Befahrung aller zu prüfenden Strecken eingesetzt werden. Gleichzeitig sind verschiedene Datenbanken, Protokolle und Speicherorte entlang des Prüf- und Auswerteprozesses in einem zentralen Asset Management System zusammengeführt worden. Der Vortrag zieht ein Fazit zum Projekt und gibt einen Ausblick auf weiteren Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um die erarbeiteten neuen Lösungen für die Schienenprüfung in den Produktivbetrieb überführen zu können.

VORTRAG 16

Mit dem SPZ zur optimalen Instandhaltung: ZfP-Informationen als Basis für präzise Frässtrategien

R. van Haren¹, T. van Klaveren¹, E. Berendsen¹

¹ Eurailscout Inspection & Analysis B.V., Amersfoort, NL

Diese Lösung bietet eine automatisierte und reproduzierbare Planungsmethodik für die Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen, abgestimmt auf kundenspezifische Anforderungen und Wartungsstrategien. Durch den Einsatz standardisierter Entscheidungslogik werden konsistente Ergebnisse erzielt – unabhängig vom Benutzer. Die Technologie wurde in Zusammenarbeit mit Strukton getestet und validiert und ermöglicht eine frühzeitige Fehlererkennung, die zur Verlängerung der Lebensdauer von Schienenkomponenten beiträgt.

Fräspläne unterstützen präventive Instandhaltungsmaßnahmen und ermöglichen den Vergleich mehrerer Szenarien auf großflächiger Ebene, z.B. auf Streckenabschnittsniveau. Dies führt zu einer Reduzierung des Personaleinsatzes im Gleisbereich, erhöht die Verfügbarkeit der Infrastruktur und senkt die Instandhaltungskosten durch gezielten Ressourceneinsatz.

Die Lösung liefert durch gezielte Benutzereingaben vollständig kundenspezifische und reproduzierbare Ausgaben. Die bewährte Technologie ist bereit für den breiten Einsatz und bietet nachweisbare Vorteile in Bezug auf Kostenreduktion, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit.

VORTRAG 17

Prüfmaschine für Bahnräder in der Radsatzwartung – Innovative NDT-Technologie und standardisierte Robotik bringen Durchsatz, Prüfsicherheit und Zuverlässigkeit auf ein neues Niveau

F. Kahmann¹, F. Henrix¹, D. Werner¹, A. Franzen¹, T. Würschig¹, U. Philipps¹, L. Viozat¹

¹ Waygate Technologies, Hürth

Der Schienenverkehr gewinnt an Bedeutung, denn die Bahn ist ein energieeffizientes, sicheres Transportmittel und der Bedarf an Mobilität steigt. Daher steigen die Anforderungen an Geschwindigkeit und Transportkapazität. Für die Transportkapazität ist die Verfügbarkeit und damit die Instandhaltung von rollendem Material von entscheidender Bedeutung. Wir zeigen eine industrielle ZfP-Anwendung für die automatisierte Prüfung von Rädern in der Instandhaltung von Radsätzen. Die Herausforderungen der Prüfung bestehen in der geforderten Durchlaufgeschwindigkeit, der Sicherheit und der Zuverlässigkeit der Prüfergebnisse, während gleichzeitig eine hohe Zahl der Varianten bei den Radsatztypen besteht. Die Lösung liegt in der Kombination von modernster, innovativer Sensortechnologie und standardisierter Robotik. Eine einfach zu bedienende, workflow-basierte Anwenderführung unterstützt den Prüfprozess. Diese Lösung bietet Vorteile für den Betreiber im Hinblick auf Produktivität, Flexibilität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Zukunftssicherheit. Der wissenschaftliche Hintergrund der Technologie wird erläutert, Ergebnisse werden diskutiert. Wir gehen noch einen Schritt weiter und geben einen Ausblick darauf, was softwareunterstützte Fehlererkennung zusätzlich leisten kann.

VORTRAG 18

Neue Herangehensweisen an die Prüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrung mit modularen Prüfkonzepten

S. Kierspel¹, W. Deutsch¹, O. Wiedfeldt²

¹ KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal; ² BTD GmbH, Brandenburg

Die Inspektion von Radsatzwellen mit Längsbohrung im Bahnwesen ist ein etabliertes Konzept, um verschiedenste Prüfungen in unterschiedlichen Anforderungsbereichen durchführen zu können. Ob im eingebauten Zustand unter dem Zug oder demontiert mit Radsätzen, beschichtet oder blank – die Ultraschall-Prüfung mittels einer in die Längsbohrung eingeführten Sonde ermöglicht die Fehlerdetektion im Volumen und auf der Außenfläche der Welle.

Feste Einschallwinkel sind dabei aber nur bedingt geeignet, Anrisse mit unterschiedlichen Winkellagen zur Oberfläche mit höchstmöglicher Empfindlichkeit zu finden. Risse auf der Innenfläche der Längsbohrung sind auf diese Weise ebenfalls schwer zu erfassen. Eine Erweiterung der herkömmlichen Einschwinger-Ultraschall-Technik mit Wirbelstrom und/oder der Ersatz dieser durch die Phased-Array-Technik können die Fehler-Auffindbarkeit (Probability Of Detection POD) signifikant verbessern. Modulare Prüfkonzepte erlauben zudem die Prüfung unterschiedlicher Längsbohrungsdurchmesser mit einem einzigen Prüfsystemen.

VORTRAG 19

Chancen und Herausforderungen durch Digitalisierung – Erfahrungsbericht einer Prüfaufsicht in der DB Fernverkehr AGS. Fasel¹¹ DB Fernverkehr AG, Kleinmaischeid

Die DB Fernverkehr AG betreibt und verantwortet in eigenen ICE-Werkstätten die Instandhaltung von Hochgeschwindigkeitszügen. Ein zentrales Element ist dabei die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP), welche einen sicherheitsrelevanten Verantwortungsbereich darstellt. Für diesen Bereich müssen alle Werkstätten autorisiert sein. Die jeweilige örtlich verantwortliche Prüfaufsicht übernimmt für den Arbeitgeber die Verantwortung für die fachgerechte und ordnungsgemäße Durchführung der ZfP.

Durch diese Schlüsselrolle ergeben sich im praktischen Alltag vielfältige Schnittstellen zu anderen Fachbereichen. Während die ZfP bei der DB Fernverkehr AG gemäß der DB-Richtlinie 907 01 durchgeführt wird, kommen bei Tätigkeiten für externe Auftraggeber häufig andere oder zusätzliche Regelwerke zur Anwendung, wie etwa die VDV-Schrift 889. Die parallele Berücksichtigung unterschiedlicher Vorgaben erfordert ein hohes Maß an Organisation und Koordination. Digitalisierung bietet hier die Chance, Abläufe zu vereinfachen, Prozesse transparenter zu gestalten und die Einhaltung der Vorgaben effizient sicherzustellen.

Zu den Kernaufgaben der Prüfaufsicht zählt insbesondere die Überwachung des autorisierten Prüfpersonals. Dies umfasst die systematische Dokumentation personenbezogener Daten, medizinischer Tauglichkeitsuntersuchungen, Lehrgangsanmeldungen, Qualifikationen, Unterweisungen sowie der Nachweis der regelmäßig durchzuführenden ZfP-Prüfungen in den autorisierten Prüfverfahren.

Darüber hinaus ist die Prüfaufsicht für die Kontrolle und Überwachung der eingesetzten Prüf- und Messmittel verantwortlich. Diese werden sowohl durch interne Prüfungen und Wartungen als auch externe Kalibrierungen und Wartungen überprüft. Besonders bei mechanisierten Prüfständen kommt der lückenlosen Nachweisführung eine herausgehobene Bedeutung zu.

Der vorliegende Erfahrungsbericht verweist darauf, welche Digitalisierungsschritte in den Werken der DB Fernverkehr AG, am Beispiel des Werks Köln bereits umgesetzt wurden und welche Herausforderungen dies beinhaltet. Er beschreibt den aktuellen Entwicklungsstand und zeigt Perspektiven für zukünftige Maßnahmen auf, die dazu beitragen sollen, die komplexen Anforderungen im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung dauerhaft zuverlässig, transparent und effizient zu erfüllen.

VORTRAG 20

R³B² – regulatorisch regulierte regelwerkskonforme Black-Box – wie bestehende maschinentechnische Anlagen (mtA) aus dem Bereich der ZfP ins IT-Netz integriert werden könnten

E. Wild¹, T. Oelschlägel¹, M. Heinz¹, D. König¹, M. Ludwig²

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser; ² S-Bahn Hamburg GmbH, Hamburg

Maschinentechnische (Bestands)anlagen (mtA) sind durch einen niedrigen Grad an Automatisierung und Digitalisierung und damit einer manuellen kostenintensiven Bedienung geprägt.

Eine der Ursachen sind „regulatorisch regulierte regelwerkskonforme“ IT-Safety and -Security-Vorgaben.

Im Rahmen eines Projekts mit der S-Bahn Hamburg wird hier aufgezeigt, wie in einer „regelwerkskonformen“ Umgebung die Umsetzung der Vorgaben in eine digitale Prozessunterstützung erfolgt, bei gleichzeitiger Einhaltung der aktuellen Vorgaben der IT-Security zur Einbindung von ZfP-mtAs in eine Netzwerkumgebung.

VORTRAG 21

Ultraschallprüfköpfe für die zerstörungsfreie Prüfung ohne bleihaltige Piezokeramiken?M. Ihle¹, M. Achtenberg¹, A. Mück¹¹ SONOTEC GmbH, Halle

Die zerstörungsfreie Ultraschallprüfung ist ein zentrales Verfahren zur Sicherstellung der Betriebssicherheit von Schienen im Eisenbahnwesen. Bisher beruhen die dafür eingesetzten Prüfköpfe auf bleihaltigen PZT-Keramiken. Für diese Materialien existiert aktuell eine RoHS-Ausnahmegenehmigung, die jedoch zeitlich befristet ist und in Zukunft auslaufen wird. Damit entsteht die Notwendigkeit, geeignete bleifreie Alternativen zu entwickeln, um die langfristige Verfügbarkeit von Ultraschallprüfköpfen sicherzustellen. Vor diesem Hintergrund verfolgt SONOTEC die Strategie, kontinuierlich Alternativen zu charakterisieren und deren Leistungsfähigkeit mit dem Stand der Technik zu vergleichen. Dabei wird ein Variantenvergleich durchgeführt, bei dem unterschiedliche PZT-Keramiken sowie bleifreie Materialien anhand eines ausgewählten Demonstratormodells getestet werden. Ziel ist die Bewertung der erzielten Ergebnisse im Hinblick auf die speziellen Anforderungen der Fehlerprüfung an der Schiene.

Der Vortrag stellt die bisherigen Ergebnisse dieses Materialvergleichs vor, diskutiert die Chancen und Grenzen bleifreier Piezomaterialien für die Ultraschallprüfung und zeigt mögliche Entwicklungsrichtungen auf. Damit soll ein Beitrag zur Diskussion über nachhaltige und regulatorisch zukunftssichere Lösungen in der zerstörungsfreien Prüfung von Schienen im Eisenbahnwesen geleistet werden.

VORTRAG 22

Erweiterung der MT-Prüfung von Radsatzwellen durch kameragestützte Dokumentation im WerkstattbetriebH. Rast¹, W. Deutsch¹¹ KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal

In den Werkstätten von Bahnunternehmen wird zur Detektion oberflächennaher Risse an Radsatzwellen routinemäßig die Magnetpulverprüfung (MT) eingesetzt. Diese erfolgt, wie auch anderenorts üblich, nahezu ausschließlich durch (zertifizierte) Prüfer, deren Prüfdurchführung in standardisierten Prüfprotokollen dokumentiert wird. Während Angaben zu Prüfer, Prüfteil und Geräteeinstellungen detailliert erfasst werden, beschränkt sich die Ergebnisdokumentation meist auf die knappe Angabe „mit Befund“ oder „ohne Befund“. Nur im seltenen Ausnahmefall von registrierpflichtigen Anzeigen, werden zusätzliche Informationen wie Art, Größe und Position ergänzt – gegebenenfalls mit Fotodokumentation. In den häufigeren Fällen ohne Befund fehlt jedoch eine visuelle oder nachvollziehbare Dokumentation der Prüffläche, wodurch die Nachvollziehbarkeit der Prüferentscheidung eingeschränkt ist.

Eine bildbasierte Erfassung der Prüfflächen – aus Sicht des Prüfers während der Betrachtung – kann hier einen entscheidenden Beitrag zur Dokumentationssicherheit leisten. Ergänzt durch ein KI-gestütztes Assistenzsystem, das potenziell kritische Bereiche identifiziert und den Prüfer gezielt unterstützt, lässt sich zudem die Prüfsicherheit erhöhen. Der Vortrag stellt ein prototypisches Kamerasystem zur Bildaufnahme im Rahmen der Magnetpulverprüfung vor und zeigt dessen Anwendung in einem Instandhaltungswerk eines Bahnunternehmens. Die aufgenommenen Bilder wurden mit dem KI-basierten System CRACKVIEW AI analysiert und zur Detektion von Rissanzeigen herangezogen. Die Ergebnisse der Bildauswertung und deren Potenzial zur Unterstützung der Prüfer werden präsentiert und diskutiert.

VORTRAG 23

Zustandsüberwachung von Radsatzwellen

T. Heckel¹, D. Brackrock¹, D. Gohlke¹, S. Gohlisch¹, S. Heckner¹

¹ BAM, Berlin

Die regelmäßige zerstörungsfreie Prüfung von Radsatzwellen ist ein zentraler Bestandteil der Instandhaltungsstrategien für Schienenfahrzeuge. Im Rahmen eines alternativen Ansatzes zur Zustandsüberwachung (Structural Health Monitoring, SHM) wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem mehrere Ultraschallsensoren dauerhaft an den Stirnflächen der Radsatzwelle installiert werden. Ziel ist es, eine kontinuierliche Online-Überwachung des Bauteilzustands zu ermöglichen.

In einer Voruntersuchung wurden Radsatzwellen gezielt mit definierten Schädigungen versehen, um die Veränderungen der Ultraschallsignale in Abhängigkeit von der Schädigungstiefe zu analysieren. Dabei kamen sowohl Vollwellen als auch Wellen mit Längsbohrung zum Einsatz. Die Ergebnisse zeigen signifikante Signalveränderungen, die Rückschlüsse auf die Position und die Tiefe der Schädigung ermöglichen und das Potenzial für eine frühzeitige Detektion von Materialermüdung oder Rissbildung bieten.

Der Vortrag stellt die Methodik, die Versuchsdurchführung sowie die gewonnenen Erkenntnisse vor und diskutiert die Eignung des Verfahrens für den praktischen Einsatz im Rahmen eines digitalen Wartungskonzepts.

Es ist in einem nächsten Schritt geplant, die Ergebnisse für das Training einer künstlichen Intelligenz zur Bewertung von Prüfergebnissen zu nutzen.

VORTRAG 24**Oberflächenrissprüfung an Radsatzwellen mit Rayleighwellen – von der Idee zum Prototyp**

I. Poschmann¹, M. Buttgerit¹, A. Specht¹

¹ W.S. Werkstoff Service GmbH, Essen

Zuverlässige Detektion von Oberflächenrissen an Eisenbahnrädern und Radsatzwellen ist für die Eisenbahn-Instandhaltung essenziell. Derzeit werden Radsatzwellen mit der Ultraschallprüfung (Prüfung im Pressverband) und mit der Magnetpulverprüfung (freie Oberflächen) auf oberflächenoffene Risse untersucht. Der im Vortrag vorgestellte Ansatz, verfolgt die Idee, sämtliche ZfP-Prüfungen am Radsatz mit nur einem Prüfverfahren (Ultraschallprüfung) durchzuführen.

Hierzu werden mittels Phased-Array-Technik gezielt Rayleigh-Oberflächenwellen angeregt. Diese laufen entlang der Bauteiloberfläche, folgen der Wellenkontur (z. B. im Korbbogen) und reagieren hochsensibel auf oberflächennahe Risse. Die angewendete Rayleighwellen-Prüftechnik ermöglicht den zuverlässigen Nachweis selbst kleinster rissartiger Reflektoren. In einem gemeinsamen Entwicklungsprojekt der W.S. Werkstoff Service GmbH mit dem VPI (Verband der Güterwagenhalter e.V.) wurde die hohe Empfindlichkeit der Technik demonstriert. So konnten halbelliptische Reflektoren mit nur 0,6 mm Tiefe und 1,5 mm Länge zuverlässig detektiert werden in Radsatzwellen mit praxisüblicher Oberflächenrauheit.

Der Vortrag berichtet über den Projektfortschritt von der Grundidee über den ersten Prototypen eines Prüfsystems und bis hin zu einer Prüfstrategie. Es werden die Auswahl der optimalen Prüftechnik und die Herstellung von Referenzbauteilen mit definierten Referenzfehlern beschrieben. Außerdem werden die Prüfergebnisse der Rayleighwellen-Technik verglichen mit denen von konventioneller Ultraschallprüfung und von Wirbelstrom-Arraytechnik. Die Resultate zeigen, dass die vorgestellte Prüftechnik eine interessante Option zur MT-Prüfung darstellen könnte.

VORTRAG 25

Zuverlässigkeit durch präzise Ankoppelkontrolle bei der Radprüfung als Schlüssel zur Gewährleistung höchster Sicherheitsstandards

T. Würschig¹, D. Werner¹, A. Franzen¹, F. Henrix¹, F. Kahmann¹, L. Viozat¹

¹ Waygate Technologies, Hürth

Räder sind eine der sicherheitsrelevanten Komponenten im Schienenverkehr. Zur Gewährleistung der Betriebssicherheit wird deshalb eine regelmäßige Ultraschallprüfung als wesentlicher Bestandteil vorgeschrieben, wobei Deutschland eine Vorreiterrolle einnimmt. Herausforderungen ergeben sich sowohl im Personen- wie auch im Güterverkehr durch längere Betriebszeiten, größere Lasten und höhere Geschwindigkeiten im gesamten Streckennetz. Neben der Einführung kürzerer Prüfintervalle ist auch die Sicherstellung einer hohen Zuverlässigkeit unabdingbar. In der Ultraschallprüfung spielt in diesem Zusammenhang die Ankoppelkontrolle eine herausragende Rolle. Allerdings ist in vielen Fällen bei bisher gängigen Prüfsystemen eine genaue und direkte Ankoppelkontrolle auf Grund der komplexen Geometrien und Prüfanforderungen nicht möglich. Zur Verbesserung der Situation empfiehlt es sich deshalb, neue Prüftechnologien und -konzepte anzuwenden. Im Vortrag wird auf diese und deren Umsetzung eingegangen. Darüber hinaus werden Ergebnisse aus dem Feld präsentiert, die beweisen, dass eine hochpräzise Messung am vollen Radumfang mit einer Genauigkeit von 1 dB möglich ist. Diese Genauigkeit ermöglicht auch den vermehrten Einsatz von Transferkorrekturen, welche nicht nur die Zuverlässigkeit der Prüfsysteme erhöhen, sondern im Falle einer verbesserten Ankopplung auch die Möglichkeit bieten, die Verstärkung zu verringern und somit die Wahrscheinlichkeit fehlerhafter Befundungen (falsch-positiv) zu verringern.

VORTRAG 26

Von der Forschung auf die Schiene: Neue Entwicklungen und Forschungsergebnisse rund um Eigenspannungen am Rad und Längsspannung im verschweißten GleisM. Becker¹, S. Herter¹¹ Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Die Bestimmung und Überwachung von belastungs- und materialbedingten mechanischen Spannungszuständen stellt einen wichtigen Forschungs- und Entwicklungsbereich dar, der zur Gewährleistung eines sicheren Schienenverkehrs beiträgt. Dieser Beitrag beschäftigt sich speziell mit aktuellen Forschungsergebnissen bei der zerstörungsfreien Bestimmung der Schienenneutraltemperatur sowie neuen Entwicklungen im Bereich der Prüfung thermisch induzierter Eigenspannungen in Güterwagenrädern. Am Fraunhofer IZFP wurde im Rahmen eines öffentlich geförderten Forschungsprojekts der FFG die Bestimmung der Schienenneutraltemperatur im durchgehend verschweißten Gleis mittels Ultraschall- und magnetischer Methoden untersucht. Hierbei lag der Fokus neben der erreichbaren Genauigkeit auf dem Einsatz an Bestandsschienen ohne Unterbrechungen des Schienenbetriebs. Es werden Ergebnisse aus allen Untersuchungen im Labor und an der Versuchsstrecke präsentiert und die Vor- und Nachteile der eingesetzten Methoden diskutiert. Die hierbei neu entwickelten Ansätze zur Auswertung und Übertragbarkeit von Referenzdaten über Chargen und/oder Materialgrenzen hinweg ermöglichen erstmals den Einsatz magnetischer Methoden an bisher unbekannten Schienen im Streckennetz ohne Referenzmessung. Im Hinblick auf mögliche systemische Umsetzung solcher Prüfaufgaben wird die Brücke zur Eigenspannungsbestimmung in Bahnradern geschlagen, die zahlreiche methodische und technische Parallelen aufweist. Insbesondere bezüglich Materialien, Geometrien und der praktischen Anwendung durch Prüfpersonal werden neue Entwicklungen vorgestellt und ihre Übertragbarkeit zur Bestimmung von Schienenlängskräften aufgezeigt.

VORTRAG 27

Risserkennung an Spannbetonschwellen mittels Ultraschall und luftgekoppeltem Impakt-EchoC. Strangfeld¹, D. Ringeloth¹¹ BAM, Berlin

An der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung wurden im Auftrag des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung akustische Methoden zur zerstörungsfreien Risserkennung an B70 Spannbetonschwellen experimentell erprobt. Das Ultraschall-Reflexionsverfahren sendet elastische Wellen in das Material und nimmt die Reflexionen auf. So können innenliegende Schäden visualisiert und Ausdehnung als auch Tiefenposition bestimmt werden. An den 48 Messpositionen entlang der Schwelle wurden die extrahierten Signalmuster mit den lokalen Risstypen und Schadensklassen nach Ril 821 korreliert. Trotz des geringen Stichprobenumfangs von 4 Schwellen lassen sich klare statistische Trends zur Wahrscheinlichkeit der Sichtbarkeit des Rückwandeckos in Abhängigkeit der Schadensklasse erkennen. Somit kann zukünftig die Aussagekraft von visuellen Zustandsbestimmungen durch Ultraschalluntersuchungen deutlich verbessert werden.

Zusätzlich wurde das Impakt-Echo Verfahren an Schwellen erprobt. Durch einen Impuls an der Oberfläche wird der Querschnitt lokal zum Schwingen in seiner Eigenmode angeregt. Schäden innerhalb des Materialgefüges führen zu einer messbaren Frequenzverschiebung. Um dieses Verfahren auch in der Bewegung bei höheren Geschwindigkeiten einsetzen zu können, wurde das 2024 an der BAM entwickelte luftgekoppelte Impakt-Echo Verfahren erstmalig an Schwellen erprobt. Die Impuls-Anregung erfolgt über die Aeroakustik eines Überschallfreistrahls, der auf die Betonoberfläche gerichtet ist. Die Ergebnisse sind vielversprechend und lassen eine sichere Trennung von intakten und geschädigten Schwellen zu. Dieser Ansatz ist sehr vielversprechend für eine automatisierte Zustandsbestimmung von Schwellen mittels Prüfügen.

Dieser Beitrag ist eine Kurzzusammenfassung eines 195-seitigen Forschungsbericht, welcher beim Eisenbahnbundesamt aktuell zur Prüfung vorliegt und 2026 veröffentlicht werden soll.

VORTRAG 28

Zerstörungsfreie Prüfung von Betonbauteilen

S. Feistkorn¹

¹ DGZfP Ausbildung und Training GmbH, Berlin

Die Zerstörungsfreie Prüfung von Betonbauteilen hat in den letzten Jahren einen enormen Sprung gemacht und sich weiter in der Praxis etabliert. Sämtliche Bestandteile der Prüfausrüstung haben sich weiterentwickelt, sodass mittlerweile vielfältige Prüfaufgaben zuverlässig gelöst werden können.

Der Vortrag möchte einen Überblick über die aktuellen Möglichkeiten der ZfPBau geben. Dabei werden die Herausforderungen bei der ZfP von Betonbauteilen beleuchtet sowie die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Prüftechnik, der Prüfanweisungen sowie des Prüfpersonals vorgestellt.

Abschließend wird ein Ausblick gegeben, welchen Mehrwert die ZfPBau beim ressourceneffizienten Erhalt von Infrastrukturbauwerken aus Stahl- und Spannbeton zukünftig generieren kann.

VORTRAG 29

Wann Messen und wann Prüfen wir mit ZfP-Verfahren? – Praktische Hinweise für die tägliche Arbeit

S. Bessert¹, F. Schmidt¹

¹ DGZfP Ausbildung und Training GmbH, Wittenberge

In den Regelwerken und im täglichen Sprachgebrauch werden die Begriffe „Messen“ und „Prüfen“ in Verbindung mit der zerstörungsfreien Prüfung vielfältig verwendet, jedoch aber auch im falschen fachlichen Zusammenhang. Hiervon ist nicht nur die Beschreibung einer ZfP-Prüfung, die Charakterisierung von Anzeigen und deren Dokumentation betroffen, sondern auch die Überprüfung von Prüfsystemen.

In dem Vortrag werden die Begriffe an praktischen Beispielen erläutert. Weiterhin werden die notwendigen Arbeiten für eine ausreichende Dokumentation von Messergebnissen im Vergleich zu Prüfergebnissen dargestellt. Die auch daraus sich ergebenden Unterschiede für Überprüfung bzw. Kalibrierung von Gerätesystemen werden beispielhaft beschrieben.

Das Vorgehen für eine normgerechte Aufnahme von Messergebnissen wird an Hand der Betrachtungsbedingungen für die Magnetpulver- und Farbeindringprüfung aufgezeigt und mögliche Fehlerquellen benannt.

VORTRAG 30**Vorstellung der ISB04 - Leitfaden RmL**

P. Archinger¹, A. Deisl², M. Gumbiowski³, A. Knam⁴, T. Oelschlägel⁵, C. Pies⁶, D. Wittkopf⁵

¹ GMH Prüftechnik GmbH, Nürnberg; ² Siemens AG Österreich, Graz, AT; ³ Werkstoffservice Essen; ⁴ Rosenxt Industrial Diagnostic Systems IDS GmbH, Stutensee; ⁵ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser; ⁶ SBB AG, Bern, CH

Es ist heute Stand der Technik sicherheitsrelevante Komponenten schienengebundener Fahrzeuge sowohl in der Neufertigung wie auch in der wiederkehrenden Instandhaltung zerstörungsfrei zu prüfen, um einen sicheren Einsatz der Bauteile im Betrieb zu gewährleisten.

Zu den sicherheitsrelevanten Komponenten gehören u.a. auch die als sicherheitskritisch bewerteten Radsatzwellen. In diesem Leitfaden werden ausschließlich Radsatzwellen mit Längsbohrung (RmL) betrachtet.

Ein wesentlicher Teil der Prüfungen wird mit Hilfe der Ultraschallprüftechnik durchgeführt.

In der Neufertigung und in der wiederkehrenden Instandhaltung werden die Prüfungen sowohl mit mechanisierten Prüfanlagen, als auch mit manueller Prüftechnik durchgeführt. Hierbei erfolgt die Bewertung der Prüfergebnisse über das A-Bild. Bei der mechanisierten Prüfung stehen unterstützend zum A-Bild auch Projektionsbilder zur Verfügung. Die Praxis hat gezeigt, dass die Prüfergebnisse aufgrund unterschiedlicher Einflussfaktoren streuen können. Wenn die Prüfergebnisse um die Zulässigkeitsgrenze streuen und somit verschiedene Prüfsysteme zu unterschiedlichen Prüfaussagen kommen, ist das besonders schwerwiegend, da hierdurch die Verfügbarkeit der Fahrzeugflotte eingeschränkt wird.

Der neue Leitfaden ISB04 versteht sich als Hilfestellung, um Einflüsse auf die Prüfergebnisse aufzuzeigen, Lösungsvorschläge zur verbesserten Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse darzulegen und damit die Verfügbarkeit der Fahrzeugflotten zu erhöhen.

VORTRAG 31

Unterschiedliche ZfP-Regelwerke unterschiedlicher ECM – Anforderungen an ZfP-Prüfstellen

U. Mosler¹, M. Gumbiowski²

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser; ² W.S. Werkstoff Service GmbH, Essen

Die Vielfalt der im Sektor agierenden Eisenbahnverkehrsunternehmen und der für die Instandhaltung der Fahrzeuge verantwortlichen Stellen (ECM) führte zu zahlreichen unterschiedlichen Regelwerken für die zerstörungsfreie Prüfung. Werkstätten, die für unterschiedliche ECM tätig sind, müssen diese Diversität in ihren Instandhaltungsprozessen berücksichtigen.

Neben dem ZfP-Regelwerk der Deutschen Bahn, das nicht frei zugänglich ist, haben sich in Deutschland zwei weitere ZfP-Regelwerke etabliert, die VDV-Schrift 889 und der VPI EMG 09, letzterer europaweit.

Im Vortrag werden die Unterschiede zwischen diesen ZfP-Regelwerken dargestellt. Dabei wird insbesondere auf die Aufgaben der Prüfaufsicht eingegangen. Das beginnt bei der Prüfung der Instandhaltungsunterlagen einschließlich der Prüfanweisungen gemäß Instandhaltungsauftrag auf Vollständigkeit und Sachdienlichkeit, der Überwachung der Prüfer und der Prüfausrüstung gemäß der jeweils geltenden Dokumente, und endet bei der Freigabe der Prüfberichte, die ebenfalls nach unterschiedlichen Anforderungen zu erstellen sind.

VORTRAG 32

Aufgaben der ZfP-Kompetenzstelle DB Systemtechnik GmbH

A. Thiemer¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg an der Havel

In der DIN 27201-7 werden typische Aufgaben einer ZfP-Kompetenzstelle beschrieben. Die ZfP-Kompetenzstelle unterstützt die ECM bei Festlegung von Maßnahmen, die den sicheren Betriebszustand gewährleisten sollen. Sie erstellt unter anderem für planmäßige und außerplanmäßige Instandhaltungsmaßnahmen Prüfanweisungen.

Anhand eines Beispiels einer Schadensanalyse wird der Ablauf der Einführung neuer Vorgaben für die ZfP in der Instandhaltung vorgestellt. Ziel ist die Einführung einer Prüftechnik zum Nachweis betriebsbedingter Schädigungen, bevor die Komponente im Betrieb versagt. Die ZfP-Kompetenzstelle wirkt bei der Beschaffung der Prüfausrüstung für die Werkstätten mit.

VORTRAG 33

Optimierung der Ausbildung zur mechanisierten UltraschallprüfungH. Heidrich¹¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

Aufgrund der Vielzahl der bei der DB AG vorhandenen und aktiv genutzten mechanisierten Ultraschallprüfanlagen macht es sich erforderlich, auch hier konsequent und dem Stand der Technik entsprechende Schulungen anzubieten.

In den letzten Jahren gab es seitens DB Systemtechnik GmbH und auch seitens der DGZfP Ausbildungs- und Training GmbH Neuerungen in der Modulausbildung „Mechanisierte Prüfungen“. Es gilt nun, diese zusammenzufassen und auf ein einheitliches Level zu heben. Hierbei soll nicht nur die Technik eine Rolle spielen, sondern auch der Human Factor eine Betrachtung finden. Die Bereitstellung von gängigen Prüfanlagen und Auswertesoftware, welche bei der DB AG im ständigen Einsatz sind, bilden hierbei die Grundlage.

Ebenso sollen die zukünftigen Prüfer über Schadensbilder, Sonderprüfverfahren und -prüftechniken geschult werden, um auf ein erhöhtes Verantwortungsbewusstsein und ein hohes Maß an Wissen und Können hinzuarbeiten.

Derzeit ist geplant, die Lehrgangsunterlagen und somit auch die Lehrgangsinhalte komplett zu überarbeiten. Der darin enthaltene sogenannte „Bahntag“ beinhaltet die Fachvorträge seitens der DB Systemtechnik GmbH, Zerstörungsfreie Prüfsysteme und Prüfungen, und auch den Besuch im FZI Werk Wittenberge, muss dabei ebenfalls neu aufgestellt werden, um das Modul UT1 M2 „Mechanisierte Prüfungen“ interessant, wissenschaftlich, fachlich sinnvoll und kompetenzorientiert anbieten zu können.

VORTRAG 34

Neues aus der DGZfP-Ausbildung, Sektor Eisenbahn-Instandhaltung

S. Moeck¹

¹ DGZfP Ausbildung und Training GmbH, Wittenberge

Der Vortrag zeigt wichtige aktuelle Entwicklungen in der DGZfP-Ausbildung im Bahnsektor Eisenbahn-Instandhaltung (Ausbildungszentrum Wittenberge). Das vergangene Jahr 2025 stand im Zeichen der Nachwuchsgewinnung und Qualifizierung von neuen Dozenten sowie der Umsetzung von neuen Lerninhalten und -formaten. Es wird ein kurzer Rückblick erfolgen. Der Schwerpunkt des Vortrags wird auf kommenden Veränderungen und Herausforderungen liegen.

POSTER 1

Bahnindustrie – Sichtprüfung von Schweißnähten an Fahrwerkkomponenten

J. Rohrig¹

¹ EVIDENT Inspection Technologies Germany GmbH, Hamburg

Situation: Ein Hersteller von Hochgeschwindigkeitszügen führt regelmäßige Sichtprüfungen an Schweißnähten von Fahrwerkrahmen und Drehgestellen durch. Ziel ist es, sicherzustellen, dass diese sicherheitsrelevanten Komponenten unter allen vorgesehenen Betriebsbedingungen – wie hohen Geschwindigkeiten, starken Bremsvorgängen, Kurvenfahrten und wechselnden Witterungseinflüssen – stabil, zuverlässig und sicher funktionieren.

+ Lösung: Sichtprüfung mit Evident IPLEX G-Lite | Einsatz eines Evident IPLEX G-Lite Endoskops mit robustem Gehäuse für den Außeneinsatz. Prüfung von schwer zugänglichen Schweißnähten an Stahlrahmen und Drehgestellen – besonders in verwinkelten Bereichen. Nutzung von LED-Beleuchtung und Bildoptimierung zur Erkennung von:

Korrosion – Rissen – Unregelmäßiger Nahtausbildung

Dokumentation der Prüfergebnisse mit eindeutiger Bildkennzeichnung und optionaler Klassifizierung (z. B. A/D).

+ Nutzen für den Bahnsektor | Erhöhung der Betriebssicherheit durch frühzeitige Fehlererkennung. Nachweis gegenüber Aufsichtsbehörden über durchgeführte Prüfungen. Reduktion von Wartungskosten durch gezielte, zustandsbasierte Instandhaltung. Verbesserte Nachverfolgbarkeit durch digitale Bilddokumentation und Berichterstellung.

Warum ist die Prüfung von Fahrwerkkomponenten wichtig?

1. **Sicherstellung der Betriebssicherheit:** Fahrwerke tragen das gesamte Gewicht des Zuges und sind direkt für die Führung auf den Gleisen verantwortlich. Schweißnahtfehler wie Risse oder unvollständige Durchschweißung können zu Materialversagen führen – im schlimmsten Fall zu Entgleisungen.
2. **Früherkennung von Ermüdungserscheinungen:** Fahrwerksteile sind hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt (Vibrationen, Stoßkräfte, Temperaturwechsel). Sichtprüfung ermöglicht die frühzeitige Erkennung von Mikrorissen oder Korrosion, bevor sie kritisch werden.
3. **Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, Vorschriften und Anforderungen** verlangen regelmäßige Prüfungen sicherheitsrelevanter Komponenten. Dokumentierte Sichtprüfungen sind Teil der Nachweispflicht gegenüber Behörden.
4. **Verlängerung der Lebensdauer:** Durch gezielte Instandhaltung auf Basis von Prüfergebnissen können Komponenten länger genutzt werden. Vermeidung von unnötigem Austausch → Kostenersparnis.
5. **Qualitätssicherung bei Neufertigung und Instandsetzung:** Sichtprüfung ist ein fester Bestandteil der Endkontrolle bei der Fertigung von Fahrwerksteilen. Auch nach Reparaturen (z. B. Nachschweißen) muss die Qualität der Schweißnaht erneut geprüft werden.

POSTER 2

VK-Schiene – Vergleichskörper für die Ultraschallprüfung im Gleis

A. Dey¹, M. Grzeszkowski¹, R. Krull-Meyer¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

Bei der Ultraschallhandprüfung an Stahlprodukten werden für die Justierung die genormten Kalibrierkörper Nr. 1 oder Nr.2 angewendet (DIN EN ISO 7963). Für die punktuelle Handprüfung an der Schiene trifft dies auch bei der Schienenprüfung zu. Zumeist wird jedoch die manuelle Schienenprüfung im Gleis mit handgeführten Trolleys, genannt SPG (Schienenprüfgerät), durchgeführt.

SPGs werden für die Nachprüfung im Gleis eingesetzt, wenn die Prüfzüge mit Ultraschallprüfsystemen einen Fehler oder Auffälligkeiten melden. Außerdem werden sie für die Prüfung von Weichenkomponenten und in Bereichen eingesetzt, in denen der Prüfzug bei der Überführung keine Ultraschallprüfung durchführen kann.

SPGs werden von verschiedenen Herstellern angeboten, sind aber in ihrer grundsätzlichen Konstruktion ähnlich. Bei SPGs handelt es sich um Konstruktionen, welche auf nur einer Schiene geführt werden, um eine schnelle Räumung des Gleises zu gewährleisten. SPGs sind in der Weise konstruiert, dass sie für den Prüfer leicht über die Schiene geführt werden können und die Rollenführung entlang des Schienenkopfes verläuft. Aufgrund der Schienenform umschließt die Führung den Schienenkopf. Die Prüfköpfe sind in mit Wasser gefüllten Rädern oder in Schlittenführungen verbaut und können nicht ohne größeren Aufwand ausgebaut werden. Daher ist es mit dieser Konstruktion nicht möglich, die tägliche Justierung auf dem Kalibrierkörper Nr.1 oder Nr.2 durchzuführen.

Für die Justierung wird seit vielen Jahren der VK-Schiene angewendet. Dabei handelt es sich um einen abgeschnittenen Schienenkopf mit einer 3 mm Querbohrung in 20 mm Tiefe. Der Schienenkopf ist aus Gewichtsgründen in eine 1 m lange Holzschiene verklebt. Als Koppelmittel für die Prüfung wird Wasser verwendet. Dadurch kann der Holzkörper des VK-Schiene anfällig für Verformungen durch Wasseraufnahme sein.

Seit letztem Jahr wird daher der VK-Schiene mit einem Träger aus Kunststoff durch die DB Systemtechnik GmbH gefertigt. Kunststoff und Stahl miteinander zu verbinden, hat jedoch auch Herausforderungen mit sich gebracht. Welche dies sind und wie das Ergebnis aussieht, soll hier vorgestellt werden.

POSTER 3

Zerstörungsfreie Detektion verdeckter Risse in Eisenbahn-Spannbetonschwellen – Wo stehen wir aktuell?

S. Hillmann¹

¹ Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt, Dresden

Verdeckte Risse in Betonschwellen können zum plötzlichen Bruch der Schwelle und dem damit verbundenen Auseinanderschoben der Schienen bei Überfahrt führen, was im schlimmsten Fall zum Entgleisen des Schienenfahrzeugs führen kann. Einige Risstypen in Betonschwellen entstehen im Inneren der Schwelle und breiten sich innen aus, ohne das es äußere Anzeichen dafür gibt. Dies führt weit vor der äußeren Sichtbarkeit bereits zu einer deutlichen Minderung der Querschnittsfestigkeit und damit Instabilität der Schwelle.

Zur Detektion und Diagnose ist die Anwendung zerstörungsfreier Prüfverfahren notwendig, wobei auf Grund von Material und Aufbau der Schwellen sowie deren Vielzahl in der Infrastruktur sich ein technisch geeignetes und wirtschaftliches Prüfverfahren nicht direkt erschließt und daher in dieser Studie evaluiert wird.

In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer technischen Machbarkeitsstudie vorgestellt, die vom DZSF initiiert wurde und in den letzten Monaten mit Unterstützung verschiedener Fachexperten durchgeführt wurde. Es wurden dabei verschiedene, theoretisch in Frage kommende ZfP-Prüfverfahren zur Detektion von verdeckten Rissen in Betonschwellen untersucht, welche eine spätere Weiterentwicklung zum Einsatz in Prüfpfugen oder Draisinen ermöglichen würden. Neben akustischen Verfahren wie Ultraschall und Impuls-Echo wurden dabei auch Verfahren der Röntgenrückstreuungstomographie sowie optische Verfahren untersucht. Dabei stand sowohl die Abschätzung der erreichbaren Detektionswahrscheinlichkeit als auch eine Evaluierung des möglichen automatisierten Einsatzes der Verfahren im Fokus. Abgerundet wird die umfangreiche Studie durch materialtechnische Analysen zu den Wirkmechanismen, die zur Rissentstehung und -ausbildung in Eisenbahn-Spannbetonschwellen führen können.

POSTER 4

Reduzierung des Sim2Real-Gap bei der Erstellung von KI-Trainingsdaten am Beispiel der Schienenprüfung

T. Heckel¹, R. Casperson¹

¹ BAM, Berlin

Zur Sicherstellung eines störungsfreien Bahnbetriebs wird für die Schienenprüfung eine automatisierte zerstörungsfreie Prüftechnik eingesetzt. Im Rahmen des Forschungsprojekts „Artificial Intelligence for Rail Inspection“ (AIFRI) wurden zur Optimierung der Detektion und Bewertung entsprechende Datensätze zum Trainieren eines KI-Algorithmus durch Simulation erstellt. Hierbei wurden mögliche Degradationen und Artefakte als skalierbare Modelle in der Simulation nachgebildet.

Im realen Betrieb ergeben sich spezifische Anzeigemuster, die durch verschiedene Schientypen, Formanzeigen, Umwelteinflüsse und Störsignale entstehen und nicht direkt in der Modellierung berücksichtigt werden können.

Die Performance von KI-Algorithmen kann durch den entstehenden Sim2Real-Gap empfindlich gestört werden. Insbesondere besteht die Gefahr, dass die KI lernt, zwischen realen und simulierten Daten zu unterscheiden. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, wurde eine Methode entwickelt, die aus realen Prüfdaten entsprechende Signalsignaturen synthetisiert, die den modellierten Daten skalierbar überlagert werden.

Das Projekt AIFRI wurde im Rahmen der Innovationsinitiative mFUND unter dem Förderkennzeichen 01FV2014 durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert.

POSTER 5

Robotergesteuerte Radprüfstände in der Instandhaltung

V. Wetzel¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg an der Havel

Die Einführung robotergesteuerter Prüfstände zur zerstörungsfreien Prüfung von Radsätzen markiert einen wesentlichen Schritt in der Digitalisierung und Automatisierung der Instandhaltung. Erstmals werden bei der Deutschen Bahn Systeme eingesetzt, die durch die Kombination von Industrierobotern und modernen Ultraschallverfahren eine hochpräzise, reproduzierbare und vollständig dokumentierte Prüfung ermöglichen. Das Poster gibt einen Überblick über die technischen Grundlagen robotergestützter ZfP-Prüfstände, ihre spezifischen Vorteile gegenüber konventionellen Verfahren sowie die Herausforderungen bei der Einführung in bestehende Instandhaltungsprozesse. Anhand erster Erfahrungen aus der Praxis werden Aspekte wie Prüfstrategie, Integration in Abläufe und die Anbindung an digitale Dokumentationssysteme beleuchtet.

POSTER 6

Teilautomatisierter Vollwellenprüfstand mit KI-gestützter Ultraschalldatenbewertung

L. Michel¹

¹ bip technology GmbH, Brandenburg an der Havel

Die Ultraschallprüfung wird in vielen großen Bahnunternehmen als zerstörungsfreie Prüfung während der Instandhaltung standardmäßig eingesetzt. Kleinere private Bahnunternehmen haben aufgrund des kleineren Fahrzeugparks nicht die personellen oder monetären Ressourcen, um einen vollautomatischen Prüfstand zu betreiben oder zu beschaffen. Da auch kleine Radsatzwerkstätten mit der Entwicklung der ZfP mithalten müssen, werden Möglichkeiten präsentiert, wie in Zeiten von Fachkräftemangel und Effizienzdruck Ultraschallprüfung in kleinen Unternehmen möglich ist.

Mit dem SALT (Solid Axle Light Testing System) stellt die bip technology GmbH eine teilautomatisierte Anlage zur Ultraschallprüfung von Radsatzwellen ohne Längsbohrung vor. Das mobile System wurde als preisgünstige Alternative zu vollautomatischen, stationären Anlagen entwickelt und eignet sich somit für Radsatzwerkstätten mit geringen Stückzahlen. Durch moderne Phased Array Technik befindet sich die Fehlerauffindwahrscheinlichkeit dennoch auf dem Niveau von Automatanlagen. Und mittels der automatisierten, positionsbezogenen Datenaufnahme und Datenspeicherung ist die Darstellung von A-, B- und C-Bildern und der daraus resultierenden 3D-Darstellung problemlos möglich, im Gegensatz zur manuellen Prüfung.

Zusätzlich gibt es eine neue Ultraschallsoftware aus eigenem Hause. Die KI-gestützte Software bewertet selbständig die Validität der aufgenommenen Daten und klassifiziert die Anzeigen. Somit wird der Arbeitsaufwand des Prüfers deutlich reduziert und die Gesamtprüfungszeit verkürzt.

POSTER 7

Qualitätssicherung durch Digitalisierung im Rahmen der Ultraschallwanddickenmessung

A. Reichert¹

¹ Evident Europe GmbH, Hamburg

Für die Qualitätssicherung sind nicht nur die Messergebnisse, sondern auch der Prüfprozess und die Handhabung entscheidend. Die Schnittstellenanwendung zwischen dem Ultraschallgerät 72DL PLUS und dem PC bietet hierfür eine ideale Plattform – sie erleichtert die Zusammenarbeit zwischen Analysten, Prüfern und Inspektoren bei Wanddickenmessungen.

Vorteile:

- Zeitersparnis bei der Schulung von Prüfern
- Nahtloses Erstellen, Verwalten und Freigeben von Teilezuordnungen und Inspektionsdatendateien in der Produktion
- Prozesskontrolle und Datenanalyse
- Normierung einzelner Arbeitsschritte

Die PC-Schnittstellenanwendung für das 72DL PLUS-Messgerät bietet dem Benutzer eine bessere Kontrolle über die Teileinspektion durch Erstellung von virtuellen Proben, die zu Reduktion menschlicher Fehler, zielgenaue Datenanalyse und -überwachung und maßgeschneiderter Berichterstattung führt.

POSTER 8

Die zerstörungsfreie Prüfung in der Praxis beim DB Fernverkehr

D. Wittkopf¹, S. Fasel²

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser; ² DB Fernverkehr AG, Frankfurt am Main

Für den sicheren Eisenbahnbetrieb ist eine effektive Instandhaltung ein relevanter Baustein. Ein wichtiges Element ist hierbei auch die ZfP-Prüfung an den Bauteilen im sicherheitsrelevanten Bereich. Dabei kommen verschiedene Verfahren manuell und zum Teil auch mechanisiert zum Einsatz. Aber nicht nur die definierte ZfP-Prüfung muss auf das Prüfproblem optimal abgestimmt sein, sondern auch eine Vielzahl weiterer Elemente. Die Schulung und Qualifizierung des ZfP-Personals sowie die Überwachung der Gerätetechnik sind einige Beispiele dafür.

Das Plakat gibt zusammengefasst einen Überblick über verschiedene ZfP-Prüfaufgaben bei der Fahrzeuginstandhaltung mit allen dazugehörigen Parametern und Gegebenheiten, die notwendig sind, um die Prüfaufgabe optimal lösen zu können.

POSTER 9

ZfP auf dem Weg in die Zukunft!

S. Kabelitz¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

Auch die ZfP im Sektor Eisenbahninstandhaltung muss sich stetig einem Wandel unterziehen. Denn: Stillstand ist Rückschritt!

Auf dem Weg, neue Themenschwerpunkte zu suchen und umzusetzen, hat die DB-Systemtechnik GmbH, insbesondere die Abteilung Zerstörungsfreie Prüfung und Prüfverfahren, einen entscheidenden Anteil. Als Bindeglied zwischen Anwender und Lieferant steht sie an vorderster Linie und ist bei Lösungsfindungen stets beteiligt. So können die neuesten Erkenntnisse, Ideen und Verbesserungen in Beschaffungs- und Vergabeverfahren berücksichtigt und nach Möglichkeit umgesetzt werden.

Dazu gehören die Empfehlung unterschiedlicher MDE-Tools für die Standorte der ZfP einschließlich der Optimierung der Auswertung von Verfügbarkeiten der ZfP-Anlagen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die Standardisierung von ZfP-Anlagen, was eine Vermeidung von großen konstruktiven Unterschieden innerhalb der Anlagen hat. Zudem können damit Standards geschaffen werden, die einen flexiblen Einsatz dieser Anlagen im Sektor Eisenbahn-Instandhaltung ermöglichen.

POSTER 10

Der ISB 04 – ein Leitfaden zur zerstörungsfreien Prüfung an Radsatzwellen mit Längsbohrung

T. Oelschlägel¹, P. Archinger², D. Wittkopf¹, A. Deisl³, A. Knam⁴, C. Pies⁵, M. Gumbiowski⁶

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser; ² GMH Prüftechnik GmbH, Nürnberg;

³ Siemens AG Österreich, Graz, AT; ⁴ Rosenxt Industrial Diagnostic Systems IDS GmbH, Stutensee; ⁵ SBB AG, Bern, CH; ⁶ Werkstoffservice Essen

Es ist heute Stand der Technik, sicherheitsrelevante Komponenten schienenengebundener Fahrzeuge sowohl in der Neufertigung als auch in der wiederkehrenden Instandhaltung zerstörungsfrei zu prüfen, um einen sicheren Einsatz der Bauteile im Betrieb zu gewährleisten.

In der Neufertigung und in der wiederkehrenden Instandhaltung erfolgt die Prüfung von Radsatzwellen mit Längsbohrung sowohl mit mechanisierten Prüfanlagen als auch mit manueller Prüftechnik. Ein wesentlicher Teil der Prüfungen wird mit Hilfe der Ultraschallprüftechnik durchgeführt. Hierbei erfolgt die Bewertung der Prüfergebnisse über das A-Bild. Bei der mechanisierten Prüfung stehen unterstützend zum A-Bild auch Projektionsbilder zur Verfügung.

Die Praxis hat gezeigt, dass die Prüfergebnisse aufgrund unterschiedlicher Einflussfaktoren streuen können.

Die ISB 04 versteht sich als Hilfestellung, um Einflüsse auf die Prüfergebnisse aufzuzeigen und Lösungsvorschläge zur verbesserten Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse darzulegen.

Der Leitfaden erläutert den aktuellen Stand von Normen, einschlägigen Regelwerken und gibt Empfehlungen aus der praktischen Erfahrung. Ferner werden Begrifflichkeiten vereinheitlicht und der Stand der Technik aufgezeigt. Es werden Empfehlungen zur Gestaltung einer Referenzwelle und Vorschläge zur Optimierung der Vergleichbarkeit von Prüfergebnissen aus manueller und mechanisierter Prüfung gegeben.

Im Poster wird ein kurzer Überblick über die Struktur des Leitfadens und die wesentlichen an Radsatzwellen mit Längsbohrung durchzuführenden Prüfungen gegeben.

POSTER 11

Neuerungen in der VDV 889, Ausgabe 6

F. Buß¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

Die seit 2019 marktverfügbare VDV-Schrift 889 etabliert sich kontinuierlich als Branchenstandard für die Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) an Eisenbahnfahrzeugen und deren Komponenten und festigt damit den Status einer für alle Player im Sektor einheitlich geltende sowie die aktuellen Standards und Rechtsvorgaben berücksichtigende anerkannte Regel der Technik.

Gleichzeitig bestätigen die ECM (die für die Instandhaltung zuständigen Stellen) als primäre Nutzergruppe mit einem signifikant steigenden Bedarf an komponenten- und verfahrensbezogenen bauteilspezifischen Dokumenten (Prüfanweisungen, Formblätter, Prüfpläne) die profunde Wissensbasis und gute Anwendbarkeit dieses technischen Regelwerks und tragen damit wesentlich zu dessen stetiger Erweiterung und Praxisnähe bei.

Das Poster informiert zu den neuesten inhaltlichen Änderungen und Erweiterungen der VDV-Schrift 889. Darüber hinaus werden Rahmenbedingungen und Trends zur Verbreitung, Anwendung und strategischen Entwicklung thematisiert.

POSTER 12

Prüfstellenautorisierung durch den ECM I/ECM II warum? -Erfahrungen-

J. Sester¹, H. Burchard¹

¹ DB Regio AG, Frankfurt am Main

Die DB Regio AG autorisiert ZfP-Prüfstellen zur Durchführung von zerstörungsfreien Prüfungen. Das Poster soll zeigen warum das wichtig ist. Außerdem spiegelt es ein paar Erfahrungen aus 3 Jahren im Zusammenhang mit der Einführung der VDV-Schrift 889 als ZfP-Regelwerk wieder.

POSTER 13

DGZfP Unterausschuss Radprüfung

C. Pies¹, Unterausschuss Radprüfung²

¹ SBB AG, Bern, CH; ² DGZfP, Berlin

Es ist heute Stand der Technik sicherheitsrelevante Komponenten schienengebundener Fahrzeuge sowohl in der Neufertigung wie auch in der wiederkehrenden Instandhaltung zerstörungsfrei zu prüfen, um einen sicheren Einsatz der Bauteile im Betrieb zu gewährleisten.

Zu den sicherheitsrelevanten Komponenten gehören u. a. auch die als sicherheitskritisch bewerteten Eisenbahnräder.

In der Neufertigung und in der wiederkehrenden Instandhaltung werden die Prüfungen sowohl mit mechanisierten Prüfanlagen als auch mit manueller Prüftechnik durchgeführt.

Der neu gegründete Unterausschuss Radprüfung hat sich das Aufgabe gesetzt einen Leitfaden zu erarbeiten, der den aktuell angewandten Stand der Technik zusammenfasst.

Ziel ist es eine Hilfestellung mit Lösungsvorschlägen zur verbesserten Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse für die Umsetzung zu erarbeiten und damit die Verfügbarkeit der Fahrzeugflotten zu erhöhen.

Der Autorenkreis dieses Dokuments setzt sich aus verschiedensten Fachleuten des Sektors Eisenbahninstandhaltung und den Herstellern von Komponenten für das Schienenverkehrswesen zusammen. Diese sind überwiegend aus dem deutschsprachigen Raum und umfassen sowohl Hersteller, Betreiber, Instandhalter von Schienenfahrzeugen aller Art sowie die Hersteller von Prüfanlagen.

POSTER 14

Vorstellung der aktuellen Arbeit der Normungsgremien für den Bereich Gestalten und Anwendung von Zerstörungsfreien Prüfungen

M. Geisler¹

¹ DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Kassel

Der DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) ist ein externer Normenausschuss und ein satzungsgemäßes Organ von DIN. Er hat die Aufgaben, die Normungsarbeit für die Gebiete Schienenfahrzeuge, Schienenverkehrsnetze und Bahnbetrieb (dies beinhaltet die Systeme der Vollbahnen und die Systeme Städtischer Schienenbahnen), ausgenommen Elektrotechnik und Telekommunikation, durchzuführen sowie die deutschen Interessen in der europäischen und internationalen Normung, insbesondere im CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ und im ISO/TC 269 „Eisenbahnwesen“ zu vertreten und das jeweilige Sekretariat beider TCs zu führen. Zudem wird der Kontakt mit allen für bahnrelevante Themen zuständigen CEN-/CENELEC- sowie ISO-/IEC-/ETSI-Gremien gehalten, einschließlich des von uns geführten Sekretariats des COG Rail.

Des Weiteren führt der DIN-FSF die Spiegelung der Normungsarbeit für das CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für die Personenbeförderung“ durch.

Die Normung im Bahnbereich ist eine gemeinsame Aufgabe – Machen Sie mit!

Der FSF bietet die Plattform für Normungsarbeiten für die Gebiete Schienenfahrzeuge, Schienenverkehrsnetze und Bahnbetrieb (dies beinhaltet die Systeme der Vollbahnen und die Systeme Städtischer Schienenbahnen), ausgenommen der Elektrotechnik. Die deutschen Interessen werden in den Arbeitsgruppen des europäischen Normungskomitees CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ und des internationalen Normungskomitees ISO/TC 269 „Eisenbahnwesen“ vertreten.

Werden Sie Expertin/Experte!

Sie können sich aktiv an der Normung beteiligen und in den jeweiligen FSF-Gremien Ihre Interessen einbringen und vertreten. Aktuell nutzen diese Möglichkeit 124 Förderer des DIN-FSF aus Industrie, Wissenschaft und Forschung, Behörden, Prüf- und Zertifizierungsstellen, Arbeitsschutzorganisationen und Anwendern.

POSTER 15

Landkarte mit den Standorten der betreuten Prüfanlagen

M. Lanz¹

¹ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser

Das Poster zeigt eine Übersichtskarte der in der Bundesrepublik Deutschland durch die DB Systemtechnik GmbH betreuten Prüfanlagen im Bereich der Instandhaltungswerkstätten. Die Karte ist ebenfalls in digitaler Form verfügbar und verfügt dann über abrufbare interaktive Informationsblöcke zum Standort, Hersteller und Aufgabenbereich der Anlage.

POSTER 16

AutoDR in der Magnetpulverprüfung

H. Rast¹, W. Deutsch¹

¹ KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG, Wuppertal

Die Magnetpulverrissprüfung (MT) wird seit über 80 Jahren in der zerstörungsfreien Prüfung eingesetzt. Obwohl es bereits im letzten Jahrhundert Versuche gab diese zu automatisieren, wird sie auch heute noch weitestgehend manuell durchgeführt. Viele Schmieden und Gießereien weisen bereits einen sehr hohen Automatisierungsgrad in der Fertigung auf, so dass der größte Teil des Personalaufwands auf die Endkontrolle entfällt. Diese Betriebe stehen unter zunehmendem Problem ausreichend qualifiziertes Personal zu finden und gleichzeitig die Kosten gering zu halten. Durch diesen steigenden Druck mehrten sich in den letzten Jahren Anfragen bei den Prüfanlagenherstellern nach vollautomatischen MT-Systemen.

Die Fortschritte in der künstlichen Intelligenz (KI) im letzten Jahrzehnt zeigen einen vielversprechenden Weg, um die automatisierte Erkennung von Anzeigen (automated defect recognition AutoDR) in MT-Systemen zu realisieren. Die KI-Methode des Deep Learning verwendet neuronale Netze, die das Funktionsprinzip eines menschlichen Gehirns simulieren und durch eine große Datenmenge trainiert werden, in diesem Fall mit annotierten Bildern von Rissanzeigen. Nach dem Training ist das Netzwerk in der Lage, Rissanzeigen unabhängig von der Bauteilgeometrie oder der Rissposition am Bauteil selbst zu erkennen.

Das Poster zeigt das von KARL DEUTSCH entwickelte KI-System CRACKVIEW AI für die automatisierte Anzeigenerkennung (AutoDR) in der Magnetpulverprüfung und stellt Ergebnisse aus seiner Anwendung vor.

POSTER 17

Menschengerechte Einführung und Akzeptanz von KI- und Assistenztechnologien in der ZfP

M. Bertovic¹, S. Berretta², G. Jaenisch¹, T. Schwender³, M. Topp⁴, C. Trela⁵, E. Wild⁵, D. Kanzler⁶, R. Koreng⁷

¹ BAM, Berlin; ² Ruhr-Universität Bochum; ³ Fraunhofer IZFP, Saarbrücken; ⁴ sentin GmbH, Bochum; ⁵ DB Systemtechnik GmbH, Brandenburg-Kirchmöser; ⁶ SGS Germany GmbH, Hamburg; ⁷ Fraunhofer IKTS, Dresden

Die zunehmende Einführung von KI-gestützten und anderen digitalen Assistenzsystemen in der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) eröffnet erhebliche Potenziale zur Steigerung von Effizienz, Qualität und Zuverlässigkeit von Prüfaussagen. Gleichzeitig verändert sie die Rolle des Prüfpersonals grundlegend und stellt neue Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion (MMI), die für eine sichere, akzeptierte und nachhaltige Umsetzung entscheidend sind.

Der DGZfP-Unterausschuss „Mensch-Maschine-Interaktion (UA MMI)“ im Fachausschuss „ZfP 4.0“ adressiert diese Fragestellungen in einem umfassenden Empfehlungspapier zur menschengerechten Einführung von KI- und anderen Assistenztechnologien in der ZfP. Auf Basis einer ZfP-Community-weiten Umfrage sowie aktueller Forschung werden fünf zentrale Herausforderungen identifiziert: (1) Vertrauen und Akzeptanz, (2) Qualifikation und Kompetenzentwicklung, (3) Kognitive Belastung und Interaktionsgestaltung, (4) Zuverlässigkeit und Leistungsbewertung sowie (5) Verantwortung, Ethik und Datenqualität. Das Merkblatt formuliert darauf aufbauend praxisnahe Handlungsempfehlungen für die Gestaltung und Nutzung von Assistenzsystemen entlang des Lebenszyklus – von der Entwicklung über die Einführung bis zum Betrieb. Zentrale Aspekte sind menschenzentrierte Systemgestaltung, ergonomische und gebrauchstaugliche Schnittstellen, erklärbare KI, Mensch-KI-Teaming, Steigerung des Vertrauens und der Akzeptanz, gezielter Kompetenzaufbau sowie die ganzheitliche Bewertung der Zuverlässigkeit des Mensch-Maschine-Systems.

Ziel des Beitrags ist es, das Bewusstsein für die zentrale Rolle der Mensch-Maschine-Interaktion in der ZfP 4.0 zu schärfen und einen strukturierten Orientierungsrahmen bereitzustellen. Dieser soll Organisationen dabei unterstützen, Assistenzsysteme verantwortungsvoll, zuverlässig und akzeptiert in die Praxis zu integrieren – mit dem Menschen als dauerhaft verantwortlicher Akteur im Prüfprozess.

POSTER 18

Herzstücke für die Welt

S. Dieck¹

DeltaSigma Analytics GmbH, Magdeburg

Im 19. Jahrhundert verändert die mobile Revolution das Leben der Menschen gravierend. Die Eisenbahn wird zum Zugpferd einer neuen Zeit.

Die neuen technischen Geräte stellen die damals verfügbaren Werkstoffe vor enorme Herausforderungen. Ein Magdeburger Ingenieur leistet hier einen wichtigen Beitrag, ohne den der Infrastrukturausbau in Europa so wohl nicht möglich gewesen wäre, wie es in zeitgenössischer Literatur heißt.

Hermann Gruson liefert ab 1858 Herzstücke und Räder in einer bis dahin ungeahnten Qualität, mit hervorragender Verschleißbeständigkeit. Schnell finden die Produkte Anwendung quer durch Europa und schließlich auf dem ganzen Globus.

Doch was macht die Gruson'schen Produkte so besonders? Diese Frage konnten nun anhand von Untersuchungen an einem der letzten erhaltenen Originale geklärt werden.

Actemium Cegelec Mitte GmbH



Kontakt: Fritz Busch
Telefon: +49 152 2881 2864
E-Mail: fritz.busch@actemium.de
Website: nds.actemium.de

Actemium bietet ZfP-Lösungen unterschiedlichster Art. Von der Standardausführung bis hin zu kundenspezifischen Lösungen sowie Nachrüstungen, Modernisierungen oder Neukonstruktionen. Unser Produktportfolio erstreckt sich im Bahnwesen unter anderem über die Ultraschallprüfung von Radsatzwellen, Hohlwellen oder Radkränzen. Auch nach Lieferung und Inbetriebnahme bleibt Actemium Ansprechpartner für den gesamten Lebenszyklus der Anlage.

Gutenstetter Str. 14a | 90449 Nürnberg

CNS GmbH



Kontakt: Lutz Lindecke
Telefon: +49 3327 5717800
E-Mail: lindecke@cns-ndt.de
Website: cns-ndt.de

Die CNS GmbH ist Lieferant für Produkte der zerstörungsfreien Prüfung für die Luft- und Raumfahrtindustrie, den Automobil- und Schienenfahrzeugbau sowie der verarbeitenden und chemischen Industrie.

Wir sind Ihr Ansprechpartner im Bereich der Qualitätssicherung. Unsere qualifizierten Mitarbeiter, Ingenieure mit langjähriger Praxis, analysieren mit Ihnen zusammen Ihre Prüfaufgabe und erstellen Ihnen eine darauf angepasste Lösung.

Dabei reicht unsere Palette von Handprüfgeräten bis hin zu Anlagen zur automatisierten Prüfung. Wir begleiten Sie von der Erstellung der Leistungsspezifikation bis zur Abnahme der Prüfsysteme einschließlich Schulung und Service im After-Sales Bereich.

Am Pappeltor 15 | 14548 Schwielowsee

DB Systemtechnik GmbH



Kontakt: Janett Stüwe
Telefon: +49 3381 812 363
E-Mail: Janett.Stuewe@deutschebahn.com
Website: db-systemtechnik.de/dbst-de/

Wir sind der europaweit führende Dienstleister im Eisenbahnsektor für Ingenieur- und Prüfdienstleistungen. Durch die Verbindung von digitaler Kompetenz mit dem Know-how der klassischen Bahntechnik bieten wir ein internationales Rundum-sorglos-Paket. Wir sind u.a. die ZfP-Kompetenzstelle der DB AG mit akkreditiertem Inspektionsgebiet „ZfP“ und des akkreditierten Prüflabors bei der DB Systemtechnik GmbH.

Pionierstraße 10 | 32423 Minden (Westf)

DGZfP



Kontakt: Steffen Moeck
Telefon: +49 30 67807-0
E-Mail: mk@dgzfp.de
Website: dgzfp.de

Die Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (DGZfP) ist seit 1933 eine der führenden Institutionen im Bereich der Zerstörungsfreien Prüfung (ZfP). Als technisch-wissenschaftlicher Verein auf gemeinnütziger Basis bilden wir eine starke Plattform für den fachlichen Austausch und die Weiterentwicklung innovativer Prüfverfahren. Auf dieser Grundlage bietet die DGZfP Ausbildung und Training GmbH Schulungen für verschiedene Industriesektoren an – das Ausbildungszentrum Wittenberge qualifiziert im Besonderen ZfP-Personal für die Industriesektoren Eisenbahn-Instandhaltung Infrastruktur (Irl) und Eisenbahn-Instandhaltung Werkstätten (IrW) nach DIN EN ISO 9712 und bahnspezifischen Regelwerken.

Max-Planck-Straße 6 | 12489 Berlin

EKOSCAN Germany GmbH

Kontakt: Fabian Kirchner
Telefon: +49 175 1171494
E-Mail: fabian.kirchner@ekoscan.de
Website: ekoscanintegrity.com



EKOSCAN Germany vertritt die Marken EKOSCAN, SOCOMATE, AUT und SGNDT. Das Portfolio umfasst UT-/ET-Prüfköpfe, Scanner und NDT-Elektroniklösungen. Ergänzt wird es durch Kalibrierkörper, Kalibrierservices und Softwarelösungen. Die Marken bieten OEM-Komponenten bis hin zu maßgeschneiderten Gesamtlösungen. Unterstützt werden manuelle, halb- und vollautomatische Prüfanwendungen. Einsatzbereiche sind Energie, Mobilität, Fertigung und Forschung.

Kirchgasse 4-8 | 97762 Hammelburg

Evident Inspection Technologies Germany GmbH



Kontakt: Alexandra Böckelmann
E-Mail: alexandra.boeckelmann@evidentscientific.com
Website: ims.evidentscientific.com/

Evident entwickelt und produziert eine breite Palette von Prüftechnologien und Industrieprodukten, wie Prüfgeräte für die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP), Analysatoren für die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) und Video-Endoskope. Unsere Prüflösungen werden von Kunden in verschiedenen Sektoren, wie Elektronik, Metallurgie, Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, Energieerzeugung, Schienenverkehr, Erdöl- und Erdgasindustrie, Fertigung und Bergbau, eingesetzt.

Caffamacherreihe 8 – 10 | 20355 Hamburg

Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG

Kontakt: Patrick Arndt
Telefon: +49 151 58484575
E-Mail: patrick.arndt@foerstergroup.com
Website: foerstergroup.de



FOERSTER – Ihr Partner für zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Der Name FOERSTER steht seit 1948 für höchste Qualität und Präzision. Wir entwickeln und produzieren Geräte sowie Systeme für die zerstörungsfreie Prüfung metallischer Werkstoffe, der Metalldetektion und Magnetik.

Mit elektromagnetischen Prüfverfahren wie der Wirbelstrom- oder Streuflussprüfung, aber auch mit Ultraschall und induktiver Wärmeﬂussthermographie machen wir als Technologieführer Oberflächenfehler sichtbar.

Mit einem qualifizierten Vertriebs- und Servicenetzwerk sind wir in mehr als 60 Ländern weltweit für Sie aktiv. Wir machen Qualität sichtbar.

In Laisen 70 | 72766 Reutlingen

Fraunhofer IKTS

Kontakt: Stephan Heilmann
Telefon: +49 30 63923430
E-Mail: stephan.heilmann@ikts.fraunhofer.de
Website: ikts.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Keramische
Technologien und Systeme IKTS

Das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS am Standort Dresden-Klotzsche entwickelt Methoden, Sensoren und Prüfgeräte für die zerstörungsfreie Prüfung. Tätigkeitsschwerpunkte im Bahnbereich sind Radsatzprüfungen (Ultraschalltechnik für längsgebohrte Radsatzwellen, Vollwellen, Radsatz- und Wellenprüfung im ein- und ausgebauten Zustand) sowie Inspektionen der Bahninfrastruktur (Ultraschalltechnik für Oberleitungen). Zudem unterstützen KI-Algorithmen bei der Auswertung oder Visualisierung komplexer Datenmengen. Bereits heute werden angepasste Augmented-Reality-Systeme des Fraunhofer IKTS erfolgreich eingesetzt.

Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden

GMH Prüftechnik GmbH

Kontakt: Thorsten Schürmann
Telefon: +49 170 9038773
E-Mail: t.schuermann@gmh-prueftechnik.de
Website: gmh-prueftechnik.de



Die GMH Prüftechnik GmbH mit Sitz in Nürnberg ist seit mehr als 20 Jahren Hersteller von hochwertigen Prüfanlagen und Teil der global agierenden GMH Gruppe. Mechanisierte, halbautomatische und vollautomatische Prüfanlagen für ein breites Feld von Anwendungen in verschiedenen Industriebereichen gehören zum Produktportfolio und sichern Qualitätsprüfungen auf höchstem Verfügbarkeitslevel.

Thomas-Mann-Strasse 63 | 90471 Nürnberg

Guangzhou Doppler Electronic Technologies Inc

Kontakt: Li Wenfei
Telefon: +086 18088081264
E-Mail: liwenfei@cndoppler.cn
Website: cndoppler.com



Guangzhou Doppler Electronic Technologies INC is a high-tech enterprise that is focused on R&D, manufacturing of ultrasonic instruments & transducers (probes) and dedicated to building a renowned world brand of ultrasound. Doppler has now built world's advanced production lines, passed ISO9001: 2015 Quality Management System Certification, CE Marking and BS EN ISO 22232 Compliance Verification, and is qualified as one of national-recognized high-tech innovative enterprises.

Doppler is in the leading position in the R&D of 1-3 piezo-composite crystal, ultrasonic phased array (PA) instruments & PA probes in China and even in the world. Doppler's products are not only widely used as an alternative for imported products, but also well recognized by world's famous companies to which Doppler is developing and supplying related products long term.

1501 Kaichuang Avenue | Huangpu District, Guangzhou, China

HBK GmbH

Kontakt: Erik Preuß
Telefon: +49 6151 803 8665
E-Mail: erik.preuss@hbkworld.com
Website: www.hbkworld.com



HBK (Hottinger Brüel & Kjær) ist ein weltweit führender Anbieter von Lösungen für Test, Messung und Analyse. Das Unternehmen vereint jahrzehntelange Expertise in Sensorik, Datenerfassung, Software und Prüfstandtechnik.

HBK unterstützt Kunden aus Branchen wie Bahn, Automotive, Luft- und Raumfahrt, Energie sowie Bauwesen. Das Portfolio reicht von Dehnungsmessstreifen und Kraftsensoren bis zu komplexen Messdatenerfassungssystemen und Analysesoftware.

Neben Produkten bietet HBK umfassende Messdienstleistungen, Kalibrierungen und Engineering-Support. Ziel ist es, präzise Daten bereitzustellen, um Innovation, Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Systeme zu gewährleisten.

Im Tiefen See 45 | 64293 Darmstadt

Helling GmbH

Kontakt: Jennifer Bergholz
Telefon: +49 4122 922232
E-Mail: j.bergholz@helling.de
Website: helling.de



Prüfmittel und Prüfgeräte für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

Das Produktspektrum reicht von der Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung, UV-LED-Leuchten und Dichtheitsprüfung über Laserscanning Anti Reflexionssprays, Ultraschall Koppelpasten bis hin zu Prüf- und Messgeräten. Neben Standardprodukten entwickeln wir kundenspezifische Lösungen und fertigen individuelle PT und MT Prüfanlagen.

Spökerdamm 2 | 25436 Heidgraben

**KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau
GmbH + Co KG**

KARL DEUTSCH

Kontakt: Stefan Kierspel
Telefon: +49 151 62 83 71 58
E-Mail: kierspel@karldeutsch.de
Website: karldeutsch.de

KARL DEUTSCH – Mit Sicherheit geprüft!

Die inhabergeführte Firma KARL DEUTSCH befasst sich seit ihrer Gründung im Jahre 1949 mit der Entwicklung und Herstellung von Geräten für die Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung. Unser Spektrum umfasst Geräte, Sensoren, chemische Prüfmittel und Anlagen für die Ultraschall-, Magnetpulver- und Eindringprüfung. Messgeräte für Wanddicken, Schichtdicken und Risttiefen komplettieren die Produktpalette. Geprägt durch fortwährende Innovation und Zuverlässigkeit unserer Produkte sind die Marken ECHOGRAPH, ECHOMETER, LEPTOSKOP, DEUTROFLUX, FLUXA, KD-CHECK und RMG heute international ein Begriff.

Otto-Hausmann-Ring 101 | 42115 Wuppertal

NDT Automation Lasner GmbH

Kontakt: Ronny Lasner
Telefon: +49 162 7409583
E-Mail: ronny.lasner@ndt-automation.de
Website: ndt-automation.de



Wir sind der exklusive deutsche Vertreter für den französischen NDT Equipment Hersteller CMS (Contrôle Mesure Systèmes)

<https://www.cmseddyscan.com/en/ultrason-ic-testi-ng-inspection/>

Spezialisiert in Wirbelstrom und Ultraschall-Anwendungen hat sich CMS bereits mit einigen Speziallösungen in der Ultraschall-Prüfung für Schienen und Achsen etabliert.

Eiswerderstr. 16, Gebäude 127/C | 13585 Berlin

NDTec AG

Kontakt: Thomas Weiss
Telefon: +49 151 53169152
E-Mail: thomas.weiss@ndtec.net
Website: ndtec.net



- NDTec ist Ihr kompetenter Partner für zerstörungsfreie visuelle Inspektionen in anspruchsvollen industriellen Anwendungen.
- Das Unternehmen vertreibt hochwertige starre Endoskope, Videoendoskope und moderne Dokumentationssysteme für die präzise Inspektion, Vermessung und Wartung von technischen Komponenten, Anlagen und schwer zugänglichen Hohlräumen.
- Die Lösungen von NDTec kommen in einer Vielzahl von Branchen zum Einsatz, darunter Luftfahrt, Automobilbau, Energie, Bauwesen, Prozessanlagen und Sicherheitstechnik.
- Das Produktportfolio wird durch ein umfassendes Dienstleistungsangebot ergänzt, das von der Vermietung von Geräten bis hin zu Wartung und Reparaturen reicht.
- NDTec steht für innovative Technologie, hohe Qualität und zuverlässige Partnerschaft im industriellen Alltag.

Blumenstrasse 8 | 96194 Walsdorf

Rosenxt – IDS GmbH

Kontakt: Andreas Knam
Telefon: +49 151 16245962
E-Mail: aknam@rosen-nxt.com
Website: rosen-nxt.com/ids



Globaler Partner für zerstörungsfreie Prüfsysteme

Die Anforderungen in der industriellen Diagnostik sind hoch und oft komplex – und sie werden weiter steigen.

Bei Rosenxt Industrial Diagnostic Solutions (IDS) verstehen wir die Herausforderungen des Marktes. Wir sind da, um die Prozesse unserer Kunden zu vereinfachen, indem wir umfassende Lösungen für zerstörungsfreie Prüfungen anbieten, darunter Beratung, Fertigung, Vor-Ort-Installation, Modernisierung und zuverlässigen Support.

Lanzstr. 1 | , 49835 Wietmarschen/Lohne

TPAC

Kontakt: Hélène Tessier
Telefon: +33 6 36 31 55 05
E-Mail: marketing@aos-ndt.com
Website: tpac-ndt.com



Ultraschall Lösungen – Anbieter von konventionellen bis zu fortgeschrittenen Methoden für alle Industrien und R&D Zentrum

13 rue du Bois Briand, Impasse de la Turquoise | 44300 Nantes, Frankreich

Waygate Technologies

Kontakt: Gerd Heitmann
Telefon: +49 175 5845487
E-Mail: gerd.heitmann@bakerhughes.com
Website: waygate-tech.com



Wir bieten weltweit mehr hochwertige Lösungen für die zerstörungsfreie Prüfung an als jede andere ZfP-Marke – von der sicheren Röntgeninspektion mit fortschrittlicher, digitaler und ultrapräziser Computertomografie und radiographischer Prüfung über portable, tragbare und stationäre Ultraschall Prüfgeräte/Elektroniken und stationäre Ultraschall-Prüfanlagen/Anlagenbau bis hin zur indirekten Sichtprüfung mit Videoendoskopen und Kamerasystemen.

Robert-Bosch-Straße 3 | 50354 Hürth

W.S. Werkstoff Service GmbH

Kontakt: Michael Unger
Telefon: +49 201 31684418
E-Mail: m.unger@werkstoff-service.de
Website: www.werkstoff-service.de



Wir sind Ihr Partner für Werkstofftechnik und Werkstoffprüfung. Unsere DGZfP- und IHK-anerkannte Ausbildungsstätte bietet Schulungen, Erneuerungen und Rezertifizierungen gem. ISO 9712 in der ZfP an sowie Präsenz-, Online- und In-House-Seminare zur Werkstofftechnik/ZP. Unsere akkreditierte Inspektionsstelle (ISO/IEC 17020) und unser akkreditiertes Prüflabor (ISO/IEC 17025) unterstützen Sie mit Ingenieursdienstleistungen, Schadensanalytik und bei komplexen Prüfaufgaben.

Katernberger Straße 107 | 45327 Essen

Autor*innen..... Programm-Nr.

Achtenberg, M.....	21
Ahrens, F.....	8
Ahrens, F.M.	8
Archinger, P.	30, P10
Becker, M.....	26
Berendsen, E.....	16
Berretta, S.	P17
Bertovic, M.	P17
Bessert, S.	29
Brackrock, D.....	23
Burchard, H.....	P12
Buttgereit, M.	24
Buß, F.	P11
Bär, M.	7
Büttemeier, H.....	3
Canta, P.	7
Casperson, R.	P04
Deisl, A.	30, P10
Deutsch, W.	18, 22, F1, P16
Dey, A.	14, P02
Dieck, S.	1, P18
Dilz, K.	4
Dotzlaff, D.....	10
Dräger, M.	F5
Fasel, S.	19, P08
Fehrenbacher, J.	F3
Feistkorn, S.	28
Franzen, A.	17, 25
Geiger, J.	11
Geisler, M.	P14
Gerke, L.	9
Gohlisch, S.	23
Gohlke, D.....	23
Grzeszkowski, M.....	14, P02
Gumbiowski, M.	30, 31, P10
Hanspach, G.....	13
Heckel, T.	23, P04
Heckner, S.	23
Heidrich, H.	33
Heinz, M.	20

Henrix, F.	17, 25
Herter, S.	26
Hillmann, S.	P03
Ihle, M.....	21
Jaenisch, G.....	P17
Jans, S.	6
Kabelitz, S.	P09
Kahmann, F.	17, 25
Kanzler, D.	P17
Kierspel, S.	18, F1
Knam, A.....	30, F3, P10
Koreng, R.....	P17
Krohne, T.....	F2
Krull-Meyer, R.....	14, P02
König, D.....	20
Lanz, M.	P15
Lasner, R.	F6
Leitner, A.	9
Lemaitre, E.....	6
Lindecke, L.....	F2
Ludwig, M.....	20
Maskos, M.....	10
Michel, L.....	P06
Moeck, S.	34
Mosler, U.	31
Mück, A.....	21
Oelschlägel, T.....	12, 20, 30, P10
Philipps, U.....	17
Pies, C.....	6, 7, 30, P10, P13
Poschmann, I.	9, 24
Raabe, J.	5
Radprüfung, U.....	P13
Rast, H.	22, P16
Reichert, A.....	P07
Ringeloth, D.	27
Rohrig, J.	P01
Rohrschneider, A.....	12
Schmidt, F.	29
Schwender, T.....	P17
Selch, M.....	15

Autor*innen..... Programm-Nr.

Sester, J.	P12
Specht, A.	24
Strangfeld, C.	27
Thiemer, A.	32
Topp, M.	P17
Trela, C.	P17
Viozat, L.	17, 25
Weiss, T.	F4
Werner, D.	17, 25
Wetzel, V.	P05
Wiedfeldt, O.	18, F1
Wild, E.	20, P17
Wittkopf, D.	30, P08, P10
Wolf, J.	2
Würschig, T.	17, 25
van Haren, R.	16
van Klaveren, T.	16
von Diest, K.	4

ÜBERSICHT

DGZfP Tagungen und Seminare



dgzfp.de/tagungen