



## **Neue Technologie in der Radsatzinstandhaltung – Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG**

### **Unternehmensdarstellung DB AG Fahrzeuginstandhaltung**

Die DB Fahrzeuginstandhaltung ist mit ihren rund 7.500 (Stand: Dezember 2015) Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein Systemverbund von zwölf Werken, um Instandhaltungsleistungen zeitnah und kundenorientiert anzubieten. Kernleistungen sind fristgemäße Revisionen, Unfallinstandsetzungs-arbeiten, Modernisierungsprojekte und die Aufarbeitung von Schienenfahrzeugkomponenten (Umsatz: 1.044 Mio. Euro (Geschäftsjahr 2015)). Neben den größten konzerninternen Kunden mit rund 3.500 Lokomotiven, 2.000 Triebzügen sowie 6.000 Reisezug- und mehr als 100.000 Güterwagen nutzen zunehmend auch in- und ausländische Eisenbahnverkehrsunternehmen das Leistungsangebot der schweren Fahrzeuginstandhaltung.

### **Projektanforderung**

In allen Standorten der FZI der Radsatzinstandhaltung, macht es sich erforderlich, vor dem Zulauf in die schwere Instandsetzung im jeweiligen Werk die Radsätze und/ oder Drehgestelle zu reinigen oder zu entlacken. Diese ersten Schritte einer jeden Instandhaltungsstufe sind die Basis für alle folgenden Prozesse. Eine hohe Qualität ist erforderlich um eine sichere Begutachtung der Radsätze oder Drehgestelle durchzuführen, zudem reduzieren sich die Aufwendungen bei allen nachfolgenden Prozessen, ob es sich dabei um Arbeiten an den Radsatzlagern, zerstörungsfreien Prüfungen (ZfP) oder auch die abschließende Lackierung handelt. Durch diese Schlüsselstelle am Eingang des Instandhaltungsprozesses im jeweiligen Werk ergibt sich ein Höchstmaß an Anforderungen an die technische Verfügbarkeit und Qualität. Durch den Einsatz von robotergestützten – anwendungsflexiblen Technologien, konnte erstmals im Rahmen der Fahrzeuginstandhaltung, der Schritt von mitarbeiterbezogenen Tätigkeiten auf vollautomatische - flexible Anlagen gegangen werden. Neben dem Wegfall von körperlich schwerer Arbeit ist damit auch die Möglichkeit geschaffen worden, dass die Fahrzeuginstandhaltung für die zukünftigen Anforderungen des Wettbewerbs in einem dynamischen Umfeld gerüstet ist. Durch den konsequenten Einsatz neuer und kognitiver Sensorik wurden die Grundlagen geschaffen, dass sich die Fahrzeuginstandhaltung den Zukunftsherausforderungen im Bereich Industrie 4.0 durch die Adaption eines Fertigungsleitsystems wie z.B. einem FZI Eigenentwickeltes Manufacturing Execution System (MES) stellen kann.

„Die Firma bip technology GmbH aus Brandenburg an der Havel hat den Auftrag für drei HDWS-Anlagen über einen Vergabevorgang mit dem Umfang von insgesamt 5 HDWS Kabinen, den dazugehörigen Robotern (Insgesamt 8 Roboter) und deren Anlagenperipherie erhalten. Die Anlagentechnik konnte erfolgreich in den drei Bahnstandorten Paderborn, Kassel und Wittenberge installiert und in Betrieb genommen werden. Wir bedanken uns bei der Firma bip technology GmbH und allen Mitarbeitern für die hervorragende und professionelle Arbeit.“ (Dipl.-Ing. (BA) M.Sc. Alexander Hundenborn/Leiter Projekt Radsatz-Bündelung - DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH)

## **Projektdetails**

Zum Start des Projektes waren die Grundlagen zur Technologie des Höchstdruckwasserstrahlens zum Entlacken oder Reinigen von Radsätzen und Drehgestellen mit unterschiedlichen Druckstufen seitens des Auftraggebers erarbeitet. Aus diesem Basiswissen von manuellen Arbeitsplätzen und ersten Versuchen mit automatisierten Versuchsanlagen ergaben sich schnell die Schwerpunkte der Herausforderungen, welche im Rahmen des Projektes gelöst werden mussten. Die Themen reichten dabei durch das gesamte Spektrum von Anwendungstechnologischen, Automatisierungs- und Softwareapplikations-Themen:

- Behördliche, genehmigungskonforme Planung und Realisierung (in Funktion Bauleitung) der Bauleistungen unter Beachtung der gesetzlichen Forderungen wie z.B. WHG
- Ermittlung der optimalen Pumpen – Düsenleistung des Höchstdruckwasserstrahlens unter Betrachtung der Bauartenvielzahl
- Projektierung einer Roboterzelle für den Einsatz von zwei Robotern unter geringstem zur Verfügung stehenden Platz
- Schaffen einer Applikationsanwendung für den Kunden zur offline-Programmierung mit dem Ziel der zeitoptimierten kundenseitigen Programmierung der Roboter, Kollisionserkennung und Überprüfung des Arbeitsablaufes
- Entwicklung/ Konstruktion automatisierter Radsatz und Drehgestell-Handlingsysteme für Zu- und Abführung sowie Bewegen des Radsatzes im technologischen Prozess
- Reduzierung des beim Höchstdruckwasserstrahlens entstehenden Lärmpegels von 115dB(A) auf 75 dB(A) außerhalb der Kabine, durch Projektierung eines speziellen Kabinensystems
- Projektierung einer Zu- und Abluftanlage zur Minimierung der Kondensation und Sicherstellung der beherrschten Prozessatmosphäre in der Kabine
- Schaffung einer Software- und Hardwarearchitektur, welche Robotersteuerung, SPS und MES in einem Systemverbund mittels Standardschnittstelle OPC UA ermöglicht

## **Leistungsumfang**

Die bip technology GmbH trat in diesem Projekt als Generalauftragnehmer auf und war somit gesamtverantwortlich für die Projektrealisierung.

Im Rahmen der Reorganisation der Radsatzaufarbeitungskapazitäten der DB FZI war das Beschaffungsvorhaben HDWS ein wesentlicher Vorgang welcher im Gesamtprojekt der DB FZI eingebettet war. Somit stellte das Projektmanagement von der bip technology GmbH und der DB FZI und deren ständige Synchronisation einen wesentlichen Erfolgsfaktor zur termingerechten Fertigstellung der Anlagen dar. Dabei musste in einem Zeitversatz von 4 Wochen die Anlagen an den jeweiligen Standort erfolgreich in Betrieb genommen werden. Ein Knowhow – Transfer von Erfahrungen aus dem Fertigstellungsablauf konnte unter Einhaltung von systematischen und zielorientiertem Projektmanagement realisiert werden.

Standardinstrumente wie z.B. FMEA's und Sicherheitsanalysen usw. haben zum Gelingen einen wesentlichen Beitrag geleistet.

Die zu erbringenden Leistungen können wie folgt zusammengefasst werden.

Projektierung, Entwicklung/ Konstruktion, Programmierung und Realisierung von

- Bauleistungen
- Radsatz / Drehgestell - Handlingsystem
- Maschinenbau und Elektrotechnik
- Höchstdruckwasserstrahltechnologie
- Kabinenbau
- Lüftungstechnik
- Roboterapplikationstechnik wie z.B. Medienführung
- Roboterprogrammierung
- Sicherheitstechnik
- Bediener – Anwendungssoftware
- Dokumentation (inkl. Sicherheits-, Risiko-, und Umweltverträglichkeitsnachweise)
- Wartungs-/ Instandhaltungskonzept und Betrachtung der Anforderung zur technischen Verfügbarkeit von mind. 96%

## Highlights

In den Werken der DB FZI erfolgt eine kundenauftragsbezogene Instandsetzung der Radsätze und Drehgestelle. Dies bedeutet, dass eine Vielzahl von unterschiedlich zu bearbeitenden Produkten in der Losgröße 1., Serien von gleichartigen Produkten, aufgrund der Kundenanforderungen eher untypisch sind.

Um sich dieser Herausforderung mittels eines automatisierten Prozesses erfolgreich stellen zu können, bedarf es einer hochflexiblen technischen Lösung auch im Bereich der Soft- und Hardwarearchitektur.

Wesentliche zu realisierende Anforderungsmerkmale sind:

- verschiedenste Kundenanforderungen am zu bearbeitendem Produkt problemlos einzustellen bzw. zu programmieren
- keine Rüst-/ Ladezeiten
- Produktzustandsbezogene flexible Bearbeitungsprogramm Ansteuerung
- Controlling und online Zustandserfassung der wesentlichen Anlagenparameter
- OPC UA Schnittstellenkonfiguration und Dokumentation (z.B. Sequenzdiagramm)
- Anlagenkonfiguration und Programmierung für Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen

Insbesondere bei der modularisierten Roboterprogrammierung standen hier Problemstellung an, die dem Systemlieferanten der Robotertechnik in solch einem Umfang eher unbekannt waren. Gemeinsam mit Auftraggeber, Auftragnehmer und Unterlieferant konnten hier jedoch innovative Softwarekonzepte entwickelt und umgesetzt werden.