



Systemtechnik Leistungsbericht 2020/2021





Inhalt

- 01 Vorwort Hans Peter Lang
- 02 DB Systemtechnik: Unsere Produktgruppen
- 04 DB Systemtechnik: Unser Beitrag für eine Starke Schiene
- 10 DB Systemtechnik: Highlights 2020/2021
- 19 Klimatisierung von Schienenfahrzeugen
- 25 20 Jahre Schallmesswagen
- 29 Die Referenzen der DB Systemtechnik
- 68 Die Referenzen der DB ESG
- 70 DB Systemtechnik: Ihre Ansprechpartner



Zukunftsorientierte Technik für den Sektor Bahn



Noch nie stand die Bahn so im Fokus der Politik und der Öffentlichkeit, noch nie hatte eine umweltverträgliche Mobilität einen solchen Stellenwert und noch nie floss so viel Geld in den Bereich Schiene. Das ist Chance, aber vor allem auch Verpflichtung, die vorhandenen Mittel zeitgemäß, an der richtigen Stelle und zielgerecht einzusetzen.

Die DB Systemtechnik unterstützt dabei den gesamten Sektor als einziger europäischer, systemübergreifender Dienstleister in den Bereichen Fahrzeug, Infrastruktur und allen Schnittstellenthemen. Dafür haben wir unsere Leistungen in acht Produktgruppen gegliedert, um ein übersichtliches Leistungsspektrum für unsere Kund:innen zu schaffen.

Dabei geht es nicht nur um die Abwicklung aktueller Kundenprojekte zur Optimierung des laufenden Betriebs, sondern auch um Zukunftsthemen wie der ETCS-Umrüstung von Bestandsflotten, der IT- und OT-Security, der Zukunft der Dieselschienenlokomotive oder einer Optimierung von Zulassungsprozessen.

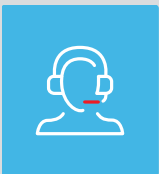
Der vorliegende Leistungsbericht gibt Ihnen auch in diesem Jahr einen Überblick der vielfältigen Aktivitäten der DB Systemtechnik und einen Einblick in einige unserer Projekte, in denen unsere Expert:innen sich weltweit erfolgreich für unsere Kund:innen einsetzen.

A handwritten signature in black ink that reads "Hans Peter Lang". The signature is written in a cursive, flowing style.

Ihr Hans Peter Lang
Vorsitzender der Geschäftsführung
DB Systemtechnik GmbH

Unsere Produktgruppen

Wir bieten eisenbahntechnische Lösungen für das gesamte System Bahn. Unsere Produktgruppen im Überblick:



Kompetenz für Technik, Betrieb und Instandhaltung

Wir beraten Sie bei sämtlichen Themen rund um das Gesamtsystem Bahn. Wir analysieren Ihre technischen Probleme und konzipieren für Sie Lösungen im Bereich Fahrzeuge, Komponenten und Infrastruktur. Dabei haben wir stets Ihren betriebswirtschaftlichen Erfolg im Blick.



Konstruktion

Unsere Ingenieur:innen, Techniker:innen und technische Zeichner:innen stehen Ihnen bei Engineering- und Fertigungsleistungen für Schienenfahrzeuge zur Seite: bei kleinen technischen Konstruktionsänderungen oder umfangreichen Redesigns ganzer Nah- und Fernverkehrszüge.

Wir setzen Unfall- und Korrosionsschäden konstruktiv instand und unterstützen Instandhalter hinsichtlich der Fertigungstechnologien. Wir werten das technische Betriebsverhalten von Fahrzeugen zur Reduzierung der Instandhaltungskosten und Maximierung der Verfügbarkeit aus.



ECM und Regelwerke

Wir unterstützen Sie bei der Erstellung und Optimierung Ihrer Instandhaltungsregelwerke. Dabei gewährleisten wir die Einhaltung der notwendigen Prozess- und Rechtssicherheit für die Änderung der Instandhaltungsvorgaben gemäß den europäischen Verordnungen und Richtlinien.

Auch die prozess- und rechtssichere Einführung neuer Methoden und Technologien in der Instandhaltung, wie Condition Based oder Predictive Maintenance, werden selbstverständlich dabei berücksichtigt.



Werkstattsysteme, Maschinen und Anlagen

Wir liefern Ihnen das entscheidende Know-how für die Instandhaltung und Bereitstellung von Schienenfahrzeugen. Ob in der Konzeption, Planung und Optimierung von Werkstatt- und Logistiksystemen oder in der Spezifikation, Abnahme und Weiterentwicklung von Maschinen- und Anlagentechnik.

Wir beherrschen Neubau, Umbau, Erweiterung und Optimierung im Bestand. Unsere bahnspezifische Erfahrung aus einer Vielzahl von Werkstattprojekten sichert eine optimale Einbindung in Ihre Betriebsabläufe.



Prüfungen, Versuche und Simulationen

Wir untersuchen für Sie alle Elemente, die Teil des Gesamtsystems Bahn sind. Durch Prüfungen, Versuche und Simulationen in unseren Testeinrichtungen oder auf der Strecke können wir Aussagen treffen über Ihre Fahrzeuge, Ihre Infrastruktur, die Komponenten und das Zusammenspiel der Teilsysteme.

Die Ergebnisse ermöglichen Ihnen eine genauere Planungssicherheit oder bilden im Rahmen der Nachweisführung die Basis für Genehmigungen, Serienfertigungen, Zulassungen oder Inbetriebnahmen.



Mess-, Prüf- und Diagnosesysteme

Unsere Mess-, Prüf- und Diagnosesysteme dienen als Werkzeug für das Monitoring Ihrer Fahrzeuge und Ihrer Infrastruktur sowie deren Komponenten. Diese hochpräzisen, sicheren, robusten und zuverlässigen Instrumente erhalten Sie bei uns einzeln oder im Rahmen von Projekten für Zulassungs-, Instandhaltungs- oder Betriebsoptimierung.

Profitieren Sie von unserer langjährigen Expertise, etwa im Bereich Verschleißverhalten und Schadensanalyse.



Zulassung und Safety

Wir bieten Begutachtungen, Inspektionen und gutachterliche Bewertungen für Fahrzeuge, Infrastruktur sowie ihre Komponenten an. Mit unseren Expert:innen, anerkannten Gutachter:innen und Sachverständigen stellen wir Ihnen alle erforderlichen Bewertungen und fachlichen Stellungnahmen, zugeschnitten auf Ihre Bedürfnisse, z. B. als AsBo, bereit.



Digitale Produkte

Wir verknüpfen unsere jahrzehntelange Erfahrung in der Bahntechnik geschickt mit dem Einsatz digitaler Technologien und Systemlösungen. Dabei beraten und leiten wir Umsetzungsprojekte in den Bereichen IoT & Automation, Data & Analytics sowie zustandsbasierte Regelwerke.

Durch die Verwendung von modernsten IT-Infrastrukturen und Algorithmen ermöglichen wir Ihnen, aus Daten greifbaren Mehrwert zu generieren und eine stetige Weiterentwicklung Ihrer Geschäftsprozesse zu etablieren. Damit unterstützen wir Sie bei Innovationen zur Kostenreduktion und Verfügbarkeitserhöhung.

DB Systemtechnik: Unser Beitrag für eine Starke Schiene



Foto: Jens Jeske

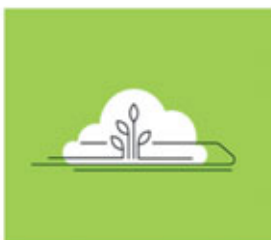
Die Konzernstrategie „Starke Schiene“ bestimmt seit 2019 die Ausrichtung des Kerngeschäfts der Deutschen Bahn. Im Fokus steht dabei die Absicht, mehr Verkehr auf die Schiene zu bringen. Wir, die DB Systemtechnik, setzen unsere Ressourcen gezielt dafür ein, um dieses Vorhaben zu unterstützen.



Das gelingt uns durch die konsequente und nachhaltige Verfolgung unserer Y-Strategie. Neben den Leistungen für DB-Kund:innen versetzen uns die Aufträge Dritter, wie Hersteller, Betreiber, Instandhalter, Aufgabenträger etc., in die Lage, das Know-how aus dem Markt außerhalb der DB in Lösungen für die DB und im Sinne der Starke Schiene einzubringen. Dafür schauen wir nicht nur bezüglich der Partnerschaftsnetzwerke, sondern auch geografisch über den Tellerrand.

Dr. Bernd Zirkler, Leiter Geschäftsentwicklung

Dazu haben wir in Anlehnung an die Konzernstrategie vier Bausteine definiert, an denen sich unsere Unternehmensstrategie orientiert. Konkret bedeutet das, dass wir unsere Kräfte bündeln:



Für das Klima.

Wir machen das System Bahn fit für die Verkehrswende, treiben die Weiterentwicklung ressourcenschonender und umweltverträglicher Technologien voran und setzen diese auch bei uns ein.



Für die Bahn.

Wir engagieren uns für eine funktionierende und sichere Technik, höhere Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit für die Mobilität der Zukunft.



Für die Menschen.

Wir bieten neue Lösungen, die das System Bahn effizient und wettbewerbsfähig machen.



Für Europa.

Wir sind international aktiv und stärken so insbesondere den deutschen und europäischen Schienenverkehr und erweitern somit täglich unser Know-how.



Alternative Antriebe für das Klima.

Stefan Heibl

Mechanische Antriebstechnik, Brennkraftantrieb
Standort: München

Stefan Heibl, stellen Sie sich und Ihre Tätigkeit bei der DB Systemtechnik bitte vor.

Ich bin seit 2007 im Fachbereich „Mechanische Antriebstechnik, Brennkraftantrieb“ bei der DB Systemtechnik tätig. Mein Dreh- und Angelpunkt in all der Zeit waren und sind dabei der Dieselmotor mit all seiner notwendigen Peripherie sowie Turbo- und Automatikgetriebe und deren technische Betreuung über den gesamten Produktlebenszyklus. Zudem beschäftige ich mich mit der Simulation von Antriebssträngen und der damit verbundenen Fahrdynamik von Schienenfahrzeugen.

In Studien und Simulationen sowie bei der Mitarbeit in Entwicklungsprojekten konnte ich zudem untersuchen, wie der Kraftstoffverbrauch des Dieselantriebs verringert werden kann, wie z. B. durch eine Hybridisierung des Antriebsstrangs.

Wie zahlen alternative Antriebe in den Baustein „Für das Klima“ und somit in die Strategie der Starken Schiene ein?

Unter alternativen Antrieben werden diejenigen Antriebskonzepte verstanden, die den klassischen Dieselantrieb substituieren und dabei auch weiterhin nicht oder nur teilweise auf eine elektrische Oberleitung angewiesen sind. Für den Einsatz in Schienenfahrzeugen stehen hierbei hybridisierte Dieselantriebe, Zweikraftantriebe, Brennstoffzellenantriebe oder auch batterieelektrische Antriebe im Fokus.

Mittels dieser Antriebe lässt sich der CO₂-Fußabdruck signifikant verringern bzw. bei Einsatz von regenerativ erzeugtem Strom oder Wasserstoff auf beinahe null bringen.

Da die Umrüstung der Bestandsflotte von Dieselloks und Dieseltriebzügen auf alternative Antriebe nicht von heute auf morgen möglich ist, bietet der Einsatz von alternativen Kraftstoffen, wie z. B. HVO (Hydrotreated Vegetable Oils) oder perspektivisch auch E-Fuels, die Möglichkeit, den CO₂-Ausstoß dieser Triebfahrzeuge in der Gesamtbilanz ebenfalls zu senken. Hierzu wurden in der Vergangenheit bereits Versuche mit Dieselmotoren durchgeführt, und auch aktuell stehen die alternativen Kraftstoffe im DB Konzern stark im Fokus.



Können Sie konkrete Beispiele nennen?

Für DB Cargo und für DB Fernverkehr werden aktuell mit Unterstützung durch die DB Systemtechnik Dieselmotoren auf ihre Verwendbarkeit mit dem alternativen Kraftstoff HVO auf Prüfständen im Werk Bremen der DB Fahrzeuginstandhaltung untersucht und ein möglicher Einfluss auf das Abgasemissionsverhalten gemessen.

Da es beim Einsatz von alternativen Kraftstoffen in Dieselmotoren weiterhin zu einem Ausstoß von Rußpartikeln kommt, werden zudem mit Unterstützung der DB Systemtechnik zur Reduktion der Rußpartikel-Emissionen Nachrüstlösungen von Dieselpartikelfiltern in ausgewählten Dieseltriebzügen verbaut und erprobt, so z. B. im VT 612 von DB Regio oder im VT 605 advanced TrainLab.

Digitalisierung für die Bahn.

Rupert Lange-Brandenburg

Leiter Business Line Digitale Produkte & Services/CDO
Standort: Frankfurt am Main



Rupert Lange-Brandenburg, stellen Sie sich und Ihre Tätigkeit bei der DB Systemtechnik bitte vor.

Nach meiner Zeit bei der Deutschen Lufthansa und nun mehr als dreizehn Jahren im IT-Bereich bei der DB Netz und bei der DB Systel bin ich seit 2020 Leiter der neuen Business Line (BL) „Digitale Produkte & Services“ und CDO der DB Systemtechnik.

Die neue BL hat die Neu- und Weiterentwicklung der digitalen Produkte & Services bei der DB Systemtechnik im Fokus, indem sie die Digitalisierungsstrategie verfolgt und passende neue Geschäftsmodelle entwickelt. Sie berät und leitet Umsetzungsprojekte in den Bereichen „IoT & Automation“, „Data & Analytics“ sowie „Prozesse, Normen und Regelwerke“.

Durch die Verwendung von modernen IT-Infrastrukturen sowie Algorithmen ermöglicht sie es, aus Daten greifbaren Mehrwert zu generieren und eine stetige Weiterentwicklung der Geschäftsprozesse zu etablieren. Daraus hat sich folgendes Zielbild (Grafik unten) entwickelt.

Können Sie konkrete Beispiele nennen?

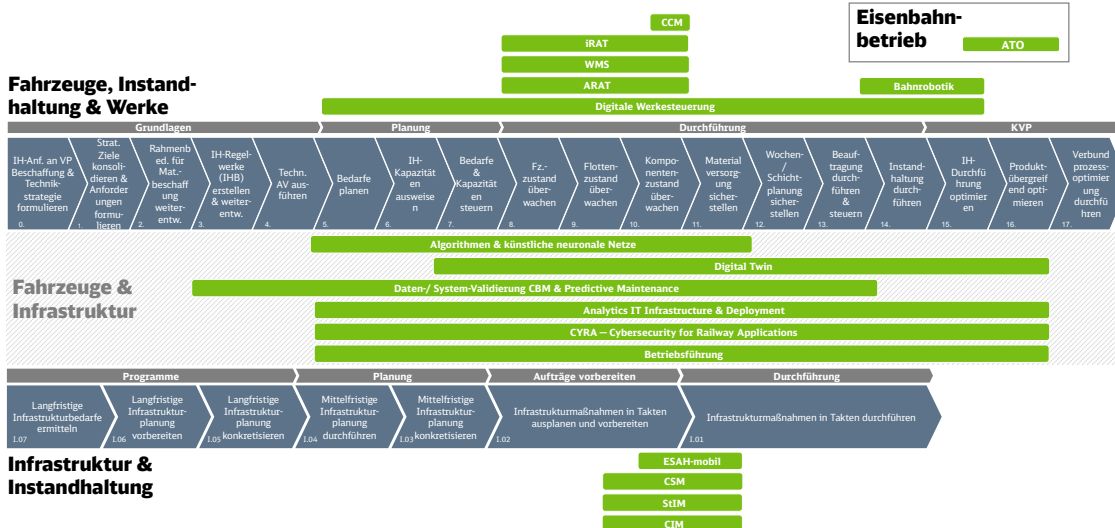
Ein neues Produkt, welches wir gerade entwickeln und kontinuierlich ausbauen, ist die Anwendung von Robotik auf die Herausforderungen der Fahrzeuginstandhaltung. Wir sehen Robotik dabei als starken Effizienzhebel, der Wachstum und Durchsatz bei gleicher Infrastruktur erhöht. Gleichzeitig unterstützt sie die Mitarbeitenden, sich auf den Kern ihrer Tätigkeit zu fokussieren und wird auf lange Frist, ähnlich wie im Automobilbereich fester Bestandteil des Systems Bahn werden. Um Robotik gewinnbringend einsetzen zu können, braucht es neben dem Wissen um die Möglichkeiten der Automa-

tisierung auch das Know-how um die Prozesse der Fahrzeuginstandhaltung – beides etablieren und vertiefen wir. Konkret sind wir über das DB Konzernprogramm „Digitale Instandhaltung Fahrzeuge“ (DIFa) bereits mit zwei Robotik-Projekten betraut: der automatisierten Hallenreinigung sowie der automatisierten Graffiti-Entfernung. Dabei erfassen wir systematisch die manuellen Prozesse und leiten daraus die technischen Anforderungen, aber auch entsprechende Business Cases und Lösungswege ab.

Die Möglichkeiten, welche Robotik für die Zukunft der Bahn bietet, sind vielfältig, und für Kapazitätssteigerungen ist sie teilweise unerlässlich. Neben Reinigungsprozessen sind insbesondere Logistik, Transport und Inspektion wichtige Felder, in denen sie unterstützen kann. Außerdem wird sie auch im Bereich der Instandhaltung, wie z. B. durch eine Automatisierung der Vegetationskontrolle oder von Schweißprozessen, eine Rolle spielen. Insgesamt sind wir optimistisch, durch dieses Produkt und als Bindeglied zwischen Bahn und Industrie einen großen Beitrag für die Weiterentwicklung des Systems Bahn leisten zu können.

Wie zahlt das konkrete Produkt Robotik in den Bausteinen „Für die Bahn“ und somit in die Strategie der Starken Schiene ein?

Durch den Aufbau der Robotik für den DB Konzern schaffen wir für die Geschäftsfelder des Konzerns künftig große Vorteile. So können z. B. bei der vertragskonformen Verfügbarkeit und der Instandhaltung von Fahrzeugen signifikante Effizienzen gehoben werden. Auch in Werken können durch intelligenten Einsatz der Robotik Abläufe und Prozesse automatisiert und damit schneller und effizienter gemacht werden.



ZIELBILD 2021:
Digitale Produkte und Services der DBST. Vorortung unserer Produkte in den E2E-Geschäftsprozessen unserer Kund:innen.



Redesignprojekte für die Menschen.

Daniel Brunkert

Leiter Kompetenzzentrum Fahrzeuge
Standort: Leipzig

Daniel Brunkert, stellen Sie sich und Ihre Tätigkeit bei der DB Systemtechnik bitte vor.

Seit Januar 2017 arbeite ich im DB Konzern bei der DB Systemtechnik und darf dort das Kompetenzzentrum Fahrzeuge leiten. Mit rund 200 Mitarbeitenden an neun Standorten erbringen wir unterschiedliche Engineeringleistungen für die Bestandsfahrzeuge im DB Konzern und auch für weitere (private) Bahnen, vorwiegend im deutschsprachigen Raum.

Wie zahlen die Engineeringleistungen in den Baustein „Für den Menschen“ und somit in die Strategie der Starken Schiene ein?

Eine der Leistungen besteht aus der Entwicklung und Konstruktion für Umbauprojekte. In solchen Projekten werden existente Fahrzeuge des SPNV und SPFV nach aktuellen Anforderungen der Aufgabenträger, der Betreiber und der Fahrgäste modernisiert. Ein solches Redesign bezieht sich überwiegend sowohl auf das Fahrzeuginterieur hinsichtlich neuer Sitze, Bodenbeläge, Sanitär- und Gastronomiebereiche, innovative Raumgestaltungen und Lichtkonzepte als auch auf die IT im Fahrzeug, mit der die Fahrgäste u. a. Informationen des Bahnbetriebs bekommen und auch mit WLAN an das Internet angebunden sind. Insofern hat diese Engineeringleistung einen nennenswerten Einfluss auf den Reisekomfort der Fahrgäste und damit auf den Baustein der Starken Schiene „Für die Menschen“ – ein guter Grund dafür, solche Redesignprojekte termintreu, in angemessener Qualität und kosteneffizient durchzuführen.

Können Sie konkrete Beispiele nennen?

Auf Grundlage der Starken Schiene und der weiteren Kategorisierung robuster, schlagkräftiger, moderner, haben wir einen Fahrplan mit konkreten Maßnahmen definiert, wie wir sowohl Redesignprojekte als auch unser gesamtes Leistungsportfolio so permanent weiterentwickeln, dass es passgenau auf die Ziele der DB Systemtechnik und auch der Starken Schiene einzahlt.

Ein paar Beispiele bereits umgesetzter Maßnahmen sind:

Qualitätsoffensive Konstruktion (robuster)

Mit Handbüchern für die Mechanik- und Elektrokonstruktion haben wir einheitliche Standards für die Konstruktion gesetzt. Die daraus resultierende Konstruktionsqualität wird in allen Projekten mit MAPS-(Monitoring Arbeitspakete und Projekte Systemtechnik)-Feedback gemessen, und Fehlerursachen werden so ausgewertet und verarbeitet, dass Lerneffekte als Input in die permanente Weiterentwicklung der Standards fließen.

Entwicklung Leistungsportfolio (schlagkräftiger)

Für jede Leistung unseres Bereichs gibt es ein Produktteam, das sich regelmäßig mit der Weiterentwicklung der jeweiligen Leistung in qualitativer und wirtschaftlicher Hinsicht beschäftigt; aber auch mit der Ergänzung von Leistungsbestandteilen oder gänzlich neuen Leistungen. In der Leistung „Entwicklung Redesign“ besteht seit über zwei Jahren eine besondere Initiative namens OFU (Optimierung für Umbauprojekte), bei der die DB Unternehmen DB Regio, DB Fahrzeuginstandhaltung und DB Systemtechnik die Grundlagen für die optimale Durchführung von Redesignprojekten gemeinsam erarbeiten. Ergebnisse wie u. a. der Produktentstehungsprozess und verschiedene MAPS-Werkzeuge zeigen bereits heute positive Wirkung in nennenswertem Ausmaß.

Virtual Reality (moderner)

Mit dieser Technologie sind wir in der Lage, Redesignkonzepte in sehr frühen Projektphasen und ohne vollständig existente Konstruktionsdaten zu visualisieren und somit Konzeptgespräche und auch Marketinggespräche mit den Aufgabenträgern zu unterstützen.

European Train Control System für Europa.

Oliver Hagemann

Leiter Kompetenzzentrum HGV und Elektrotriebzüge
Standort: Krefeld/Köln



Oliver Hagemann, stellen Sie sich und Ihre Tätigkeit bei der DB Systemtechnik bitte vor.

Ich bin bei der DB Systemtechnik im Kompetenzzentrum Fahrzeuge mit meinem Team an den beiden Standorten Krefeld und Köln für das Engineering von Hochgeschwindigkeitszügen (HGV) und elektrischen Triebzügen (ET) zuständig.

Relativ neu in unserem Team ist der Aufbau des ETCS-Kompetenzzentrums in Köln. Beim ETCS, der einheitlichen europäischen digitalen Leit- und Sicherungstechnik (European Train Control System), geht es um die Digitalisierung der Schiene. Alte Stellwerkstechnik wird in einem konkreten Fahrplan deutschland- und europaweit in den nächsten Jahren durch digitale Leit- und Sicherungstechnik abgelöst. In den höheren Ausbaustufen entfallen dann auch ortsfeste Signale, und die Züge können enger getaktet fahren, sodass auf gleicher Schienenkapazität mehr Züge fahren können.

Damit dies funktioniert, muss nicht nur die Infrastruktur mit den ETCS-Elementen ausgerüstet werden, sondern auch die Fahrzeuge. Dies bedeutet, dass neue Fahrzeuge seitens der DB bereits mit ETCS oder mindestens „ETCS-ready“ eingekauft werden müssen. In der Bestandsflotte aller Betreiber gibt es aber weiterhin Fahrzeuge, die noch nicht auf ETCS-Strecken fahren können. Diese Fahrzeuge werden oftmals noch mehrere Jahre bis Jahrzehnte im Einsatz sein. Gerade für diese Fahrzeuge muss es Konzepte und Ideen geben, wie man die erforderlichen fahrzeugseitigen ETCS-Systeme wirtschaftlich in diese Fahrzeuge integriert, testet und zugelassen bekommt. An dieser Stelle kommt das Team in Köln um Lutz Friedrich ins Spiel: Mit dem dort in den letzten Jahren aufgebauten nationalen und internationalen ETCS-Fachwissen und den Kenntnissen der verschiedenen Fahrzeugbaureihen können individuelle Lösungen für die jeweiligen Kund:innen entwickelt werden. Zusammen mit den anderen Bereichen der DB Systemtechnik können wir somit ein Komplettpaket über Engineering, Tests und Zulassung anbieten.

Können Sie konkrete Projektbeispiele nennen?

In einem ETCS-Kooperationsprojekt „teilintegriertes ETCS“ mit den Projektpartnern DB Systemtechnik, Siemens Mobility und dem Technikbereich der Deutschen Bahn entwickelt man eine wirtschaftliche Lösung für die BR101. Die Idee ist, eine adaptierbare ETCS-Nachrüstung für Bestandsfahrzeuge (Altbaureihen, gelbe Flotte) zu entwickeln, die herstellerunabhängig in die vorhandene Fahrzeugsteuerung integriert wird.



Wie zählt das Thema ETCS in den Baustein „Für Europa“ und somit in die Strategie der Starken Schiene ein?

Ein Ausbaustein der Starken Schiene ist die „Digitale Schiene Deutschland“. Die Umsetzung der digitalen Infrastruktur wird die Schiene robuster machen. Es können mehr Menschen auf gleicher Infrastruktur transportiert werden, und das nicht nur in Deutschland, sondern europaweit. Mit den zur digitalen Schiene passenden Fahrzeugen kann dieses Ziel erreicht werden. Dafür machen wir uns stark.

DB Systemtechnik:
Highlights
2020/2021



Fotos: Mathias Kölling, Oliver Lang

10 Jahre DB Systemtechnik GmbH

Am 1. September 2011 kam die DB Systemtechnik als eigenständige Gesellschaft „auf die Welt“. Eine Erfolgsgeschichte mit viel Höhen und vielen spannenden Momenten und Entwicklungen. Unsere Mitarbeitendenzahl ist innerhalb der letzten zehn Jahre von 600 auf heute über 1.000 Personen gestiegen. Wir sind nicht nur deutschlandweit vertreten, sondern auch in Frankreich, Polen und China vor Ort. Unsere englische Tochtergesellschaft DB ESG mit Sitz in Derby betreut u. a. den UK-Markt.



Willkommen „neue Prüflok“

Eine neue Prüflok vom Typ Vectron der Baureihe 193 mit ETCS-Ausrüstung Baseline 3 ist der Neankömmling in unserer Fahrzeugflotte und ein wesentlicher Meilenstein für die Weiterentwicklung und Durchführung unserer Projekte. Ihren wesentlichen Einsatz wird die Lok in den kommenden Jahren auf den DB-Strecken des Europäischen Schienengüterverkehrskorridors Rhine-Alpine (LINK) haben. Hier wird sie mit unseren Testteams im Auftrag der DB Netz die ETCS-Abnahmefahrten durchführen. Auch für die weiteren projektierten ETCS-Ausrüstungen von Strecken sowie Tests in den unterschiedlichsten Gewerken ist die Lok unverzichtbar.



ICE-V-Sanierung abgeschlossen

Im Frühjahr 2021 war es so weit. Nach aufwendigen Restaurierungsarbeiten wurde mit dem Anbringen neuer Originalaufkleber der über 30 Jahre alte Zug wieder optisch in den Ursprungszustand versetzt.

Damit ist nun der Erprobungsträger ICE-V, mit dem die Deutsche Bundesbahn den Einstieg Deutschlands in den Hochgeschwindigkeitsverkehr begonnen hat, wieder das Aushängeschild unseres Standortes in Minden und spiegelt damit unsere jahrzehntelange Erfahrung in der Eisenbahntechnik wider.

FUHRPARK

Deutschland



NEUE BÜROS

China und Polen

Eröffnung neuer Büros in China und Polen

Um unsere Aufträge in der Nähe unserer Kund:innen abwickeln zu können und direkt mit unseren Kund:innen in Kontakt zu treten, haben wir weitere Büros in Schanghai, China, und in Bydgoszcz, Polen, eröffnet.

Ein besonderes Highlight: Im Rahmen der Feierlichkeiten zum chinesischen Neujahrsfest im Februar 2021 stand dann noch ein ganz besonderer Besuch an.

Christine D. Althausen stattete in ihrer Funktion als Leiterin des Generalkonsulats der Bundesrepublik Deutschland in Schanghai unseren Kolleg:innen einen Besuch ab.



Neuer Prüfstand: für das beste Drehmoment

Ohne den Einsatz von Schraubverbindungen ist der heutige Schienenfahrzeugbau nicht vorstellbar, und auch bei Wartungsarbeiten oder dem Komponententausch spielen Schrauben eine wichtige Rolle. Schrauben sind somit das wichtigste mechanische Verbindungselement im Bahnsektor.

Ein neuer Prüfstand an unserem Standort in Minden unterstützt jetzt unsere Kund:innen dabei, das perfekte Drehmoment zu bestimmen. Mit ihm können unsere Expert:innen die Reibwerte einer Schraubenverbindung ermitteln und dabei sogar getrennt die Reibwerte im Gewinde sowie unterhalb des Schraubenkopfs bestimmen. Zugleich bietet der Prüfstand die Möglichkeit, die Drehmomente, die Vorspannkraft sowie den Drehwinkel zu messen.

Gründe für die Prüfung von Schraubverbindungen am Prüfstand gibt es viele: von der Ersatzbeschaffung für nicht mehr verfügbare Originalschrauben oder Schmiermittel, aus Material-, Umwelt- oder Gesundheitsschutzgründen, wegen Schäden an Schraubverbindungen bis zum Wunsch des Instandhaltungsverantwortlichen, der nach einer optimalen Anleitung zur Handhabung der Schraubverbindung sucht.

NEUER PRÜFSTAND

Deutschland



RAIL CAMPUS OWL

Minden

Rail Campus OWL: Kooperation unterschrieben

Im Umfeld des Bahnhofs Minden und unseres Standorts an der Pionierstraße entsteht ein bundesweit einzigartiges Innovations-ökosystem, der Rail Campus OWL. Initiiert wird das Projekt von den ostwestfälischen Hochschulen, den Industriepartnern WAGO und HARTING sowie der Deutschen Bahn mit der DB Systemtechnik und DB Cargo. Auch die Stadt Minden und der Kreis Minden-Lübbecke sind Projektpartner.

Im Rahmen eines parlamentarischen Abends im April 2021 fand die Unterzeichnung eines MoU (Memorandum of Understanding) statt, mit dem die beteiligten Partner ihr RailCampus-Engagement bestätigten.

Das Projekt RailCampus OWL wird führende Expert:innen für Bahntechnologie aus Wissenschaft und Industrie auf einem Campus zusammenbringen und mit neuen Studiengängen Fach- und Führungskräfte für ein neues technologisches Zeitalter im Schienenverkehr ausbilden.

Mehr Infos unter www.railcampus-owl.info



Illustrationen und Fotos: DB Systemtechnik

Einsatz von VR-Technologie bei der S-Bahn Hamburg

Virtual Reality spielt auch bei Fahrzeugumbauten eine immer wichtigere Rolle. Zukünftige Designs können so für Kund:innen visualisiert werden, genauso unterstützt das Werkzeug bei Einbauuntersuchungen oder konstruktiver Absicherung.

Das erste VR-Modell für die Darstellung eines Grobkonzepts wurde für den Auftrag „S-Bahn Hamburg BR 472 Innendesign“ erfolgreich angewandt. Die gelungene VR-Darstellung des künftigen Fahrgastraums diente als Diskussions- und Entscheidungsgrundlage für den Auftraggeber und den Endkunden, der Stadt Hamburg. .

Nächste Projekte sehen nicht nur eine Visualisierung vor, sondern auch die Möglichkeit, in virtuelle Fahrzeugmodelle einzusteigen, Platz zu nehmen und die Raumgestaltung als Fahrgast wahrzunehmen.



VIRTUAL REALITY

Deutschland

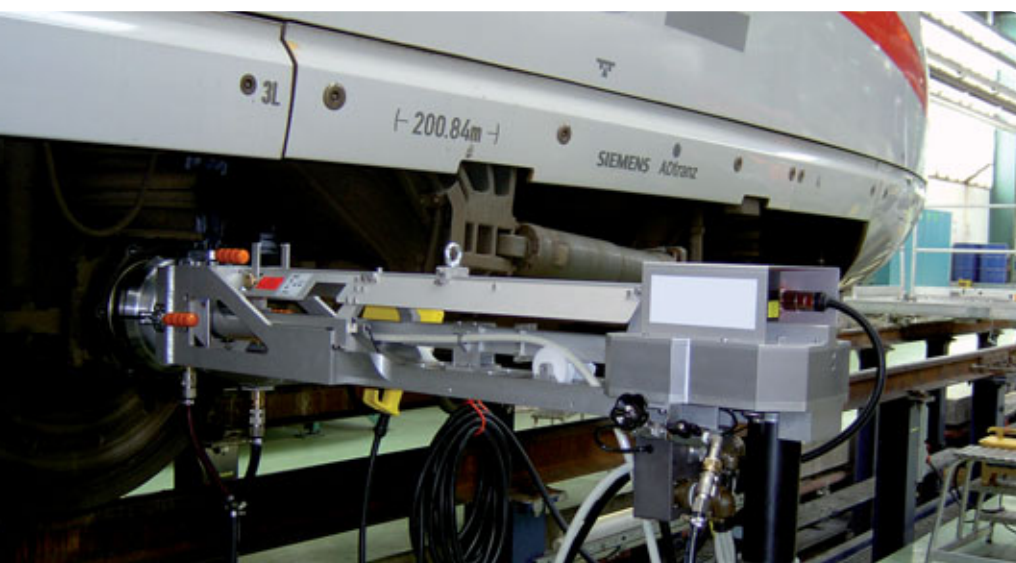


Foto: DB Systemtechnik

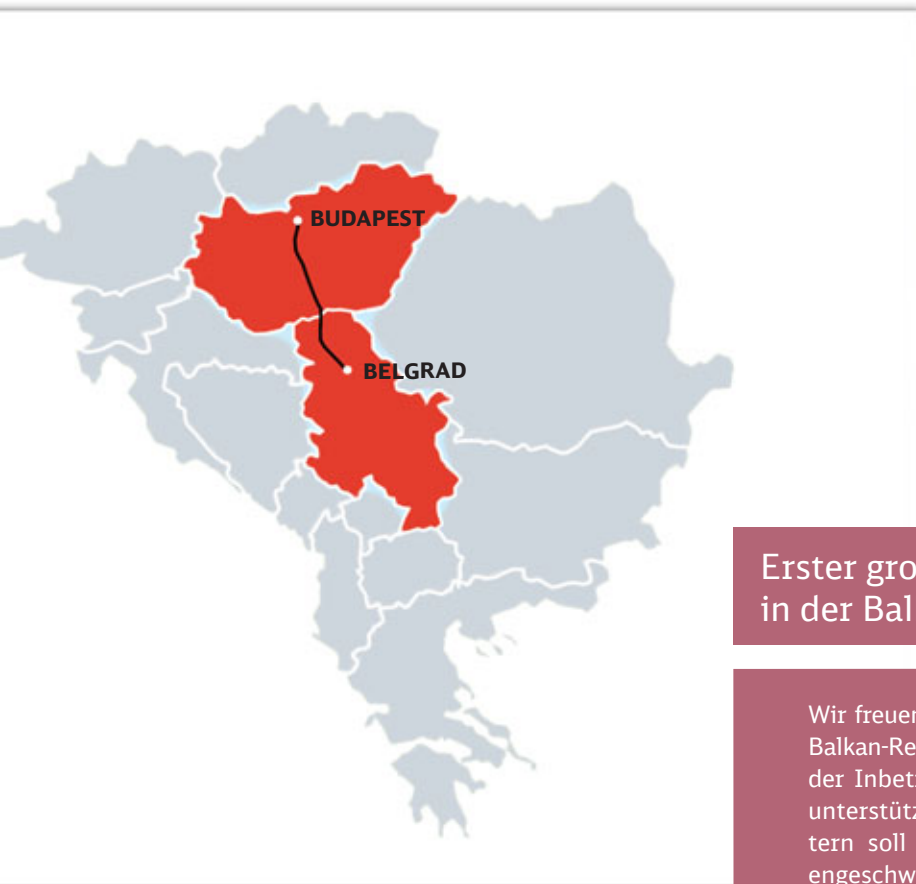
Neue Ausgabe der VDV Schrift 889

Auf Initiative des Ausschusses für Eisenbahnfahrzeuge des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) haben unsere Expert:innen die VDV Schrift 889 als allgemein zugängliches Regelwerk zur „Zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) an Eisenbahnfahrzeugen und deren Komponenten“ für den gesamten Eisenbahnsektor erstellt.

Im Mai 2021 wurde die neue Ausgabe 3.0 veröffentlicht, die nun auch ZfP-Vorgaben für die „mechanisierte Ultraschallprüfung an Radsatzwellen mit Längsbohrung“ einschließt.

VDV SCHRIFT 889

Deutschland



Erster großer Auftrag in der Balkan-Region

Wir freuen uns, dieses Jahr den ersten großen Auftrag in der Balkan-Region gewonnen zu haben und Serbian Railway bei der Inbetriebnahme der Neubaustrecke Belgrad–Budapest unterstützen zu dürfen. Auf einer Länge von 184 Kilometern soll durch Umbau und Modernisierung eine Streckengeschwindigkeit von 200 km/h erreicht werden. Dafür testen wir u. a. Fahrdynamik, ETCS, Oberleitung, GSM-R und Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

NEW BUSINESS

Balkan

Neue Berliner S-Bahn mit MIP im Regelbetrieb

Nach zweijähriger Testphase sind am 1. Januar 2021 die ersten Züge auf der Linie S47 in Berlin in den Regelbetrieb gegangen. Mit an Bord ist auch unsere Mobile Integrationsplattform (MIP). Die seit vielen Jahren bewährte MIP-Software wurde für die Baureihen 483/484 adaptiert und funktionell erweitert.

Die MIP realisiert die Zug-Land-Datenkommunikation vieler, schon auf anderen Fahrzeugbaureihen eingesetzter Verfahren und neuer Funktionen, wie Diagnosedaten, Reisenden Information (RIS), funkgesteuerte Bereitstellung, Fahrzeugortung, Automatische Fahrgastzählung, Audio-/Videoübertragung für die 4-S-Zentrale, Zuginformationen/Fahrzeugzustand und Fahrerassistenzsystem.

Die Baureihe 483/484 ist auch die erste Baureihe in der Nahverkehrsflotte der Deutschen Bahn, die vom ersten Tag an ihre Diagnosedaten über die MIP und das Universelle Datengateway (UDG) liefert. Auch dieses IT-Verfahren wird von unseren Expert:innen betreut und übermittelt wichtige Daten direkt in das Instandhaltungsmanagementsystem.



MIP IM REGELBETRIEB

Berlin

Foto: DB AG/Volker Emersleben



TRAMLINK

Schweiz

Fotos: Bernmobil, DB Netz/Norbert Leindl

Beschaffungsbegleitung lohnt sich!

Die planmäßige Inbetriebnahme von 82 neuen Doppelstockzügen für den Rhein-Ruhr-Express hat gezeigt, dass es sich lohnt, den Fertigungsprozess neuer Fahrzeuge technisch zu begleiten. Durch ein technisches Controlling, auch Beschaffungsbegleitung genannt, unterstützen wir Aufgabenträger oder Betreiber durch baubegleitende Prüfungen. Sie werden überwiegend direkt beim Hersteller der Schienenfahrzeuge durchgeführt und leiten mit Erstmusterprüfungen und Nachprüfungen eine hochwertige Serienproduktion ein. Inbetriebnahmetermine und auch die bereitgestellten Investitionsmittel können so gemäß der Planung gehalten werden.

Mit dem Schweizer Stadtverkehrsbetreiber Bernmobil setzte nun erstmals auch ein Straßenbahnbetreiber auf die Beschaffungsbegleitung.

Bereits im Jahr 2023 sollen die ersten neuen TRAMs in der Berner Hauptstadt fahren und danach jährlich bis zu zwölf weitere Fahrzeuge in Betrieb gehen. Bis Anfang 2025 sollen alle 27 Fahrzeuge der TRAMLINK-Flotte im Einsatz stehen.

Damit der Stadtverkehrsbetreiber diesen engen Zeitplan einhalten kann, unterstützen ihn unsere Engineering-Expert:innen bei der Baubegleitung aller 27 neu beschafften Niederflur-Straßenbahnen und deren Komponenten.

Dem Modell der Beschaffungsbegleitung folgen inzwischen weitere Betreiber. So setzen ein nordrhein-westfälischer Stadtverkehrsunternehmen sowie ein Verkehrsverbund in Sachsen auch auf unsere Unterstützung. Auch hier überwachen wir die Entwicklung und den Bau der neuen Straßenbahnfahrzeuge bzw. Nahverkehrstriebzüge.

ABS 48 eröffnet: Prüfungen mit Astoro im Allgäu

Wir setzen unser Know-how auch für kürzere Reisezeiten ein. Unsere Expert:innen waren maßgeblich an der Strecken- und Oberleitungsfreigabe der Strecke Zürich-München sowie an der Streckenzulassung des Schweizer ETR 610 (Astoro) beteiligt.

Die Prüfteams von Fahrtechnik und Energietechnik sowie unser Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) unterstützten die DB Netz bei der Zulassung der in den vergangenen zweieinhalb Jahren modernisierten und elektrifizierten 150 Kilometer langen Strecke München-Lindau und der Zulassung des Zuges auf dieser Strecke.

ASTORO TEST

Deutschland



Unterstützung von Vossloh beim Weichenmonitoring in Schweden

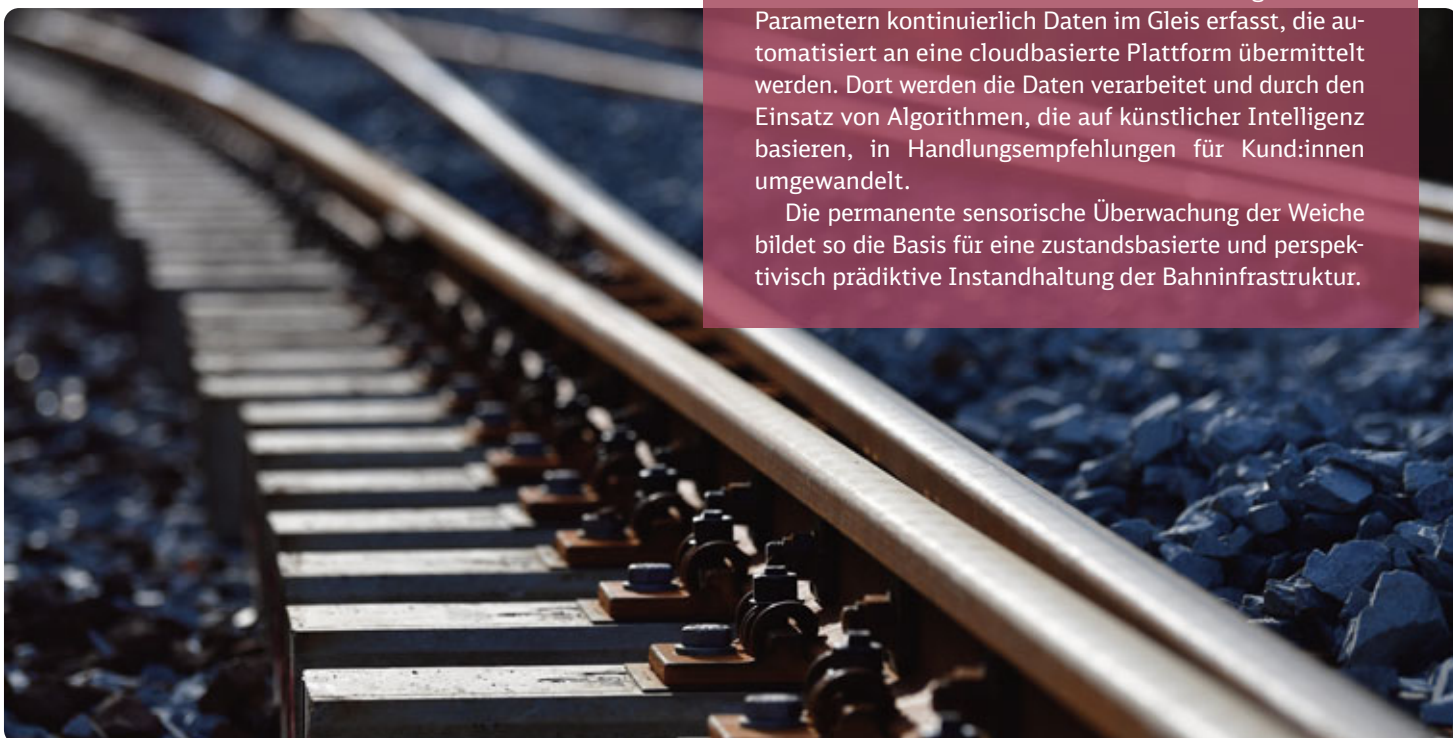
WEICHEN MONITORING

Schweden

Die Vossloh-Tochter Vossloh Nordic Switch Systems AB hat in Schweden eine Ausschreibung bei Trafikverket, dem schwedischen Zentralamt für Verkehrswesen, gewonnen und uns als Projektpartner hinzugezogen.

Der mehrjährige Auftrag umfasst die Zustandsüberwachung für insgesamt 1.000 Weichen im schwedischen Streckennetz. Mittels Sensorik werden zu ausgewählten Parametern kontinuierlich Daten im Gleis erfasst, die automatisiert an eine cloudbasierte Plattform übermittelt werden. Dort werden die Daten verarbeitet und durch den Einsatz von Algorithmen, die auf künstlicher Intelligenz basieren, in Handlungsempfehlungen für Kund:innen umgewandelt.

Die permanente sensorische Überwachung der Weiche bildet so die Basis für eine zustandsbasierte und perspektivisch prädiktive Instandhaltung der Bahninfrastruktur.



Virtuelles ETCS-Symposium

Über 120 Teilnehmende durften wir im Juni 2021 bei unserem ersten virtuellen ETCS-Symposium begrüßen. Neben vielen EVUs, Herstellern von Schienenfahrzeugen und Bahn-Baumaschinen waren auch Aufgabenträger und Netzbetreiber unter den zahlreichen Teilnehmenden. Themen waren u. a. Erfahrungen und Herausforderungen in der ETCS-Ausrüstung von Bestandsfahrzeugen und die daraus abgeleiteten Aufgaben und Herausforderungen des ETCS-Engineerings. Ebenso im Fokus des Onlinetreffens standen die Besonderheiten der ETCS-Streckenabnahmen und des ETCS-Fahrzeugnetzzugangstests. Für uns ein persönliches Highlight, mit unseren Kund:innen wieder in Kontakt zu treten.



Fotos: DB AG/Oliver Lang, DB AG/Max Lautenschläger

ETCS-SYMPOSIUM

Deutschland



CBM-Datenboxen für 87 Fahrzeuge der CFL

Wir unterstützten die staatliche Eisenbahngesellschaft Luxemburgs CFL bei der Überwachung der Fahrzeugbatterien und der Türsteuerung von 87 Fahrzeugen.

In einer ersten Studie wurden die Sensorik an den Fahrzeugen, die Datenübertragung und Bewertungssoftware ermittelt. Für den betrieblichen Ablauf sollte der Ladezustand von jeder Batterie an jedem Fahrzeug schematisch ersichtlich sein.

Das Datenübertragungsmodul soll zusätzlich an die Türsteuerung angebunden werden, um die Überwachung und Instandhaltung der Türen zu unterstützen.

DATENBOXEN

Luxemburg

Foto: Romain Laures

Virtuelles Event zum Thema ECM-Zertifizierung

Ab Juni 2022 gilt im europäischen Eisenbahnsektor für alle Schienenfahrzeuge eine gesetzliche ECM-Zertifizierungspflicht, wie wir sie bereits für Güterwagen kennen. Ab diesem Zeitpunkt muss jeder ECM (ECM – Entity in Charge of Maintenance) ein funktionierendes und zertifiziertes ECM-System nachweisen.

Zur rechtzeitigen Vorbereitung auf diesen Pflichttermin führten wir im März 2021 eine erste virtuelle „ECM-Konferenz“ durch. Dabei wurden die notwendigen Schritte zum Erlangen der ECM-Zertifizierung vorgestellt.

Begrüßen durften wir in der Veranstaltung auch interessierte kleinere EVUs, denn auch diese müssen sich auf die ECM-Einrichtung inklusive Zertifizierung vorbereiten.



ECM-SYMPOSIUM

Deutschland

Klimatisierung von Schienen- fahrzeugen: aktuelle Trends und Innovationen



Klimatisierung von Schienenfahrzeugen: aktuelle Trends und Innovationen

Klimawandel und Ressourcenverknappung sind Megatrends im Verkehrssektor. Die Senkung des Energieverbrauchs ist dabei ein wichtiger Baustein bei der Positionierung der DB AG als umweltfreundlichster Mobilitätsanbieter.

Die Bahn hat hierfür entsprechende Ziele formuliert. Klimaanlage sind der zweitgrößte Energieverbraucher im Zug, entsprechend hoch sind die hier bestehenden Potenziale. Mögliche Energiesparmaßnahmen sind bekannt, werden aber noch nicht umfassend umgesetzt. Innovationen bei der Klimatisierung von Schienenfahrzeugen spielen daher eine wichtige Rolle für einen umweltfreundlichen, zuverlässigen und wirtschaftlichen Eisenbahnbetrieb, dienen aber auch der Verbesserung des Reisendenkomforts.

So wird künftig eine neue Generation von Schienenfahrzeug-Klimaanlagen entstehen, die natürliche Kältemittel wie z. B. CO₂ oder Propan einsetzen. Diese neuen Anlagen unterscheiden sich von bisherigen konventionellen Anlagen beispielsweise durch den thermodynamischen Prozess und das zu beherrschende Druckniveau oder durch besondere Aspekte des Brandschutzes. Neben den technologischen Herausforderungen eröffnet die Entwicklung und Erprobung neuer Klimasysteme jedoch auch große Chancen in Bezug auf Themen wie Energieeinsparung, Diagnose sowie zustandsorientierte und vorausschauende Instandhaltung:

Die Klimaanlage ist nach der Traktionsanlage der größte Energieverbraucher und verantwortlich **für bis zu 30 % des Energieverbrauchs** eines Zuges. Damit verbunden sind signifikante Einsparpotenziale, z. B. durch ein verbessertes Teillastverhalten, Wärmepumpenanwendungen und auch eine optimierte Steuerung und Regelung. Weiterhin bietet sich die Klimaanlage aufgrund des geringen Sicherheitsbezugs und der vielen erfassbaren Prozessdaten als Pilot bei der Einführung von neuen Instandhaltungskonzepten an.

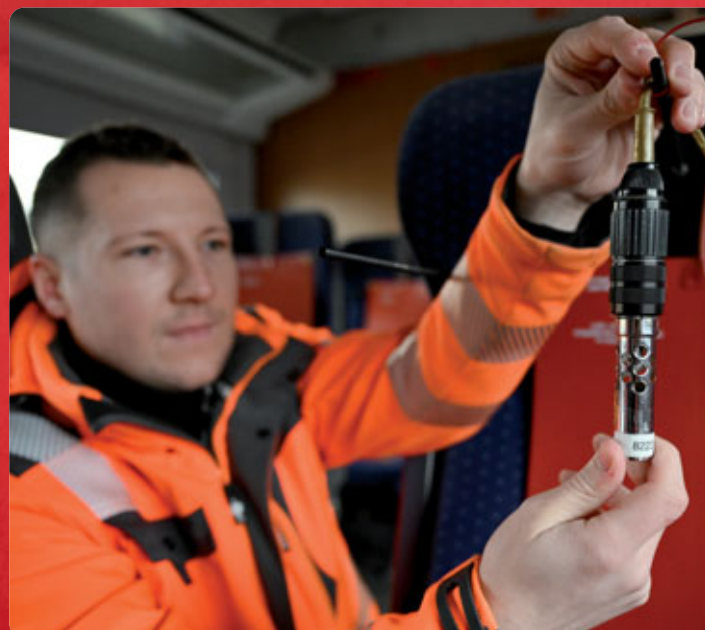
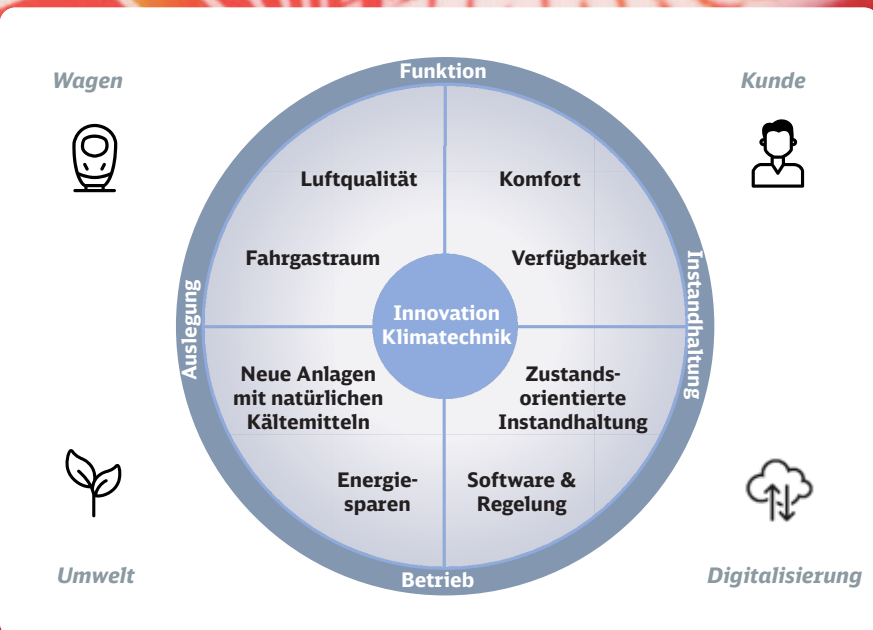
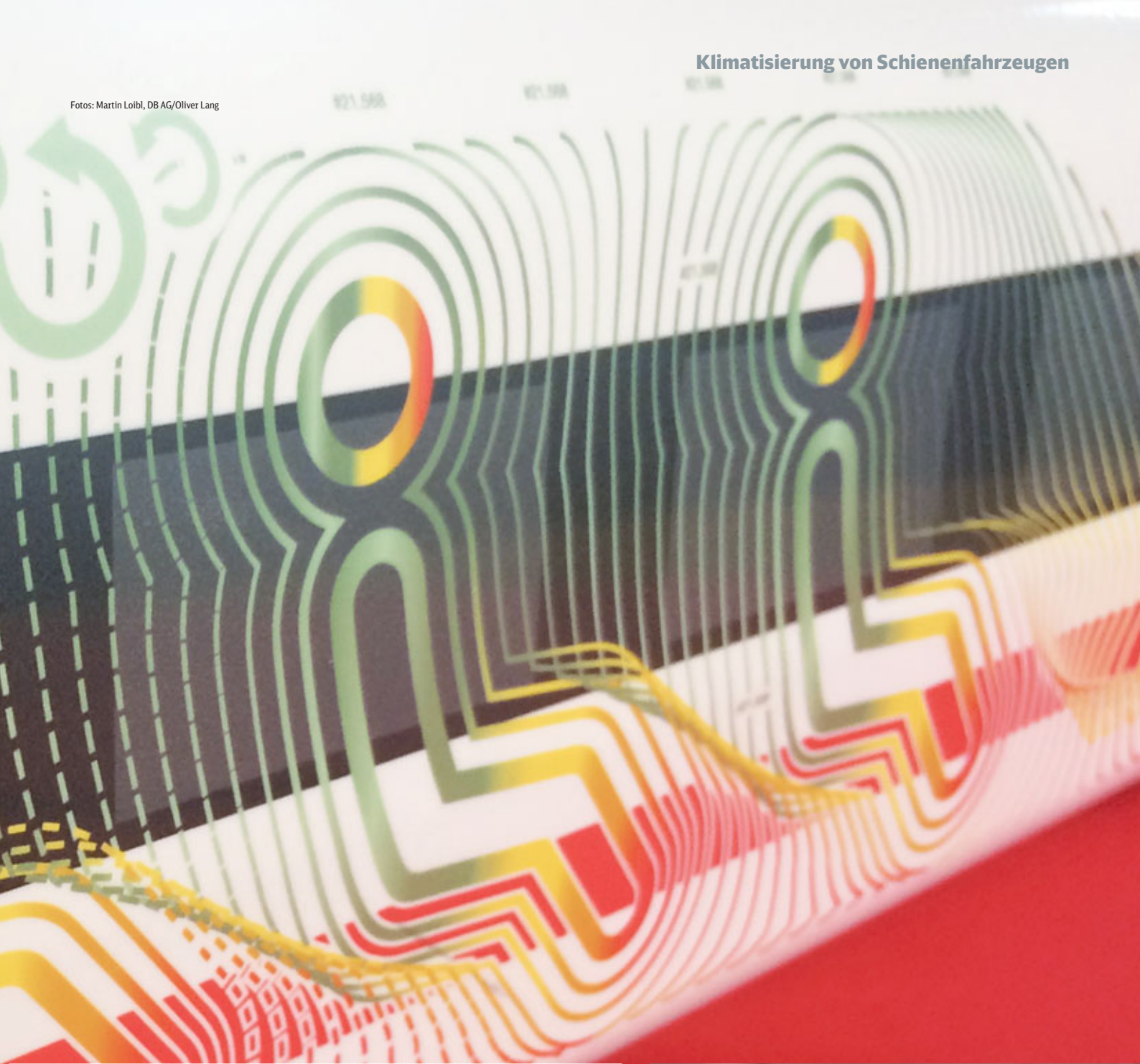
Auch aus Kundensicht bedarf es Innovationen bei der Klimatisierung von Schienenfahrzeugen.

Unsere Kund:innen haben steigende Anforderungen an die Modernität und den Komfort zukünftiger Züge. Für die Schienenfahrzeug-Klimatisierung bedeutet dies u. a. **individuell regelbare Klimatisierungskonzepte**, einen **angenehmen Druckkomfort** und vor dem Hintergrund der aktuellen COVID-19-Pandemie auch **die Sicherstellung einer hohen Luftqualität**.

Um diese verschiedensten Innovationsfelder im Bereich der Schienenfahrzeug-Klimatisierung zu beherrschen, hat die DB Systemtechnik in den letzten Jahren ihre klimatechnische Simulations- und Prüfinfrastruktur deutlich ausgebaut. Unsere Simulationsmodelle umfassen den Kälteprozess, die Regelung wie auch die thermischen Verhältnisse im Fahrgastraum. Für Laboruntersuchungen und Optimierungen an Schienenfahrzeug-Klimaanlagen haben wir in München einen neuen Klimaanlage-Teststand (LUDEK). Um neuartige Fahrgastraum-Klimatisierungskonzepte erproben zu können, wurde ein ICE-Großraumwagen zu einem stationären Demonstratorfahrzeug für Innovationen bei Reisendenkomfort und Klimatisierung (DIRK) umgebaut, den wir am Standort Minden gemeinsam mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt-technik (DLR) betreiben. In Verbindung mit der Schienenfahrzeug-Klimakammer MEiE stehen damit bei der DB Systemtechnik einzigartige Werkzeuge für klimatechnische Untersuchungen und Innovationen zur Verfügung.

An drei Beispielen stellen wir nachfolgend nicht nur die innovativen Ansätze der Bahn vor, sondern auch die dazugehörige Fachkompetenz der DB Systemtechnik.

Fotos: Martin Loibl, DB AG/Oliver Lang





Individualklimatisierung

Klimaanlagen in Schienenfahrzeugen sind so gestaltet, dass der gesamte Wagen einheitlich angesteuert wird. Der individuelle Reisendenkomfort in Schienenfahrzeugen wurde bisher nur sehr wenig untersucht.

Im Projekt Individualklimatisierung im Heizfall (INDIK) soll analysiert werden, welches prinzipielle Potenzial eine Individualklimatisierung für die Steigerung des individuellen thermischen Komforts hat. Ergänzende Untersuchungen sollen auch Erkenntnisse über Energieeinsparpotenziale im Individualheizbetrieb geben, wenn also die mittlere Raumtemperatur im Fahrgastraum abgesenkt wird und nur die tatsächlich besetzten Sitze geheizt werden.

Umfangreiche theoretische Vorarbeiten wie eine Normenrecherche, Recherchen zu Individualklimatisierungskonzepten in anderen Verkehrsträgern, Anforderungen an ein System beim Einsatz in Schienenfahrzeugen oder die Erstellung des Versuchsplans gingen den Versuchen voraus. Die Untersuchungen selbst fanden im Mai und Juni 2021 im Klimaerprobungsträger DIRK und in der Klimakammer MEiKE der DB Systemtechnik statt. Im DIRK wurden dazu 22 Sitzplätze mit zwei Individualklimasystemen ausgerüstet. Diese bestanden aus jeweils drei Infrarot-Paneelen (IR-Paneelen) und einer zweiteiligen Sitzheizung. Die Individualklimatisierung konnte an den einzelnen Sitzplätzen über ein Tablet gesteuert werden.

An vier Tagen kamen jeweils bis zu 23 Probanden „zum Einsatz“, außerdem wurde umfangreiches Mess-equipment verbaut. Bei den Versuchen selbst wurde der thermische Komfort der untersuchten Individualheizelemente objektiv mittels Komfortmess-Dummies und subjektiv mittels Probandenrückmeldung erfasst. Für die Versuche wurde die Klimakammer auf 0 °C temperiert. Im DIRK wurde u. a. die im Heizbetrieb übliche Innenraumtemperatur von 23 °C um 2 °C abgesenkt. Die Probanden wurden dann verteilt in den ICE-Wagen gesetzt und konnten dort ihre individuelle Wohlfühltemperatur erfüllen und einstellen.

Die Messungen erfolgten dabei mittels thermischem Menschmodell und IR-Kamera, weiteren Mess-Dummies und durch konventionelle Temperaturmesstechnik. Darüber hinaus wurde der Energieverbrauch der Klimatisierung gemessen. Zusätzlich führte das DLR parallel CFD-Simulationen (Berechnungen der Strömungsdynamik) durch.

Die Auswertung der Versuchsergebnisse fand bis Ende August statt und zeigte die generelle Wirksamkeit eines individuellen Klimatisierungskonzepts. Die Ergebnisse sollen in zukünftige Projekte einfließen, um dort sowohl den Komfort unserer Fahrgäste als auch die Energieeffizienz zu erhöhen. Dies ist ein weiterer Schritt zur kompletten CO₂-neutralen Mobilität der Zukunft.

Luftqualität

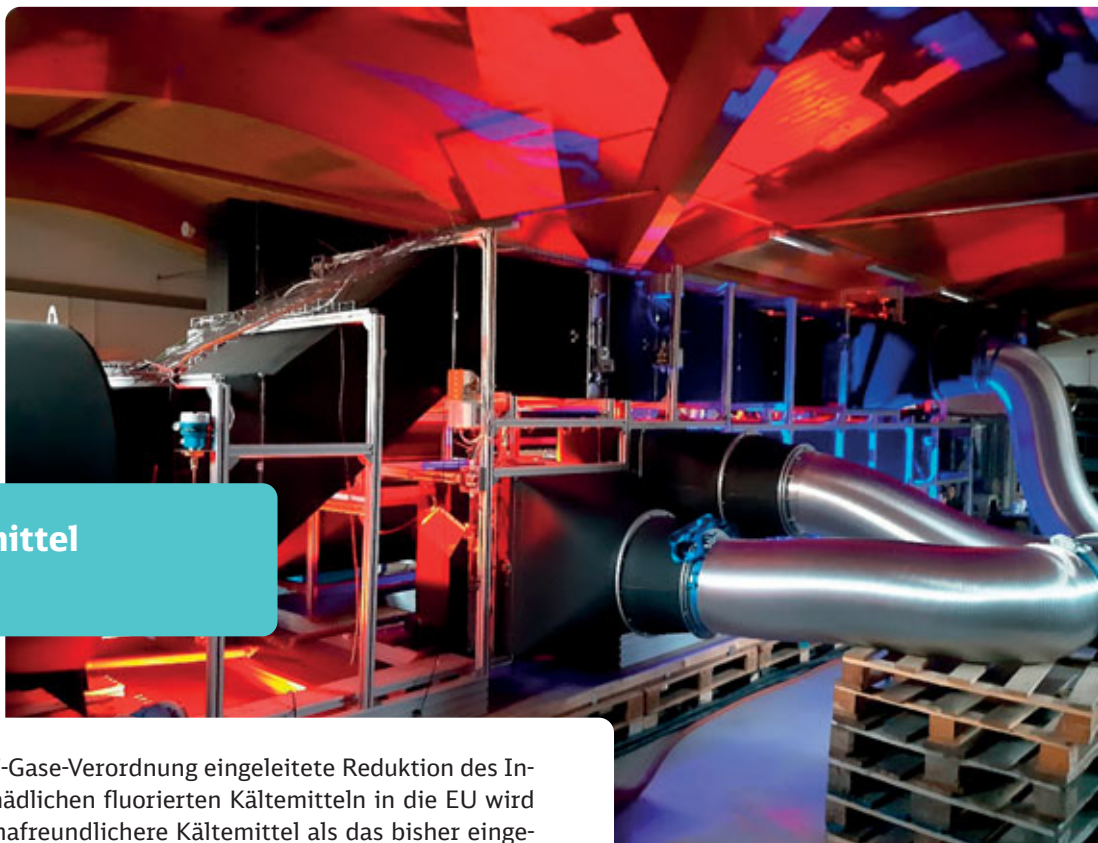
Das Projekt „Luftqualität in Schienenfahrzeugen“ (LUQAS) ist ebenfalls ein gemeinsames Kooperationsprojekt der Deutschen Bahn und dem DLR. Dabei wurden Ausbreitungswege von Aerosolen und Tröpfchen im Schienenfahrzeug-Fahrgastraum vor dem Hintergrund der aktuellen SARS-CoV-2-Pandemie untersucht.

Zu Beginn wurden flottenbezogene Untersuchungsszenarien erarbeitet und die Versuchs- und Simulationsspezifikation erstellt. Anschließend wurden Bewertungsmaßstäbe für die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Baureihen und mögliche Abhilfemaßnahmen definiert.

Basierend auf theoretischen Vorarbeiten wurden umfangreiche Strömungs- und Ausbreitungsmessungen sowie entsprechende CFD-Simulationen im stationären Demonstratorfahrzeug DIRK und in der Klimakammer MEiKE in Minden durchgeführt. Bei den Versuchen wurden eine Tracergasmess-technik, Partikelsensorik und verschiedene optische Strömungsmesstechniken mit Nutzung einer Aerosolquelle eingesetzt.

Durch die Auswertung und Analyse der Daten konnte der Einfluss der Klimaanlage bzw. der Klimatisierung sowie verschiedener relevanter Parameter bzgl. der Ausbreitung von Aerosolen im Fahrgastraum von Schienenfahrzeugen bewertet werden. Den Betreibern der Fahrzeuge konnten so kurzfristig Empfehlungen an die Hand gegeben werden, um das Vertrauen der Reisenden in das Bahnfahren schnellstmöglich wiederherzustellen.





Alternative Kältemittel

Durch die seit 2016 mit der F-Gase-Verordnung eingeleitete Reduktion des Inverkehrbringens von klimaschädlichen fluorierten Kältemitteln in die EU wird es in Zukunft notwendig, klimafreundlichere Kältemittel als das bisher eingesetzte R134a in Kälte- und Klimaanlage einzusetzen. Die Deutsche Bahn setzt dabei auf natürliche Kältemittel wie Propan und Kohlenstoffdioxid, die aktuell in Erprobungsprojekten mit diversen Klimaanlageherstellern bewertet werden. Dazu wurde bei der DB das Projekt HLK-Natur (Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage) „Simulation und Erprobung von natürlichen Kältemitteln in Schienenfahrzeugklimaanlagen“ durchgeführt.

Die DB Systemtechnik wurde mit der fachtechnischen Begleitung des Projekts und der Durchführung von Prozesssimulationen beauftragt.

Im ersten Schritt wurde für die neu zu konstruierenden Klimaanlage ein Anforderungskatalog erstellt. Zur frühzeitigen Identifikation von möglichen technischen Fehlern an den neu zu beschaffenden Klimaanlage mit den natürlichen Kältemitteln R744 (CO₂) und R290 (Propan) wurden Failure-Mode-and-Effects-Analysen (FMEA) durchgeführt und anschließend eine Risikobewertung (HAZOP-Analyse) erstellt. Bei der Konstruktion der neuen Klimaanlage durch die Herstellerfirmen war die DB Systemtechnik begleitend tätig.

Ausgehend von den Konstruktionszeichnungen fanden die Modellierung und anschließende Simulationen der Klimaanlage mit den natürlichen Kältemitteln statt. Dabei wurden die Auslegung und das Konzept bewertet und optimiert.

Mit den neuen Klimaanlage selbst fanden anschließend Typ- und Prüfstandtests beim Hersteller sowie Messungen in der Klimakammer MEiKE statt, immer unter der ständigen Betreuung durch die Expert:innen der DB Systemtechnik. Durch die enge Begleitung der Erprobung, die fortlaufende Datenanalyse und die Abstimmung mit allen Beteiligten fand ein intensiver Erfahrungsaustausch innerhalb des DB Konzerns und auch mit den Lieferanten zum gegenseitigen Nutzen statt. Durch die detaillierte Analyse der erhobenen Daten konnte bereits in dieser Phase nützliches Optimierungspotenzial für künftige Beschaffungen aufgezeigt werden.

So wird für alle Beteiligte durch das Durchlaufen verschiedener Qualifikationsebenen wie Simulation, Prüfstand und Klimakammer im Rahmen der Erprobung das Risiko eines solchen Technologiewechsels in Richtung natürlicher Kältemittel minimiert.

20 Jahre akkreditiertes Prüflabor Schallmesswagen



20 Jahre akkreditiertes Prüflabor Schallmesswagen

Es war nur eine nüchterne Meldung des Versuchsleiters Edgar Bergstein: Schallmesszug – 09. Juni 2021, 10:58 Uhr, Strecke 6363-1 km 35,5, kurz vor Dornreichenbach, 1.000.000 km –, aber diese Meldung erzählt von der 20-jährigen Geschichte eines Zuges, eines Prüfverfahrens und den damit verbundenen Menschen.

Lärmschutzverfahren

„Besonders überwachtes Gleis“

Um Schallemissionen vorbeifahrender Züge zu verringern, gibt es Gleisabschnitte, die einer besonderen Regelung unterliegen. Das Verfahren „Besonders überwachtes Gleis“ (BüG) wird bereits im Planfeststellungsverfahren beim Neu- oder Umbau einer Strecke festgelegt. Die DB Netz verpflichtet sich damit, die Gleise auf diesen Strecken nach Fertigstellung alle sechs Monate auf ihre akustische Qualität hin zu überprüfen. Falls die Qualität der Schienenoberfläche nicht mehr ausreichend, also zu rau ist, wird dieser Gleisabschnitt mit einer Schienenbearbeitungsmaschine nachgeschliffen. Gesetzlich geregelt wurde dieses Verfahren bereits 1998 mit der „Verfügung zum Lärmschutz an Schienenwegen“ des Eisenbahn-Bundesamtes.

Mit diesem Verfahren ist es für die DB AG möglich geworden, in der Prognoserechnung die vom Schienenverkehr ausgehenden Schallemissionen entlang der Strecke um drei Dezibel reduziert als sogenannten Gleispflegeabschlag anzusetzen. Das bedeutet, dass z. B. Schallschutzwände in Kombination mit dem BüG niedriger und kürzer gebaut werden können. Aktuell werden in Deutschland ca. 1.450 Kilometer Gleis mit dem Verfahren BüG überwacht.

Einsatz des Schallmesswagens der DB Systemtechnik

Die Überprüfung wird mit dem eigens dafür entwickelten Schallmesswagen der DB Systemtechnik halbjährlich durchgeführt. Dieser ist in der Mitte eines Messzuges eingestellt, bestehend aus einem Steuerstandwagen und einem Abstandswagen zwischen Lok und Messwagen.

Je nach Streckentyp kommen verschiedenste Triebfahrzeuge zum Einsatz. Neben dem überwiegenden Einsatz mit E-Loks liegen einzelne Messabschnitte auch auf nicht elektrifizierten Strecken oder nun auch vermehrt auf Strecken unter reiner ETCS-Überwachung. Der Zug kann mit einer Höchstgeschwindigkeit von bis zu 200 km/h fahren. Der Steuerwagen wird für einen effektiven Wendezugbetrieb verwendet. Die beiden halbjährlichen Messkampagnen finden jedes Jahr zwischen März und Juli sowie September und Dezember statt. Der Zug ist ca. 28 Wochen in ganz Deutschland unterwegs – Tendenz steigend.

Der Messwagen selbst ist so konzipiert, dass die Schallabstrahlung zweier Radsätze gemessen wird. Diese werden während der Fahrt auf dem Gleis angeregt. Die Intensität der Anregung ist abhängig von der Oberflächenrauheit und den Schwingungseigenschaften des Oberbaus. Beide Radsätze in einem Drehgestell sind ungebremst, um so den Verschleiß zu minimieren. Durch kontinuierliche Überwachung der Radlaufflächen wird sichergestellt, dass die Rauheit stets auf einem konstant niedrigen Niveau gehalten wird. In einer reflexionsarm ausgekleideten Kammer oberhalb der Messradsätze ist ein Mikrofon über einer Öffnung im Wagenboden angeordnet, mit dem das Rollgeräusch erfasst wird. Die Messsignale werden rechnergestützt in Echtzeit verarbeitet und digital abgespeichert. Gleichzeitig kann der begleitende Messingenieur das Rollgeräusch direkt abhören sowie Messkurven und Spektralanalysen ansehen.

Die Messwerte zeigen die Abweichung als Schallpegel in Dezibel von einem definierten guten Fahrflächenzustand, basierend auf der Definition gemäß dem Verfahren BüG. Auch weitere wichtige Informationen, wie z. B. Geschwindigkeit oder Position werden während



Fotos: DB AG/Frank Barteld



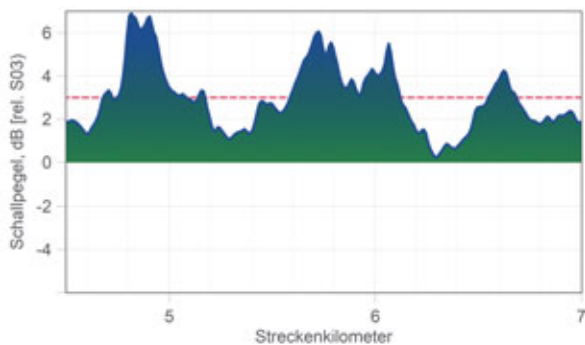
des Messvorgangs dokumentiert. Der Messort wird mittels eines GPS-Systems sehr genau bestimmt, wodurch eine exakte Zuordnung des gemessenen Lärmpegels zum Standort erfolgen kann.

Durch die Tatsache, dass der Schallmesswagen in einem Geschwindigkeitsbereich von 80 bis 200 km/h messen kann, ist dieses Fahrzeug ohne Behinderung des Zugverkehrs einsetzbar. Auf Strecken mit dicht getaktetem Betrieb, wie z. B. bei der S-Bahn Berlin oder durch den City-Tunnel Leipzig, würde jedoch der Messzug oft auf andere Züge auflaufen und damit keine Messdaten mehr erfassen können. Um das zu vermeiden, finden dort die Messfahrten nachts und während der Betriebsruhe statt. Auch bei langen eingleisigen Abschnitten, wie beispielsweise auf der jüngst elek-

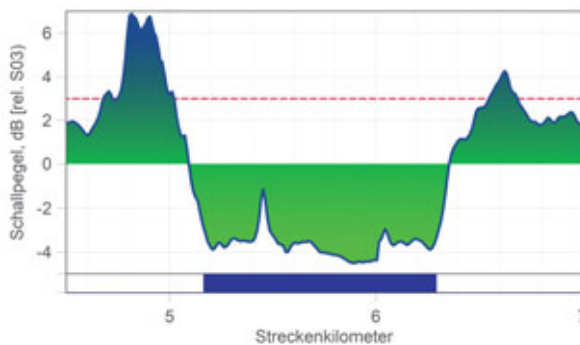
trifizierten Strecke zwischen Buchloe und Lindau ist es betrieblich von Vorteil, auf Wochenenden mit schwacher Auslastung auszuweichen.

Teamarbeit

An diesen Beispielen zeigt sich, dass die Messabschnitte mit „Besonders überwachtem Gleis“ nicht immer an einfachen Stellen liegen. Oftmals sind ganze Bahnknoten, wie Erfurt, Leipzig, Berlin oder Halle, nach dem Aus- und Neubau mit zahlreichen Abschnitten versehen worden. Um diese mit dem Schallmesszug für eine erfolgreiche Messung zu befahren, wird unseren Lokführer:innen und Versuchsleiter:innen nicht nur technisches Können, sondern auch Verhandlungsgeschick und nicht zuletzt Ausdauer abverlangt.



Schallpegelverlauf des Schallmesswagens: unbehandelte Schienenoberfläche



Schallpegelverlauf des Schallmesswagens: mit BÜG-Abschnitt (blau) mit geschliffener Schiene



Streckenschema Knoten Berlin-Gesundbrunnen mit BüG-Abschnitten (grüne Markierungen)

Wenn es vom Versuchsleiter heißt: „Der Messabschnitt ist ab km 1,7 der Strecke von Moabit in die Tunnelröhre hinein durch das R-Gleis bis zum Berliner Hauptbahnhof zu messen. Wir benötigen einen langen Durchrutschweg für die 80 km/h und müssen außerdem den Streckenwechsel mit wechselnder Kilometrierungsrichtung beachten“, dann gibt es neben dem Fahrplan auch weiteren organisatorischen Aufwand. Es werden intensive Gespräche mit den Zugdisponenten und Fahrdienstleitern geführt. Letzterer muss zu passender Zeit den gewünschten Fahrweg einstellen. Nach einer erfolgreichen Versuchsfahrt sind schließlich alle sehr zufrieden, und den wohlverdienten Feierabend verbringt das Team oft zusammen im Restaurant, Biergarten oder auch mal am eigenen Grill.

Nicht immer läuft alles nach Plan, und dann ist schnelles Handeln gefordert. Fällt eine Messfahrt wegen Streckensperrung oder irgendeinem technischen

Problem aus und wird ein ad hoc ein neuer Fahrplan benötigt, so ist die Dispostelle immer einsatzbereit, um keinerlei Verzögerungen aufkommen zu lassen. Für das Wetter gibt es keine Fahrpläne – da kann es im Oktober schon mal plötzlich beim Durchqueren des Westerbalds auf der Schnellfahrstrecke Köln–Rhein/Main Schnee geben. Zum Glück taut der Schnee in der Regel recht schnell wieder weg, sodass bei einer späteren Fahrt eine gültige Messung erfolgen kann. Schnee schluckt bekanntermaßen Schall und würde das Ergebnis verfälschen.

Akkreditiertes Prüfverfahren

Eine schneefreie Strecke ist eine der Randbedingungen, die im akkreditierten Prüfverfahren festgeschrieben sind. Die Anerkennung des Schallmessverfahrens bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAKKS) gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 gilt seit 2001. Seitdem läuft auch der Kilometerzähler des Messwagens, der nun im Laufe der letzten 20 Jahre Prüflabor die eine Million erreicht hat – und jedes Jahr kommen mehr als 50.000 Kilometer dazu.

Bei all dem zeigt sich die große Erfahrung der ganzen Mannschaft, die einfach unablässig ist für den Erfolg der Schallmessfahrten. Denn Ziel ist es schließlich, nach einem Wochenblock für alle im Umlauf eingeplanten Abschnitte auch gültige Messdaten vorzuzeigen. Das ist unser Anspruch und wird auch von unseren Kund:innen erwartet.

Rollgeräusch und Schienenriffel

Die Schallemission eines Schienenfahrzeugs bei Vorbeifahrt an einem Immissionsort setzt sich aus Antriebsgeräuschen, dem Rollgeräusch und aeroakustischen Geräuschen zusammen. Während bei niedrigen Geschwindigkeiten bis ca. 80 km/h Antriebsgeräusche den Emissionspegel dominieren, bestimmt bei höheren Geschwindigkeiten mit bis zu 250 km/h das Rollgeräusch den Schallpegel. Bei Geschwindigkeiten darüber hinaus ergänzen die von Luftverwirbelungen verursachten Geräuschanteile, wie z.B. vom Stromabnehmer, den Gesamtpegel.

Im Verfahren „BüG“ wurde ausschließlich das Rollgeräusch betrachtet. Als wesentliche Ursache für die Rollgeräuschentwicklung wurden die sogenannten Schienenriffel identifiziert. Schienenriffel sind Längsprofilveränderungen im geraden Gleis mit einer Wellenlänge zwischen 10 und 100 mm und einer Wellentiefe (Amplitude) bis zu 100 µm. Infolge des Überrollvorgangs der Radsätze ist die Schwingungsanregung umso stärker, je größer die Amplitude der Riffel ist. Durch Beseitigung der Riffel durch speziell in Längsrichtung glättende Schienenbearbeitungsverfahren wird das

Gleis „wieder glatt“ und eine Minimierung des Rollgeräuschs erreicht. Um diesen Prozess „messen – schleifen – messen“ effektiv und zugleich auf wirtschaftliche Art und Weise durchzuführen, wurde dann letztendlich der „Schallmesswagen“ entwickelt, der mit seiner Technologie unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit und der Oberbauart die Schienenrauheit als indirektes Maß ermittelt.



Die Referenzen der DB Systemtechnik 2020/2021



Hochgeschwindigkeitsprobefahrten mit dem Velaro Novo

Für die Erprobung neuer Technologien ist es immer wieder notwendig, die Grenzen bestehender Systeme zu überschreiten. Für Hochgeschwindigkeitsprobefahrten zur Erprobung des neuen Hochgeschwindigkeitsfahrzeugs Velaro Novo von Siemens Mobility mit bis zu 360 km/h auf Bestandsinfrastruktur bestand die Aufgabe darin, einen sicheren Betrieb zu ermöglichen und zugleich die Anforderungen der Eisenbahnbetriebsnahmegenehmigung (EiGV) zur Durchführung von Probefahrten sowie der bahnbetrieblichen Regelwerke zu erfüllen.

Mit dieser Aufgabe hat Siemens Mobility die DB Systemtechnik und federführend die Expert:innen aus dem Bereich Safety & AsBo beauftragt.

In enger Zusammenarbeit u. a. mit den Bereichen Aerodynamik, Fahrtechnik, Betrieb/EVU, Oberleitung und Bremse der DB Systemtechnik sowie den Expert:innen des Fahrzeugherstellers und des Infrastrukturbetreibers wurden umfangreiche Sicherheitsbetrachtungen für das technisch hochkomplexe Vorhaben durchgeführt. Es wurden die Besonderheiten der Hochgeschwindigkeitsfahrten hinsichtlich ihrer sicheren Durchführung analysiert und im Rahmen von mehreren Risikomanagementverfahren für die Fahrzeuge, den Betrieb und die Infrastruktur dokumentiert und jeweils einer unabhängigen Sicherheitsbewertung unterzogen.

Umfassende Maßnahmen wurden identifiziert und umgesetzt, um eine Durchführung der Fahrten durch das EVU der DB Systemtechnik in Zusammenarbeit mit dem Infrastrukturbetreiber zu ermöglichen und für den Kunden die benötigten Erprobungen und Messungen neuer Fahrzeugtechnologien durchzuführen.



Fotos: DB AG/Oliver Lang







Bestimmung der Windlasten auf Signalmasten

Im Rahmen einer Festigkeitsuntersuchung von verschiedenen Signalmasttypen durch DB Netz wurden von der DB Systemtechnik aerodynamische Messungen durchgeführt.

Ziel der Untersuchung war es, die maximale meteorologische Windlast für die verschiedenen Masttypen zu bestimmen. Aus den erhaltenen Daten sollte ermittelt werden, ob die Signalmasten den auftretenden Windlasten über ihre gesamte Lebensdauer standhalten können, ohne Beschädigungen davonzutragen.

Die DB Netz hat drei verschiedene Masttypen und Messstellen identifiziert, die untersucht werden sollten: Schalmast, Mast mit Ausleger und Rohrmast. Die Signalmasten wurden vom Prüflabor Aerodynamik der DB Systemtechnik mit Dehnungsmessstreifen (DMS) sowie Beschleunigungssensoren ausgestattet. Des Weiteren wurden meteorologische Dauermessstellen neben den entsprechenden Signalmasten eingerichtet.

Zur Bestimmung der maximalen Windlasten wurden Langzeitmessungen durchgeführt. Über einen Zeitraum von fünf Monaten wurden kontinuierlich Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Feuchte, Temperatur und Umgebungsdruck sowie Dehnung und Beschleunigungsmomente der Signalmasten aufgezeichnet.



Nach Abschluss des Messzeitraums wurde die erfasste Datenmenge ausgewertet. Eine besonders große Herausforderung stellten hier die sehr großen Mengen an Messdaten dar. Alle Windereignisse über fünf bis sechs Beaufort wurden herausgefiltert, um die maximalen Belastungen der Masten zu bestimmen. Die entsprechenden Windlasten wurden anschließend für die verschiedenen Signalmasttypen ermittelt.

Da das Interesse ausschließlich auf den durch meteorologische Ereignisse verursachten Lasten lag, mussten die durch vorbeifahrende Züge verursachten Lasten aus den Daten entfernt werden. Hierzu haben die Expert:innen der DB Systemtechnik einen speziellen Filteralgorithmus entwickelt, durch den die Zugvorbeifahrten aus den Daten entfernt werden konnten.

Die maximalen Windlasten für alle drei Masttypen und somit auch die Belastung der Signalmasten durch extreme meteorologische Ereignisse konnten somit eindeutig bestimmt werden. Die erhaltenen Daten werden in die Festigkeitsuntersuchung und potenziell in die zukünftige Auslegung von Signalmasten einfließen.

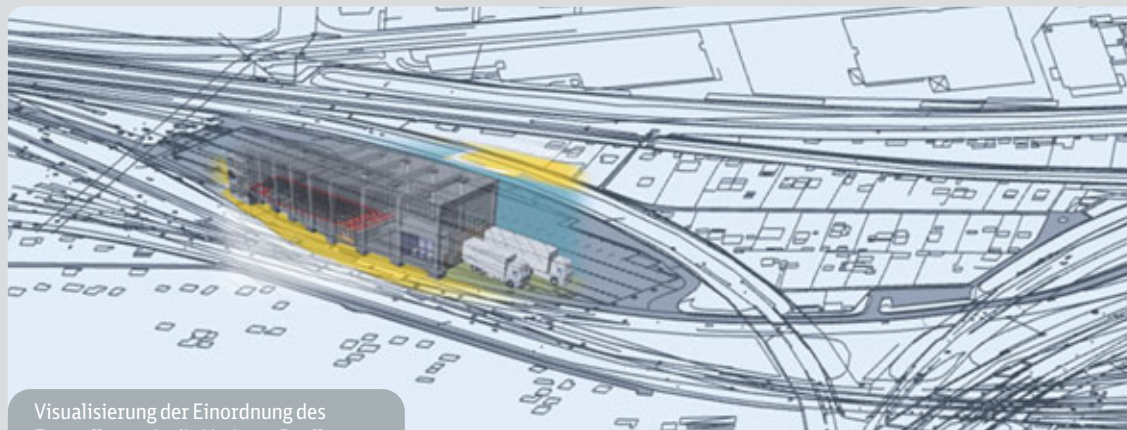
Mobilität der Dinge optimieren: gesamthafes Werkstatt-Lager- und Logistikkonzept

Nicht jeder Werkstattstandort erschließt sich auf den ersten Anblick: An manchen Standorten nutzen verschiedene Geschäftsfelder Instandhaltungsanlagen, die aus sukzessive entwickelten Werkteilen bestehen. Mitgewachsen und im Rahmen der jeweiligen Möglichkeiten optimiert sind auch die Lager für Verbrauchsmaterialien, Alt- und Neuteile.

Der im Rahmen der beauftragten Untersuchung betrachtete Standort sieht in den kommenden Jahren gravierenden Veränderungen entgegen: Erweiterungen des Infrastrukturbestandes, eine neue Nutzungsteilung zwischen den Bereichen sowie die Vergrößerung des Fertigungsportfolios instand gehaltener Baureihen erfordern eine grundlegende Redimensionierung und Neustrukturierung der Lagerorte im Rahmen eines ganzheitlichen logistischen Konzepts.

Diese anspruchsvolle Aufgabe, die die Verknüpfung zwischen Infrastrukturplanung, Fertigungsprozess, Maschinentechnik über alle Produkte der Fahrzeuginstandhaltung abbildet, wurde den Werkstattplanern der DB Systemtechnik in Kirchmöser übertragen.

Aufbauend auf Materialstamm- und Bewegungsdaten wurden Materialflüsse, Mengen und Flächenbedarfe ermittelt und das Ideallayout eines Zentrallagers entworfen. Dieses wurde gemeinsam mit dem Auftraggeber in Varianten möglicher Realayouts überführt und eine Vorzugsvariante detailliert. Zur Abwicklung der Transportaufgaben wurde der Entwurf eines optimierten Verkehrswegekonzepts für die Materialanlieferung bis an die Instandhaltungsstände erarbeitet und der Einsatz nutzungsspezifischer Förderzeuge vorgeschlagen. Bei Fortführung des Umbau- und Erweiterungsszenarios des Standorts wird das Ergebnis Teil der Grundlagen zur Umsetzung der anschließenden Planungsaufgaben, die dann auch den Neubau eines Zentrallagers in einem unmittelbar benachbarten Gleisdreieck umfassen würden.



Visualisierung der Einordnung des Zentrallagers in die Variante Reallayout

Intervallspreizung bei der Westfalen Bahn

Die Westfalen Bahn betreibt unter anderem 13 sechsteilige E-Triebzüge der BR 445/446 KISS EMIL. Bestandteil des Erstdbetreiberinstandhaltungsprogramms ist die Instandhaltungsstufe „ISDG“-Drehgestell Revision, welche für die Instandhaltungsstufe einen Laufkilometergrenzwert von 1,2 Millionen Kilometer vorgibt. Die Westfalen Bahn beabsichtigt zur Kostenreduzierung in der Instandhaltung (IH) eine Änderung dieses Grenzintervalls auf 1,5 Millionen Kilometer.

Für dieses Vorhaben war in einem ersten Schritt die Validierung des bisherigen Grenzintervalls von 1,2 Millionen Kilometer nach Vorgaben der EN 17023 erforderlich, um aus dem Triebzeugeinsatz und den Erkenntnissen aus der Praxis den aktuellen Bauteilzustand zu ermitteln und hiermit nachzuweisen, dass das bisher gültige Grenzintervall die Anforderungen an die Sicherheit erfüllt hat.

Die Herausforderungen des Projekts bestanden darin, gemeinsam mit den Expert:innen aus den jeweiligen Fachgebieten der Drehgestellkomponenten, in sehr kurzer Zeit die Kriterien für eine erfolgreiche Validierung zu erarbeiten.

Außerdem veränderte die Zeitspanne zwischen Anfrage, Angebot und Auftragseingang sowie die Verfügbarkeit der Triebzüge die Randbedingungen der avisierten methodischen Vorgehensweise zur Einhaltung des Projektzeitplans.

Da nur drei Triebzüge für die Befundungen der Drehgestellkomponenten zur Verfügung standen, war die gemeinsame Arbeitsweise eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die Zustandsermittlung an den Drehgestellkomponenten für eine erfolgreiche Validierung gelingen konnte. Die modernen, technischen und zuverlässigen Kommunikationsmöglichkeiten erleichterten die Projektarbeit aus dem Homeoffice nicht nur, sondern machten ein effizientes Arbeiten der örtlich getrennten Fachbereiche und des Auftraggebers erst möglich.

Das positive Potenzial für die beabsichtigte Grenzintervalländerung konnte mit der nachgewiesenen Validierung bestätigt werden. Die bereits durchgeführte Validierung verringerte den erforderlichen fachlichen, zeitlichen und organisatorischen Aufwand weiterer Untersuchungen für eine erfolgreiche Verifizierung des zukünftigen Grenzintervalls von 1,5 Millionen Kilometer und ist Prozessbestandteil der Vorgaben nach EN 17023.



Durch die Intervallspreizung kann die Westfalen Bahn ihre Instandhaltungskosten für die Revision der Drehgestelle reduzieren. Mit der DB Systemtechnik als Partner konnte sich der Auftraggeber auf eine bestmögliche Rechtssicherheit und eine unabhängige sowie zuverlässige Bewertung verlassen.

Die Leistungen der DB Systemtechnik im Einzelnen:

- Erarbeitung der methodischen Vorgehensweise und Dokumentation im Validierungsplan
- Ermitteln, Aufbereiten und Bewerten von Instandhaltungsdaten
- Gezielte Zustandsermittlung für Drehgestell-Bauteile bei 1,2 Mio. km (Validierung)
- Rechtssichere Nachweisführung, dass Instandhaltungsvorgaben für Drehgestelle uneingeschränkt angewendet werden können
- Potenzialermittlung für die beabsichtigte Grenzintervalländerung
- Dokumentation für Validierung im unabhängigen Gremium
- Voraussetzung für Durchführung des Anschlussauftrags „Verifizierung Grenzintervalländerung auf 1,5 Millionen Kilometer“ ist erreicht und bereits in der Realisierung



Fotos: WestfalenBahn, DB Systemtechnik 2 x

Messungen Brückenbefahrbarkeit ICE4

Im Rahmen des Projekts Brückenbefahrbarkeit ICE 4 wurde die DB Systemtechnik mit der Messung der dynamischen Eigenschaften von Brückenbauwerken beauftragt.

In diesem Zusammenhang wurden im Zeitraum 2014 bis 2020 über 1.000 Brücken(teil-)bauwerke in Deutschland standardisiert gemessen. Die Messergebnisse fanden Eingang in die Nachweisführung der DB Netz zur Bestimmung der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Eisenbahnbrücken bei Überfahrt des ICE 4. Die Nachweise erfolgten aufgrund der besonderen Radsatzabstände des ICE 4.

Den beteiligten Fachabteilungen der DB Systemtechnik gelang es, die außerordentlich große Anzahl von Messungen an den Brückenbauwerken sowohl organisatorisch als auch fachlich zu standardisieren und in jährlichen Arbeitsplänen termingerecht und gemäß den vereinbarten Qualitätsanforderungen durchzuführen. Gemessen wurden die stärksten Schwingungen (die erste Biegeeigenfrequenz) des Teilbauwerks und deren Abklingverhalten (die zugehörige Dämpfung).

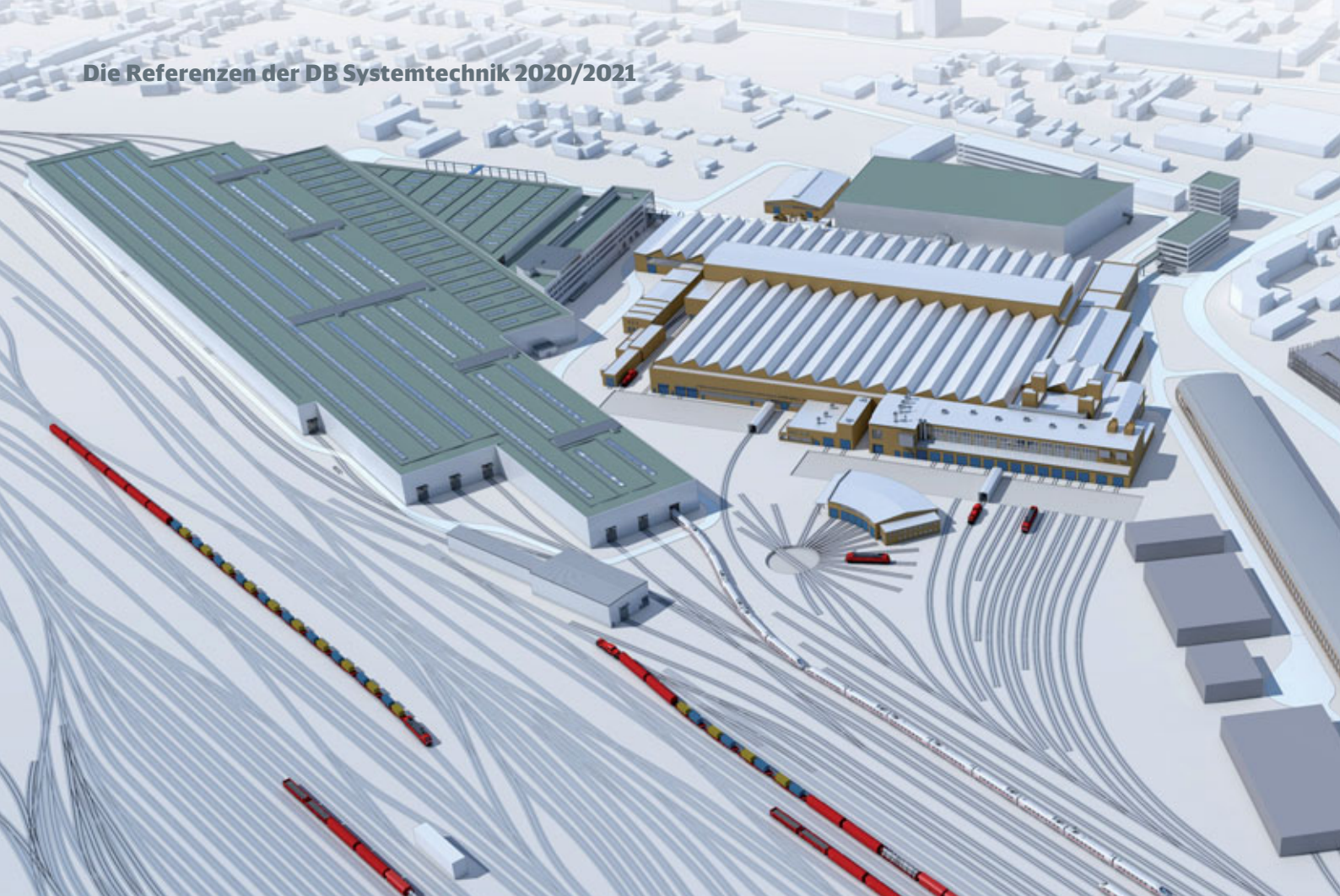
Eine der größten Herausforderungen war die Planung der Messungen, da die Brücken teilweise über Bundesstraßen oder Autobahnen führten, die unter anderem für die Durchführung der Messungen professionell gesperrt werden mussten. Außerdem musste bei Kreuzungen von Eisenbahnstrecken das Thema Oberleitung beachtet werden, da an diesen Stellen keine Messung an der Unterseite des Bauwerks möglich war.



Um die professionelle Integration der Leistungen beim Kunden sicherzustellen, wurde das Projektmanagement in Anlehnung an den IPMA-Standard umgesetzt.

Aufgrund der standardisierten Vorgehensweise konnte der Aufwand vorhergesagt und eingeplant werden. Unterjährige Planänderungen beim Kunden konnten sehr kurzfristig umgesetzt werden. Auch mithilfe des professionellen Projektmanagements konnte die routinierte, budgetgerechte und termingerechte Leistungserbringung unter Einhaltung der vereinbarten Qualitätsanforderungen erbracht werden.

In Zusammenarbeit mit der DB Systemtechnik konnte die DB Netz die Brückenbefahrbarkeit von Schienenfahrzeugen im Rahmen des technischen Netzzugangs schließlich in das Regelgeschäft überleiten.



Instandhaltungswerk der nächsten Generation



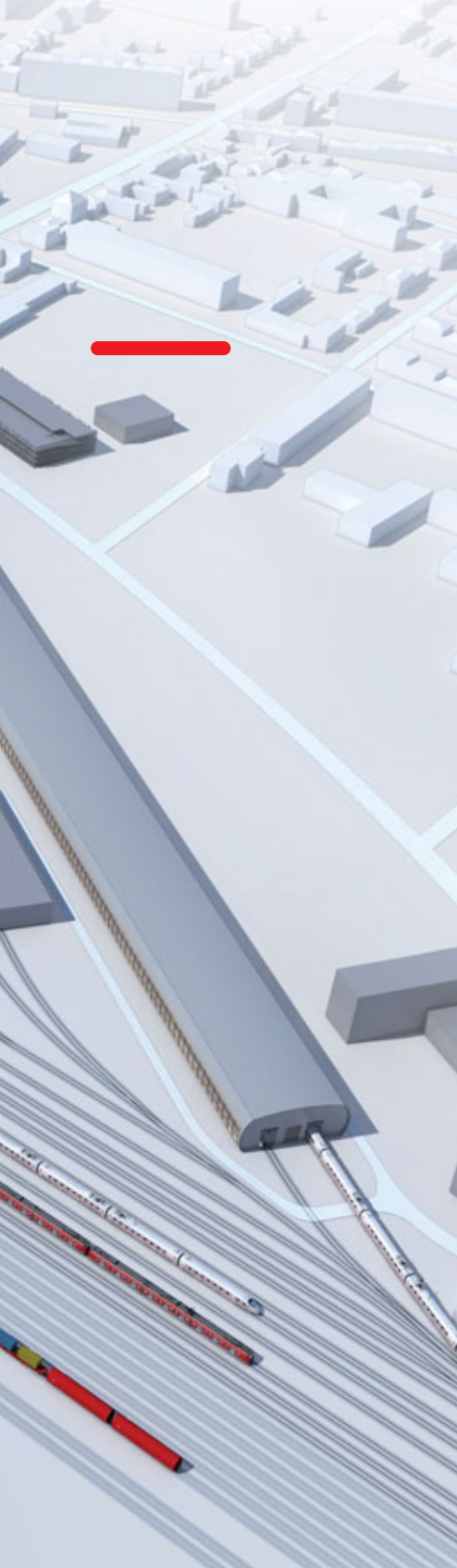
Starke Schiene bedeutet mehr Transportkapazität und moderneres Fahrzeugmaterial. Für die Werke der schweren Fahrzeuginstandhaltung bedeutet dies Mengengerüststeigerungen und Produktportfolioverschiebungen, die meist nicht mehr mit den bestehenden Produktionsanlagen bewältigt werden können. Im Segment elektrischer Triebzüge (ET) ist allein durch die Einführung des ICE 4 mit einer Verdopplung der notwendigen HGV-Revisionskapazität zu rechnen. Aus diesem Grund beschloss die DB Fahrzeuginstandhaltung, am Standort Cottbus den Neubau eines ICE-Revisionswerks zu errichten.

Die Werkstattplaner der DB Systemtechnik aus Kirchmöser wurden frühzeitig in das Vorhaben einbezogen, um die produktionstechnischen Grundlagen für Revisionsabläufe nach modernsten Standards zu bestimmen.

Gemeinsam mit den Expert:innen der Fahrzeuginstandhaltung und dem Generalplaner DB ECO wurden die Entscheidungen zur Festlegung der Revisions- und Fabrikkonzepte erarbeitet und sukzessive in Layoutentwürfe überführt.

Im Jahr 2021 wurde durch die DB Systemtechnik die Maschinentechnik des neuen Werks näher ausgearbeitet. Das Neubauwerk für ET-Instandhaltung wird über 500 Meter lange Fertigungsgleise verfügen, auf denen 13-teilige ICE 4, in Linie vereinzelt auf neuartigen Einzelfahrzeugarbeitsständen, behandelt werden können. Drehgestelle und Wagenkästen werden im angrenzenden Hallenteil mit angeschlossenen Logistikzentrum aufgearbeitet, die Wagenkästen in einer neuartigen Lackieranlage. Nach erneutem Komplettieren der Züge erfolgt auf zugänglichen 400-Meter-Hallengleisen die Wiederinbetriebnahme.

Das Triebzugwerk ist Teil des Gesamtprojekts zum Ausbau des Standorts Cottbus, der sich mit der Fertigung von Hybrid-Fahrzeugen, einer zweigleisigen Triebzug-Multifunktionshalle, einem Verwaltungs- und Technologiezentrum sowie der Lokfertigung zum größten Standort der DB Fahrzeuginstandhaltung mit im Zielzustand über 1.200 Mitarbeitern im Jahr 2029 entwickeln wird.



Fotos: DB Systemtechnik 2 x

Erstellung eines Fachbuchs zur Güterwagenbremse



Mit dem Fachbuch für die Güterwagenbremse wird ein sehr spezieller Bereich der Schienenfahrzeugtechnik abgesteckt und angesprochen. Das Fachbuch soll primär im Bereich Instandhaltung an Güterwagenbremsen für Schulungszwecke bei DB Cargo in Europa eingesetzt werden. Es soll aber auch für das Selbststudium und als Kompendium genutzt werden. Seit ca. 25 Jahren gab es keine Neuauflage des Fachbuchs Güterwagenbremse mehr. Die vorhandene Literatur bezog sich nur auf den funktionalen Teil der Güterwagenbremse.

Der Bildungsbereich der DB Cargo entwickelte gemeinsam mit dem Fachbereich Bremse der DB Systemtechnik die Idee für ein neues Fachbuch. Ziel ist es, das Fachbuch Güterwagenbremse um den Bereich der Instandhaltung zu erweitern.

Damit besitzt DB Cargo ein aktuelles und hoch effizientes Mittel, um neue Mitarbeiter:innen in den Bereich der Güterwagenbremse einzuarbeiten und Bremsinstandhalter zu qualifizieren. Es kann aber auch als Kompendium für die Wissensvermittlung genutzt werden. Die unterschiedlichen technischen Ansätze im Bereich der Güterwagenbremse mussten für das Fachbuch nach technischer Aktualität bewertet werden, damit ein zeitgemäßes und aktuelles Fachbuch für alle relevanten Güterwagenbremsen im gesamten Sektor entstehen kann. Ein wichtiger Aspekt für DB Cargo.

Ein wesentliches Bestreben des Fachbuchs ist die genaue Beschreibung des technischen Aufbaus der Güterwagenbremse und deren Wirkungsweise der mechanischen sowie pneumatischen Komponenten von unterschiedlichen Bremssystemen. Die einzelnen Bauteile und Komponenten werden in den Abschnitten Schritt für Schritt beschrieben: grundsätzliche Funktionen und zusätzliche Erläuterungen für die Instandsetzung – von der Bedarfsinstandsetzung bis zur planmäßigen Bremsrevision.

Die Zusammenführung von betrieblichen sowie technischen Rahmenbedingungen, Wissen und Regeln zum Thema Instandhaltung sind in dieser Form einmalig. Die DB Systemtechnik kann dabei auf erfolgreich erbrachte Leistungen in den Bereichen Instandhaltung, Engineering und Schulungsentwicklung zurückschauen. Eine starke Bündelung von Fachexpertise in unterschiedlichen Fachbereichen ermöglicht so einen Beitrag zum sicheren und störungsfreien Eisenbahnbetrieb.



Engineering und Konstruktion für die S-Bahn Hamburg

Im Rahmen des Projekts Digitale S-Bahn Hamburg haben neben der streckenseitigen Ertüchtigung auch vier S-Bahnen ein Technologieupgrade (Automatic Train Operation (ATO) over ETCS) erhalten.

Die Aufgabe des Kompetenzzentrums Elektrische Triebzüge der DB Systemtechnik beinhaltet die Erbringung von Einbauengineering gelieferter Komponenten.

Siemens stellte als Projektpartner die notwendigen Komponenten, unter anderem Balisenantenne, Radare, ETCS- und ATO-Computer und Driver Maschine Interface (DMI) bereit. Diese mussten unter Einhaltung der anspruchsvollen Einbaurichtlinien von Siemens in das Bestandsfahrzeug der BR 474.2 der S-Bahn Hamburg integriert werden.

Die Bestandsfahrzeuge boten nur begrenzte und teilweise nicht geeignete Einbau Räume, die kreative Lösungen erforderten. In der Umsetzung bedeutete das beispielsweise eine Neugestaltung der Spurkranzschmierung, des Schienenräumers oder die Masseermittlung des Fahrzeugs, um Rückschlüsse für die Bremssteuerung zu erhalten.

Außerdem galt es, Lösungen zu entwickeln, um für den Systemlieferanten die Anforderungen für den Einbauraum der ETCS-Recheneinheiten zu spezifizieren und die ETCS-Bremswirkgruppe in die bestehende Pneumatik zu integrieren. Des Weiteren mussten technische und arbeitsrechtliche Vorgaben von eisenfreien Räumen oder EMV-Vorgaben beachtet werden. Auch die Arbeitsplatzanforderungen der Triebfahrzeugführer, wie beispielsweise die Neugestaltung des Führerpultes durch die Integration des DMIs, mussten Berücksichtigung finden.

Im Dezember 2018 begann die DB Systemtechnik mit der Sichtung der Fahrzeugdokumentation. Schon im Sommer 2020 wurde das erste Fahrzeug fertiggestellt und ging auf Testfahrten. Dies konnte in nur 18 Monaten allein durch agiles Zusammenarbeiten der DB und Siemens erreicht werden. In einem Poolprojektbüro arbeiteten die Konstrukteur:innen der DB Systemtechnik und die Ingenieur:innen von Siemens gemeinsam an dem Projekt.

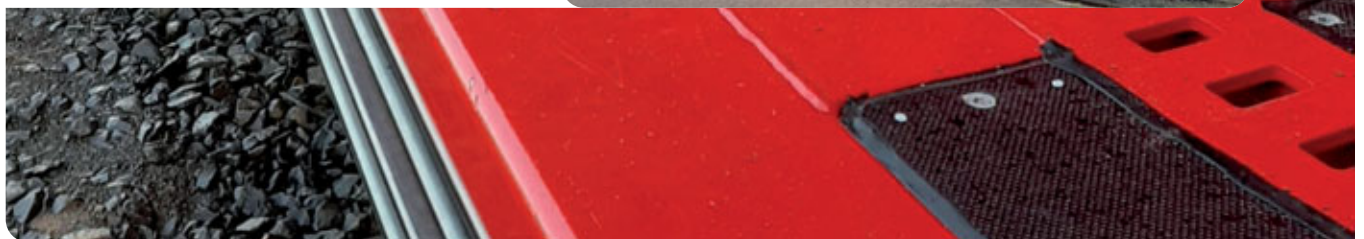
Durch die erlangte Expertise im Konstruieren mit Zukunftstechnologien, unter Anwendung des agilen Projektmanagements, konnte sich das Konstruktionsteam der DB Systemtechnik mit der Unterstützung interner Fachbereiche für Folgeprojekte der Digitalen Schiene Deutschland wie Sensors4Rail und Digitales Kundenerlebnis Hamburg empfehlen.



Digitale Schiene
Deutschland



Dichtigkeitsprüfungen eines Schiebeplanenwagens



Die DB Cargo hat zusammen mit weiteren Wagenherstellern einen Güterwagen (Projekt m²-Wagen) entwickelt, der auf Grundlage eines Baukastensystems mit verschiedenen Aufbauten versehen werden kann. Eine Variante ist ein Schiebeplanenaufbau, der z. B. für den Transport von feuchtigkeitsempfindlichen Papierrollen eingesetzt werden soll. Zudem wurde der Planenaufbau eines weiteren Schiebeplanwagens modernisiert.

Diese Aufbauten sollten einem Dichtigkeitstest gegen Schnee und Regen unterzogen werden, der in der Klimakammer MEiK der DB Systemtechnik in Minden durchgeführt wurde.

Durchgeführt wurden die Untersuchung mittels eines Wassersprühtests, bei dem der Schiebeplanwagen frontal, aber auch schräg beregnet wurde, um den Regenfall bei Fahrtwind zu simulieren. Außerdem wurde die Klimakammer auf bis zu -25 °C heruntergekühlt. Durch den Einsatz künstlicher Beschneigung und von Ventilatoren zur lokalen Simulation von Wind und Flugschnee wurden unterschiedliche Umgebungsbedingungen nachgestellt. Durch beide Tests wurden die Wagen auf Dichtigkeit unter Extremverhältnissen geprüft.

Die Ergebnisse wurden in einem Abschlussbericht dokumentiert und dem Auftraggeber übergeben. Sie geben Aufschluss über mögliche Undichtigkeiten und notwendigen Nachbesserungsbedarf am Dichtungskonzept.



Wagen mit stirnseitig eingebautem Lüftungsgerät

Entwicklung einer Lüftungsanlage für den DB-Netz-Notfalltechnik-Kranzug

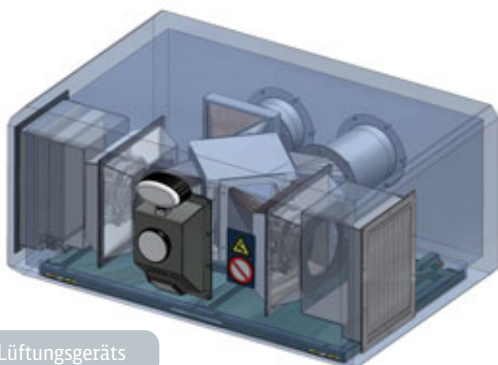


Kanalsystem für die Verteilung der Frischluft im Fahrzeuginneren

Die beiden Rettungszug-Kranbegleitfahrzeuge AOC-WWE (anwendungsorientierter Container Wohn-Werkstatt-Energie) & AOC-SSA (anwendungsorientierter Container Schlaf-Sanitär) enthalten Innenausbaumaterialien, welche flüchtige gesundheitsschädliche Komponenten an die Raumluft abgeben können. Die flüchtigen Schadstoffe sollten durch einen hohen Luftaustausch nach außen befördert werden, um somit eine bessere Luftqualität in den Räumen zu erzielen.

Der Bereich Aerodynamik & Klimatechnik wurde daher von der DB Netz mit der Begleitung zur Entwicklung einer Lüftungsanlage beauftragt.

Das Lüftungsaggregat wurde dafür stirnseitig außen am Wagen montiert. Die vom Gerät angesaugte Luft gelangt durch einen Luftfilter, einen Wärmetauscher und den Ventilator in ein Luftkanalsystem. Von dort wurde die gefilterte und vorgewärmte Frischluft über Einlassdüsen in die einzelnen Räume transportiert.



Aufbau des Lüftungsgeräts

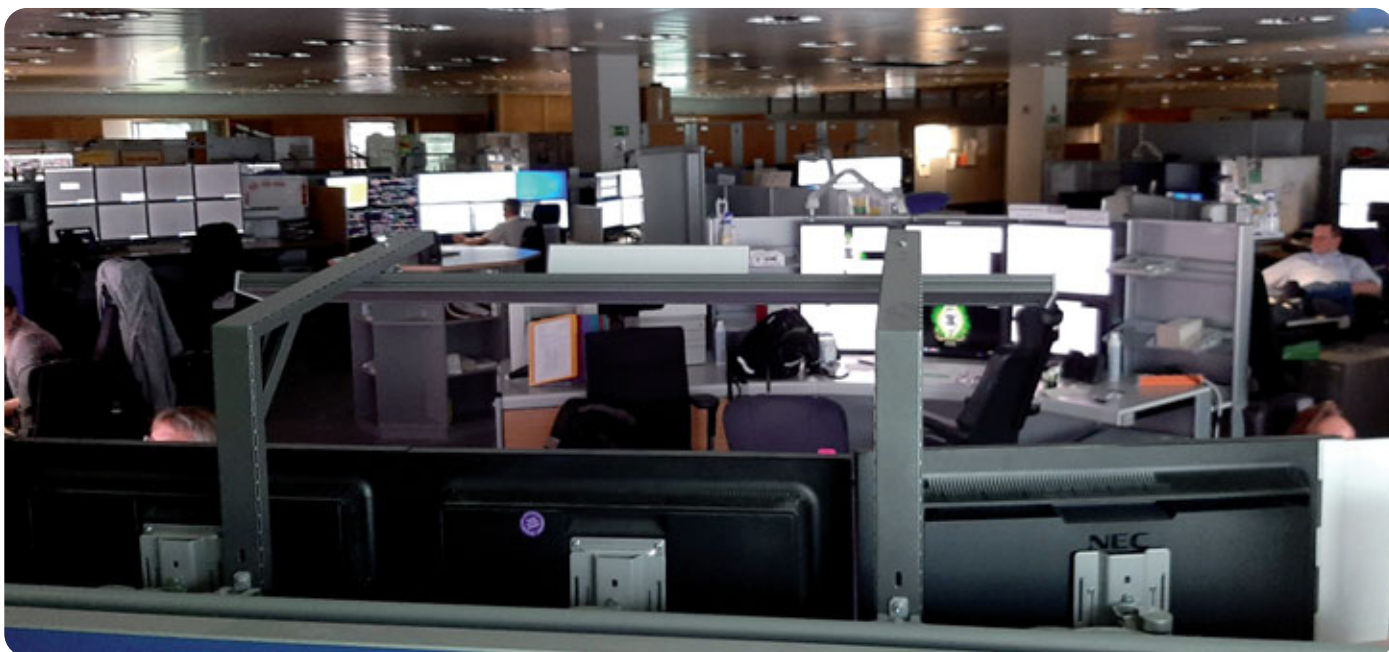
Die verbrauchte Luft wurde über Düsen in der Decke der einzelnen Räume abgesaugt und über ein separates Luftkanalsystem zurück in das Lüftungsgerät transportiert. Im Gerät gelangt die Abluft über einen weiteren Luftfilter, einen weiteren Ventilator und den Wärmetauscher ins Freie.

Der Wärmetauscher dient der Vorerwärmung der Frischluft, indem er der Abluft die in ihr enthaltene Wärme entzieht. Im Winter wird die angesaugte kalte Frischluft zusätzlich über ein Heizregister vorgewärmt, um kalte Zugluft in den Räumen zu vermeiden. Die Wagen verfügen über Heizkonvektoren für den Winterbetrieb und eine separate Kühlanlage für den Sommer.

Eine besondere Herausforderung war die Kombination der zwei vorhandenen Komfortsysteme Heizung und Kühlung mit der Lüftungsanlage und dabei die Vermeidung von Luftkurzschlüssen oder einer gegenseitigen Beeinflussung. Durch die intensive Belüftung der einzelnen Räume werden die Schadstoffe ins Freie befördert und so eine gute und gesunde Raumluftqualität gewährleistet.

Die Konditionierung und Filterung der Frischluft gewährleisten zudem einen angenehmen thermischen Komfort und die Einhaltung der Anforderungen des Arbeitsschutzes.

Untersuchung der Luftqualität in Betriebszentralen und Stellwerken der DB Netz



Im Zuge der Coronapandemie sind auch Betriebszentralen (BZ) der DB Netz in den Fokus gerückt und sollten hinsichtlich der Luftqualität und der eingesetzten raumlufttechnischen (RLT) Anlagen, die die Belüftung und Klimatisierung von Betriebszentralen und Stellwerken ermöglichen, bewertet werden.

Im Juli 2020 wurden alle Betriebszentralen und ausgesuchte Stellwerke unter Mitwirkung der DB Netz durch die Klimatechnikexpert:innen der DB Systemtechnik bereist. Basierend auf den Zustandsfeststellungen der RLT-Anlagen und der Arbeitsbereiche in den Betriebszentralen wurde eine Checkliste zur Verbesserung des Luftzustands im Hinblick auf ein mögliches Ansteckungsrisiko aufgestellt und DB Netz übergeben.

Zusätzlich wurde für jede Betriebszentrale eine Bewertung der Raumlufthqualität anhand charakteristischer Indikatorwerte (CO₂-Gehalt, Frischluftzufuhr pro Person und Zeit und Luftwechselrate) durchgeführt.

Für einzelne Stellwerke wurden durch die DB Netz dezentrale Luftreiniger beschafft, wobei die Expert:innen der DB Systemtechnik beratend zur Seite standen.

Durch die Besuche der Betriebszentralen konnte eine rasche Bestandsaufnahme bezüglich der RLT-Anlagen erfolgen und Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden. Die Berechnung der Luftqualität in den BZ ergab einen normkonformen Zustand, der das Ansteckungsrisiko mindert.





Redesign E-Netz Mainfranken auf der Zielgeraden

DB Regio Bayern benötigte für die Erfüllung des sechsjährigen Verkehrsvertrags E-Netz Mainfranken zum Fahrplanwechsel im Dezember 2021 39 modernisierte Triebzüge der Baureihe 440. Die Fahrzeuge fahren auf dem Verkehrsnetz rund um Würzburg in den Ländern Bayern, Baden-Württemberg und Hessen. Die Modernisierung wurde an 13 vierteiligen und 26 dreiteiligen Fahrzeugen bei der DB Fahrzeuginstandhaltung Werk Krefeld am Standort Hagen umgesetzt.

Das Kompetenzzentrum Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) und elektrische Triebzüge (ET) der DB Systemtechnik in Krefeld wurde beauftragt, das elektrische und mechanische Engineering für ein neues Videosystem, ein Fahrzeugortungssystem und die Bereitstellung der Durchsagefunktion „Funk an Fahrgäste“ in allen gekuppelten Fahrzeugen durchzuführen.

Weiterhin enthielt der Auftrag die Erweiterung der Wagenübergangsleitungen und Änderungen im Bereich des Fahrgastraums mit dem Ausbau von sechs Klappsitzen gegenüber dem WC und anschließender Verblendung und Montage neuer Haltestangen. Durch den Einbau neuer Gepäckracks entfiel ein geringer Teil der Sitze, und die Fahrgäste erhielten zusätzlichen Stauraum für ihr Gepäck. Außen wurde durch eine neue Anti-Graffiti-Beschichtung dem Vandalismus vorgebeugt. Des Weiteren war die DB Systemtechnik für die Nachweisführung und den gesamten Zulassungsprozess verantwortlich.

Durch diese Fahrzeugmodernisierung ist DB Regio Bayern in der Lage, den Verkehrsvertrag kostengünstig, ohne teure Investitionen in Neufahrzeuge zu erfüllen. Inzwischen sind zehn Fahrzeuge umgebaut, wobei das Kompetenzzentrum HGV und ET der DB Systemtechnik den Umbauprozess vor Ort begleitet und ggf. notwendige konstruktive Anpassungen kurzfristig umsetzt.

Risikoanalyse für Bahnsteig Hamburg Elbbrücken

Bahnsteige sollen nach Regelwerk in der Ebene gebaut werden. Wo dies nicht möglich ist, dürfen Gleisgradienten und Bahnsteige eine Längsneigung bis zu bis 30 % aufweisen. Der Haltepunkt Hamburg Elbbrücken übersteigt punktuell die in der Richtlinie 813 vorgegebene maximale Längsneigung unter anderem aufgrund von Einbautoleranzen der Bauteile. Die dauerhafte Betriebsgenehmigung dieses Bahnhofs war daher gefährdet.

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, wurde ein vertiefendes Risikomanagementverfahren nach Common Safety Method (CSM) durchgeführt, bei dem die DB Systemtechnik von DB Station & Service mit der Umsetzung fachlicher Studien beauftragt wurde.

In der Analyse wurden die kritischen Bereiche mit erhöhter Längsneigung (>30 %) untersucht und Risiken für Reisende, Kinderwagen und Rollkoffer/Kofferkuli ermittelt. Geeignete Gegenmaßnahmen zur Reduzierung dieser Risiken wurden in die Betrachtung eingebracht.

Diese umfassten:

- Querneigungen lenken rollfähige Objekte vom Gleis weg
- Bodenmarkierungen und Beschilderungen weisen Reisende auf das Gefälle hin
- Geringe Zuggeschwindigkeit im Bahnhof

Die Risiken wurden abschließend mit einem Referenzbahnsteig ins Verhältnis gesetzt, um die Sicherheit am Bahnsteig Hamburg Elbbrücken zu bewerten.

Die Analyse hat gezeigt, dass durch die Maßnahmen die Risiken hinreichend gemindert werden konnten und damit den inhaltlichen Anforderungen der Richtlinie 813 entsprechen. Nach Abschluss des Verfahrens werden DB Station und Service kostspielige Maßnahmen wie den Einsatz von Aufsicht und Personenlenkern vor Ort einstellen und die Betriebsgenehmigung erwirken können.



Foto: DB Station&Service/Stefan Möhle



Elektrifizierung ABS 48 München–Lindau

Die Reisezeit zwischen München und Zürich soll um eine Stunde von 4,5 auf 3,5 Stunden verkürzt werden. Um eine Geschwindigkeitserhöhung umzusetzen, wurde die Strecke elektrifiziert und soll künftig mit Neigetechnikfahrzeugen betrieben werden.

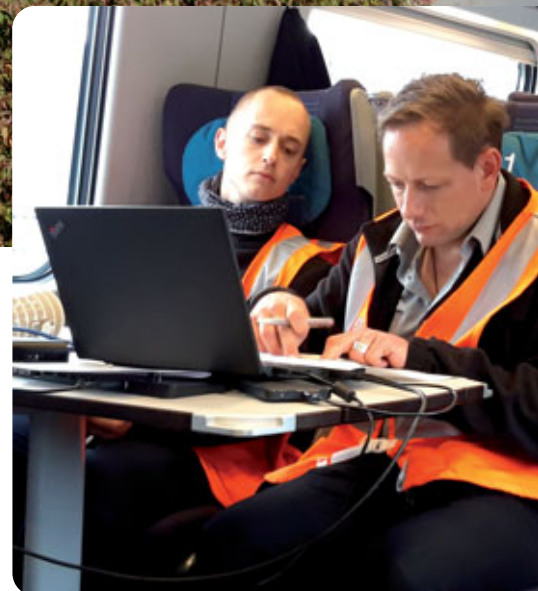
Die DB Systemtechnik wurde von der DB Netz beauftragt, mit dem SBB Fahrzeug ETR 610 die fahrtechnische Teilfreigabe der Streckenabschnitte mit Geschwindigkeitsanhebung und Oberleitungsabnahmefahrten durchzuführen.

Dazu wurde das Fahrzeug mit Messradsätzen und einem Messstromabnehmer der DB Systemtechnik ausgerüstet. Die Ausrüstung selbst fand in Basel statt.

Im Rahmen der Versuchsfahrten wurden auch Messungen zum technischen Netzzugang des ETR 610 auf dem deutschen Streckennetz durchgeführt. Dazu fanden parallel stationäre Messungen an je sechs Weichenstützböcken in zwei Weichen (Aichstetten und Wangen) statt, um die auftretenden Kräfte zu untersuchen.

Da die Freigabefahrten mit 10 Prozent über der künftigen Streckenhöchstgeschwindigkeit stattfanden, mussten die unbeschränkten Bahnübergänge gesperrt werden. Dazu waren auf den Versuchsabschnitten über 20 Streckenposten notwendig.

Ergänzend wurden Bestätigungsfahrten mit dem Referenz-Neigetechnikfahrzeug (VT 612) der DB Systemtechnik für die künftig jährlich stattfindende fahrtechnische Regelinspektion durchgeführt. Dadurch konnten die gemessenen Fahrzeugreaktionskräfte von ETR 610 und VT 612 verglichen werden.



Fotos: Norbert Leindl, Alexander Kerschgens 2 x



Foto: Pixabay

Digital Train Twin

Der Begriff „Digital Twin“ lässt sich auch auf Züge übertragen. Dabei werden Ist-Daten über den Zustand des Zugs und seiner Komponenten gesammelt, um diese dem Soll gegenüberzustellen. Daraus können zum einen zustandsbasierte Instandhaltungsmaßnahmen abgeleitet und reduziert und zum anderen die Verfügbarkeit der Züge erhöht werden.

Im Projekt „Digital Train Twin“ am Beispiel der Baureihe 429 Flirt ETSW ist die DB Systemtechnik im Teilprojekt 1 mit dem Namen „Edge“ beteiligt, bei dem es um die Ausrüstung der 28 Fahrzeuge dieser Flotte von Regio Mitte geht.

Die Fahrzeuge sollen mit neuester Hardware ausgerüstet werden, sodass deren Informationen in die Cloud der Deutschen Bahn übertragen werden können. Dabei handelt es sich zunächst um die Diagnosedaten des Fahrzeugs, später aber auch um direkte Motor- und Sensorwerte sowie am Fahrzeugbus angeschlossene Systeme wie Klimaanlage oder Türsystem. Ein erstes Fahrzeug als Prototyp wurde mit der Hardware ausgestattet, Tests wurden durchgeführt und die Daten an die Landseite übertragen.

Eine zusätzliche Koordinationsaufgabe war die Integration des Continuous Track Monitoring (CTM), ein Produkt der DB Systemtechnik, welches vom Fahrzeug aus die Eisenbahninfrastruktur überwacht. Der gemeinsame Einbau in das Prototypenfahrzeug wurde ebenfalls bereits realisiert und getestet.

Die DB Systemtechnik übernahm in diesem Projekt nicht nur die Umsetzung, sondern auch die Projektleitung und Koordination aller beteiligten Personen und Stakeholder, um somit den Informationsfluss und die Erfüllung der Kundenansprüche sicherzustellen.



Fotos: Fritz Trimpe, Burkhard Mittmann, Andre Kutschan

Messung der Antriebsleistung einer Rangierlok



Für die Beschaffung von Rangierlokomotiven benötigte DB Cargo Informationen über die Antriebsleistung ihrer Bestandsfahrzeuge. Im Winter 2020/21 wurden deshalb zusammen mit DB Cargo Messungen an einer Rangierlok der BR 294 durchgeführt. Die BR 294 wird deutschlandweit für Rangierdienste, am Ablaufberg, für die Zustellung einzelner Wagen zu Kund:innen mit Gleisanschluss und auch für Zugfahrten auf der Strecke eingesetzt.

Die DB Systemtechnik wurde beauftragt, an den Abtriebswellen des mechanischen Antriebsstrangs Drehmomente und Drehzahlen zu messen, die im regulären Betrieb der Lok auftreten.

Die DB Systemtechnik misst Drehmomente und Drehzahlen in der Regel an Radsatzwellen zur Ermittlung von Belastungskollektiven oder maximaler Torsionsbelastungen. Messungen an anderen rotierenden Teilen werden zwar seltener aber genauso erfolgreich durchgeführt.

Eine besondere Herausforderung bei dem vorliegenden Projekt war jedoch die Messung an den Abtriebswellen

der Hilfsbetriebe. Anders als die Abtriebswellen, die die Radsätze antreiben und letztlich für das Fortbewegen der Lok sorgen, rotieren die Abtriebswellen der Hilfsbetriebe deutlich schneller, nämlich mit bis zu 3.500 U/min in der Spitze. Zum Vergleich: Die Radsatzwelle eines ICE 3 rotiert bei seiner zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 300 km/h mit rund 1.700 U/min, also lediglich halb so schnell. Zudem sind die Abtriebswellen im Maschinenraum der Lok verbaut und bieten damit gleichzeitig sehr begrenzten Raum zur Anbringung von Sensoren und Übertragungstechnik.

Mit der Erfahrung, die die Expert:innen der DB Systemtechnik aus über 20 Jahren Drehmomentenmessung an rotierenden (Radsatz-)Wellen mitbringen, konnten alle Herausforderungen gemeistert, die Messung erfolgreich durchgeführt und die gewünschten Daten an DB Cargo übergeben werden. Die Daten werden durch DB Cargo nun für die Mitentwicklung und Beschaffung zukünftiger Rangierlokomotiven verwendet.

Zulassungsprojekt Stadler WINK



Foto: Benjamin Reffay

Der neue, innovative, zweiteilige Triebzug für den Personenverkehr des Fahrzeugherstellers Stadler sollte zugelassen werden. Das Fahrzeug vom Typ WINK (wandelbarer, innovativer Nahverkehrs-Kurzzug) sollte sowohl dieselelektrisch als auch elektrisch angetrieben werden und verfügt auf dem Wagendach über zusätzliche Batterien zur Energierückgewinnung. Diese ermöglichen die Energieversorgung des Fahrzeugs auch bei ausgeschaltetem Dieselmotor und machen das Fahrzeug damit noch flexibler, z. B. bei Fahrten in Abstellungen oder bei der Versorgung der Klimaanlage.

Die DB Systemtechnik wurde beauftragt, in kürzester Zeit fahrtechnische und bremstechnische Prüfungen für die Zulassung des Fahrzeugs in den Niederlanden durchzuführen.

Die Messungen erfolgten nach europäischen Normen und fanden in Deutschland sowie Rumänien statt.

Von Februar 2020 bis Anfang April 2020 prüften die Expert:innen den WINK bei Geschwindigkeiten bis zu 176 km/h im Teil Fahrtechnik abschließend. Da der Zug nicht über die deutsche Zugsicherungssysteme verfügte, erfolgten die fahrtechnischen Messungen geschleppt, anhand von sogenannten Kuppelwagen.

Alle fahrtechnischen Untersuchungen wurden unter Einhaltung hoher zusätzlicher gesundheitlicher und nationaler Auflagen durchgeführt und konnten trotz Termindruck und erschwerten Bedingungen durch COVID-19 pünktlich und erfolgreich abgeschlossen werden. Die neue Fahrzeugflotte ist noch im selben Jahr auf den Strecken von Arriva Netherlands (Friesland, Groningen) zum Einsatz gekommen.

Nachrüstung der Class 66



Fotos: DB Systemtechnik

Aufgrund eines erhöhten, unplanmäßigen Instandsetzungsaufwands an Motorbaugruppen der Diesellok der Baureihe Class 66 beauftragte die französische Bahngesellschaft DB Cargo France im August 2020 die DB Systemtechnik mit der Nachrüstung einer Vorwärmanlage sowie einer Schmierölpumpe in einer Musterlok.

Ziel des Auftraggebers war es, die Umrüstung an einer Lokomotive durchzuführen, um den Umfang und Aufwand der Nachrüstung festzustellen, die außerplanmäßigen Instandsetzungen zu minimieren und den Grundstein für die Serienumrüstung der französischen Class-66-Flotte zu legen.

Die Umrüstung fand in einem Werk der DB Cargo in Saarbrücken statt. Die Ingenieur:innen der DB Systemtechnik aus Cottbus reisten dafür nach Saarbrücken, um die Monteur:innen vor Ort anzuleiten und zu unterstützen.

Einige Herausforderung innerhalb des Projekts, wie der begrenzte Bauraum in der Lok, die Sprachbarriere zum Auftraggeber sowie Paralleleinbauten durch eine französische Firma wurden in gemeinschaftlichem Teamwork gemeistert.

Durch die hohe Flexibilität und langjährige Erfahrung der Mitarbeitenden der DB Systemtechnik konnte die Inbetriebnahme der ersten Musterlok im Werk Saarbrücken planmäßig und zur Zufriedenheit des Auftraggebers durchgeführt werden. Die von der Lok gesammelten Daten können mittels Telemetrie-Schnittstelle abgerufen werden.

Innerhalb der DB Systemtechnik wurde das Projekt zusätzlich als Bachelor-Arbeit umgesetzt, um so Nachwuchsengeieur:innen aus den eigenen Reihen zu fördern.



Kesselbaugruppe der AST Vorwärmanlage K35-50



Prüfobjekt im Rig
 Rot: Eintritt Mischluft
 Blau: Austritt Zuluft
 Grün: Eintritt Kühlluft
 Gelb: Austritt Kühlluft

Prüfungen einer Führerstands- klimaanlage am LUDEK

Ein Klimaanlagentyp der Firma Mahle, der im Führerstand unterschiedlicher Züge für thermischen Komfort sorgt, wurde für den Einsatz mit dem alternativen Kältemittel R513a grundlegend konstruktiv überarbeitet. Das alternative Kältemittel soll im Drop-In-Verfahren verwendet werden. Dabei wird das alte Kältemittel durch das neue ersetzt. Die konstruktiven Änderungen sollen anhand einer Leistungsprüfung validiert werden. Um diese Anlage in Anlehnung an die Prüfnorm für Klimaanlagen EN14813-1 für die Zone II zu überprüfen, sind in der Regel teure und aufwendige Versuche in einer Klimakammer notwendig.

Durch die Bereitstellung einer Klimaanlage im ausgebauten Zustand konnte die Prüfung ohne ein entsprechendes Fahrzeug am LUDEK (Labor-teststand für die Untersuchung, Diagnose und Entwicklungsbegleitung) der DB Systemtechnik in München durchgeführt werden.

Die Integration der Klimaanlage in den Messkreislauf des LUDEK wurde über angepasste Hutzen umgesetzt, über die die exakt simulierten Luftzustände zugeführt wurden. Die Klimaanlage wurde zusätzlich zu den intern ausgelesenen Messwerten mit weiterer externer Messtechnik ausgerüstet.

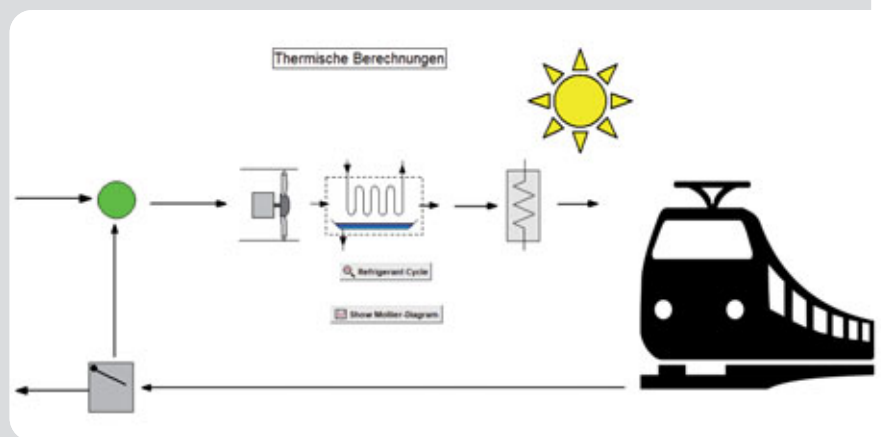
Zusammen mit der Sensorik im LUDEK konnten so die relevanten Zustände innerhalb der Systemgrenzen der Klimaanlage messtechnisch überwacht und protokolliert werden.

Im Vergleich zu anderen Prüfeinrichtungen weist der LUDEK eine deutlich kleinere thermische Trägheit auf, da nicht mehr ein ganzes Fahrzeug im Prüfraum auf stabile Messpunkttemperatur gebracht und gehalten werden muss. Dies reduziert nicht nur die Wartezeiten, bis sich ein thermisches Gleichgewicht eingestellt hat, sondern verkürzt auch die Regelzeit zwischen Messpunkten und führt so zu einer deutlich kürzeren Messdauer im Gesamtprojekt.

Die Leistungsfähigkeit der Klimaanlage konnte für den Einsatz des alternativen Kältemittels nachgewiesen werden. Durch den Einsatz einer frei stehenden Klimaanlage wurden unproduktive Standzeiten des Fahrzeugs vermieden und zusätzlicher Kostenaufwand für Transportwege eingespart. Zusammen mit dem für den Betrieb minimalinvasiven Verfahren und der optimierten Messdauer konnte die Validierung der Klimaanlage zu vergleichbar geringen Kosten realisiert werden.



Prozesssimulation für Klimaanlage



Im Bahnbetrieb kann es vorkommen, dass bei technischen, fahrzeugseitigen Problemen die Stromversorgung für Nebenverbraucher, wie z. B. die Klimaanlage, ebenfalls eingeschränkt wird. Dadurch steht weniger Leistung für die Klimatisierung zur Verfügung, sodass der klimatische Komfort im Innenraum beeinflusst wird.

Mittels Simulationen können vorbeugend, für jede potenzielle Leistungseinschränkung die sich einstellenden Temperaturen im Innenraum des Fahrzeugs berechnet werden. Dadurch lassen sich rechtzeitig kritische Außenbedingungen bestimmen, sodass der Betreiber in diesen Fällen geeignete Maßnahmen ableiten und einen uneingeschränkten Fahrgastkomfort sicherstellen kann.

Die Klimatechnikexpert:innen der DB Systemtechnik haben mithilfe des selbst erstellten Berechnungstools EES (Engineering Equation Solver) ein statisches Wagenkastenmodell, inklusive Klimatisierung aufgebaut und die sich jeweils einstellenden Fahrzeuginnenraumbedingungen unter nachfolgenden variablen Parametern bestimmt:

- Außentemperatur und Sonnenlast
- Besetzung und Frischluftmenge
- Verfügbare Kälteleistung

Die Simulation ermöglicht es, die sich einstellenden unterschiedlichen Innenraumtemperaturen abzuschätzen und so die Auswirkung einer eingeschränkten Klimatisierung auf den thermischen Komfort und die Wirksamkeit ausgewählter Maßnahmen zu bewerten, bevor solch eine Situation im realen Betrieb auftritt. Die Sachlage kann dadurch nicht nur besser bewertet, sondern langfristig auch vermieden werden, ohne dass aufwendigere Messungen an einem Fahrzeug durchgeführt werden müssen.

Das erstellte Simulationsmodell kann zudem mit geringem Aufwand auf verschiedene Baureihen und Szenarien übertragen werden. Damit steht dem Fahrzeugbetreiber ein weiteres nützliches Werkzeug zur Verfügung, um den Fahrgästen eine möglichst angenehme und uneingeschränkte Fahrt zu ermöglichen.



Schallschutzwände auf dem Testgelände in Tüßling: Links der grauen Schallschutzwände ist die Emissionsquelle platziert. Auf der rechten Seite sind die Immissionsorte dargestellt.

Wirkung mobiler Schallschutzwände zur Reduktion von Baulärm

Durch die hohe und zukünftig noch steigende Bautätigkeit im Bereich der Schieneninfrastruktur rückt zunehmend die Belastung durch Lärm aus Baumaßnahmen in den Fokus der öffentlichen Diskussion. Die Möglichkeit, Baulärm aktiv mittels mobiler Schallschutzwände flexibel zu bekämpfen, wurde im Rahmen der vom Bund geförderten Initiative I-LENA systematisch untersucht.

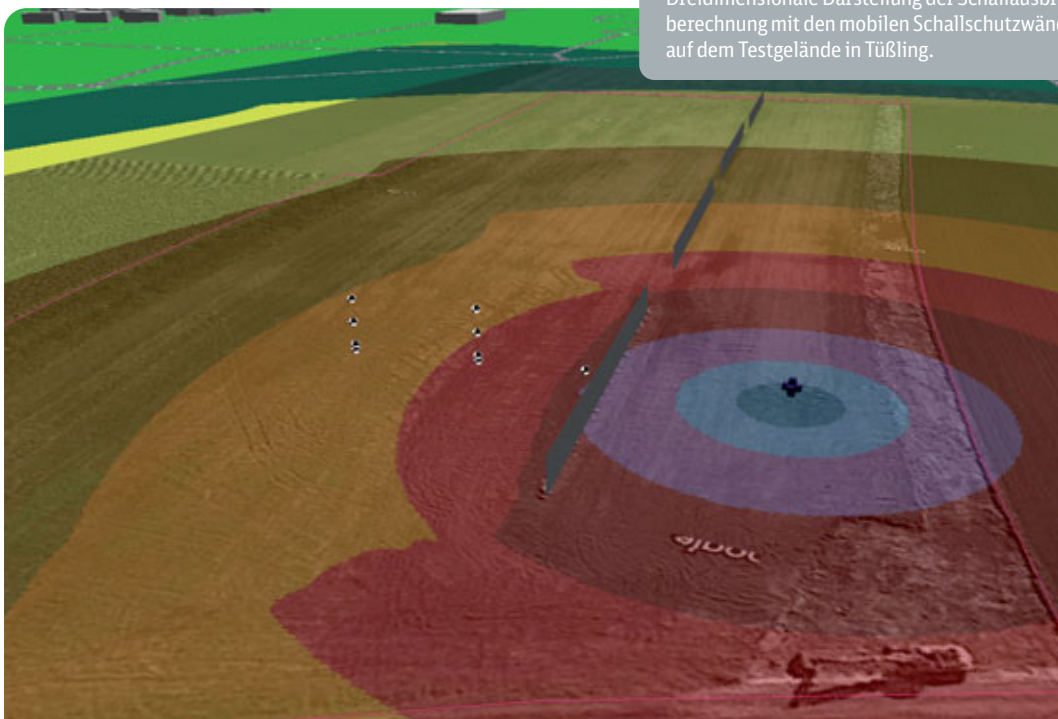
Fünf unterschiedliche Bauformen mobiler Schallschutzwände sowie zwei Vorschläge bezüglich der lärmindernden Auskleidung von festen Absperungen wurden auf eigens dafür eingerichteten Testfeldern in Tüßling und München-Riem erprobt. Es kamen sowohl technische als auch künstliche Schallquellen zum Einsatz. Die Schallquellen wurden in unterschiedlichen Abständen zu den Schallschutzwänden positioniert und das Schallfeld auf der gegenüberliegenden Seite der Wände detailliert vermessen.

Für die Durchführung der Messungen wurde das Prüflabor Akustik der DB Systemtechnik durch die DB Netz beauftragt.

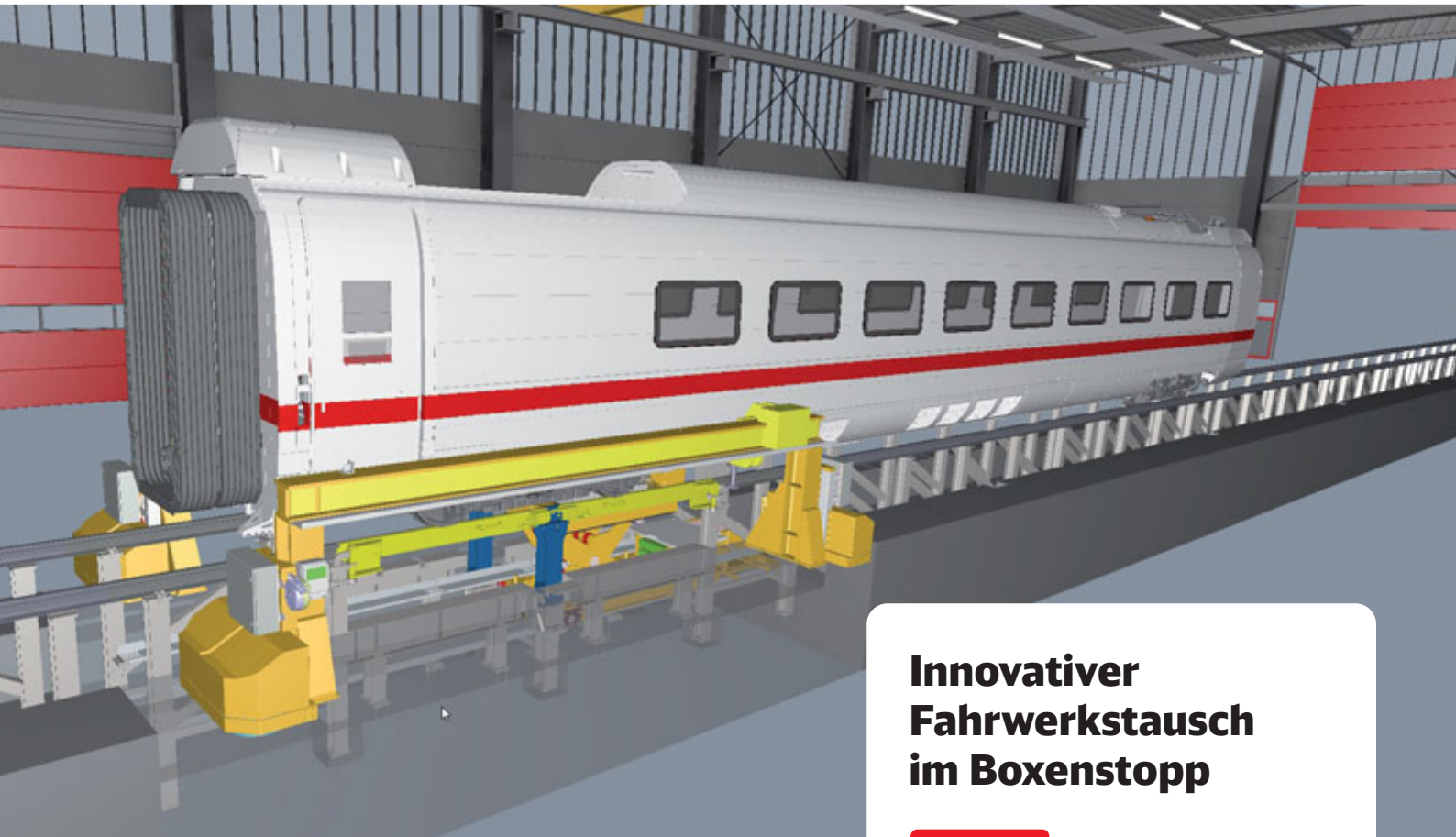
Im Anschluss daran erfolgte durch den akustischen Engineering-Bereich der DB Systemtechnik eine Bewertung der Maßnahme (Postprocessing).

Zusätzlich wurden Schallleistungsmessungen an den eingesetzten Lärmquellen durchgeführt, mit deren Hilfe die Messergebnisse mit einer Vergleichsrechnung in einem akustischen Modell in Cadna/A validiert wurden.

Die DB Systemtechnik begleitete die DB Netz mehrere Jahre, von den ersten Ideen und Planungsschritten bis zur erfolgreichen Umsetzung des Projekts. Die Erstellung des Messkonzepts, die Messdurchführung und Auswertung sowie das anschließende Postprocessing konnten dabei durch die DB Systemtechnik gesamthaft angeboten werden.



Dreidimensionale Darstellung der Schallausbreitungsberechnung mit den mobilen Schallschutzwänden auf dem Testgelände in Tüßling.



Innovativer Fahrwerkstausch im Boxenstopp

Die Instandhaltung verfügbarkeitskritischer, langer Triebzüge ist darauf ausgerichtet, auch aufwendige Arbeiten in kürzester Werksaufenthaltszeit als Boxenstopp abzuwickeln. In der ICE-Instandhaltung bedeutet dies das parallele Arbeiten auf allen vier Ebenen: Dachbereich, Innenraum, Seitenbereich und Unterboden. Komponententausche unter dem Zug müssen deshalb möglichst ohne Heben oder Verfahren des Zugs ausführbar sein. Dies betrifft auch Bedarfs- und Plantausche sperriger und schwerer Komponenten, wie Radsatz und Fahrwerk.

Für das in Erweiterung befindliche Werk in Berlin-Rummelsburg entwickelten die Werkstattexpert:innen der DB Systemtechnik aus der Radsatz-Wechseltechnik ein neuartiges mobiles Drehgestell-Wechselsystem:

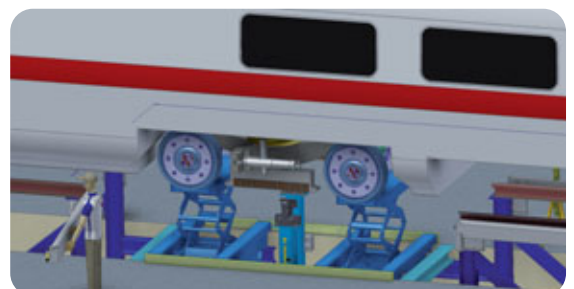
Während konventionelle Drehgestell-Wechseltechnik in Berlin bisher bauraumbedingt stationäre Anlagen sind, ermöglicht die neue Technologie die Entnahme eines Drehgestells mit kompakter Technik an den Positionen der Radsatz-Gleisbrücken.

Damit dort der notwendige Bauraum für das Senken eines vollständigen Fahrwerks entsteht, werden diese als Doppelgleisbrücken ausgeführt. Den Absenkvorgang übernehmen zwei gekoppelte, längsfahrbare Radsatzwechsler, die das Fahrwerk auf Lafetten seitlich auswerfen. Auf diese Weise können auf Gleis 551 des Werks Rummelsburg erstmalig innerhalb einer Nachtschicht die Hälfte aller Fahrwerke eines ICE 4 gewechselt werden, ohne dass der Zug verfahren oder gehoben werden muss. Für die betriebsnahe Revision im Werk eröffnet dies völlig neue Produktionsabläufe.

Nach dem durch die DB Systemtechnik erarbeiteten Konzept wurden Konstruktion und Einbau der Vorrichtungen extern ausgeschrieben. Die Inbetriebnahme Ende 2022 wird mit Spannung erwartet, denn andere Werkstandorte haben bereits anhand der Planungsskizzen den Mehrwert erkannt und dringendes Interesse an der neuen Technologie angemeldet.



Hier geht es zum Video eines Drehgestell-Wechsels



Festigkeitsprüfung an einem Landmaschinenhaupttrahmen



Die Firma GRIMME Landmaschinenfabrik hat einen neuen Bunkerroder der Bauart EVO 280 für die Ernte verschiedener Feldfrüchte entwickelt.

Um die Gesamtlebensdauer des Tragwerks dieses Bunkerroders zu untersuchen, war eine laborgestützte Festigkeitsprüfung erforderlich, mit der die DB Systemtechnik beauftragt wurde.

Die Festigkeitsprüfung wurde in eine statische und eine dynamische Prüfung unterteilt. Die Expert:innen der DB Systemtechnik haben zunächst für die Datenerfassung zur Beanspruchungsermittlung und Berechnung der Vergleichsschädigungen Dehnungsmessstreifen auf dem Tragwerk des Bunkerroders appliziert, wodurch die Beanspruchungen in der Struktur ermittelt wurde.

Im Rahmen der **statischen Prüfung** wurden unterschiedliche Lasten am Tragwerk aufgebracht und dadurch das Material gedehnt und beansprucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden mit einem Berechnungsmodell der Firma Grimme Landmaschinenfabrik verglichen und auf Plausibilität geprüft. Nach Prüfung und Übereinstimmung dieser Ergebnisse erfolgte die Freigabe des Kunden für die dynamische Festigkeitsprüfung.

Die **dynamische Festigkeitsprüfung** am Haupttrahmen des Bunkerroders auf dem Festigkeitsprüfstand umfasste 200.000 Wiederholungen der Prüfsequenz, welche sich wiederum aus verschiedenen Lastkombinationen und -höhen zusammensetzte. Ziel der Prüfung war es, die Ermüdungsfestigkeit des Maschinentragwerks für die gesamte Ziellebensdauer nachzuweisen.

Durch diese laborgestützte Festigkeitsprüfung konnte der Kunde GRIMME Landmaschinenfabrik Auskunft darüber erhalten, ob die Dimensionierung seines Hauptrahmens für die Gesamtlebensdauer ausreichend ist.



Optimierung von Galley-Kälteanlagen der BR 403

Im Zuge des Redesigns der ICE-3-Flotte wurden neue Galley-Kälteanlagen für die Bordrestaurants entwickelt.

DB Fernverkehr hat die Kältetechnik-Expert:innen der DB Systemtechnik damit beauftragt, die Tief- und Normalkühlanlagen softwareseitig zu optimieren und die Fehlerdiagnose zu verbessern.

Ziel war es, die Stabilität und Verfügbarkeit der Galley-Kälteanlagen im Betrieb gesamtheitlich zu erhöhen. Diese wurden im Prüflabor der DB Systemtechnik aufgebaut und in Betrieb genommen. Für die Nachbildung der Außenbedingungen wurde ein 40-Zoll-Kühlcontainer verwendet. Nach Bestandsaufnahme der Funktionalität der Kühlanlagen wurde in Zusammenarbeit mit einer externen Softwarefirma die Software nach den Bedürfnissen des Auftraggebers optimiert. Zudem wurden Fehlerbildungsregeln für eine genauere Diagnose überarbeitet,

um die Wartung und Instandhaltung der Kälteanlage zu optimieren. Die überarbeitete Software wurde am Prüfstand auf Plausibilität und Funktionalität geprüft und in einer weiteren Stufe am Fahrzeug verifiziert.

Durch die Auslagerung der Prüfungen ins Prüflabor der DB Systemtechnik wurden die Softwareänderungen unabhängig von den Fahrzeugen nachgewiesen. Der Einfluss auf die Fahrzeugverfügbarkeit konnte dadurch sehr gering gehalten werden.

Mit den Verbesserungen der Kälteanlagenregelung und -diagnose wird die Stabilität und Verfügbarkeit der Anlagen erhöht. Zudem ist zu erwarten, dass durch die Optimierungen die Energiekosten reduziert werden. Mit der optimierten und erweiterten Diagnose können künftig Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten schneller und somit kostengünstiger durchgeführt werden.

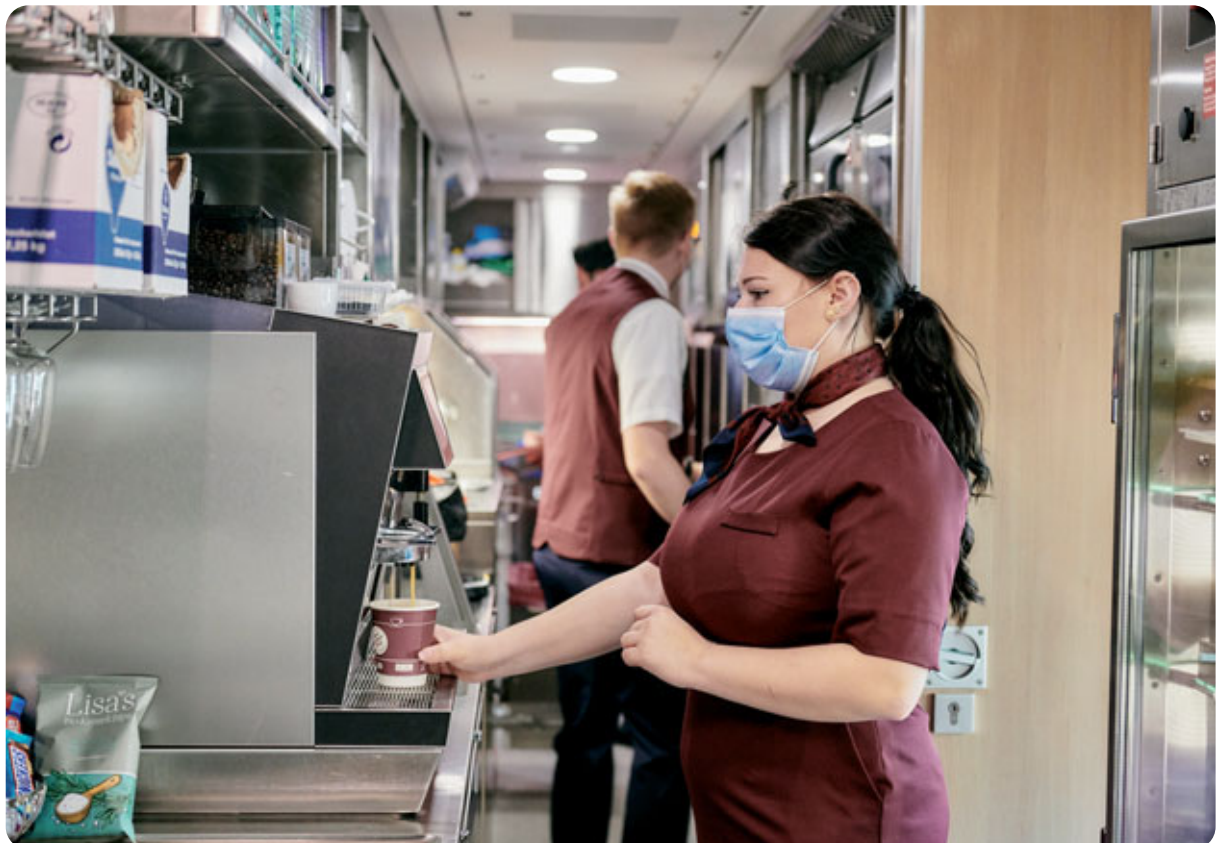


Foto: Leonhard Hörth, DB AG/Dominic Dupont



Redesign für die euregiobahn in Aachen

Im Rahmen des neuen Verkehrsvertrags des Zweckverbands Nahverkehr Rheinland (NVR), der ab Dezember 2021 in Kraft tritt, mussten 22 Fahrzeuge der Baureihe 643.2 der euregiobahn umgebaut werden. Die Fahrzeuge erhielten neue Sitzpolster und eine neue Lackierung. Ebenso erhielten alle Züge einen WLAN-Zugang sowie zwölf USB-Anschlüsse in Form von sechs USB-Doppelsteckdosen zum Laden von Endgeräten. Zusätzlich bieten die erneuerten Fahrgastmonitore eine visuelle Darstellung der tatsächlichen Ankunftszeiten sowie der entsprechenden Anschlussmöglichkeiten. Das neue Videosystem dient zur Sicherheitsüberwachung und beinhaltet gleichzeitig eine Automatische Fahrgastzählung (AFZ), welche die Ein- und Ausstiege dokumentiert, um zukünftig optional in Echtzeit die Auslastung berechnen und Fahrgäste per App oder per Zugzielanzeiger am Gleis über freie Kapazitäten informieren zu können.

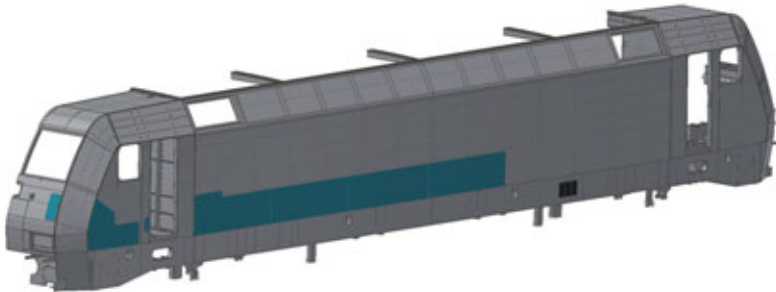
Mit dem Engineering der Umbaumaßnahmen wurde die DB Systemtechnik beauftragt. Da der Zuschlag für den Verkehrsvertrag im Februar 2020 erfolgte, war ein Umbau der Fahrzeuge in einem Werk der DB Fahrzeuginstandhaltung (DB FZI), wie bei solch einem Umfang üblich, aufgrund des kurzen Zeitraums bis zum Fahrplanwechsel 2021 nicht möglich.

Deswegen erarbeitete die euregiobahn gemeinsam mit der DB Systemtechnik, der DB FZI und dem Werk von DB Regio in Aachen einen Plan, die Modernisierung direkt im Aachener Werk unter rollendem Rad vorzunehmen. Um den Einbau der technischen Neuerungen richtig durchführen zu können, wurden die Spezialist:innen im Werk Aachen von der DB Systemtechnik intensiv betreut.

Nach der Auftragsvergabe im Februar 2020 wurden von Mitte 2020 bis Ende 2020 zwei Musterfahrzeuge umgebaut. Der anschließende Serienumbau lief von Januar bis September 2021 mit intensiver Unterstützung der DB Systemtechnik. Viele Aufgaben wie die neue Bepolsterung oder Lackierarbeiten fanden zudem im Rahmen der regulären Wartung statt. Am 24. September wurde das 22. und somit letzte Fahrzeug erfolgreich fertiggestellt und vom Aufgabenträger abgenommen.

Sehr hilfreich für das Projekt war die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit. Auf dieser Basis wurde das Werk Aachen durch die Mitarbeit von DB Systemtechnik bestens auf die Instandhaltung der neu verbauten Technik vorbereitet. Damit sind die 22 frisch designten Fahrzeuge der euregiobahn auch in Zukunft in besten Händen und können so zum Fahrplanwechsel im Dezember 2021 im neuen Erscheinungsbild in Betrieb gehen.

Unfallinstandsetzung- 3-D-Modell



Unfälle an Bahnübergängen führen immer wieder zu Beschädigungen an Schienenfahrzeugen. Die Fahrzeuge werden dann – abhängig vom Schadensumfang – in ein Werk der Fahrzeuginstandhaltung überführt. Hierzu erfolgt zunächst die Aufnahme der Schäden und die Auswertung von Messprotokollen.

Das Engineering zur Unfallinstandsetzung wird dort durch Unfallsanierungsexpert:innen der DB Systemtechnik durchgeführt.

Bei einer verunfallten Lok wurden der Frontbereich und eine Seitenwand erheblich beschädigt. Die Instandsetzung des Lokkastens konnte nicht anhand der Herstellerzeichnungen erfolgen. Es mussten Sanierungslösungen mit Hilfe eines 3-D-Modells des Lokkastens für die einzelnen Schadbereiche erarbeitet und Reparaturzeichnungen erstellt werden. Für die zusätzlich erforderlichen Schweißnähte am Lokkasten im Bereich der tragenden Struktur mussten Festigkeitsnachweise mithilfe von Berechnungsmodellen erbracht werden. Anhand der durchgeführten Nachweise wurde das erstellte Sanierungskonzept bestätigt und konnte die Reparatur durchgeführt werden.

Die DB Systemtechnik begleitete hier auch den gesamten schweißtechnischen Instandsetzungsprozess bei der DB Fahrzeuginstandhaltung. So konnte auf etwaige Rückfragen schnell und zielgerichtet reagiert werden. Die Übergabe des vollständig instand gesetzten Triebfahrzeugs an den Betreiber erfolgte nach einer Gesamtbearbeitungszeit von nur 37 Wochen.

Bei der schweißtechnischen Instandsetzung von verunfallten Triebfahrzeugen arbeiten stets diverse Fachbereiche der DB Systemtechnik, der DB Fahrzeuginstandhaltung sowie der Fahrzeugbetreiber eng zusammen, um schnellstmöglich ein betriebssicheres Fahrzeug nach einem Unfallereignis wieder in den Betriebsdienst zu überführen. Durch die Instandsetzung des Lokkastens ergeben sich in diesem Fall für die Betreiber der Fahrzeuge erhebliche Kosten- und Zeitersparnisse gegenüber einem Neukauf.





Digitale S-Bahn Hamburg: erster hoch automatisierter S-Bahn-Betrieb in Deutschland

Fotos: Siemens Mobility GmbH/Ulrich Wirzwa 3 x



Digitale Schiene
Deutschland

Die Digitale S-Bahn Hamburg war das erste zukunftsweisende Projekt der Digitalen Schiene Deutschland. Ziel war es, zum ITS-Weltkongress im Oktober 2021 vier S-Bahn-Triebzüge der BR 474 auf den Linien S2/S21 zwischen Berliner Tor, Bergedorf und Aumühle im Fahrgastbetrieb digital hoch automatisiert zu steuern. Beschleunigen, Bremsen und Halten erfolgen vom Zugsteuerungssystem Automatic Train Operation (ATO) und dem Europäischen Zugsicherungssystem European Train Control System (ETCS). Der Triebfahrzeugführer greift nur noch im Störfall ein.

Die DB Systemtechnik unterstützte das Innovationsprojekt während der gesamten Projektlaufzeit mit umfangreichen Leistungen insbesondere in den Bereichen

- Engineering und Konstruktion
- Zulassungs- und Safetymanagement
- Teilprojektleitung
- Eisenbahnverkehrsunternehmen für Versuchs- und Prüffahrten

Die Herausforderung des Projekts war die gleichzeitige mit Innovationen versehene Änderung an Fahrzeugen, Infrastruktur und Betriebsverfahren innerhalb einer anspruchsvollen Projektlaufzeit mit festem, nicht verschiebbarem Fertigstellungstermin. Dies geschah unter der Anwendung des neuen Rechtsrahmens des 4. Eisenbahnpakets.

Im Bereich Engineering und Konstruktion wurden zahlreiche konstruktive Änderungen am Fahrzeug bearbeitet und Zeichnungen, Stücklisten, Festigkeits- und Berechnungsnachweise erstellt sowie weitere Engineeringleistungen durchgeführt.

Zwei Zulassungsmanager übernahmen die Planung, Umsetzung und Aktualisierung der Zulassungsverfahren, die Kommunikation mit den Sicherheitsbehörden sowie die Koordination und den engen Kontakt mit den Bewertungsstellen NoBo und DeBo.

Zwei Sicherheitsmanager sowie weitere Safety-Expert:innen führten koordinierend und methodisch mehrere CSM-RA-Risikomanagementverfahren nach EU (VO) 402/2013 zusammen mit zahlreichen Expert:innen durch und führten die Kommunikation mit den AsBo.

Ein Projektleiter übernahm die Koordination und Teilprojektleitung für Zulassung & Safety. Für die Projektrealisierung und Dokumentation wurden die Systeme „JIRA“ und „Confluence“ für die agile Arbeitsweise (Scrum) genutzt.

Die DB Systemtechnik hat als Eisenbahnverkehrsunternehmen die ersten Versuchs- und Prüffahrten durchgeführt und dafür die Antragstellung vorgenommen sowie Triebfahrzeugführer und Versuchsleiter bereitgestellt.

Durch die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Expert:innen der DB Systemtechnik und den weiteren Projektbeteiligten seit Projektbeginn konnten sowohl inhaltliche Herausforderungen als auch die erschwerenden COVID-19-Rahmenbedingungen in der kurzen Projektlaufzeit gemeistert werden.

Brückendämpfer zur Schallabstrahlung von Eisenbahnbrücken

Eisenbahnbrücken strahlen bei der Überfahrt eines Zugs eine tief frequente Geräuschkomponente ab. Diese wird als Brückendrühen bezeichnet und von den Anwohnern oft als besonders belästigend empfunden.

Neben anderen Minderungsmaßnahmen im Bereich des Oberbaus kann die Schallabstrahlung einer Stahlbrücke durch Erhöhung der Dämpfung mittels sogenannter Brückendämpfer vermindert werden. Dabei sind Brückendämpfer Masse-Feder-Systeme, die an den schallabstrahlenden Flächen der Brücke angebracht werden und dort zu einer Schwingungsminderung und damit auch zu einer Reduktion der Schallabstrahlung führen. Allerdings zeigte sich in den bisherigen Versuchen mit Brückendämpfern nicht bei allen Brücken eine ausreichende Minderungswirkung.

Um ein besseres Verständnis für die Wirkung von Brückendämpfern zu erhalten, wurde im Rahmen des EU-Projekts In2Track2 durch die DB Systemtechnik in Kooperation mit DB Netz ein Testsystem für Brückendämpfer im Labor aufgebaut.



Vorderseite des Testsystems mit drei Schwingungsaufnehmern

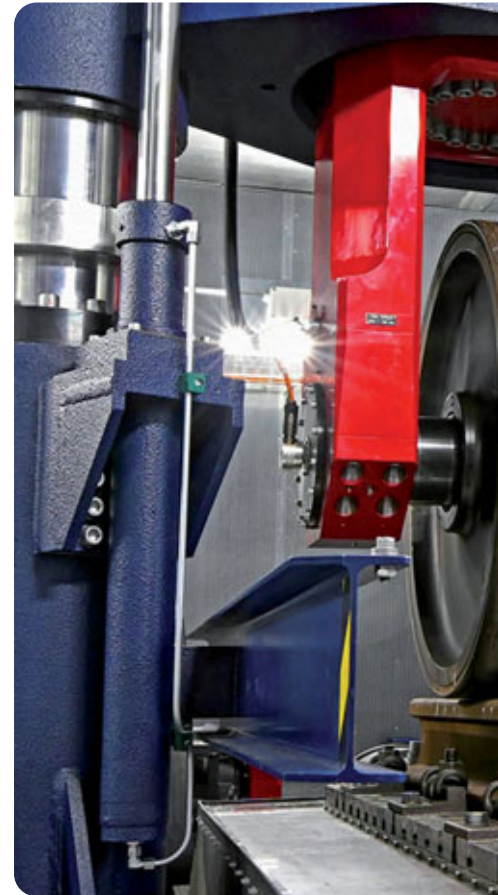
Fotos: DB Systemtechnik



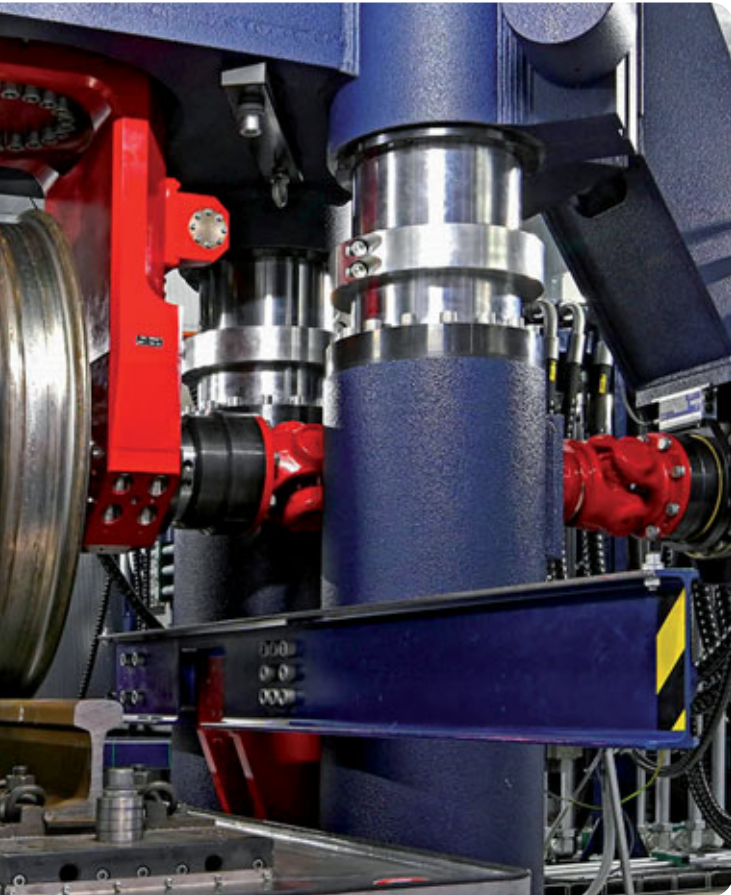
Rückseite des Testsystems mit fünf Brückendämpfern

In ersten Tests wurde untersucht, wie eine unterschiedliche Anzahl von Dämpfern wirkt und welchen Einfluss die Befestigung der Dämpfer hat. Maßgeblicher Parameter für die Bewertung der Eigenschaften von Brückendämpfern ist dabei der sogenannte Verlustfaktor. Dieser gibt das Maß für die Dämpfung der Konstruktion an.

Insgesamt zeigten die durchgeführten Untersuchungen, dass Brückendämpfer für eine Minderung der Schallabstrahlung direkt befahrener stählerner Vollwandträgerbrücken geeignet sind, aber eine Anpassung an die gegebenen Bedingungen und ein Nachweis der Wirksamkeit erforderlich sind. Hierzu wurde durch die DB Systemtechnik auch eine Messvorschrift für die Anpassung und den Nachweis der Wirkung von Brückendämpfern an Stahlbrücken entwickelt. Zum Nachweis der Wirkung neuer Dämpfer kann zukünftig das bei der DB Systemtechnik vorhandene Testsystem eingesetzt werden.



Seriensquats – Ursachen und Gegenmaßnahmen



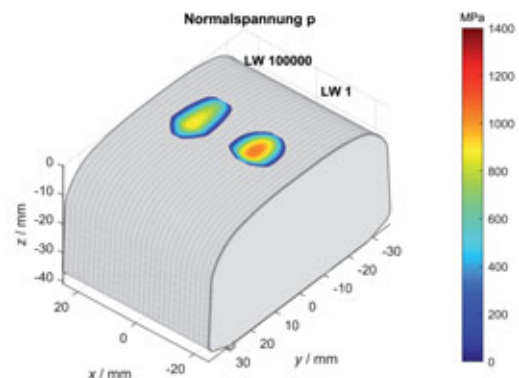
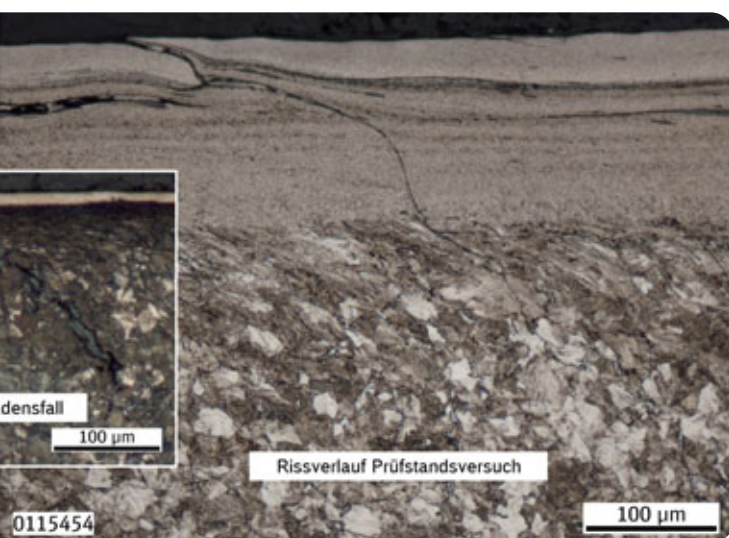
Seit etwa zehn Jahren sind Rollkontaktermüdungsschäden in Form von Seriensquats in der Fahrfläche als neuer Schienenfehler in den Fokus geraten. Bis dahin traten überwiegend Head Checks an der Fahrkante der bogenäußeren Schiene auf. Im Ergebnis eigener Schadensuntersuchungen spielen hier Fahrzeugtraktion, höherfeste Schienenstähle und die Schienenbearbeitung eine entscheidende Rolle.

Im Auftrag der DB Netz untersucht die DB Systemtechnik im Rahmen des Forschungsprojekts „Seriensquats – Ursachen und Gegenmaßnahmen“ die technischen Zusammenhänge, um die Grundlagen für eine nachhaltige Instandhaltungsstrategie zur Bekämpfung von Seriensquats zu schaffen.

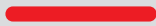
Hierzu wurde gemeinsam mit dem Forschungszentrum Virtual Vehicle Research in Graz mithilfe kontaktmechanischer Simulationen ein Versuchsszenario entwickelt, mit dem auf dem neuen Rad-Schiene-Prüfstand in Kirchmöser unter kontrollierten und reproduzierbaren Randbedingungen gezielt einzelne Parameter und ihr Einfluss auf die Entstehung von Squats untersucht werden können.

Da der 2019 in Betrieb gegangene Prüfstand neben Normal- und Querkräften auch Längskräfte bis zu 34 kN aufbringen kann, konnten innerhalb kürzester Zeit, wie in den Simulationen prognostiziert, realitätsnahe Squat-Anrisse erzeugt werden. Als erster Untersuchungsschwerpunkt wurde der Einfluss unterschiedlicher Schienenschleifverfahren auf die Squat-Initiierung untersucht und hierfür insgesamt acht Versuche durchgeführt. Vergleichbare Streckenversuche hätten ein Vielfaches an Zeit- und Kostenaufwand für den Kunden bedeutet, bei gleichzeitig deutlich weniger kontrollierbaren Randbedingungen.

Das Projekt wird im Jahr 2021 weiter fortgeführt und sich dann hauptsächlich den Aspekten Rad-/Schiene-Profilpaarung, Werkstoffeinfluss und Reibwert widmen.



Predictive Maintenance für Weichenherzstücke



Ein Herzstück, als wesentlicher Bestandteil einer Weiche, sorgt für einen ungehinderten Lauf der Fahrzeugräder an der Verzweigung zweier Schienenstränge und ist somit eine stark beanspruchte Komponente der Infrastruktur. Schädigungen von Weichenherzstücken können beträchtliche Betriebsbehinderungen und Kosten verursachen.

Im Rahmen einer internen Machbarkeitsstudie hat die DB Systemtechnik aufgezeigt, dass es möglich ist, mit Verfahren des maschinellen Lernens den Zustand des Weichenherzstücks vorherzusagen.

Hierdurch können Instandhaltungsmaßnahmen optimal an den tatsächlichen und zukünftigen Zustand angepasst und die Lebensdauer um bis zu 50 Prozent erhöht werden.

Dazu wurden über 20 verschiedene Einflussvariablen verschritten und unterschiedliche Modelle trainiert. Zur Validierung dieser Modelle ist eine intensive Verzahnung und Verknüpfung von Bahn-Know-how mit Data Science Expertise nötig. Zudem kann die DB Systemtechnik aus über 16 Jahren F&E und Datenerfassung mit ESAH-Mobil (Elektronische System-Analyse im Herzstückbereich) schöpfen und so eine einmalige Datengrundlage vorweisen.

Die Machbarkeitsstudie wurde erfolgreich abgeschlossen, wodurch das Potenzial für Anwendungen im Regelbetrieb bestätigt werden konnte. Die DB Systemtechnik wird daher weitere und genauere Auswertungs- sowie Vorhersagemodelle entwickeln, um zuverlässige Predictive-Maintenance-Lösungen für das Weichenherzstück zu schaffen.



Foto und Illustrationen: Pixabay, DB Systemtechnik



ET 472: 3D Konstruktion für das Projekt „Sensors4Rail“



Hier geht es zum Video mit einem virtuellen Rundgang des umgebauten Zugs



Digitale Schiene ##### Deutschland

Durch das Projekt „Sensors4Rail“ im Rahmen der Digitalen Schiene Deutschland, soll mithilfe einer exakten Ortung und Umfeldwahrnehmung mehr Kapazität auf die Schiene gebracht werden. Ein Experimentalfahrzeug der BR 472 soll dafür umgebaut und bei einem Kongress dem Fachpublikum vorgestellt werden. Neben dem Einbau der technischen Neuerungen wird auch das Erscheinungsbild des älteren S-Bahn-Fahrzeugs optimiert. Dazu soll der Innenraum technologisch angepasst sowie optisch vergrößert und modernisiert werden.

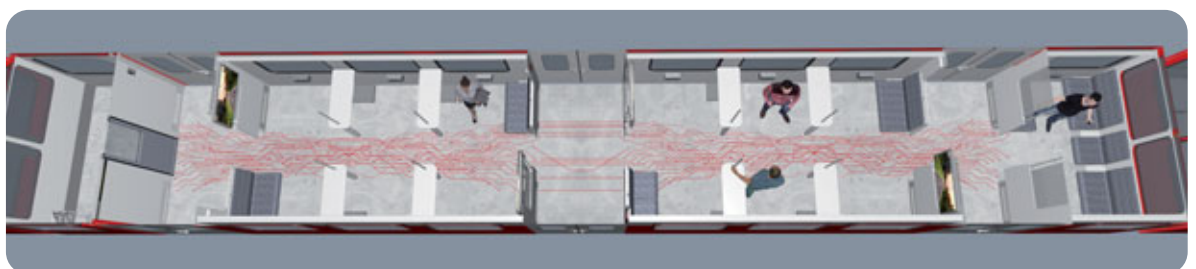
Die Konstruktionsexpert:innen der DB Systemtechnik wurden von der DB Netz mit der Erstellung eines Grobkonzepts für den Innenraum des Gesamtfahrzeugs (Steuer- und Mittelwagen) beauftragt.

Um während des Kongresses den Aufenthalt im Mittelwagen angenehmer zu gestalten, wurden einige

Sitzplätze durch Stehtische und Vierersitzgruppen durch Zweiersitze ersetzt. Außerdem wurden im Innenraum Bildschirme platziert, worüber die Fahrgäste während der Fahrt die Strecke beobachten können.

Da aufgrund des hohen Alters des Basisfahrzeugs keine 3-D-Datenbasis vorhanden war, musste aus den 2-D-Zeichnungen ein 3-D-Modell konzipiert werden. Dadurch wurde für den Innenraum des Fahrzeugs ein Grobkonzept als Virtual-Reality-Modell sowie vereinfacht modellierter Elemente (z. B. Sitzplätze, Bildschirme) erstellt. Ein simulierter „Rundgang durch den Zug“ als Videosequenz rundete das Leistungsspektrum der DB Systemtechnik ab.

Durch die dreidimensionale Visualisierung konnte dem Auftraggeber eine Ansicht des Innenraums aus allen Blickwinkeln angeboten werden, wodurch eine bessere und ausführlichere Bewertung des entworfenen Konzepts möglich war. Das 3-D-Konzept wurde anschließend als Basis für weitere Tätigkeiten und Verhandlungen zur Umsetzung des Projekts eingesetzt.





Qualität und Innovation in der Zug-/Land- kommunikation

Die DB Systemtechnik stellt seit über zwölf Jahren ein zuverlässiges und zukunftsfähiges IT-System für die Zug-Land-Kommunikation für Bahnunternehmen zur Verfügung: Das System MIP (Mobile Integrationsplattform) ist eine Komplettlösung aus Hardware, Software und Backoffice, inklusive aller notwendigen Dienstleistungen für den operativen Betrieb.

Die Leistungen der DB Systemtechnik beinhalten auch das Management der Verbindungsstrecken (2G, 4G, 5G) sowie die Überwachung der Datenflüsse von den Servern auf dem Zug bis zu den landseitigen Backoffices der Kund:innen.

Für das gesamte Spektrum des Marktes (Nahverkehr, Regionalverkehr, Fernverkehr, Cargo) wurden bereits Konzepte umgesetzt und kommen bei unterschiedlichen Triebzügen, Fahrzeugen und Lokomotiven sowohl im ICE, im Regionalzug als auch bei der S-Bahn zum produktiven Einsatz.

Beispiele für Datenübertragungen sind:

- Sitzplatzreservierungen für die Fernverkehrszüge
- Fahrgastinformationen für die Anzeigen
- Elektronischer Buchfahrplan für den Triebfahrzeugführer
- Diagnose und Zustandsdaten des Fahrzeugs
- Daten der Kasse des Bordbistros

Auch die Videodaten der Überwachungskameras im Zug können von den Behörden abgerufen werden. Insgesamt gibt es über 20-MIP-Applikationen, die auf der Plattform selbst laufen oder auf den Fahrzeugrechnern der Kund:innen.



Fotos: DB Systemtechnik

Die DB Systemtechnik stellt bei der MIP die Entwicklung und den Betrieb der Verfahren und das Monitoring der Systeme sicher. Dazu gehören auch das SIM-Karten-Management (Kostenkontrolle, Volumenüberwachung) sowie die technische Überwachung inklusive eines Berichtswesens.

Bei der Umsetzung der Verfahren kommen Echtzeitverfahren für Audio/Video sowie Diagnose- und Prozessdatenübertragung zum Einsatz. Dabei werden auch moderne Continuous-Data-Monitoring-Prozesse für Condition Based Maintenance unterstützt.

Seit 2020 werden insbesondere beim ICE 3 und ICE T in den unterschiedlichen Baureihen neue Verfahren für die Sensor- und Prozessdatenübertragung aus der Zugsteuerung umgesetzt. Diese werden auch in den Neufahrzeugen des Hochgeschwindigkeitsverkehrs der DB Fernverkehr eingesetzt.

Bei der S-Bahn Berlin wurden letztes Jahr neue Verfahren, wie die automatische Fahrgastzählung, in Betrieb genommen. Die Audio-/Videodatenübertragung, u. a. auch für den Fahrgasthilferuf, wurden als Innovation implementiert.

Die technischen Lösungen dienen dabei immer dem Zweck, den Bahnbetrieb der Eisenbahnverkehrsunternehmen und die Information der Fahrgäste zu optimieren. Dies kann die Instandsetzung, die Dispositionskontrolle, die Bereitstellung oder auch das LifeCycle-Management betreffen. Daraus ergeben sich die Wertschöpfungen und Optimierungen, die von den Expert:innen der DB Systemtechnik im Vorfeld jedes Projekts ermittelt und bis in den Betrieb nachverfolgt werden.

Messung zuginduzierter Strömungsgeschwindigkeiten in der Schweiz

Aerodynamische Messungen am Bahnsteig Kiesen mit Ultraschallanemometern

Für den Triebzug (TZ) der Firma Bombardier vom Typ Twindexx (FV-Dosto, RABDe 502) sowie den TZ der Firma Stadler vom Typ SMILE (Giruno, RABe 501) sollten aerodynamische Prüfungen am Bahnsteig Kiesen an der Strecke Bern–Thun erbracht werden.

Ziel der Messungen, welche von der SBB beauftragt wurden, war die Ermittlung der zuginduzierten Strömungsgeschwindigkeiten am Bahnsteig und der Einfluss der Strömung auf Passagiere und Infrastruktur.

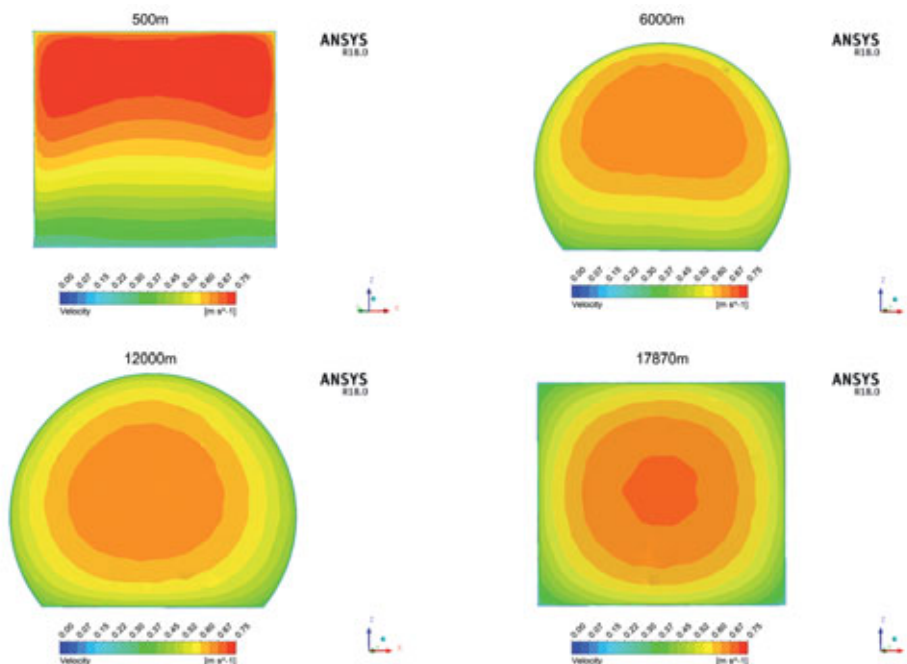
Anhand dieser Daten sollten Vergleiche zu anderen gemessenen Regelzügen erfolgen sowie festgestellt werden, ob die entsprechenden aerodynamischen Richtlinien eingehalten werden. Die Anforderungen an die Prüfungen wurden im kundenspezifischen Dokument „Zone de danger sur les quais Mesures anémométriques“ zusammengefasst. Die Messungen sollten darüber hinaus die Anforderungen erfüllen, die sich aus der DIN EN 14067-4 „Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik auf offener Strecke“ ergeben.

Aufgrund der tief greifenden aerodynamischen Fachexpertise der DB Systemtechnik sowie der Erfahrung aus vorhergehenden Messungen am selben Bahnsteig konnte ein maßgeschneidertes Messkonzept für den Kunden erstellt werden. Dabei wurden die spezifischen Kundenanforderungen sowie die allgemeinen Anforderungen der DIN EN 14067-4 abgedeckt.

Die Auswertung der Messdaten konnte nach gleichem Muster, wie in der vorhergehenden Messung, durchgeführt werden. Hierdurch konnte für den Kunden eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse hergestellt werden.



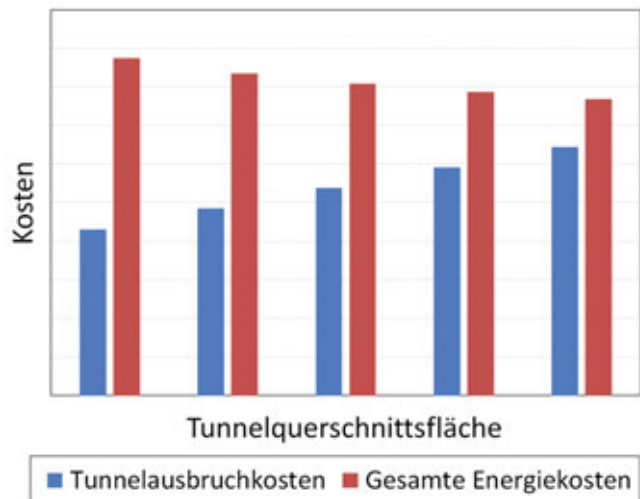
Aerodynamische Expertise für den Brenner-Nordzulauf



Im Projekt Brenner-Nordzulauf sind unterschiedliche aerodynamische Fragestellungen sowohl für die Tunnel als auch für die freie Strecke zu beantworten. Die Besonderheit hier besteht in der Planung von sehr langen Tunneln (> 11 km), die nur teilweise über das aktuelle Regelwerk abgedeckt sind.

Die DB Systemtechnik unterstützt die DB Netz mit ihrem aerodynamischen Know-how projektbegleitend im Zuge des Trassenauswahlverfahrens und der Vorplanung bis 2025 zu folgenden Themen:

- Tunnelaerodynamik: TSI 10kPa Kriterium, Druck- und Strömungslasten, Druckkomfort, Fahrwiderstand
- Aerodynamische Bewertung von sehr langen Tunneln gemäß Ril 853.1002 länger als 11 km
- Mikrodruckwellenthematik (Tunnelknall)
- Begegnungsthemen Hochgeschwindigkeitsverkehr/ Regionalverkehr/Güterverkehr
- Druck- und Strömungslasten auf freier Strecke
- Seitenwind auf freier Strecke



Im Projekt wurden innerhalb der Phase des Trassenauswahlverfahrens bisher zwei aerodynamische Themenblöcke betrachtet:

Die Expert:innen für Aerodynamik konnten durch Simulationen aufzeigen, welche **Grundströmungen** innerhalb von zwei in der Planung befindlichen, **sehr langen Tunneln** zu erwarten sind. Dafür wurden unterschiedliche meteorologische Szenarien in Betracht gezogen:

- Sommer und Winter
- Mit und ohne Windeinfluss

Ziel war es, den Einfluss des Höhenprofils der langen Tunnel (> 11 km) zu bewerten und damit bereits in der Phase der Trassenauswahl den Einfluss möglicher Hoch- bzw. Tiefpunkte auf die Grundströmung zu ermitteln, um so Optimierungspotenziale in Lage und Höhe der Tunnelbauwerke frühzeitig ausschöpfen zu können und in die weiteren Planungsphasen mit einbeziehen zu können.

Außerdem wurde der **Tunnelquerschnitt energetisch betrachtet** und der Einfluss von Tunnelquerschnitt/-längen auf den Fahrwiderstand ermittelt. Dazu gehörte auch eine zukünftige Energiekostenabschätzung, die unter Berücksichtigung mehrerer Fahrzeugklassen und in Relation zu den geschätzten Investitionskosten erstellt wurde.

Aufgrund der frühzeitigen Einbindung der aerodynamischen Expertise der DB Systemtechnik konnten Designvorschläge und Optimierungen ohne großen Kostenaufwand bereits in der Planungsphase eingebracht werden. Weitere aerodynamische Themen sind in Abhängigkeit des Planungsfortschritts zu bearbeiten.



870 Kalibrierverfahren für einen sicheren Bahnbetrieb

Rund 60 Messexpert:innen der Kalibrier- und Prüfstelle der DB Systemtechnik überwachen für Hersteller und Betreiber im Bahnsektor regelmäßig Mess- und Prüfmittel auf ihre Funktionsfähigkeit und Genauigkeit.

Im sicherheitskritischen Bereich richtet sich der Fokus dabei besonders auf der Kalibrierung von messenden Maschinen und Einrichtungen, wie z. B. für die Radsatzbearbeitung, die Radsatzdiagnose, für Messgleise sowie für eine Vielzahl mechanischer und elektrische Prüfmittel.

Etwa 870 unterschiedliche Kalibrierverfahren kommen je nach physikalischer Notwendigkeit zum Einsatz. 22 davon sind akkreditiert, u. a. Verfahren in den Fachgebieten Druck, Kraft, Drehmoment, Spannung (AC/DC), Strom (AC/DC), elektrischer Widerstand, Oszilloskopmessgrößen, Spannungsverhältnis, Zeitintervall, Frequenz, Temperatur und Parallelendmaße. Pro Jahr führen die Spezialisten der DB Systemtechnik dabei ca. 60.000 Kalibrierungen durch, 20 Prozent davon in den Werkstätten der Kund:innen, den überwiegenden Teil in eigenen Laboren.

Als Werkzeuge zur Kalibrierung dienen hoch präzise Messgeräte, die den Expert:innen der Kalibrier- und Prüfstelle als Einstell- oder Kalibriernormale dienen. Bestimmte Messgeräte wie z. B. die Koordinatenmessmaschine nehmen dabei eine herausragende Stellung ein, weil mit ihr komplexe Parameter mit höchster Präzision geprüft werden: große, schwere und komplexe Bauteile, wie z. B. Referenzradsätze können so in kurzer Zeit auf sehr kleine Maß-, Form-, Lauf- und Lageabweichungen hin überprüft werden, bis hinab in den Mikrometerbereich.

Die DB Systemtechnik steht in engem Kontakt mit den Instandhaltern und Herstellern der Prüfgeräte. Aufbauend auf die turnusmäßigen Wartungen und Inspektionen der Geräte stimmt die DB Systemtechnik einen individuellen Zeitplan für die Kalibrierung der Geräte ab und führt sie am Standort in Chemnitz oder direkt beim jeweiligen Kunden durch. Damit stehen die Inspektionsgeräte so schnell wie möglich nach der Wartung wieder für den Messeinsatz zur Verfügung.

Genehmigungsmanagement für DDSV



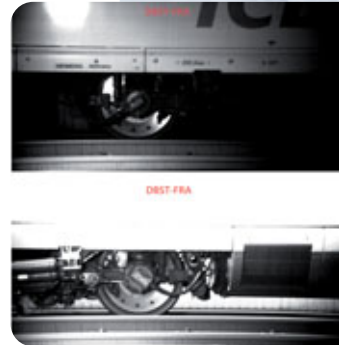
Das Industrieunternehmen Duro Dakovic Special Vehicles (DDSV) hat einen Auftrag zur Lieferung von 150 Uacns-Güterwagen erhalten, welche dem Transport von Zement dienen. Das EG-Zertifizierungsverfahren war zum Zeitpunkt der Anfrage kurz vor Abschluss, jedoch musste noch der notwendige Input für den Antrag erarbeitet werden, um den Prozess zur Genehmigung des Eisenbahnfahrzeugtyps final starten zu können. Dies fand im Tool One-Stop-Shop (OSS) statt, dessen Nutzung seit Einführung des 4. Eisenbahnpakets obligatorisch ist.

Hierbei hat die DB Systemtechnik den Kunden DDSV geführt, im Rahmen dieses Prozesses konnten auch die Durchlaufzeit für die Bearbeitung des Antrags für die nationalen Eisenbahnsicherheitsbehörden (NSB) und die Europäische Eisenbahnagentur (ERA) optimiert werden.

Die Unterstützungsleistung umfasste im Einzelnen die Bereitstellung folgende Leistungsbausteine:

- Erläuterung und Recherche der Informationen, die über den OSS in den Antrag einzutragen sind
- Bereitstellung einer Liste der Dokumente bzw. Nachweise (inkl. Formate), die über den OSS hochgeladen werden sollen
- Begleitung des Prozesses über den OSS
- Beantwortung von Fragen, sogenannten Issues, die über den OSS seitens der Behörde gestellt werden
- Koordinierung mit den NSB und der ERA

Der Antragsteller DDSV konnte kurzfristig und unkompliziert unterstützt werden, sodass die Fahrzeugtypengenehmigung im August 2021 rechtzeitig vorgelegt werden konnte.





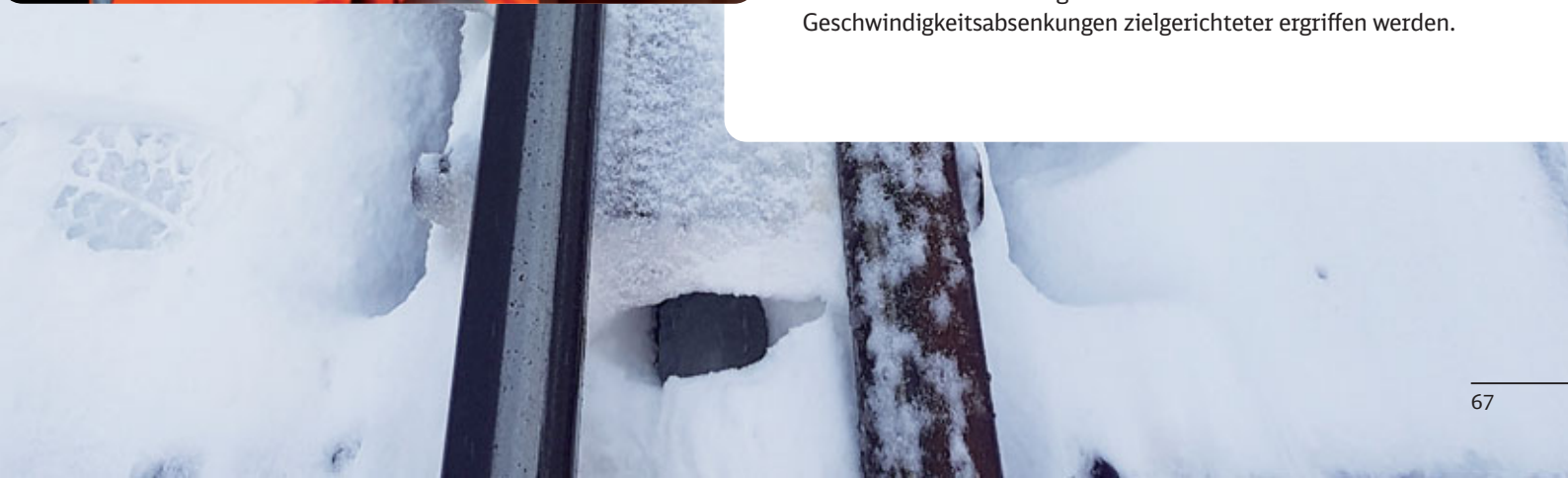
KI-gestützte Erkennung von Schneeanhaftungen an Drehgestellen von Zügen

Bei bestimmten Witterungsbedingungen kommt es während des Winters teilweise zu Schneeanlagerungen in den Drehgestellbereichen von Zügen. Während der Fahrt abfallende Eis- und Schneemassen können Kabel und Signalmittel im Gleisbett treffen. Das Risiko, dass Infrastrukturkomponenten beschädigt werden, steigt mit zunehmender Zuggeschwindigkeit. Vor diesem Hintergrund sollte geprüft werden, ob mittels streckenseitiger Kameras und eines KI-gestützten Auswerteverfahrens automatisiert die Schneebeladung in den Drehgestellbereichen passierender ICE-Züge ermittelt werden kann.

Die DB Systemtechnik hat ein Konzept entwickelt, bei der automatisiert hochauflösende Bilder von den Drehgestellbereichen passierender Züge aufgenommen werden, die Bild-daten per Mobilfunk an eine Datenzentrale übertragen werden und diese dann KI-gestützt analysiert und kategorisiert werden.

Ein entsprechendes Prototypsystem wurde an der Neubaustrecke Köln–Rhein/Main aufgebaut und während des Winters 2020/2021 betrieben. Im Prototypbetrieb wurden die Aufnahmen, je nach Schneebefall, manuell bewertet und dem Algorithmus zum Training zugeführt. Zur Überprüfung des trainierten Algorithmus wurde dieser an einem Testdatensatz angewendet und hat eine Erfolgsquote von 75 Prozent überschritten. Das heißt, schneebehaftete Drehgestelle wurden als solche zu 75 Prozent vom Algorithmus richtig erkannt, obwohl nur wenige Trainingsbilder mit Schnee vorhanden waren.

In einem Produktivsystem, so die Perspektive, würden bewertete Bilder für jeden Zug in Echtzeit bereitgestellt und die Schneebeladung mit einem Ampelsystem kenntlich gemacht. Perspektivisch könnten dann gebotene betriebliche Maßnahmen wie Geschwindigkeitsabsenkungen zielgerichteter ergriffen werden.



Die Referenzen der DB ESG



Oberleitungsüberwachungstechnologie für Network Rail

Im November 2018 erhielt DB ESG von Network Rail den Auftrag, die bewährten Oberleitungsüberwachungsanlagen von DB Systemtechnik zur Optimierung der bestehenden Infrastrukturüberwachungsflotte von Network Rail bereitzustellen.

Zunächst lag der Schwerpunkt auf der Bereitstellung von zwei Überwachungssystemen auf dem mobilen Testwagen Mentor, der für die Prüfung, Beobachtung und Aufzeichnung des elektrischen Netzes (Mentor) von Network Rail eingesetzt wird. Das Oberleitungsüberwachungssystem, mit dem Mentor ausgestattet ist, funktioniert nun wie vorgesehen und wird von Network Rail regelmäßig zur Inbetriebnahme neuer Oberleitungen und zur Erkennung von Problemen genutzt.

DB ESG installiert derzeit ein einzelnes System auf einer Pendolino-Einheit der britischen Class 390 zur Abdeckung eines bestimmten Netzbereichs. Dieses System liefert täglich Daten aus dem normalen Personenzugbetrieb. Die regelmäßige Erfassung und Auswertung von Daten über den Anlagenzustand hilft Network Rail beim Übergang hin zu einem Instandhaltungskonzept nach dem Prinzip „Vorausschauen & Vermeiden“.

Im Oktober 2020 erhielt DB ESG von Network Rail einen weiteren Auftrag zur technischen Unterstützung der Oberleitungsüberwachungssysteme der Fahrzeuge Mentor und Class 390 Pendolino. Dieser zusätzliche Auftrag bezieht sich auf die Erbringung von Supportleistungen über einen Zeitraum von acht Jahren. Mit diesem Vertrag hat DB ESG sein Angebot auf dem Markt deutlich erweitert und bietet nun Serviceleistungen an, die über die normale Gewährleistungsfrist hinausgehen.



Angel Trains und DB ESG nutzen eine digitale Fertigungslösung

DB ESG arbeitet derzeit gemeinsam mit Angel Trains, einer britischen Leasinggesellschaft für Schienenfahrzeuge, an Projekten, bei denen 3-D-Druckverfahren (auch Additives Manufacturing oder AM genannt) eingesetzt werden, um die Herausforderungen des britischen Eisenbahnsektors zu bewältigen, insbesondere die Probleme im Zusammenhang mit veralteten Teilen. AM hat das zusätzliche Potenzial, Kosten und Vorlaufzeiten für Eisenbahnunternehmen zu senken, da damit kleinere Mengen von Teilen kostengünstig hergestellt werden können, anstatt in Massenproduktion.

Auch während der COVID-19-Pandemie erwies sich dieses Verfahren als eine Möglichkeit zur Lösung von Lieferproblemen, da Teile schnell und sicher hergestellt werden konnten und gleichzeitig die im Corona-Lockdown geltenden Regeln eingehalten wurden.

Der Zugbetreiber Great Western Railways hatte ein Problem mit Teilen bei sechs Toiletten von Microphor Spacesaver in seinen Class-165-Einheiten.

Aufgrund dieses Problems konnten diese Toiletten nicht genutzt werden, und es musste ein veraltetes Teil beschafft werden. Da die Toiletten nur sechs Monate später ausgetauscht werden sollten, benötigte der Zugbetreiber schnell eine kosteneffiziente Lösung, damit die Toiletten in der verbleibenden Zeit weiter genutzt werden konnten. Diese Situation war insbesondere wegen der Viruspandemie eine Herausforderung.

DB ESG unterzog das Bauteil, eine Toilettenklappe, einem Reverse Engineering und erstellte einen digitalen Fertigungsentwurf. Die Teile wurden mit AM in drei Segmenten hergestellt und anschließend chemisch geglättet, um Staunässe und eine Degradation der Teile zu vermeiden. Anschließend wurden die Segmente miteinander verklebt, um den endgültigen Funktionsgegenstand fertigzustellen.

Nehmen Sie Kontakt zu uns auf



Sergej Samjatin
Leiter Vertrieb
International,
Osteuropa, nicht EU
✉ sergej.samjatin@deutschebahn.com

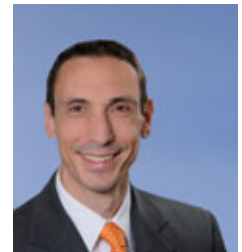
Vertrieb
international



Heinz-Jörg Ehlers
Rest of the world
✉ heinz-joerg.ehlers@deutschebahn.com



Xing Liu
Asien
✉ xing.liu@deutschebahn.com



Robert Lanzl
Sales International,
Nordamerika, UK
✉ robert.lanzl@deutschebahn.com



Alfred Hechenberger
Leiter Vertrieb
DB Konzern
✉ alfred.hechenberger@deutschebahn.com

Vertrieb
DB Konzern



Tobias Meyer
DB Geschäftsfelder
✉ tobias.meyer@deutschebahn.com



Stefan Schroeder
DB Geschäftsfelder
✉ stefan.s.schroeder@deutschebahn.com



Steve Goebel
Leiter Vertrieb
Europa
✉ [steve.goebel@
deutschebahn.com](mailto:steve.goebel@deutschebahn.com)

Vertrieb Europa



Hassan Benaich
EVUs, ÖPNV (CH & A),
Instandhalter
✉ [hassan.benaich@
deutschebahn.com](mailto:hassan.benaich@deutschebahn.com)



Yilmaz Tosun
Südosteuropa (Balkan,
Ungarn, Türkei), Däne-
mark und Finnland
✉ [yilmaz.tosun@
deutschebahn.com](mailto:yilmaz.tosun@deutschebahn.com)



Francisco Trinidad
Spanien, Italien,
Portugal
ÖPNV, Aufgabenträger (DE)
✉ [francisco.trinidad-
navarro@deutschebahn.com](mailto:francisco.trinidad-navarro@deutschebahn.com)



Mirko Dräger
Europa
OEMs
✉ [mirko.draeger@
deutschebahn.com](mailto:mirko.draeger@deutschebahn.com)



Jerome Robin
Frankreich, Benelux,
Nordic
✉ [jerome.robin-extern@
deutschebahn.com](mailto:jerome.robin-extern@deutschebahn.com)



Anna Traudt
Frankreich, Benelux,
Schweden und
Norwegen
✉ [anna.traudt@
deutschebahn.com](mailto:anna.traudt@deutschebahn.com)



Artur Demski
Polen, Tschechische
Republik, Slowakei,
Baltische Staaten
✉ [artur.demski@
deutschebahn.com](mailto:artur.demski@deutschebahn.com)

Die Leitung der DB Systemtechnik Gruppe



Hans Peter Lang
Vorsitzender der
Geschäftsführung

DB Systemtechnik



Christoph Kirschinger
Geschäftsführer
Vertrieb



Stefan Schneider
Geschäftsführer
Finanzen/Controlling,
Personal

Die Business Lines



Dr. Lars Müller
Business Line
Prüfdienstleistungen



Nils Dube
Business Line
Engineering



**Dr. Burkhard
Schulte-Werning**
Business Line
Instandhaltungstechnik



**Rupert
Lange-Brandenburg**
Business Line
Digitale Produkte und
Services



Nick Goodhand
Managing Director

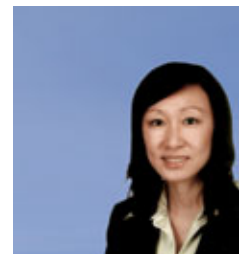


Sergej Samjatin
Director Sales,
Marketing &
Communication

DB ESG



Kevin Dilks
Sales UK
✉ kevin.dilks@
dbesg.com



Yan Tao
Sales Asia
✉ yan.tao@
deutschebahn.com

DB ESG Sales



Dr. Lars Müller
Vorsitzender der
Geschäftsführung



Guido Fiefstück
Geschäftsführer Finanzen,
Controlling, Produktion

railway approvals
GERMANY

Impressum

DB Systemtechnik GmbH

Pionierstraße 10
D-32423 Minden

Weitere Informationen:

Internet: www.db-systemtechnik.de

E-Mail: db-systemtechnik@deutschebahn.com

Kontakt: Alfred Hechenberger

Änderungen vorbehalten
Einzelangaben ohne Gewähr
Stand: Dezember 2021

