

InnoTrans 2026 Report

B2B-Magazine for the Railway Industry

Nr. 2 ■ 29. Jahrgang ■ Oktober 2025



SCHWER-PUNKTTHEMA

RAILWAY INFRASTRUCTURE

Fortschrittliche Ansätze für die Bahninfrastruktur

Technologien wie digitale Überwachung, automatisierte Bauprozesse, KI-gestützte Belüftung, nachhaltige Unterschottermatten sowie virtuelle Ausbildungsplattformen sichern nachhaltig Effizienz, Qualität und Sicherheit im Bahnbetrieb.

3



Mobilitätsbranche zusammen – mit klarem Fokus auf den asiatischen Wachstumsmarkt.

InnoTrans erstmals in Asien

2027 feiert die InnoTrans Asia in Singapur Premiere. Die neue Messe bringt künftig im Zwei-Jahres-Takt die Akteure der Bahn- und Mobilitätsbranche zusammen – mit klarem Fokus auf den asiatischen Wachstumsmarkt.

6

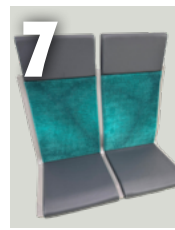


projekt dient dazu, die Effizienz zu steigern und die CO₂-Emissionen im Verkehr deutlich zu senken.

Nachhaltige Bahn in Norwegen

Norwegen modernisiert sein 4.200 Kilometer langes Schienennetz und über 400 Züge mit digitaler Leit- und Signaltechnik. Das Großprojekt dient dazu, die Effizienz zu steigern und die CO₂-Emissionen im Verkehr deutlich zu senken.

7



verwendet und Recyclingprozesse umgesetzt – so sinken Abfall und CO₂-Fußabdruck.

Sitze neu gedacht

Nachhaltigkeit auf der Schiene: Für die S-Bahn Köln wurden Sitze nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft modernisiert, Komponenten wiederverwendet und Recyclingprozesse umgesetzt – so sinken Abfall und CO₂-Fußabdruck.

Digitale Stellwerke: Wegbereiter einer neuen Bahnsteuerung



Zentrale Bedienoberflächen im Digitalen Stellwerk Donauwörth

Foto: Deutsche Bahn AG/Dominic Dupont

Digitale Stellwerke (DSTW) gelten als Schlüsseltechnologie für die Transformation der Eisenbahninfrastruktur in Deutschland. Ihre innovativen Steuerungsarchitekturen ermöglichen effizientere, zuverlässigere und prognostizierbare Betriebsabläufe.

■ Während die Steuerung der Weichen und Signale bei Elektronischen Stellwerken (ESTW) über klassische elektrische Schaltungen und oft kilometerlange Kabelverbindungen erfolgt, basiert das DSTW auf einer vollständig digitalen Kommunikationsarchitektur. Steuerungsbefehle werden IP-basiert über Glasfaserkabel an Feldelemente wie Weichen und Signale übertragen. Die Technik ermöglicht eine vollständige Modularisierung, Standardisierung und dezentrale Steuerung. Updates und Anpassungen an Software und Hardware lassen sich ohne tiefgreifende Umbauten durchführen.

Ferndiagnose, Modularität, Personaleffizienz

Die Einführung digitaler Stellwerktechnik bietet zahlreiche technische und organisatorische Vorteile. Durch die Ferndiagnose lassen sich Betriebszustände und Fehlerbilder in Echtzeit analysieren und beheben. Das reduziert die Wartungsintervalle und erhöht die

Ausfallsicherheit. Der modulare Aufbau des DSTW erlaubt eine schrittweise Modernisierung bestehender Anlagen und erleichtert die Integration neuer Komponenten. Automatisierte Abläufe und zentralisierte Bedienoberflächen senken den Personalbedarf. Gleichzeitig sorgen moderne Redundanzkonzepte zu einer erhöhten Betriebssicherheit und Ausfallsresistenz, da Ausfälle digitaler Komponenten schnell erkannt und kompensiert werden können.



Serverraum im Digitalen Stellwerk Donauwörth

Foto: Deutsche Bahn AG/Dominic Dupont

Innovation und Realisierung

In Deutschland gelten das Digitale Stellwerk Annaberg-Buchholz sowie das Großprojekt Emden-Oldenburg als wegweisende Pilotprojekte. Das DSTW Annaberg-Buchholz nahm 2018 als Europas erstes Digitales Stellwerk den Betrieb auf und markiert den Startpunkt der bundesweiten Umsetzung dieser Technikgeneration. Es steht exemplarisch für die Digitalisie-

rung der Leit- und Sicherungstechnik und dient als Referenz für den schrittweisen Ausbau des Eisenbahnnetzes in Deutschland.

Das DSTW Emden-Oldenburg wird auf einer rund 120 Kilometer langen Hauptstrecke umgesetzt. Es gilt als erstes Projekt im Nordwesten, das im umfangreichen Realbetrieb eine zentrale Achse steuert, die für den Personenfernverkehr, aber auch für den stark wachsenden Güterverkehr Richtung Nordseehäfen eine entscheidende Bedeutung spielt. Durch die Digitalisierung werden höhere Zugzahlen, eine dichtere Taktung und eine zuverlässigere Kapazitätsnutzung möglich. An der Realisierung beteiligen sich maßgeblich Siemens Mobility, Alstom, Thales und voestalpine SIGNALING, die Komponenten und Steuerungsarchitekturen für Betrieb und Umsetzung liefern.

Fachkräftemangel und Lieferzeiten

Die Umsetzung Digitaler Stellwerke wird nicht nur durch fehlende Fachkräfte gebremst. Auch langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie Verzögerungen bei der Lieferung technologischer Komponenten verlängern die Projektlaufzeiten.

DSTW Erzgebirge – digitales Vorzeigeprojekt

Das DSTW Erzgebirge in Annaberg-Buchholz steht mit innovativer Cloud-Integration und digitalen Feldelementen exemplarisch für die Leistungsfähigkeit und Flexibilität des DSTW-Ansatzes. Im Erzgebirge wurde zudem erstmals ein „reales Testlabor“ für den digitalen Bahnbetrieb geschaffen, in dem neue Software- und Hardwarelösungen der Hersteller erprobt, Betriebsprozesse simuliert, geschult und kontinuierlich optimiert werden. Das Stellwerk dient somit zugleich als Aus- und Weiterbildungsstandort für Fachkräfte. Seit der Inbetriebnahme im Jahr 2018 konnten Betriebskosten reduziert und die Verfügbarkeit des Netzes nachhaltig erhöht werden. Das Erzgebirgsprojekt gilt daher nicht nur als technischer, sondern auch als wirtschaftlicher Erfolgsnachweis. Inzwischen dient der Standort internationalen Bahngesellschaften als Referenz für eigene Modernisierungsvorhaben.

KOMMENTAR

Digitale Transformation

Enno Wiebe,
Generaldirektor
der Union des
Industries
Ferroviaires
Européennes (UNIFE)



Foto: UNIFE

Die Eisenbahnindustrie steht in den kommenden Jahren vor einer tiefgreifenden digitalen Transformation, getrieben durch technologische Fortschritte und die steigende Nachfrage nach wirtschaftlichen und nachhaltigen Transportlösungen vorangetrieben wird.

Digitale Stellwerke sind ein Beispiel – und zugleich Symbol – für ein modernes, dezentrales digitales Bahnsystem. Doch sie markieren erst den Anfang. Aus Branchensicht bietet die Digitalisierung der Schienenwege erhebliche Chancen für die Verbesserung des Infrastrukturmanagements, die Optimierung des Betriebs und die Erhöhung der Sicherheit durch die Integration des Internets der Dinge, Künstliche Intelligenz und Big-Data-Analytik. Innovationen wie vorausschauende Wartung, Echtzeitüberwachung und automatische Signalsysteme werden Ausfallzeiten und Betriebskosten reduzieren, während die Digital-Twin-Technologie virtuelle Simulationen und Planungen für Infrastrukturmodernisierungen ermöglicht.

Die Bahnzulieferindustrie treibt den Einsatz und die Migration hin zu Schlüsseltechnologien wie ETCS, FRMCS und der digitalen automatischen Kupplung aktiv voran.

Mit einem weltweiten jährlichen Wachstum von rund drei Prozent blickt die Branche zuversichtlich in die Zukunft.

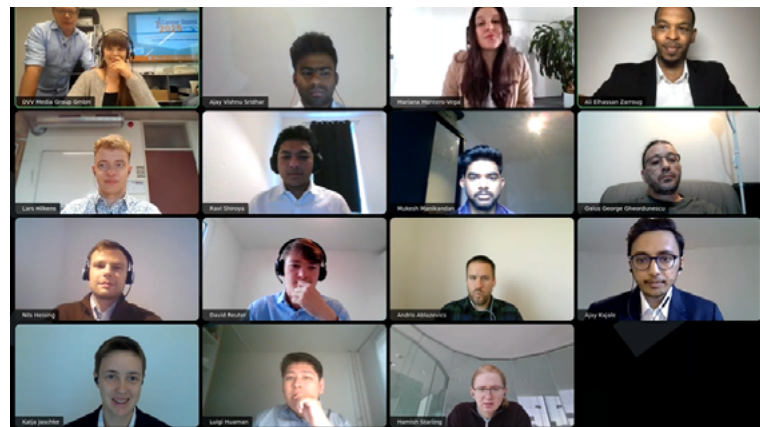
Wir müssen jedoch weiterhin neue Märkte erschließen und Chancen nutzen. In diesem Zusammenhang werden wir auf der InnoTrans 2026 unsere neue digitale „World Rail Market Study“ vorstellen – einen völlig neuen Ansatz, der vollständig digital ist und eine neue Sichtweise auf die Bestandsanalyse und die Zukunftsaussichten der Bahnzulieferindustrie eröffnet. Es bleibt noch viel zu tun, um die europäischen Eisenbahnen zu digitalisieren. Aufgabe der europäischen Instanzen wird es sein, diesen Prozess weiterhin zu unterstützen – denn wir streben nach mehr Harmonisierung und wagen mutige Schritte.

Mehr als nur ein Lebenslauf

Der Eurailpress Career Boost digital zeigt, wie 90-Sekunden-Pitches Talente und Unternehmen effizient zusammenbringen: Junge Fachkräfte aus aller Welt präsentierten sich live und knüpften Kontakte zu Recruitern aus der Bahnbranche.

Am 17. September 2025 fand der zweite Eurailpress Career Boost digital statt. Wie schon bei der Premiere vor zwei Jahren, eröffnete Eurailpress-Chefredakteur Georg Kern das Event und navigierte die teilnehmenden Talente sowie die Unternehmens-Recruiter durch die Veranstaltung. 14 Teilnehmende aus den Kategorien Railway, Transport, Urban Mobility, Sustainability, Computing, Engineering und Construction hatten jeweils 90 Sekunden Zeit, sich in digitalen Livestream-

Pitches vorzustellen. Recruiter aus Unternehmen wie Spitzke SE, CAF, Stadler Rail oder Quattron verfolgten die Präsentationen und konnten anschließend über die Plattform InnoTransPlus Meetings vereinbaren. „Wir haben keinen Stress, alle können mit allen sprechen“, betonte Georg Kern gleich zu Beginn. Nach den Pitches sorgte er für einen persönlichen Austausch und griff Details aus den Lebensläufen auf, die in 90 Sekunden nicht zur Sprache kamen.



14 internationale Talente gaben spannende Einblicke, was sie motiviert, in der Bahnbranche zu arbeiten.
Foto: Messe Berlin GmbH

Persönlicher Kontakt im Zeitalter von AI

Die Vorstellungen boten spannende Einblicke: Ajay Vishnu Sridhar, Masterstudent für Transport, Engineering und Mobility, hält bereits zwei Patente im Textilbereich. Lars Hilken gründete mangels passender Angebote selbst ein Forschungsteam zur Magnetschwebetechnologie. Verkehrsplanerin Katja Jaschke schilderte, wie sie ein chaotischer Schienenersatzverkehr dazu motivierte, nutzerfreundlichere Lösungen

zu entwickeln. „Naturgemäß kreisen Pitches stark um Bildungsabschlüsse. Ich finde es spannend herauszufinden, was für ein Mensch da spricht“, sagte Moderator Georg Kern.

Auch die Talente schätzten das Format: „Schön, dass man sich persönlich vorstellen kann, in einem Zeitalter, in dem viele ihre Lebensläufe mit ChatGPT schreiben und Recruiter AI nutzen“, meinte Nils Heising, der seine frühe Bahnleidenschaft durch die „Sendung mit der Maus“ entdeckte. Recruiter wie Lucas Briesenick von Spitzke SE hoben ebenfalls den direkten

Eindruck hervor: „Wir können uns gezielt auf die Interessantesten konzentrieren.“

Diverse Perspektiven und Möglichkeiten

So vielfältig wie Motivation und Ausbildung waren auch die geografischen Hintergründe der Teilnehmenden – sie reichten von Lettland, den Niederlanden und UK bis in die Schweiz, nach Rumänien und Hamburg. „Ich war überwältigt von den Talenten. Es war spannend zu erfahren, wie unterschiedlich alle die Branche betrachten – das hilft, Perspektiven besser nachzuvollziehen“, sagte Masterabsolvent Ali Zarroug, der schon Railway-Erfahrungen bei Projekten im Sudan, in Malaysia und Australien gesammelt hat. Auch Ajay Vishnu Sridhar lobte das Format: „Als Eisenbahningenieur hat mir der Career Boost sehr geholfen, Kontakte zu knüpfen. Ich wünsche mir, dass er jedes Jahr oder sogar alle sechs Monate stattfindet.“

Die nächste Gelegenheit, Karrieren in Fahrt zu bringen, bietet sich auf der InnoTrans 2026 vom 22. bis 25. September 2026 in Berlin: Hier findet der Eurailpress Career Boost wieder live auf der Bühne des InnoTrans Campus statt.



Beim Hackathon auf der InnoTrans 2026 treffen echte Herausforderungen der Bahnbranche auf kluge Köpfe.
Foto: MESSE BERLIN GMBH

InnoTrans Hackathon – AI on Track

Entwickler:innen, Start-ups und Aussteller entwickeln smarte Lösungen für die Bahn von morgen.

Neue Ideen statt alter Weichen: Der „InnoTrans Hackathon – AI on Track“ 2026 bringt frisches Denken auf die Weltleitmesse für Mobilität. Beim Hackathon treffen kreative Entwickler:innen auf konkrete Herausforderungen der Bahnbranche. Ziel ist es, mit Künstlicher Intelligenz Lösungen zu entwickeln, die den Betrieb effizienter, sicherer und zukunftsfähiger machen. Im Mittelpunkt stehen echte Problemstellungen, die von Sponsoren vorgegeben werden. So entsteht ein einzigartiger Austausch: Unternehmen

erhalten direkten Zugang zu neuen Ideen, unkonventionellen Lösungen und Talenten von außen. Gleichzeitig positionieren sie sich sichtbar als Treiber für Fortschritt und Zukunftstechnologien. Für die Teilnehmenden wiederum bietet der Hackathon die Chance, ihre Konzepte einem internationalen Fachpublikum zu präsentieren und sich mit den Unternehmen zu vernetzen. Der krönende Abschluss: die Preisverleihung, bei der die besten Teams und ihre Visionen ausgezeichnet werden. Mehr Infos unter [Hackathon](https://www.innotrans.de/hackathon)

IMPRESSUM

HERAUSGEBER:
MESSE BERLIN GMBH
Geschäftsbereich Mobility
Messedamm 22
14055 Berlin
DEUTSCHLAND
T +49 30 3038 3131
innotrans@messe-berlin.de
www.innotrans.de

KONZEPTION:

DVV Media Group / Eurailpress,
Hamburg

ANZEIGEN:

ilkay.witthuhn@dvvmedia.com

REDAKTIONSLEITUNG:

Messe Berlin GmbH, Berlin
Ingrid.mardo@messe-berlin.de und
marion.frahm.extern@dvvmedia.com

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

mechthild.seiler@dvvmedia.com
jennifer.schacha@dvvmedia.com

LAYOUT UND DTP:

Christoph Jöns, mail@grafik-joens.de

BILDNACHWEIS:

Messe Berlin GmbH,
Fotos der genannten Hersteller
sowie DVV Media Group

RIEGL Laser Scanning Technologie für die Eisenbahnvermessung

Extrem schnell - außergewöhnlich präzise.



Dichte, genaue und aussagekräftige Daten für verschiedene Anwendungen – von der Gleisinspektion bis zur Lichtraumanalyse.



RIEGL VZ-600i
Vielseitiger 3D terrestrischer
Hochleistungs-Laserscanner
unerreichter Detailgrad



RIEGL VUX-120²³ mit RILOC®-F
Komplett-UAV-LIDAR-System für
maximale Benutzerfreundlichkeit
konkurrenzlose Effizienz



Entdecken Sie die
LIDAR-Technologie von RIEGL
www.riegl.com



Austria | USA | Japan | China | Australia | Canada | United Kingdom | South America | Asia Pacific | Germany | France

INTERVIEW MIT ...

KAI MANGELBERGER,
DIREKTOR
GESCHÄFTSBEREICH
MOBILITY BEI DER
MESSE BERLIN



Kai Mangelberger ist seit November 2024 für den Bereich Mobility bei der Messe Berlin verantwortlich. Foto: Messe Berlin GmbH

? InnoTrans Report:
Was sind die Beweggründe, die führende Verkehrstechnikmesse InnoTrans künftig auch in Asien auszurichten?

Kai Mangelberger: Asien ist ein Wachstumsmarkt und investiert massiv in den Ausbau der Schienenverkehrsinfrastruktur – sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr –, etwa in China, Indien und Südostasien. Die Nachfrage nach moderner Schienenverkehrstechnik, Automatisierung und nachhaltigen Lösungen nimmt dort kontinuierlich zu. Mit der InnoTrans Asia schaffen wir eine zentrale Plattform für den asiatischen Markt – direkt vor Ort in Singapur.

? Wird die neue Messe in Singapur eine Konkurrenz zur etablierten InnoTrans in Berlin oder ergänzen sich beide Formate?

Premiere der InnoTrans Asia

Im Jahr 2027 findet erstmals die InnoTrans Asia statt – ein Novum im internationalen Messekalender. Sie wird künftig im zweijährigen Rhythmus – jeweils im Zwischenjahr der Berliner Leitmesse – ausgerichtet. Angesprochen ist die gesamte Wertschöpfungskette der Verkehrstechnik: von Verkehrsunternehmen über Hersteller und Zulieferer bis hin zu Verwaltung, Behörden sowie Forschung und Entwicklung. Die Messe richtet sich an asiatische Akteure ebenso wie an internationale Unternehmen, die in Asien aktiv sind oder dort Märkte erschließen wollen.

Kai Mangelberger: Die InnoTrans Asia versteht sich als Ergänzung zur Weltleitmesse in Berlin, dem Herzstück und zentralen Treffpunkt für die globale Verkehrstechnikbranche. Ziel ist es, die InnoTrans Asia als Bindeglied zwischen aufstrebenden Märkten und globalen Innovationen zu etablieren. Anders als die meist national ausgerichteten Mobilitätsmessen in Asien soll sie den gesamten asiatisch-pazifischen Raum abdecken und die verschiedenen Märkte an einem neutralen Ort zusammenführen.

? Wie lange im Voraus war die Planung und Organisation der InnoTrans Asia erforderlich und welche Herausforderungen gab es dabei?

Kai Mangelberger: Die Idee einer InnoTrans Asia gibt es schon länger. Angesichts der aktuell sehr ehrgeizigen Infrastrukturprojekte in ganz Asien ist der Zeitpunkt nun perfekt. Konkret wurde es Anfang dieses Jahres, als wir vielversprechende Gespräche mit Singapur führten. Von da an ging alles recht schnell: Im Juni fand der Launch in Singapur statt, parallel dazu haben wir unser InnoTrans-Asia-Team bei der Messe Berlin Asia Pacific aufgebaut. Das Team arbeitet bereits mit vollem Einsatz daran, die Premiere der InnoTrans Asia im September 2027 zum Erfolg zu führen.

? Was erwarten Sie persönlich für die Zukunft des asiatischen Mobilitätsmarktes und wie kann die InnoTrans Asia hier zur Vernetzung und Innovation beitragen?

Kai Mangelberger: Ob der Bau einer Hochgeschwindigkeitsbahn in Bangkok, die drei Flughäfen miteinander verbindet, die Erweiterung des U-Bahnnetzes in Sydney, die grenzüberschreitende

Schnellbahnverbindung zwischen Singapur und Malaysia oder die geplante Hochgeschwindigkeitsstrecke, die die Fahrtzeit zwischen Hanoi und Ho-Chi-Minh-Stadt von 30 auf 6 Stunden verkürzt – der Mobilitätsmarkt im asiatisch-pazifischen Raum ist enorm in Bewegung. Das finde ich sehr spannend.

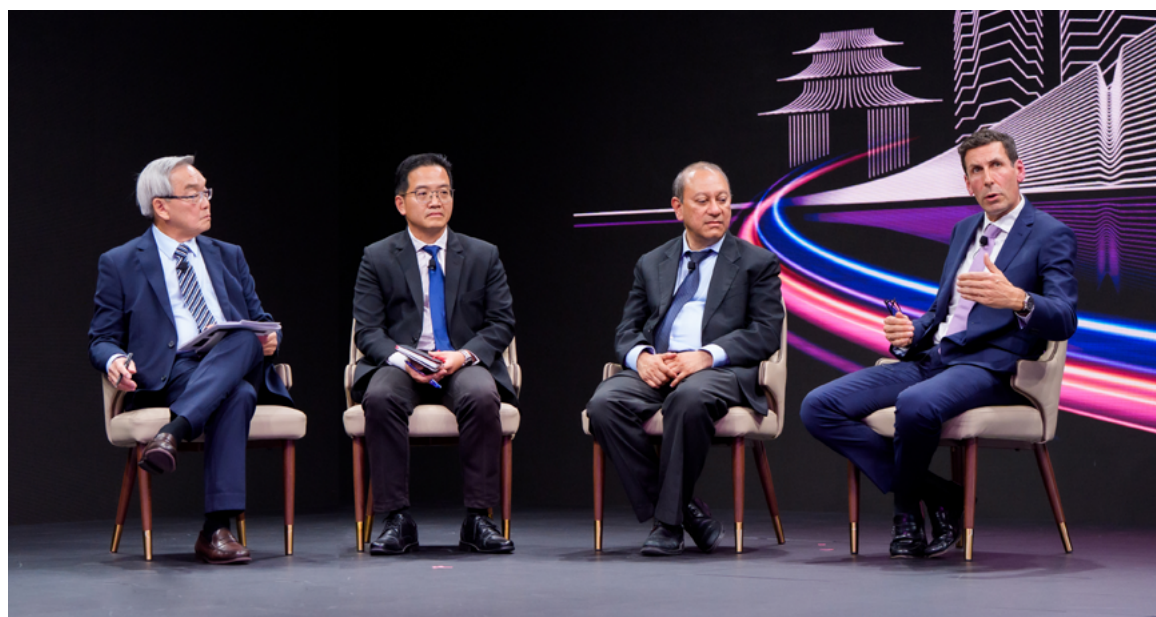
Mit der Erfahrung und dem Know-how der Weltleitmesse bietet die InnoTrans Asia eine bekannte, maßgeschneiderte Plattform für Unternehmen, um sich in Asien zu präsentieren, Kontakte zu potenziellen Kunden und Partnern zu knüpfen und einen umfassenden Überblick über globale Innovationen im Verkehrssektor zu gewinnen. Ein speziell auf den asiatischen Markt zugeschnittenes Rahmenprogramm ermöglicht den Teilnehmenden zudem wertvolle Markteinblicke.

? Wie wird sich das Aussteller- und Besucherprofil der InnoTrans Asia von dem der Berliner Messe unterscheiden – erwarten Sie besondere Schwerpunkte oder neue Zielgruppen?

Kai Mangelberger: Der Schwerpunkt der InnoTrans Asia liegt klar auf Ausstellern und Besuchern, die am asiatisch-pazifischen Markt interessiert sind. Als zentrale, unabhängige Schienenverkehrsmesse bietet sie insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen eine attraktive Plattform für den Sprung in den ansonsten stark fragmentierten Markt in Asien mit seinen zahlreichen nationalen Messen. Auf keiner anderen asiatischen Bahnmesse erhält die Branche eine vergleichbare Sichtbarkeit wie auf der InnoTrans Asia.

? Warum haben Sie sich für Singapur als Standort entschieden?

Kai Mangelberger: Singapur überzeugt durch seine zentrale Lage im asiatisch-pazifischen Raum. Die Stadt gilt als wirtschaftsfreundlich, sicher und innovativ. Darüber hinaus ist Singapur als Veranstaltungsort für Messen und Kongresse weltweit etabliert und bietet die nötige Infrastruktur. Das Singapur Expo-Gelände – in unmittelbarer Nähe zum Flughafen – ist für die InnoTrans Asia optimal gelegen. Hinzu kommt die Neutralität des Standorts, die perfekt zu unserem Konzept passt. Sie ermöglicht es, die unterschiedlichen Bahnnationen an einem Ort zusammenzuführen, ohne einen zu starken Fokus auf das Gastland zu legen. Ein weiterer Vorteil ist, dass wir mit der Messe Berlin Asia Pacific ein erfahrenes Team direkt vor Ort haben.



Transport Leaders Panel beim Launch der InnoTrans Asia in Singapur: Experten diskutieren über die Zukunft nachhaltiger, verlässlicher und integrierter urbaner Mobilität (von links): Moderator TC Chew, Managing Director Asia, Arup; im Gespräch mit Yee Boon Cheow, Stellvertretender Geschäftsführer Infrastruktur & Entwicklung, Land Transport Authority; Prodyut Dutt, Group Chief Operating Officer, Prasarana Malaysia und Daniel Williams, Geschäftsführer, Metro Trains Sydney.

Foto: MESSE BERLIN GMBH

SCHWERPUNKT-THEMA

RAILWAY INFRASTRUCTURE

Digitalisierung treibt Bahntechnologien voran

Die Bahnbranche setzt verstärkt auf innovative Lösungen: von InspectRails integrierten Diagnostiksystemen über RSRGs automatisierte Feste-Fahrbahn-Verfahren bis hin zu KI-gesteuerter Luftqualität in Barcelonas Metronetz. Ergänzt wird dies durch SOGOs Forschung zu Unterschottermatten und ADIFs VR-Ausbildung für eine effiziente Instandhaltung.

KI verbessert Luftqualität in Barcelonas U-Bahnen



Künstliche Intelligenz für die Belüftung der U-Bahn Barcelona

Foto: Sener

U-Bahnen sind ein komplexes Ökosystem mit Tunneln und Waggonen voller Fahrgäste sowie einer unsichtbaren Welt aus Partikeln, Gasen und Mikroorganismen. Züge kommen und gehen, Türen öffnen und schließen, Fahrgäste eilen ihrem Alltag entgegen. Doch wie steht es um die Atemluft in diesem unterirdischen Labyrinth? Das intelligente Belüftungssystem Respira® von Sener überwacht und optimiert das Klima in U-Bahn-Systemen.

■ Eines der zentralen Elemente zur Sicherstellung einer angemessenen Luftqualität ist die Belüftung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Gebäuden, in denen HVAC-Systeme Temperatur und Luftqualität regulieren, setzt die U-Bahn auf mechanische Belüftung, um die In-

nenraumluft zu erneuern. So werden Schadstoffkonzentrationen vermieden, die die Gesundheit der Menschen beeinträchtigen könnten, und es werden angemessene Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen für Fahrgäste und Mitarbeitende aufrechterhalten.

Die Belüftung in unterirdischen Infrastrukturen wie der U-Bahn ist eine komplexe Wissenschaft. Das Zusammenspiel zahlreicher Faktoren – von der Außenluftqualität über den Verschleiß der Züge bis zu den Wetterbedingungen – schafft eine dynamische

Umgebung. In diesem Zusammenhang werden Datenauswertung und der Einsatz von KI als essenzielle Werkzeuge betrachtet, um die Infrastruktur in Bezug auf Luftqualität, thermischen Komfort und Energieeffizienz optimal zu steuern.

Intelligente Lüftungssteuerung

Das intelligente Lüftungssteuersystem Respira® von Sener ist in der Lage, Temperatur, Luftqualität und Energieeffizienz in U-Bahn-Stationen und Tunneln zu überwachen und zu optimieren. Basierend auf dynamischen Algorithmen sucht es das Gleichgewicht zwischen komplexen Variablen wie Temperatur, Luftqualität, Komfort und Energieverbrauch der Anlagen. So wird die Luftqualität verbessert und gleichzeitig der Energieverbrauch gesenkt. Respira® steuert das gesamte konventionelle U-Bahn-Netz von Barcelona, das aus mehr als 130 Stationen und über 170 Kilometern Gleis besteht. Insgesamt werden 324 Axialventilatoren im gesamten Netz durch das System gesteuert. In den Sommermonaten konnte so eine Temperaturabsenkung in den Stationen um mehr als 1,3 °C und eine Einsparung von 7,2 GWh pro Jahr erzielt werden, was 1,7 Millionen Euro entspricht. Während dieser Zeit wurden kontinuierlich die Luftqualitätsbedingungen überwacht und die Lüftung so gesteuert, dass jederzeit die in den Vorschriften und Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation festgelegten Werte eingehalten werden konnten.

Digitale Infrastrukturüberwachung leicht gemacht

Der integrierte Ansatz von InspectRail für datengesteuerte Diagnostik ermöglicht es Betreibern – einschließlich regionaler und städtischer Netze – auf fortschrittliche Überwachungsfunktionen zuzugreifen, die früher nur groß angelegten Systemen vorbehalten waren.

■ Während die Digitalisierung die Bahnindustrie verändert, stehen Infrastrukturmanager unter dem Druck, Wartungsstrategien zu modernisieren und gleichzeitig die Kosten im Griff zu behalten. Dennoch bleiben fortschrittliche Überwachungssysteme für viele Netze aufgrund ihrer Komplexität und ihres Preises oft unerreichbar.

InspectRail hat eine vollständig integrierte 360°-Überwachungslösung entwickelt, die auf die Bedürfnisse von Infrastrukturbetreibern und -eignern mit unterschiedlich ausgeprägtem Digitalisierungsgrad zugeschnitten ist. Durch die Kombination robuster Onboard-Sensorik mit cloudbasierter Analyse bietet das spanische Techno-



InspectRail Hardware ist modular und skalierbar

Foto: InspectRail

logie-Startup einen skalierbaren, Plug-and-Play-Ansatz für die Überwachung von Gleisen, Oberleitungen und Kommunikationssystemen.

Eines der zentralen Elemente ist IR_COM, ein Onboard- oder tragbares System, das die Leistung drahtloser Kommunikationsnetze unter realen Betriebsbedingungen erfasst und kartiert. IR_COM ist darauf ausgelegt, LTE/5G, TETRA und andere bahnspezifische Technologien zu unterstützen. Es zeichnet sowohl RF- als auch QoS-Parameter wie Latenz und Jitter auf. Alle erfassten Daten sind georeferenziert und werden in eine Cloud-Plattform hochgeladen. Dort erhalten Nutzende Zugriff auf interaktive Dashboards, die Netzwerkdi-

agnosen, Abdeckungsvalidierung und Leistungsvergleiche ermöglichen.

Infrastrukturüberwachung in Laborqualität

Mit Blick auf die bevorstehende FRMCS-Migration dient IR_COM zudem als zentrales Werkzeug, um die Einsatzbereitschaft bestehender Netze zu bewerten, Funklöcher zu identifizieren und die Planung neuer Implementierungen zu unterstützen.

„Unser Ziel ist es, Betreibern – ob öffentlich oder privat, groß oder klein – die Möglichkeit zu geben, die Leistung kritischer Netzwerke mit minimalem Aufwand und maximaler Transparenz zu überwa-

chen und zu validieren“, sagt Unai Alvarado, CTO und Mitgründer von InspectRail. „Wir bieten Flexibilität – vom vollständigen Eigentum über bedarfsgerechte Inspektionen bis hin zu kontinuierlicher Überwachung als Service.“

IR_COM ist bereits kommerziell im Einsatz und steht beispielhaft für die umfassendere Strategie von InspectRail, modulare, praxiserprobte Werkzeuge bereitzustellen, die die digitale Wartung intelligenter, schneller und zugänglicher machen.

Indem jedes beliebige Fahrzeug zu einer mobilen Diagnostikplattform wird, eröffnet InspectRail neue Möglichkeiten, die zuvor nur spezialisierten Messzügen vorbehalten waren.

FF aus dem Effe



RhoMAT kombiniert mehrere Arbeitsschritte und erhöht gleichzeitig die Genauigkeit des Endprodukts



Unterstützung beim Bau Fester Fahrbahnen

Fotos: Rhomberg Sersa Rail Group

Feste-Fahrbahn-Systeme im Eisenbahnbau sind entscheidend für einen wartungsarmen Betrieb und eine hohe Fahrwegverfügbarkeit. Ihre Herstellung ist jedoch häufig aufwendig und es mangelt an effizienten Bauverfahren – hier setzt die Rhomberg Sersa Rail Group (RSRG) mit ihren Lösungen an.

■ Basierend auf langjähriger Erfahrung im Bau und in der Instandhaltung unterschiedlichster Oberbaulösungen entwickelt die RSRG neue Ansätze, um die Effizienz dieser Systeme nachhaltig zu steigern. Ein Beispiel dafür ist der tachy-

metergesteuerte Gleishebe- und Richtautomat RhoMAT, der mehrere Arbeitsschritte kombiniert und gleichzeitig die Genauigkeit des Endprodukts erhöht. Der 14 Meter lange Längsrahmen des RhoMAT positioniert den Gleisrost

grob in Lage und Höhe, baut dabei Schienenspannungen ab und beschleunigt gleichzeitig den tachymetergesteuerten Richtprozess deutlich. Der gemeinsam mit Partnern entwickelte Prototyp wurde im Projekt

„ARGE S21 Feste Fahrbahn Fildern“ erfolgreich erprobt. Die Kombination von Heben und Richten führte zu einer spürbaren Verkürzung der Arbeitsstellenlänge und einer Steigerung der Einbauleistung um 15 Prozent. Dank integrierter Qualitätskontrolle sorgt das System für eine effiziente und sichere Arbeitsweise. Der Personalbedarf sinkt um 50 Prozent, körperlich schwere Arbeiten entfallen weitgehend. Das mobile und modular anpassbare System ermöglicht – je nach Fahrwegsystem – Tagesleistungen von bis zu 300

Metern. Bei weniger anspruchsvollen Anwendungen kann der RhoMAT sogar den Feinrichtprozess vollständig übernehmen und trägt so maßgeblich zur Steigerung von Qualität, Effizienz und Arbeitssicherheit im Gleisbau bei. Roboterbasierte Vermessungssysteme, In-time-Qualitätssicherungsmessungen oder kamerabasiertes Baufortschrittsmonitoring sind weitere Effizienzsteigerungslösungen, die die Rhomberg Sersa Rail Group ihren Kunden zur kontinuierlichen Optimierung der Bahninfrastruktur anbietet.

Wartungsarbeiten virtuell trainiert



Ausbildung mit dem Eisenbahninfrastruktur-Simulator bei ADIF

Foto: Virtualware

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) und Virtualware haben eine modulare Virtual-Reality-Plattform für die technische und betriebliche Ausbildung im Bereich der Bahninfrastruktur entwickelt.

■ ADIF, Spaniens öffentliche Einrichtung für die Verwaltung des nationalen Eisenbahnnetzes, hat in Zusammenarbeit mit Virtualware einen auf Virtual-Reality (VR) basierenden Simulator implementiert, um die Ausbildung im Betrieb und in der Instandhaltung von Infrastrukturen zu unterstützen. Basierend auf der VIROO®-Plattform von Virtualware deckt das System den gesamten Trainingszyklus ab: von der Inhaltserstellung über die Durchführung der Trainingseinheiten bis hin zur Leistungsbewertung. Der Simulator verfügt über eine Bibliothek mit Bahninfrastruktur-Assets

und eine synthetische 3D-Umgebung, die von realen Betriebsregeln gesteuert wird. Auszubildende nutzen Autorentools, um Übungen zu erstellen, die VR-Lerneinheiten und multimediale Inhalte kombinieren. Die Trainingseinheiten können an Desktop-PCs, mit Headsets, in immersiven Cubes (CAVEs) oder in großflächigen Arenen durchgeführt werden, was Mehrbenutzerbetrieb und Fernteilnahme ermöglicht. Das System erlaubt eine personalisierte Ausbildung, indem Aufgaben individuell zugewiesen und der Fortschritt der Lernenden in Echtzeit überwacht werden. Dank seiner modularen Architek-

tur ist es an verschiedene Eisenbahnbehörden und -betreiber anpassbar. Im Januar 2024 wurden über 30 Auszubildende darin geschult, eigenständige Inhalte zu entwickeln. Derzeit ist der Simulator am Technologischen Ausbildungszentrum von ADIF in Valencia im Einsatz und wurde zudem auf dem UIC World Congress on Rail Training 2025 in Chengdu vorgestellt. Er hat sich im Unterricht als äußerst wirkungsvoll erwiesen – unter anderem durch eine höhere Beteiligung der Lernenden, verbesserte Wissensspeicherung und eine effizientere praktische Ausbildung.

NEWS

■ SOGO forscht an einer europäischen Unterschottermatte

Unterschottermatten (UBM) in schottergebundenen Gleisstrukturen dienen dazu, Vibrationen und Lärm zu mindern sowie die Schotterschicht vor schneller Abnutzung zu schützen. SOGO hat eine Reihe experimenteller Tests gemäß der europäischen Norm EN 17282 durchgeführt, um ein umfangreiches Produktsortiment an Unterschottermatten für den Einsatz in schottergebundenen Gleisstrukturen zu entwickeln. Dabei wurden verschiedene Werte für den statischen Bettungsmodul (C_{stat}), den dynamischen Bettungsmodul bei niedrigen Frequenzen (C_{dyn} bei 5, 10 und 20 Hz) sowie für den Bettungsmodul bei höheren Frequenzen ermittelt. In der F&E-Phase konnten als Materialien geschlossenzelliger Neopren (expandierter Gummi) und geschlossenzelliger Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (EPDM – ebenfalls expandierter Gummi) mit einer Dicke von 10 bis 25 mm und einer Dichte von 150 bis 700 kg/m³ definiert werden. Parallel dazu wurden mithilfe eines semianalytischen Werkzeugs – einer numerischen Analyse mit statischer oder bewegter Last – die statischen

und dynamischen Schienendurchbiegungen für verschiedene Geschwindigkeiten und Achslasten sowie die Wirksamkeit der Schwingungsisolierung (Einfügungsdämpfung) untersucht. Bis Ende 2025 wird ein Feldversuch auf einem städtischen Gleisabschnitt durchgeführt, der mit einer Unterschottermatte aus expandiertem EPDM-Gummi ausgestattet ist. Kürzlich wurde von SOGO zudem eine Unterschottermatte aus recyceltem Gummi, gebunden mit einem Polyurethan-Bindemittel (Dichte 600 kg/m³, Dicke 20 mm), für Hochgeschwindigkeitsstrecken entwickelt und geliefert. Aufbauend auf diesen F&E-Ergebnissen werden künftige Aktivitäten darauf abzielen, Antivibrationsmatten aus recyceltem Gummi in unterschiedlichen Dichten und Dicken zu entwickeln.

Foto: SOGO S.p.A.



Unterschottermatte aus recyceltem Gummi

■ Der facettenreiche Ansatz zur Reduzierung der Emissionen im Verkehrssektor zeigt sich eindrucksvoll im norwegischen Bahnprojekt. Die Initiative zielt darauf ab, die Konnektivität zu verbessern und Züge als umweltfreundliche Alternative im Verkehrssystem zu nutzen. Über 4.200 Kilometer Schienen werden modernisiert und mehr als 400 Züge mit modernster Zugleittechnik ausgestattet. Der Erfolg dieses Vorhabens beruht auf der Zusammenarbeit verschiedener Akteure – darunter Alstom – und dessen zentraler Rolle bei der Integration intelligenter Onboard-Systeme, die das Schienennetz vernetzen.

Im Mittelpunkt dieser Entwicklung steht das European Rail Traffic Management System (ERTMS). Ursprünglich entwickelt, um die unterschiedlichen europäischen Signalsysteme zu vereinheitlichen, hat sich ERTMS inzwischen als globaler Maßstab für Zugsicherheit und Effizienz etabliert. Mit der Integration in Norwegens vielfältige Zugflotte wird die Komplexität deutlich, jeden Zug mit spezifischen Onboard-Systemen auszustatten. Präzise Ingenieursarbeit und umfassende Planung sind hierfür unerlässlich. Alstom setzt fortschrittliche 3D-Modellierungswerkzeuge und integrierte Workflows ein, um cloudbasierte digitale Zwillinge von Zügen und Schienennetz zu erstellen – eine Voraussetzung für die effektive Visualisierung technischer Herausforderungen.



Alstom-Hybridlokomotive Traxx beim Passieren einer Brücke in Oslo
Foto: ALSTOM SA, YAN-tv | Traxx™

Norwegens Bahnsystem-Upgrade

Weltweit verursacht der Transportsektor über ein Drittel der energiebedingten Kohlendioxidemissionen. Der Bedarf an nachhaltigen Lösungen ist hoch. Norwegen, bekannt für seine beeindruckenden Fjorde und sein starkes Umweltengagement, geht in diesem Bereich mit großen Schritten voran und modernisiert das gesamte Schienennetz des Landes. Für die Integration der intelligenten Onboard-Systeme ist Alstom maßgeblich verantwortlich.

Dekarbonisierung des Schienenverkehrs

Eine weitere Verbesserung bringt Alstoms Onvia™-Signalsystem, das durch fortschrittliche digitale Technologie Sicherheit, Effizienz und Interoperabilität im Schienennetz erhöht. Diese Initiative ist mehr als ein technologisches Upgrade – sie steht für einen grundlegenden Wandel in der betrieblichen Philosophie. „ERTMS erhöht die Kapazität auf bestehenden Bahnstrecken. Es ist ein grundsätzlich anderer Ansatz – ein kontinuierliches Kommunikationssystem, das den sicheren Abstand zwischen den Zügen verringert und so sowohl Kapazität als auch Zuverlässigkeit steigert“, betont Jean-Philippe Garbit, Managing Director Digital & Integrated Systems Nordics bei Alstom.

Die norwegische Bahnmodernisierung ist ein beispielhaftes Modell für die globale Notwendigkeit, den Verkehr zu dekarbonisieren. Mit dem Fokus auf digitale Technologien, langfristige Strategien und partnerschaftliche Zusammenarbeit zeigt Norwegen, welches Potenzial der Schienenverkehr als nachhaltige Transportlösung bietet. Während andere Nationen ihre CO₂-Emissionen senken wollen, liefert Norwegens Weg zu einem digital vernetzten und umweltbewussten Schienennetz eine wertvolle Blaupause für die Zukunft.

NEWS

■ Wissen, was am Gleis los ist

Unter dem Schlagwort „Condition Monitoring for Predictive Maintenance“ („Zustandsüberwachung für vorausschauende Wartung“) bietet WAGO, Spezialist für Automatisierungs- und Verbindungstechnik, eine im weltweiten Schienennetz einsatzbereite Fernwirklösung: das WAGO Monitoring Health System. Mit dieser Lösung können Schienen- und Stellwerkbetreiber den Zustand und die Funktionsfähigkeit ihrer Komponenten am Gleis aus der Ferne überwachen, Fehlermeldungen empfangen und ihre Anlagen bei Bedarf fernsteuern. Ein Beispiel ist die Weichenheizung, die auch während der Sommermonate regelmäßig angesteuert wird. Nimmt sie Strom auf, gilt sie als funktionsfähig – und ist somit auch einsatzbereit für den Winter. Der Vorteil: Im Störfall müssen Techniker nicht unbedingt ad hoc zu den häufig weitentlegenen Schienenabschnitten ausrücken. Wartungszyklen

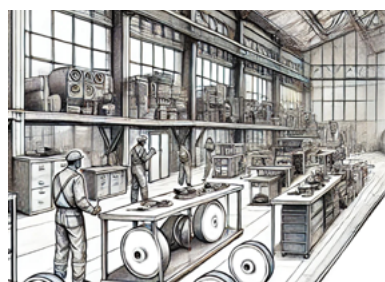
und Ersatzteilbestellungen – häufig mit langen Lieferzeiten verbunden – werden planbarer. Zentraler Bestandteil der Lösung ist das WAGO I/O System 750 XTR – für Neubau- und Bestandsstrecken gleichermaßen. Die Standard-Industriekomponente mit gehärteter Software wurde speziell für den Bahnmarkt ertüchtigt. Dieses System arbeitet unter extremen Bedingungen zuverlässig: von -40 bis +70 °C. Es ist rüttel-, schüttel- und schockfest. Für die Konfiguration, Programmierung, Diagnose und Visualisierung sorgt die Engineeringumgebung CODESYS V3. Wenn gewünscht, ersetzen robuste M12-Anschlüsse die immer noch gängigen RJ-45-Anschlüsse. Sie sind bei dem schweren und steifen ETHERNET-Verkabelungsmaterial im Schienenverkehr die zuverlässigere Anschlussart. Gegen Schmutz und Feuchtigkeit geschützt, sorgen sie so für eine zuverlässige Kontaktierung und fehlerfreie Datenübertragung. Ergänzt wird das System durch diverse Verbindungstechniken, die dank Federklemmtechnik wartungsfrei sind und den Leiteranschluss sowie das Lösen von Leitern werkzeuglos ermöglichen – per Hebel, ein Vorteil für Techniker im Feld.



Das WAGO I/O System 750 XTR ist zentraler Bestandteil der Condition-Monitoring-Lösung.
Foto: PMF WAGO

Optimierung von Eisenbahnwerkstätten

Maschinenverteilung, Arbeitsabläufe, Sicherheit und Budgetmanagement sind Faktoren, die die Effizienz und Effektivität von Instandhaltungsprozessen maßgeblich beeinflussen können. Zur Vermeidung von Verzögerungen und Mehrkosten setzt ACYGS auf die Optimierung von Design und Betrieb der Werkstatt.



Integration fortschrittlicher Technologien



Foto: Luca Bigolin, Grafikabteilung ACYGS

■ Ausgangspunkt dieses Ansatzes ist der Wartungsplan für das Rollmaterial, der die durchzuführenden Aktivitäten und die erforderlichen Geräte beschreibt. Auf dieser Grundlage wird ein detaillierter Werkstattplan entwickelt, der die angemessene Größe der Arbeitsbereiche bestimmt, spezifische Stationen für jede Aufgabe definiert und den Fluss von Komponenten innerhalb der einzelnen Zonen optimiert. Diese Planung stellt sicher, dass das Projekt von den frühen Phasen an mit allen notwendigen Elementen konzipiert wird, um potenzielle Probleme während der Umsetzung und im Betrieb zu vermeiden.

Ein herausragendes Merkmal dieser neuen Methodik ist die Integration fortschrittlicher Technologien wie Automatisierung, Industrie 4.0, Künstliche Intelligenz (KI) und Building Information Modeling (BIM). Diese Werkzeuge verbessern die Planungsgenauigkeit und ermöglichen zudem eine kontinuierliche Überwachung und Optimierung der Wartungsprozesse.

Transformation des Wartungsmanagements

Automatisierung erleichtert beispielsweise die Ausführung repetitiver Aufgaben und verringert die Fehlerquote

menschlicher Eingriffe, wodurch Sicherheit und Effizienz gesteigert werden. Industrie 4.0 ermöglicht durch Sensoren und vernetzte Systeme die Erfassung und Analyse von Echtzeitdaten – eine Grundlage für fundierte Entscheidungen und die frühzeitige Erkennung potenzieller Ausfälle. Mit KI lassen sich große Mengen historischer und aktueller Daten analysieren, um Wartungszyklen zu optimieren, Ressourcen besser zuzuteilen und potenzielle Ausfälle frühzeitig vorherzusagen. Schließlich erlaubt der Einsatz von BIM die Simulation und detaillierte Visualisierung des Werkstattendesigns vor Baubeginn und stellt sicher, dass alle Elemente korrekt verteilt sind und den betrieblichen Anforderungen entsprechen.

Die Implementierung dieser Technologien in Eisenbahnwerkstätten transformiert das Wartungsmanagement und steigert die Effizienz und Wirksamkeit der Abläufe. ACYGS integriert diese fortschrittlichen Methodiken in seine Projekte und sorgt so für optimierte Prozesse von der Konzeption bis zur Ausführung.



1500W Festkörperlaser

Foto: Oliva Torras Railway

Laserschweißen in der Bahninnenausstattung

Dank ihrer Präzision und Effizienz findet die Lasertechnologie Anwendung beim Schneiden, Schweißen, Markieren – und zunehmend auch in der additiven Fertigung, etwa durch selektives Sintern und Schmelzen von Metallen. Bei Oliva Torras kommt die Lasertechnologie speziell beim Schweißen von Komponenten zum Einsatz.

Die Bezeichnung „Laser“ steht für „Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“ und beschreibt eine Technologie mit drei entschei-

denden Vorteilen: Erstens erzeugt der Laser synchronisierte Lichtwellen, die den Strahl gezielt bündeln. Zweitens breitet sich das Licht geradlinig aus,

ohne sich zu streuen. Drittens ermöglicht die hohe Intensität, große Energiemengen punktgenau zu fokussieren.

Bereits in den 1970er-Jahren wurden erste CO₂-Laser zum Schweißen eingesetzt, die Infrarotlicht nutzten. Im Laufe der Zeit wurden Nd:YAG (Festkörperlaser mit Yttrium-Aluminium-Granat-Kristall und dotiertem Neodym) sowie Faserlaser entwickelt, die eine noch höhere Präzision und Kontrolle erlauben – insbesondere in anspruchsvollen Branchen wie der Automobil- und Luftfahrtindustrie.

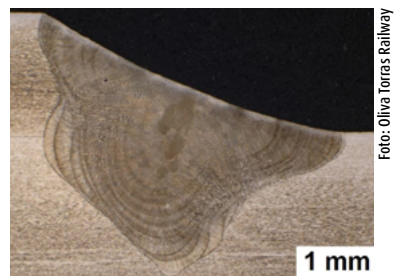
Höhere Schweißgeschwindigkeit minimiert Verformungen

Oliva Torras Railway nutzt diese fortschrittliche Technologie für das Schweißen von Bahninnenausstattungen – etwa für Bedienpulte, Fensterabdeckungen, Türsäulen, Seiten- und Stirnwände. Das Unternehmen ist entsprechend den Qualitätsanforderungen des Eisenbahnsektors nach ISO 13919-1 für das Schweißen von Stahl und ISO 13919-2 für das Schweißen von Aluminium zertifiziert.

Für das manuelle Laserschweißen kommt ein 1500-Watt-Festkörperlaser zum Einsatz, der sowohl mit als auch ohne Zusatzwerkstoff verwendet werden kann. Besonders geeignet ist das Verfahren für dünne Bleche mit einer Stärke von 0,8 bis 4,0 mm und lange Schweißnähte. Im Vergleich zu her-

kömmlichen Metallschweißverfahren bietet das Laserschweißen eine deutlich höhere Geschwindigkeit: Während beim Metallschweißen mit aktiven Gasen (MAG) mit etwa 5 mm/s und beim Wolfram-Inertgas-Schweißen (TIG) 1 bis 2 mm/s erreicht werden, sind mit dem Laser bis zu 10 mm/s möglich. Die höhere Geschwindigkeit reduziert die thermische Belastung und minimiert dadurch Verformungen.

Das Laserschweißen ist daher ideal für ästhetische Bauteile ohne strukturelle Anforderungen, für polierte Schweißbaugruppen, für Teile mit anspruchsvollen Sichtnähten sowie für wasserdichte, jedoch nicht druckbelastete Komponenten. Die Technologie eignet sich für Stahl-, Aluminium- und Edelstahlteile und ermöglicht insbesondere auf verzinktem Blech besonders hochwertige, polierfähige Schweißverbindungen – besser als mit herkömmlichen Schweißverfahren.



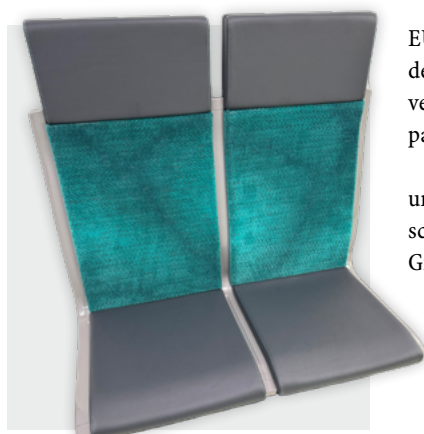
Metallographischer Querschliff

Foto: Oliva Torras Railway

Nachhaltiges Projekt für die S-Bahn Köln

Das niederländische Familienunternehmen BMS Project Upholstery hat in seinem Projekt für die S-Bahn Köln die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in der Bahnindustrie umgesetzt. Dabei orientierte es sich an den sogenannten „6 R's“: Refurbishment, Repair, Redesign, Re-Use, Reduce und Recycle.

Bei dem Projekt „S-Bahn Köln“ modernisierte BMS bestehende Sitze, reparierte beschädigte Rahmenkomponenten und gestaltete in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn und dem Münchener Design Studio neomind die Sitze neu. Alte Sitz- und Metallkomponenten wurden für die sofortige oder spätere Nutzung aufbereitet. Durch die Wiederverwendung von Komponenten konnte BMS den bei der Anschaffung neuer Sitze üblicherweise anfallenden Abfall erheblich reduzieren. Dafür wurden Materialien wie Metallschalen, Schaumstoff, Feuerblocker, Stoffbezüge und E-Leather (Gen Phoenix) recycelt.



Sitze der S-Bahn Köln Foto: BMS Project Upholstery

EURO6- und Elektrofahrzeuge für den Transport ein und nutzt wiederverwendbare Kartons, um Plastikverpackungen zu vermeiden.

Nachhaltigkeit, CO₂-Neutralität und die Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks gehören seit der Gründung 1968 zur Unternehmensidentität von BMS. Das Unternehmen konzentriert sich darauf, die Lebensdauer von Sitzen durch Wartungs- und Reparaturdienste zu verlängern.

Lässt sich ein Sitz nicht mehr instand setzen, werden die Komponenten neu gestaltet und für die Wiederverwendung weiterentwickelt. BMS unterstützt Kunden zudem bei der Renovierung ganzer Flotten und übernimmt Verantwortung für die verwendeten Materialien – indem es sicherstellt, dass alle Komponenten am Ende des Lebenszyklus eines Sitzes recycelt werden.

Werden Kreislaufprozesse zum Standard, tragen sie zu einer nachhaltigeren Zukunft der Bahnindustrie bei.

lingpotenzial. Klebstoffe werden durch thermische Verfahren getrennt. Um den Klebstoffverbrauch zu minimieren, verwendet BMS Klettverschlüsse – das erleichtert auch die zukünftige Wiederverwendung der Komponenten.

Nachhaltiger Transport und Verpackung

BMS achtet zudem auf nachhaltigen Transport und entsprechende Verpackung. Das Unternehmen setzt

Recyclingmethoden

Der Recyclingprozess von BMS gestaltet sich wie folgt: Schaumstoff wird am Ende seines Lebenszyklus für die Wiederverwendung zerkleinert, Feuerblocker und Stoffbezüge werden gemahlen und können anschließend zur Herstellung neuer Stoffe eingesetzt werden. E-Leather, das aus Lederresten gefertigt wird, hat ein hohes Recyc-

NEWS

Zugbetrieb effizienter und günstiger

Der nROK 6231 von NEXCOM International aus Taiwan ist ein speziell für den Einsatz in Zügen entwickelter, besonders robuster und zuverlässiger Industriecomputer. Er erfüllt hohe Sicherheitsstandards und kommt ohne Lüfter aus, wodurch er sehr langlebig ist. Das Gerät sorgt dafür, dass der Zug und die Leitzentrale einfach und schnell miteinander kommunizieren können. Dank vielfältiger Schnittstellen lässt sich der Rechner etwa mit dem Zugnetzwerk, dem WLAN und den mobilen Datennetzen verbinden. Es können bis zu acht SIM-Karten eingesetzt werden, sodass immer eine

gute Internetverbindung oder besonders schnelles Internet möglich ist.

Dank intelligenter Steuerung kann der Computer aus der Ferne gestartet werden – etwa durch Umdrehen des Zugschlüssels, zu einem definierten Zeitpunkt oder per SMS. Der nROK 6231 bietet viele Anschlussmöglichkeiten für Bildschirme und anderes Zubehör, sodass er auch für Fahrgastinformationen, die Steuerung des Zugbetriebs oder die Videoüberwachung genutzt werden kann. Mit Zusatzkarten, zum Beispiel für die Fahrgastzählung, lässt sich das System bedarfsgerecht ausbauen.



Spezialausführung für Anwendungen im Schienenfahrzeugbereich

Foto: NEXCOM

Energieeffizienz bei Tunnelbelüftung

Belüftung ist eines der entscheidenden Systeme zur Gewährleistung von Sicherheit und Komfort in U-Bahn-, Eisenbahn- und Straßentunneln. Sie sorgt für angenehme Umgebungsbedingungen und leitet im Brandfall Rauch sicher ab, verursacht aber auch hohe Energiekosten. Durch ihren hohen Wirkungsgrad können diese Kosten durch Axialventilatoren von ZITRÓN gesenkt werden.

■ Lüftungsanlagen von Metro-Linien beispielsweise arbeiten praktisch rund um die Uhr und verursachen entsprechend hohe jährliche Energiekosten. Eine Untersuchung der Transports Metropolitans de Barcelona (TMB) zur Analyse des Energieverbrauchs einzelner Systeme zeigt deutlich: Die Belüftung ist das energieintensivste nicht-traktionsbezogene System. Als ersten Schritt zur Senkung des Energieverbrauchs entschied sich TMB für eine Verbesserung des Lüftungsmanagements. Dies beginnt mit der Einführung von Innovationsprogrammen, die eine regelmäßige Erhebung von Messdaten (wie Temperaturen,



Hochleistungsventilator

Foto: ZITRÓN

Rauch- und Gaskonzentrationen, externe Wetterbedingungen usw.) nutzen, um Durchflussraten anzupassen und den Energieeinsatz zu optimieren. Gemäß den Vorschriften muss die Europäische Richtlinie (EU) 2019/1781 umgesetzt werden. Diese schreibt vor, dass Elektromotoren je nach Leistungsklasse mindestens die Wirkungsgrade IE3 oder IE4 erreichen müssen. Dadurch verbessert sich der Motorwirkungsgrad um etwa 1,5 bis 2,0 Prozent.

Es existieren allerdings weitere Aspekte, die in der genannten Richtlinie nicht behandelt werden, jedoch weit stärkeren Einfluss auf das Energiespar-

potenzial haben. Diese betreffen das Aggregat direkt. ZITRÓN setzt inzwischen in den meisten U-Bahn-Projekten Axialventilatoren der neuesten Generation ein. Während herkömmliche Ventilatoren einen Wirkungsgrad von ca. 65 Prozent erreichen, gelangen diese dank hochentwickeltem Design (z.B. durch spezielle Führungsschienen, gekapselte Motoren und besondere Symmetrie) auf Wirkungsgrade von etwa 75 Prozent.

Zwar liegen die Anschaffungskosten für einen solchen hocheffizienten Ventilator um 25 bis 40 Prozent höher, der jährliche Energieverbrauch liegt jedoch rund zehn Prozent niedriger als bei einem herkömmlichen Gerät und die durchschnittliche Lebensdauer liegt bei etwa 15 Jahren.

Zusätzliche Investitionen in hochwertige Ausrüstung führen somit langfristig zu erheblichen Energieeinspareffekten.

Auch im Bereich des Energiemanagements von Lüftungssystemen, die in manchen Installationen mit sehr hohem Energieverbrauch einhergehen, existiert weiterhin erhebliches Potenzial für Effizienzsteigerungen.

Mobility Cleaning Circle: Sauber unterwegs

Wie Hygiene, Innovation und starke Partnerschaften den ÖPNV attraktiver machen – ein Rückblick auf den vierten Mobility Cleaning Circle.

■ Sauberkeit im öffentlichen Verkehr ist mehr als nur ein ästhetisches Detail – sie entscheidet mit darüber, ob Menschen Bus und Bahn gerne nutzen. Unter diesem Leitgedanken fand am 24. September 2025 auf der CMS Berlin der vierte Mobility Cleaning

Circle (MCC) statt, den die CMS gemeinsam mit der InnoTrans veranstaltet. Die Dialogplattform brachte 88 Teilnehmende aus Verkehrsunternehmen und der Reinigungsbranche zusammen. Ziel war es, sich zu vernetzen, Anforderungen und Lösungen zu

diskutieren sowie innovative Produkte im Bereich Verkehrsmittelreinigung live zu erleben.

Nach der Begrüßung bot das Networking am Buffet und an Stelltischen den idealen Rahmen für den Austausch zwischen Vertreter:innen der Bahn- und Reinigungsbranche. Im Mittelpunkt standen praxisnahe Gespräche: So berichtete Gero Schotte von DB Systemtechnik über die aufwändigen Prüfverfahren neuer Reinigungsmittel, während Edvin Kosaric, Objektleiter bei den Stuttgarter Straßenbahnen, den Wert aktueller Brancheneinblicke betonte. Auch Isabella Caliva und Lisa Versemann von der Metronom Eisenbahngesellschaft nahmen wertvolle Impulse mit, etwa zur nachhaltigen Aufbereitung von Zuglacken.

Für Hersteller von Reinigungsmitteln wie Dr. Schnell, seit Jahrzehnten Partner von Verkehrsbetrieben, war das persönliche Kennenlernen ebenso wichtig wie die Präsentation eigener Lösungen – etwa bei der Live-Demonstration zur Graffiti-Entfernung. Ergänzt wurde das Programm durch Einblicke in digitale Anwendungen wie die App Fresh Fleet, die Reinigungszyklen per KI steuert, sowie durch die Präsentationen von Reinigungsmaschinen der Aussteller Tennant und Numatic.

Der MCC 2025 hat gezeigt, wie wichtig der Austausch und Partnerschaften zwischen der Verkehrs- und Reinigungsbranche sind. Das erfolgreiche Format wird fortgesetzt: 2026 findet das Networking-Event wieder auf der InnoTrans statt.

Ihre Ansprechpartner für die InnoTrans

Messe Berlin

**VERANSTALTER
MESSE BERLIN GMBH**

Kai Mangelberger,
Direktor
Geschäftsbereich Mobility
Messedamm 22, 14055 Berlin,
DEUTSCHLAND
T +49 30 3038 3131
innotrans@messe-berlin.de
www.innotrans.de

DIREKTORIN InnoTrans

Kerstin Schulz
T +49 30 3038 2032

STELLV. PROJEKTLEITUNG

Lena Ritter
T +49 30 3038 2389

PRODUKTMANAGER

Tim Hamker
T +49 30 3038 2376

Vera Hasche
T +49 30 3038 2331

Josephine Ruhp
T +49 30 3038 2358

PROJEKTORGANISATION

Julia Rachele
T +49 30 3038 2276

Anne Theresia Scholte van Mast
T +49 30 3038 4675

Marlena Schubert
T +49 30 3038 2390

Lisa Simon
T +49 30 3038 2124

Melissa Tugay
T +49 30 3038 5900

Wilhelm Trupp
T +49 30 3038 2603

Hugo Sütterlin
T +49 30 3038 4770

Lisa Sterz
T +49 30 3038 4771

PRESSE

Ingrid Mardo
Pressesprecherin
T +49 30 3038 2282

WERBUNG

Markus Woschnik
T +49 30 3038 1859

Geländeplan InnoTrans 2026

- | | |
|--|--|
| ■ Railway Technology | ■ Opening Ceremony
Eröffnungsveranstaltung |
| ■ Interiors
incl. Travel Catering
& Comfort Services | ■ InnoTrans Convention |
| ■ Railway Infrastructure | ■ Speakers' Corner |
| ■ Tunnel Construction | ■ Business Lounge
(Marshall-Haus) |
| ■ Public Transport incl.
Mobility+ | ■ Press Center
Pressezentrum |
| ■ AI Mobility Lab | ● FoodCourt |
| ■ Outdoor Display
Gleis- und Freigelände | ● Jelbi hub shared mobility
Pickup & Drop-off for rental
two-wheeled vehicles
Mobilitätsflächen für
Miet-Zweiräder |
| ■ Bus Display | |
| ■ InnoTrans Campus | |



Medienpartner
der InnoTrans



Railway Gazette
GROUP

**Eurail
press**

tunnel

MASS TRANSIT