

INFORMER

KEINE
AUSGABE
MEHR
VERPASSEN



Registrieren Sie sich
jetzt für unser Kunden-
magazin »informer«

25-JÄHRIGES JUBILÄUM

Knorr-Bremse in Polen

AM PULS DER ZEIT

Highlights von der InnoTrans 2024

SICHERER RÜCKZUGSORT

Safe-Hub-Projekte in Südafrika

HEFT
61

Dezember 2024 –
das Kundenmagazin der Knorr-Bremse
Systeme für Schienenfahrzeuge



KNORR-BREMSE

Inhalt

EDITORIAL

- 03** Dr. Peter Radina,
Mitglied der Geschäftsführung,
Knorr-Bremse Systeme für
Schiene Fahrzeuge GmbH

NEWS

- 04** Tag der Schiene am Standort Berlin
- 04** Cora Henrich-Henne verstärkt
Geschäftsführung
- 05** DB Cargo beauftragt bis zu 650.000
LL-Sohlen
- 05** Kauf von Alstom Signaling Nordamerika
abgeschlossen

SPOTLIGHT

- 06** Am Puls der Zeit: Highlights von der InnoTrans 2024
- 14** Safe-Hubs in Südafrika: Ein sicherer Rückzugsort für
Jugendliche
- 18** Boom für die polnische Schiene
- 20** Zur richtigen Zeit am richtigen Ort:
Im Gespräch mit Jacek Biłas
- 22** Modernisierungsschub für den Reisezugklassiker:
PKP-Intercity-Züge
- 24** Drache für die Schiene: Dragon-
und Griffin-Lokomotiven von Newag
- 26** Impuls in Rot-Weiß: Neue Technologien für Newag

PRODUKTE + SERVICES

- 28** DrySupply Compact: Neuer Trockner für eine
intelligente Luftversorgung
- 30** Evac: Smarte Steuerung für die „Next Generation“-Zug-
toilette

Liebe Leserin, lieber Leser,

es liegt auch an der Eisenbahn, dass Europa in den vergangenen 35 Jahren gesellschaftlich wie wirtschaftlich derart zusammenwachsen konnte: Gut zweieinhalb Stunden brauchen Passagiere heute mit der Bahn von Budapest nach Wien, fünf von Berlin nach Warschau. Bei der Hälfte des Schienengüterverkehrs in der Europäischen Union handelt es sich mittlerweile um grenzüberschreitende Transporte, wie Daten des Statistischen Amtes der EU (Eurostat) zeigen.

Gerade in Polen tut sich derzeit viel. Das vergangene Jahr miteinander gerechnet sollen dort bis zum Jahr 2030 über 20 Milliarden Euro ins Bahnsystem fließen. So steht es im neuen Krajowy Program Kolejowy (KPK), dem polnischen Landesschieneplan. Wie das Land die Weichen stellt und welchen Beitrag wir als Knorr-Bremse bei den geplanten Kapazitätserhöhungen leisten, zeigen wir im Spotlight dieser Ausgabe (Seite 18 bis 27). Jacek Biłas, Managing Director von Knorr-Bremse Polen, kennt den polnischen Markt wie kaum ein anderer: Sein gesamtes bisheriges Berufsleben hat er in der Eisenbahnbranche verbracht. (Interview auf den Seiten 20/21)

Traditionsgemäß widmen wir ein Thema dieser Ausgabe dem sozialen Engagement: Seit einigen Jahren macht in Südafrika das von der Hilfsorganisation AMANDLA Social Enterprises erarbeitete Safe-Hub-Konzept Schule. Die Safe-Hub-Infrastruktur dient allen voran Jugendlichen und deren Familien als sicherer Rückzugsort. Auffallend umfangreich profitiert aber auch die Gemeinschaft in den umliegenden Townships von den „Hubs“. Grund für Knorr-Bremse Global Care, mit AMANDLA eine langfristige Kooperation einzugehen. Was das vom „United Nations Office on Sport for Development and Peace“ als globales Best-Practice-Modell für Jugendentwicklung anerkannte Konzept so wertvoll macht, lesen Sie auf den Seiten 14 bis 17.

Ihnen und Ihren Familien wünsche ich von Herzen erholsame Festtage und einen guten Start ins neue Jahr!

Ihr
Dr. Peter Radina



Eine Information für Kunden und Partner von Knorr-Bremse

IMPRESSUM
HERAUSGEBER
Knorr-Bremse
Systeme für
Schiene Fahrzeuge GmbH

Marketing
Birgit Kuhn,
Moosacher Straße 80
80809 München
Deutschland
Tel. +49 89 3547-0
rail.knorr-bremse.com

REALISATION
Knorr-Bremse Services GmbH
Corporate Marketing

LAYOUT, GRAFIK
Knorr-Bremse Services GmbH
Corporate Marketing
Cathrin Huber,
Anna Lilakewitsch

TEXT
Thorsten Rienth

DRUCK
Weber Offset GmbH

Sollten Sie das
Kundenmagazin
»informer« nicht weiter
erhalten wollen,
senden Sie bitte eine
E-Mail an:
[informer.muc@knorr-
bremse.com](mailto:informer.muc@knorr-bremse.com)

Innovative Technologien und Systemkompetenz aus einer Hand

Knorr-Bremse Systeme für Schiene Fahrzeuge überzeugt mit Vielfalt und maßgeschneiderten Lösungen für Brems- und Onboard-Systeme.



Bremsysteme



Einstiegssysteme



Klimasysteme



Leistungselektrik



Computing &
Communication



Digitale
Lösungen



Lifecycle
Management



Wisch-/
Waschsysteme



Driver
Assistance



Sanitär-
systeme



Kupplungs-
systeme



Signal-
systeme

Die Vielfalt der Schiene entdecken



Einen Zug im Loksimulator steuern, Bahnhofskonzerte und Baustellenführungen, Job-Speeddatings und Bewerberzüge, Modelleisenbahn-Ausstellungen und Fahrten auf der Museumsbahn erleben – bei mehr als 300 Events im ganzen Land hat Deutschland am Wochenende um den 20. September im Rahmen der Europäischen Mobilitätswoche den „Tag der Schiene“ gefeiert. Auch Knorr-Bremse beteiligte sich am Standort in Berlin an der von der Allianz pro Schiene koordinierten Veranstaltungsreihe – und öffnete die Pforten des historischen Werks für die Öffentlichkeit. Unter anderem präsentierte Knorr-Bremse dort den Bremssystemdemonstrator CT² (Computerized Train Console for Training). Der Demonstrator vermittelt und visualisiert die komplexen funktionalen Zusammenhänge von Bremssystemen auf anfassbare Art und Weise, ohne dass dabei eine Fahrzeugbereitstellung nötig wird.

Neben zahlreichen Besuchern hieß Dr. Peter Radina (Mitglied der Geschäftsführung der Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH) Susanne Henckel (Staatssekretärin im Bundesministerium für Digitales und Verkehr), Sarah Stark (Hauptgeschäftsführerin des Verbands der Bahnindustrie) sowie Judith Völker (Referentin Verkehrspolitik Deutschland Deutsche Bahn AG) willkommen. „Heute freue ich mich, beim zentralen Zulieferer für moderne Bremssysteme hinter die Kulissen schauen zu dürfen“, sagte Staatssekretärin Henckel. „Durch immer höhere Geschwindigkeiten wachsen die Anforderungen an Hochtechnologie in diesem Bereich, um die zunehmenden Sicherheitsstandards im System Schiene weltweit zu erfüllen.“

Cora Hentrich-Henne verstärkt Geschäftsführung



Die Geschäftsführung der Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH hat seit Herbst ein neues Mitglied: Cora Hentrich-Henne. Zuletzt war die diplomierte Wirtschaftsingenieurin bei ALSTOM als Procurement Director Europe in Paris für die komplette Beschaffung innerhalb der Region Europa verantwortlich.

Cora Hentrich-Henne bringt langjährige Erfahrung in der Schienenverkehrsbranche mit, war vor ihrem Wechsel zu Knorr-Bremse über 13 Jahre für den französischen Schienenverkehrskonzern tätig. Zunächst arbeitete sie in der Zentrale in Paris im Bereich Beschaffung und ab 2013 am Fertigungsstandort Salzgitter als Leiterin Supply Chain. Im Jahr 2017 übernahm sie für sechseinhalb Jahre den Vorsitz der Geschäftsführung und des Verwaltungsrats der ALSTOM Schweiz. Zu ALSTOM war Cora Hentrich-Henne von Airbus Defense gekommen, wo sie verschiedene Positionen im Bereich Einkauf und Beschaffung innehatte.

DB Cargo beauftragt bis zu 650.000 LL-Sohlen

Bei der bislang umfangreichsten DB Cargo-Ausschreibung zur Lieferung von „Flüsterbremsen“ für Güterwagen hat Knorr-Bremse den Zuschlag über 650.000 LL-Sohlen erhalten. Mit der fortgeführten strategischen Zusammenarbeit sichert sich DB Cargo eine kontinuierliche Versorgung ihrer LL-Sohlenbedarfe über weitere vier Jahre.

Bis heute stattete Knorr-Bremse das größte europäische Transport- und Logistikunternehmen mit etwa 1,7 Millionen LL-Sohlen für Umrüstung und Betrieb seiner rund 63.000 Güterwagen aus. Damit geht ein wesentlicher Beitrag zum leisen Güterverkehr einher: Im Vergleich zu alten Graugussklötzen sind die LL-Sohlen um 8 dB(A) bis 10 dB(A) leiser. Der Wert von 10 dB(A) entspricht im menschlichen Ohr einer Geräuschminderung von 50 Prozent.

Knorr-Bremse fertigt die LL-Sohlen in seinem Werk im spanischen Pamplona und liefert sie direkt an die mit dem Wechsel beauftragten DB Cargo-Werkstätten in Deutschland. Einem Vollsortimenter gleich kann Knorr-Bremse heute kunden- und einsatzspezifische Reibmaterial-„Pairings“ aus Bremsbelägen, Bremsklötzen und Bremscheiben für nahezu jeden Zugtyp und fast alle weltweiten Eisenbahnstandards anbieten.



Kauf von Alstom Signaling Nordamerika abgeschlossen

Knorr-Bremse will sich mit Fokus auf CCS-Technologien (Control, Command and Signaling) als neuer Tier-1-System- und -Plattformpartner im Bahnmarkt etablieren: Im September konnte das Unternehmen die erfolgreiche Übernahme sämtlicher Signaltechnik-Geschäftsaktivitäten von Alstom Signaling Nordamerika vermelden – samt den rund 800 Beschäftigten an sechs Standorten. Mit der neuen Business Unit Signaling plant Knorr-Bremse die Bahnsignaltechnik mit neuen und digitalen Lösungen entscheidend weiterzuentwickeln und zu internationalisieren. In der neuen Business Unit gehen auch die bestehenden Geschäftsaktivitäten im europäischen Signalgeschäft auf.

„Sicherheit und Kapazität werden im Bahnverkehr maßgeblich von Bremsen und Signaltechnik bestimmt. Das macht die integrierte

Betrachtung dieser Elemente attraktiv“, erläutert Dr. Nicolas Lange, als Vorstandsmitglied der Knorr-Bremse AG weltweit verantwortlich für die Rail Division. „Der Signaltechnik-Sektor ist für unsere Kunden vor dem Hintergrund von Digitalisierung und Vernetzung sehr interessant – und damit auch für uns.“ Lange unterstreicht: „Wir werden nicht in Wettbewerb mit unseren Kunden treten. Aber wir wollen uns künftig auch in der Signaltechnik zu einem Tier-1-Plattformpartner mit Produkten, Systemen und Services entwickeln, von denen die etablierten Hersteller profitieren.“ In seinem abgelaufenen Geschäftsjahr erwirtschaftete Alstom Signaling Nordamerika einen Umsatz von rund 300 Millionen Euro.

Am Puls der Zeit



Mit der Komplettbelegung aller Ausstellungshallen, des Frei- und Gleisgeländes sowie rund 170.000 Besuchern aus 133 Ländern konnte die InnoTrans 2024 das Vor-Corona-Niveau in puncto Besucherzahlen und Internationalität noch einmal steigern. Ende September schlug der Puls der nachhaltigen Mobilität in Berlin.

Knorr-Bremse auf der InnoTrans 2024

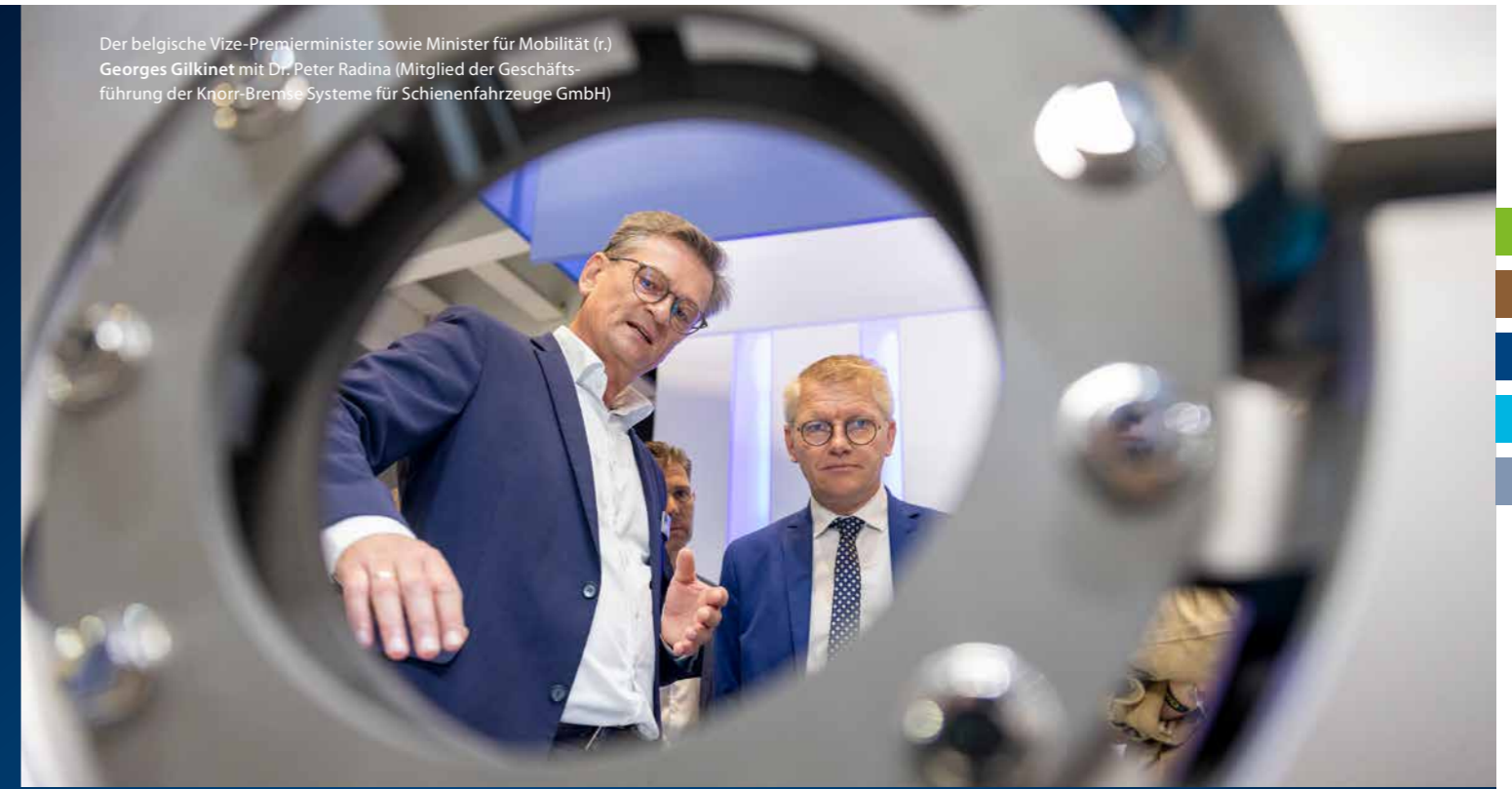
Wie wollen wir Menschen in Zukunft mobil sein? Wie bekommen wir möglichst viel Gütertransport auf die nachhaltige Schiene? Mit seinen Produkten, Systemen und Lösungen optimiert Knorr-Bremse den Ecological Footprint, dynamisiert den Traffic Flow, synchronisiert die Operations & Maintenance und hebt den Traveling Comfort auf neue Niveaus – weit über die Bremse hinaus. Einer Schaltzentrale gleich verbinden, verweben und verschmelzen die Digital Solutions aus smarten Produkten, Funktionalitäten und Services mit einem durchdachten „Data2Action“-Ansatz. Die Eindrücke vom zentralen Knorr-Bremse Konzernauftritt.



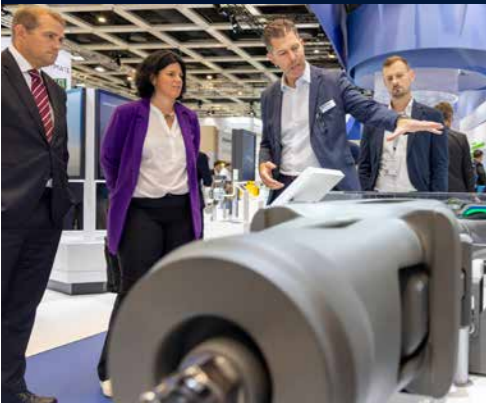
Gastgeber für Kunden, Partner und Politik

„Wir unterstützen unsere Kunden dabei, den Transport von Menschen und Gütern auf neue Ebenen zu heben.“

Dr. Nicolas Lange, Vorstand der Knorr-Bremse AG und verantwortlich für die Division Schienenfahrzeuge



Der belgische Vize-Premierminister sowie Minister für Mobilität (r.) Georges Gilkinet mit Dr. Peter Radina (Mitglied der Geschäftsführung der Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH)



Die Bundestagsabgeordnete Carina Konrad mit Martin Ertl (Vice President Innovation and Portfolio Management) am Exponat zur Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) von Knorr-Bremse



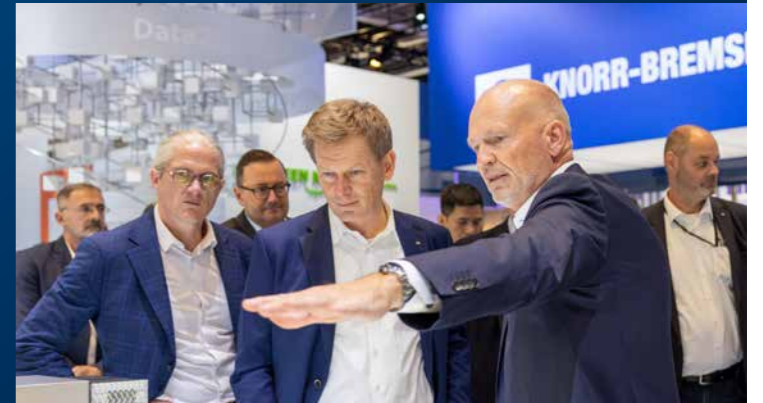
Daniela Gerd tom Markotten, im Vorstand der Deutschen Bahn AG (l.) zuständig für das Ressort Digitalisierung und Technik, und Jasmin Bigdon (M.), CTO der Deutschen Bahn AG



Ein herzliches Willkommen für die Delegation von Kawasaki, hier im Bild mit Dr. Jonathan Paddison (Mitglied der Geschäftsführung von Knorr-Bremse Asia Pacific, l.) und Vorstandsmitglied Dr. Nicolas Lange (2.v.l.)



Markus Bernsteiner (M.), Group CEO von Stadler Rail



Richard Lutz, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Bahn AG (M.), an einem der beiden „Evolution of Braking“-Exponate mit Vorstandsmitglied Dr. Nicolas Lange (r.)



Michael Peter (r.), CEO der Siemens Mobility GmbH



Berlins Regierender Bürgermeister Kai Wegner (r.) informiert sich bei Vorstandsmitglied Dr. Nicolas Lange (2.v.l.).



Fachgespräch zwischen Roland Busch, Vorstandsvorsitzender der Siemens AG (l.), und Knorr-Bremse AG Vorstandsmitglied Dr. Nicolas Lange sowie Aufsichtsratsvorsitzender Dr. Reinhard Ploss



Peter Spuhler (r.), Präsident des Verwaltungsrats der Stadler Rail AG



Udo Schiefner (l.), Vorsitzender des Verkehrsausschusses des Deutschen Bundestags, informiert sich auf dem Knorr-Bremse Messestand.



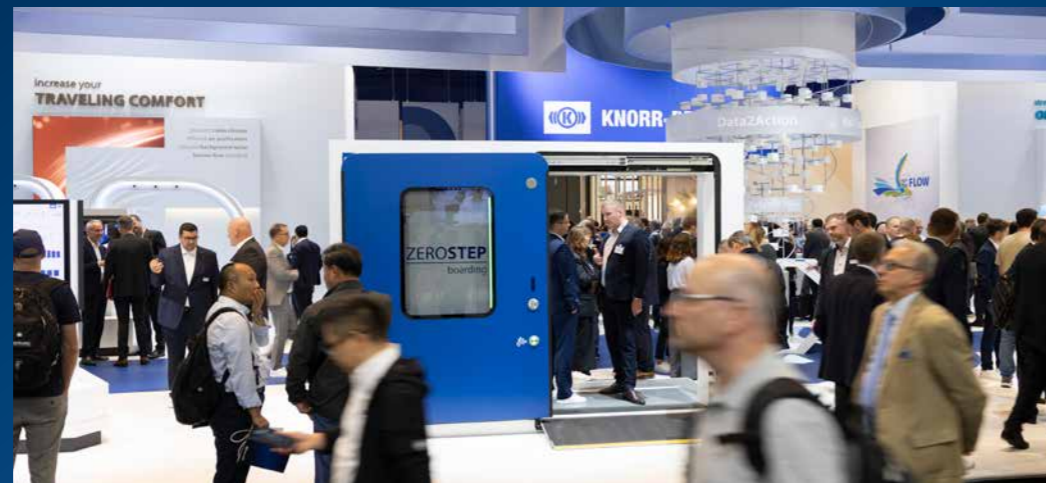
Vorstandsmitglied Dr. Nicolas Lange (5.v.l.) empfängt Dr. Volker Wissing (3.v.l.), Bundesminister für Digitales und Verkehr, Staatssekretärin im Bundesministerium für Digitales und Verkehr Susanne Henckel (6.v.l.) sowie Sigrid Nikutta (7.v.l.), Mitglied des Vorstands der Deutschen Bahn AG.

Vorhang auf – für die Systeme, Produkte und Lösungen von Knorr-Bremse

Der zentrale Knorr-Bremse Konzernauftritt gehörte in der Halle 1.2 sichtbar zu den Besuchermagneten.



Das innovative Einstiegsystem ZeroStepBoarding für den Hochgeschwindigkeitsverkehr: Nur maximal 9 mm müssen Fahrgäste beim Schritt über die Türschwelle „überwinden“. Im Gegensatz zu anderen barrierefreien Ansätzen kommt das Einstiegsystem ZeroStepBoarding ohne zusätzliche aktive Elemente wie klappbare Dichtwinkel oder sich hebende Stufen aus.



Wie Züge in Zukunft bremsen, zeigten die beiden „Evolution of Braking“-Exponate: konventionell-bewährt mit Druckluft oder hydraulisch, aber bald auch druckluftfrei.



Ein optimales Bremssystem ist auf eine optimale Reibpaarung angewiesen. Deshalb sind bei Knorr-Bremse einsatzspezifische Reibmaterialpaarungen aus Bremsbelägen und Brems scheiben für jeden Zugtyp und alle weltweiten Eisenbahnstandards verfügbar.



Ecological Footprint, Traffic Flow, Lifecycle Management und Traveling Comfort – aus diesen für Hersteller und Betreiber so zentralen Themen leitet Knorr-Bremse konsequent seine technologischen Entwicklungen ab.

Nicht nur Produktschau: Die InnoTrans übernimmt längst auch die Rolle einer weltweiten Austauschplattform zwischen Kunden und Lieferanten.



Der „Future Rail Freight Transportation“-Ansatz von Knorr-Bremse beinhaltet neben dem zentralen Enabler DAK die automatisierte Zugkompositionserkennung/Zugtaufwe sowie die automatische Bremsprobe.



In der Mitte das Data2Action-Exponat. Es zeigte, wie Knorr-Bremse Daten in konkrete Beiträge für höhere Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit und Effizienz überführt.



Marc Llistosella (Vorstandsvorsitzender der Knorr-Bremse AG) im Gespräch mit Dr. Thomas Anton (Vice President Brake Control)



Interessierte konnten sich direkt auf dem Stand mit den Experten von HR austauschen.

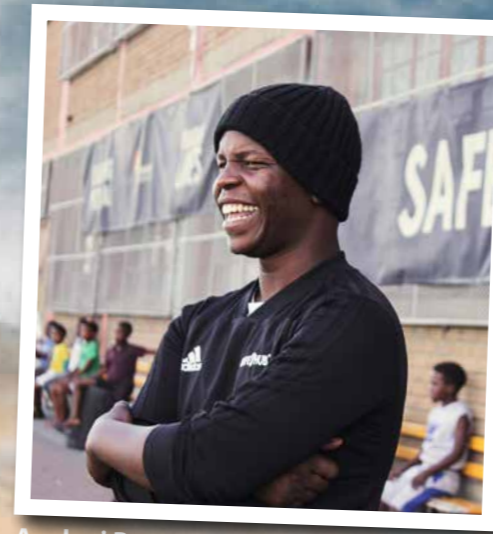


Sustain, Enhance, Accelerate – so lauten die drei Grundprinzipien hinter den maßgeschneiderten Lösungen von Knorr-Bremse RailServices. Sie optimieren Prozesse und verbessern die Umweltbilanz der Kundenflotten.

Hier gehen nur Gewinner vom Platz

Gemeinsam mit AMANDLA Social Enterprises hat Knorr-Bremse Global Care e.V. die Safe-Hub Global gGmbH gegründet, um das Safe-Hub-Model weltweit zu skalieren. Im Jahr 2007 startete das erste Projekt in Südafrika.





Anelani Bungane



SAFE HUB®

Auf dem Sportplatz wird gekickt, im Jugend- und Ausbildungscafé die Hausaufgaben gemacht, im Computerraum die Welt übers Internet kennengelernt. Dazu kommen Bildungsakademie, Bewegungsraum, psychosoziales Beratungszentrum und Flächen für Sozialunternehmen. Ein Safe-Hub wie der in Khayelitsha am Stadtrand von Kapstadt fungiert als sicherer Rückzugsort für Jugendliche, ihre Familien und die Gemeinschaft in den umliegenden Townships. Um die finanzielle Nachhaltigkeit der Safe-Hubs zu sichern, werden zusätzlich wirtschaftliche Modelle entwickelt, die zur finanziellen Unabhängigkeit beitragen. Diese Förderung lokaler Wirtschaftsprozesse schafft Arbeitsplätze, stärkt die regionale Wirtschaft und ermöglicht eine langfristige und wirtschaftlich unabhängige Struktur für die Safe-Hubs.

Gestartet im Jahr 2007, gibt es heute elf Safe-Hubs in Südafrika – und 13 weltweit. Jedes erreicht zwischen

1.500 und 5.000 junge Menschen direkt sowie zwischen 7.500 und 25.000 Menschen im sozialen Umfeld. Rund 180 „Collaboration Partnerships“ wurden bislang geschlossen, über 1.300 Arbeitsplätze geschaffen und fast 400.000 „Activity Check-ins“ verzeichnet.

Den destruktiven Kreislauf der strukturellen Benachteiligung durchbrechen

„Das Safe-Hub-Konzept hat uns überzeugt“, sagt Julia Thiele-Schürhoff, Vorsitzende von Knorr-Bremse Global Care e.V. „Kinder und Jugendliche aus strukturell benachteiligten Familien mit geringen Bildungs- und Fördermöglichkeiten leben oft in einem destruktiven Kreislauf mit geringen Aufstiegschancen. Die strategische Partnerschaft ermöglicht uns, Probleme an der Wurzel anzupacken und diesen Menschen langfristig eine Perspektive zu geben.“

Die Institution hinter der strategischen Partnerschaft trägt den Namen Safe-Hub Global gGmbH. Hohe Wirkung, effiziente Mittelverwendung und Nachhaltigkeit sind die Gründe, weshalb Global Care auf die strategische Partnerschaft setzt.

Vom PlayMaker-Teilnehmer zum Head of Facility

Wie Wirkungsstärke aussieht, zeigt die Biografie von Anelani Bungane. Als Jugendlicher kam er im Jahr 2013 als Teilnehmer in den Safe-Hub in Khayelitsha. Bald gehörte er zu den ersten Absolventen des PlayMaker-Ausbildungsprogramms. Es beinhaltet eine 12-monatige Ausbildung für lokale Coaches und bereitet die Teilnehmenden auf eine Ausbildung oder einen Arbeitsplatz vor. Für Bungane wird das Safe-Hub-Konzept zur Karriereleiter. Im Jahr 2022 wird er in Khayelitsha zum Senior Programme Manager ernannt. Im Folgejahr wechselt er als Einrichtungsleiter zum Safe-Hub in den Stadtteil Gugulethu-Manenberg.

Aber auch eine andere Karriereleiter gehört zu den Optionen: Knorr-Bremse Südafrika rekrutiert ganz gezielt Talente aus den Safe-Hub-Programmen, zum Beispiel für Ausbildungsplätze im Unternehmen.

Von Südafrika auf die Nordhalbkugel nach Berlin und Philadelphia

Von den etablierten Safe-Hubs, deren Konzept vom „United Nations Office on Sport for Development and Peace“ als globales Best-Practice-Modell für Jugendentwicklung anerkannt ist, lässt sich viel für die globale Skalierung lernen. Deutschland, Côte d'Ivoire, Indien und USA sind Heimatländer der jüngsten Safe-Hub-Projekte. Wie in Südafrika ist es dort, mit Ausnahme der Côte d'Ivoire, zu den Knorr-Bremse Gesellschaften nicht weit. Denn Mitarbeitende von Knorr-Bremse sollen sich einbringen können. Zum einen, um ihre Sensibilität für gesellschaftliches Engagement zu fördern. Zum anderen, um unternehmerisches Handeln in Projekte sozialer Verantwortung zu integrieren und damit die Effektivität und Wirkung noch weiter zu erhöhen.



www.safe-hub.org

Boom für die polnische Schiene

Der polnische Schienenverkehrsmarkt hat über zwei Jahrzehnte stetige Modernisierung hinter sich. Vor allem der Frachtsektor ist schneller gewachsen, als viele Bahnexperten vermutet hatten. Aber auch 20 Jahre nach dem Eintritt in die Europäische Union (EU) ist der Bedarf an Infrastrukturprojekten noch immer enorm.

Das große Ausbauprojekt für Polens Eisenbahn ist beschlossene Sache: Vergangenes Jahr miteingerechnet sollen bis zum Jahr 2030 über 20 Milliarden Euro ins polnische Bahnsystem fließen. So steht es im neuen Krajowy Program Kolejowy (KPK), dem polnischen Landesschienenplan. Etwa die Hälfte der Summe soll aus EU-Mitteln kommen.

Allein für den Ausbau zwischen dem Warschauer Ost- und Westbahnhof sieht der KPK 1,7 Milliarden Euro vor. Ab dem Jahr 2029 sollen durch das Nadelöhr fast doppelt so viele Züge passen wie heute. Mindestens 4.230 Schienenkilometer plant Polen neu zu verlegen oder zu sanieren. Eines der bekanntesten Großprojekte: die neue Trasse nach Zakopane. Dazu kommen rund 275 Kilometer neue Schnellfahrstrecken mit Geschwindigkeiten von mindestens 160 Stundenkilometern. Dank zahlreicher neuer Überführungen sollen Züge an den vielen Bahnübergängen im Land bald nicht mehr aus Sicherheitsgründen abbremsen müssen.

Gerade die große Woiwodschaft Warmińsko-Mazurskie profitiert von neuen Verkehrswegen durch die bal-

tischen Länder und über den Tallinner Hafen weiter bis nach Helsinki. Fast 900 Millionen Euro sind für die sogenannte „Rail Baltica“ vorgesehen. Erst im September unterzeichneten Polen und die Ukraine ein Teilvorhaben des Projekts. Damit wird in absehbarer Zeit eine Normalspurverbindung zwischen der estnischen Hauptstadt im Norden und Kiew im Süden hinzukommen.

Marktführer für Schienenfahrzeug-Bremssysteme in Polen: Knorr-Bremse

Vor 25 Jahren hat Knorr-Bremse den großen Schritt nach Polen getan und Knorr-Bremse Polen gegründet. Damit gehörte das Unternehmen zu den ersten, die westliche Schienenfahrzeugtechnologie ins

Land brachten. Das Premierenprojekt war gleich ein sehr prestigeträchtiges: die Ausstattung der neuen Warschauer Metrofahrzeuge mit Bremsausrüstungen.

Von da an arbeitete sich Knorr-Bremse auch in Polen zum Marktführer für Bremssysteme hoch. Fast 1.000 Intercity-Wagen der Staatsbahnen PKP fahren heute mit seinen Komponenten. Gleiches gilt, die Exporte in die Nachbarländer eingerechnet, für beinahe 500 PESA-Swing-Trambahnfahrzeuge. Eine Selbstverständlichkeit, dass sich Knorr-Bremse auch weiterhin in dem aufstrebenden Markt engagiert. Der jüngste Schritt: Vergangenes Jahr ging in Rzeszów eine neue Produktions- und Serviceanlage in Betrieb. Für die polnischen Kunden bedeutet dies nochmals verkürzte Reaktionszeiten.





„Die Firma war zur richtigen Zeit am richtigen Ort“

Im Gespräch mit Jacek Biłas

Seit 2004 ist Jacek Biłas Managing Director bei Knorr-Bremse Polen, das in diesem Jahr sein 25-jähriges Jubiläum feiert. Sein gesamtes bisheriges Berufsleben hat Biłas in der polnischen Eisenbahnbranche verbracht. Ein Blick auf einen spannenden Schienenverkehrsmarkt.

Herr Biłas, in was für eine Zeit fiel vor 25 Jahren der Start von Knorr-Bremse in Polen?

Wir Polen durchlebten damals spannende, aber auch angespannte Zeiten. Die ersten Jahre nach dem Fall des „Eisernen Vorgangs“ waren nicht immer einfach. Aber spätestens mit dem Start der EU-Beitrittsverhandlungen im Jahr 1997 wurden die Perspektiven immer klarer: Unser Land würde in absehbarer Zeit Mitglied der Europäischen Union werden! Das löste eine echte Aufbruchstimmung aus, auch in der Schienenfahrzeugindustrie.

In dieser Aufbruchstimmung nahm Knorr-Bremse Polen im Herbst des Jahres 1999 in Krakau den Betrieb auf. Was wurde damals produziert?

Die Firma war zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Mit den Bremsausrüstungen der neuen Metropolis-Fahrzeuge für die Warschauer Metro stiegen wir sofort mit einem sehr repräsentativen Projekt in den Markt ein. Ein solcher Start von 0 auf 100 stellte natürlich eine enorme Herausforderung für den Standort dar. Allerdings konnten wir damit auch zeigen, was in uns steckt: exzellente Qualität und hohe Liefertreue. Wir waren der Newcomer, der westliche Schienenfahrzeugtechnologie ins Land brachte. Von dieser Expertise profitierten die polnischen Hersteller nicht nur in Form von besseren Fahrzeugen mit niedrigeren Lebenszykluskosten. Auch als es bei Exportprojekten um die Zulassung ihrer Fahrzeuge ging, konnte Knorr-Bremse sich aufgrund seiner Erfahrung lohnend einbringen. Parallel bauten wir unsere Instandhaltungsstrukturen auf. Denn zu dem Vertrag über die Metropolis-Bremsausrüstungen gehörte auch eine langjährige Servicevereinbarung.

Was machte den Einstieg in den polnischen Markt damals so vielversprechend?

Während des Kommunismus wurde nur das Allernötigste für die Schieneninfrastruktur getan. In den 1990er Jahren waren – verständlicherweise – andere Dinge wichtiger als die Eisenbahn. Doch nach und nach fielen die notwendigen politischen Entscheidungen, um den Investitionsstau aufzulösen. Das Land packte den Ausbau der Transitverkehrsachsen an, insbesondere über Posen und Warschau. Zahlreiche Strecken wurden elektrifiziert und für höhere Geschwindigkeiten ertüchtigt. Auf nicht wenigen von ihnen galt vorher eine Begrenzung von 80 km/h ...

... seit dem Jahr 2014 betreiben die Polnischen Staatsbahnen Polskie Koleje Państwowe (PKP) auch Hochgeschwindigkeitszüge ...

... und erst im vergangenen Jahr hat die Regierung grünes Licht für die Anschaffung von über 100 neuen „Pendolino“-Triebzügen mit einer Geschwindigkeit von bis zu 250 km/h gegeben. Bei Testfahrten beschleunigte

der Zug sogar auf 291 km/h – die höchste Geschwindigkeit, die jemals auf polnischen Schienen erreicht worden ist.

Bis jetzt haben wir viel über den Passagierverkehr gesprochen. Im Frachtverkehr aber ist Polen die größere Nummer.

In der Tat. Etwa 79.000 Güterwagen sind auf unseren Schienen unterwegs. Nach Deutschland und vor Frankreich stellt Polen den zweitgrößten Frachtmarkt in Europa. Von den 62 Milliarden Tonnenkilometern im Jahr 2022 entfielen 31 Prozent auf den internationalen Transport. Mit 22 Prozent liegt der „Modal Share“ spürbar über dem europäischen Durchschnitt von 18 Prozent. Der Anteil dürfte weiter steigen: Insbesondere an den Häfen an der Ostsee laufen einige Projekte für neue Frachtterminals.

Das klingt, als seien Sie wunschlos glücklich.

Was Knorr-Bremse Polen angeht, so kommen wir diesem Zustand zumindest recht nahe: Wir sind mittlerweile fest im Markt verankert, freuen uns bei den Bremssystemen über einen Marktanteil von über 90 Prozent. Wir beliefern unsere Kunden mit praktisch allem, was das Knorr-Bremse Portfolio zu bieten hat. Dabei fällt auf, dass der polnische Markt gerade gegenüber digitalen Lösungen sehr offen ist. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sprechen die Sprache unserer polnischen Kunden und sind bestens mit der Kultur und den Gepflogenheiten vor Ort vertraut. Und wir wachsen weiter: Erst im vergangenen Herbst haben wir in Rzeszów eine neue Produktions- und Serviceanlage eröffnet. Das bedeutet nochmals verkürzte Reaktionszeiten gegenüber unseren polnischen Kunden.

Was wünschen Sie sich für den polnischen Markt als Ganzes?

Die Investitionen, die in den vergangenen Jahren in die polnischen Schienen geflossen sind, waren richtig und sind unübersehbar. Aber sie dürfen nicht nachlassen. Gerade die überregionalen polnischen Straßen befinden sich in einem sehr guten Zustand. Daraus entsteht für den Schienenverkehr ein Nachteil. Deshalb wünsche ich mir, dass es mit den Geschwindigkeitsertüchtigungen der Strecken schneller vorangeht. Insbesondere im Frachtverkehr hinken wir den Durchschnittsgeschwindigkeiten im restlichen Europa noch deutlich hinterher.

Nach Studienabschlüssen an der Fakultät für Verkehrsweisen und Elektrotechnik der Technischen Universität Krakau sowie der Universität für Außenhandel und internationale Finanzen in Warschau startete Jacek Biłas seine berufliche Laufbahn als Leiter eines Lokomotivdepots der Polnischen Staatsbahnen (PKP). Nach Stationen bei zwei polnischen Waggonherstellern sowie Alstom wechselte er im Jahr 2004 als Managing Director zu Knorr-Bremse Polen.

Modernisierungsschub für den Reisezugklassiker



Die Flotte von aktuell über 2.000 PKP-Intercity-Zügen durchläuft einen kontinuierlichen Erneuerungsrythmus. Knorr-Bremse RailServices partizipiert umfangreich – dank der Kompetenzen eines dezidierten Engineering-Teams.

Wenn Grzegorz Trzepla in einen polnischen Intercity-Zug steigt, kann er den Erfolg von vielen Teams aus dem Knorr-Bremse Konzern live erleben. „Kaum eine Verbindung zwischen zwei größeren polnischen Städten, auf dem keine PKP-Intercity-Züge unterwegs sind“, erzählt der Director Rail Services bei Knorr-Bremse Polen. Und kaum ein Intercity-Zug der Polnischen Staatsbahnen (PKP Intercity S.A.), der seine Routen ohne ein Subsystem von Knorr-Bremse bedient.

Rundum-Modernisierung für die gesamte Intercity-Flotte

Über 2.000 Wagen zählt die Flotte aktuell. Bis Ende des

Jahrzehnts soll sie auf rund 2.500 anwachsen. PKP steckt mitten in einem Investitionsprogramm von 27,1 Milliarden Zloty (rund 6,3 Milliarden Euro). Neben dem Kauf von neuen Fahrzeugen sind auch hohe Summen für die umfangreiche Modernisierung der älteren Passagierwagen vorgesehen.

Genau genommen läuft deren Modernisierung schon seit gut 15 Jahren. „Im Durchschnitt lassen die Staatsbahnen im Jahr etwa 100 Intercity-Wagen modernisieren“, erzählt Trzepla. „Wir sprechen von einer kompletten Rundum-Modernisierung: Oft bleibt nur noch der Wagenkasten übrig.“

Moderne Klimasysteme werden nachgerüstet. Fortschrittliche Einstiegssysteme ersetzen manuelle Türen und in die Jahre gekommene Sitze weichen bequemen, ergonomischen Modellen. Eine 230-Volt-Steckdose, USB-Buchse und individuelle Beleuchtung gibt es bald an jedem Sitzplatz, in jedem Wagen mindestens einen WLAN-Router. Integrierte und geschlossene Sanitärsysteme lösen alte und offene ab. Dazu setzt PKP neue Konzepte für Familien- und Fahrradabteile sowie Gastronomiewagen um. Unterm Strich steigt Trzepla bei seiner Fahrt in ein neues Fahrzeug ein.

RailServices: Dezidiertes Engineering-Team für Modernisierungsprojekte

Die Besonderheit bei diesen Modernisierungsprojekten: „Jedes bedeutet für uns eine neue Herausforderung, weil die unterschiedlichen Hersteller und Fahrzeugtypen jeweils individuelle Lösungen erfordern“, erzählt der RailServices Director.

Mal lasse sich zum Beispiel eine neue Bremssteuerung geschickt an einem Fahrzeug mit einem älteren Drehgestell umsetzen. Ein andermal sei für einen bestimmten Wagentyp auch eine komplett neue Drehgestellausrüstung notwendig. „PKP Intercity bringt selbst umfangreiche technische Expertise mit und kann die angedachten Lösungen für die jeweiligen Fahrzeugtypen sehr gut bewerten.“

Bremse, Klima, Türen, Sanitärsysteme – oder ein anderes Gewerk aus dem Knorr-Bremse Portfolio: Ein dezidiertes Engineering-Team greift je ausgeschriebener Tranche auf die geforderten Kompetenzen aus dem Konzern zu. „So profitiert der Kunde immer auch von den Erfahrungen, die wir bereits bei anderen Modernisierungsprojekten sammeln konnten. Bei der Umsetzung, klar, arbeiten wir dann eng mit den Engineering-Teams des jeweiligen Wagenherstellers zusammen.“

Drache für die Schiene

Die Dragon- und Griffin-Lokomotiven des Herstellers Newag sind auf den polnischen Schienen immer häufiger zu sehen – und bald auch darüber hinaus.



© Copyright Newag S.A.

Während des Kalten Krieges beschaffte Polen seine Schwerlastlokomotiven in erster Linie bei Herstellern aus der damaligen Sowjetunion, allen voran bei der Maschinenfabrik Brjansk und der Lokomotivfabrik Lugansk. Die Baureihe SM42 verließ beim polnischen Hersteller Fablok die Fertigungslinien – ganze 1.856 Mal. Auf Basis der alten Baureihen baute Newag nach der Jahrtausendwende die Typen Newag 311, Newag 6Dg und Newag 15D/16D.

Als der Hersteller im Jahr 2008 die Entwicklung einer modernen sechsachsigen Schwerlastlokomotive ankündigt,

schreibt er an der Eisenbahngeschichte seines Landes mit: Die neue Lok markiert die erste komplett polnische Eigenentwicklung in diesem Fahrzeugsegment seit Jahrzehnten.

Maßgeschneiderte Bremssysteme mit dem Neuesten aus dem Knorr-Bremse Portfolio

Schon im Oktober des darauffolgenden Jahres ist der Prototyp der neuen Newag Elektrolokomotive Dragon auf der TRAKO zu sehen, der größten Schienenverkehrsmesse in Polen. Im Jahr 2011 nimmt das Werk in Gliwice die Serienproduktion auf.

Etwas zeitversetzt startet die Fertigung einer Variante mit vier Achsen. „Griffin“ – zu Deutsch: Greif(vogel) – nennt Newag die kleine Schwester des Drachens für den Passagierverkehr. Bei ihr handelt es sich um die erste polnische Mehrsystemlokomotive, die sowohl mit dem 3-kV-Gleichstromnetz als auch mit 15-kV- oder 25-kV-Wechselstromnetzen betrieben werden kann. Ihre schnellste Variante ist für Geschwindigkeiten bis zu 200 km/h ausgelegt. Selbst einen 2.400-Tonnen-Zug zieht die Griffin mit noch 80 km/h eine Steigung von 7‰ hoch.

„Wir sind von Anfang an in die beiden Projekte involviert. Wir entwickeln und liefern Bremssysteme sowie mittlerweile auch Teile der Leistungselektrik und die Fahrmotorlüfter“, erzählt Lech Bąk, Engineering Director bei Knorr-Bremse Polen. Von beiden Lokomotiven sind bis dato mehrere Varianten verfügbar. Bei der Dragon können Betreiber zum Beispiel eine leistungsgesteigerte „Max Load“-Option ziehen, um die Anzugfahrkraft von 410 kN auf 450 kN zu erhöhen. Mit der „Dual Power“-Option erhält die Lok ein zusätzliches Dieselmodul für den Last-Mile-Einsatz auch auf nichtelektrifizierten Strecken.

„Je nach Variante liefern wir ein maßgeschneidertes Bremssystem, immer zusammengestellt aus den jeweils neuesten Komponenten und Produkten aus dem Knorr-Bremse Portfolio“, sagt Bąk. Bei den Newag Loks gilt dies beispielsweise für weiterentwickelte Brake-Panels und neue Steuerventile, aber auch für mittlerweile neu verfügbare Bremszangen und Kompressoren. „Ohne unsere Präsenz vor Ort in Polen wären die technischen Weiterentwicklungen und deren Integration deutlich komplizierter geworden“, unterstreicht Bąk. „Dahinter steht ein intensiver Austausch, in dem Hersteller und Lieferant Einschätzungen, Vorentwürfe und mögliche Lösungswege auf der Detailebene besprechen.“

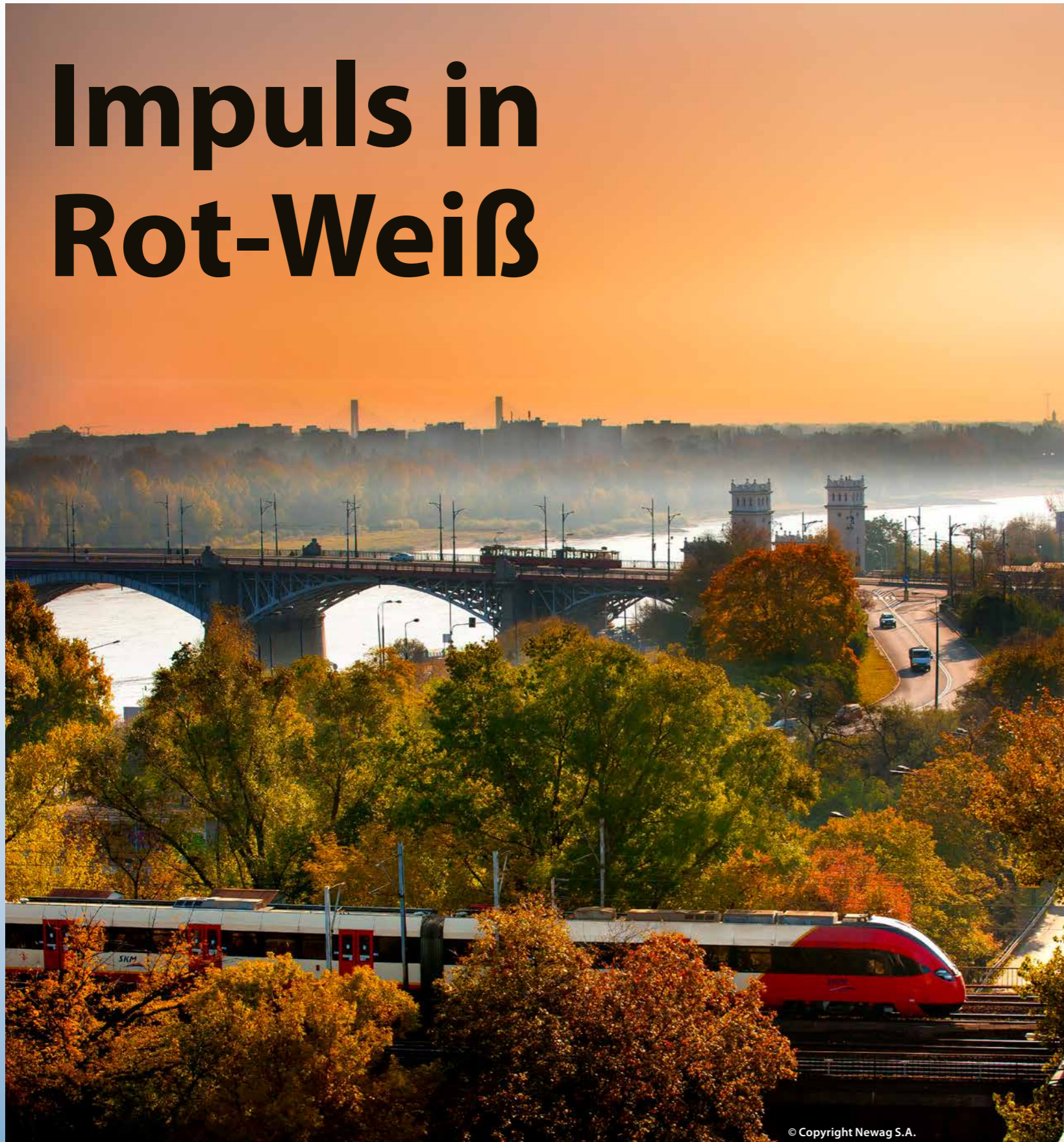
Interoperabler Betrieb in den Nachbarländern
Systeme für über 120 Dragon- und Griffin-Lokomotiven hat



Knorr-Bremse bislang ausgeliefert oder sind fest bestellt. Knapp noch einmal so viele Lokomotiven sind von verschiedenen Betreibern bereits bei Newag geordert.

Gerade die jüngeren Aufträge hängen auch mit der geschickten Denke des Herstellers zusammen: Die Griffin-Mehrsystemvariante E4MSUa ist so gebaut, dass sie ihre Homologation auch in Deutschland, Österreich, Tschechischer Republik, Slowakei und Ungarn erhalten kann. In absehbarer Zeit wird die Griffin also zudem im interoperablen Betrieb in einigen Nachbarländern zu sehen sein.

Impuls in Rot-Weiß



© Copyright Newag S.A.

Abhängig von der Konfiguration können Betreiber die Impuls-Plattform von Newag neben dem Nah- auch im Fernverkehr einsetzen. Die Triebzugfamilie war auch für die Deceleration Control aus dem Knorr-Bremse RBD-Programm (Reproducible Braking Distance) von großer Bedeutung.

Der erste Impuls ist auch gleich der längste: ein elektrischer EMU-Sechsteiler von 113,60 Meter Länge mit einer Passagierkapazität von 922 Personen inklusive 218 Sitzplätze. Für die Szybka Kolej Miejska w Warszawie (SKM) startet er im Jahr 2012 im an die Nationalflagge angelehnten rot-weißen Design in den Dienst. Seine Linie S1 der Warschauer Stadtschnellbahn beginnt in Pruszków im Südwesten der Hauptstadt, führt durch ihr Zentrum und biegt ein Stück weit hinter der Weichsel südostwärts nach Otwock ab.

Acht weitere Triebzüge aus dieser ersten 35WE-Konfiguration baut Newag für die SKM. Die Auslieferungen markieren den Auftakt für Hunderte Züge, die polnische Woiwodschaften und Bahnbetreiber in den Folgejahren für ihre Regionalverkehre ordern.

Bei den neueren Fahrzeugen verbaut Newag die FlexControl

Auf dem anderen Ende der Größenskala steht die Konfiguration 37WE. Der Zweiteiler für 265 Fahrgäste kann mit seinen gut 42 Metern problemlos auch an sehr kurzen Bahnsteigen in der Provinz halten. Der Löwenanteil der bislang ausgelieferten Impuls-Triebzüge entfällt auf die Drei-, Vier- und Fünfteiler. Neben den unterschiedlichen Längen sind auch die Innenausstattungen der Fahrgasträume konfigurierbar. Je nach Streckenprofil sollen Betreiber die EMUs nicht nur als Nahverkehrs-, Pendler- oder Vorortzüge einsetzen können, sondern auch im Fernverkehr.

Mehr als 300 Impuls-Züge mit zusammen 1.170 Wagen hat Knorr-Bremse mit Brems- und TCMS-Systemen ausgestattet. „Bei über 150 Zügen sind zusätzlich auch Merak-Klimasysteme an Bord“, sagt der zuständige Projektmanager bei Knorr-Bremse, Lukasz Kowalski. Wie so oft werden die jeweils neuen Produkte aus dem Knorr-Bremse Portfolio verbaut. „Bei der Bremssteuerung kam zum Beispiel anfangs unsere modulare Steuerungstafel mit der EP Compact zum Einsatz. Bei den neueren Fahrzeugen verbaut Newag die FlexControl.“

Auch für die RBD-Entwicklungen waren die Impuls-Züge entscheidend

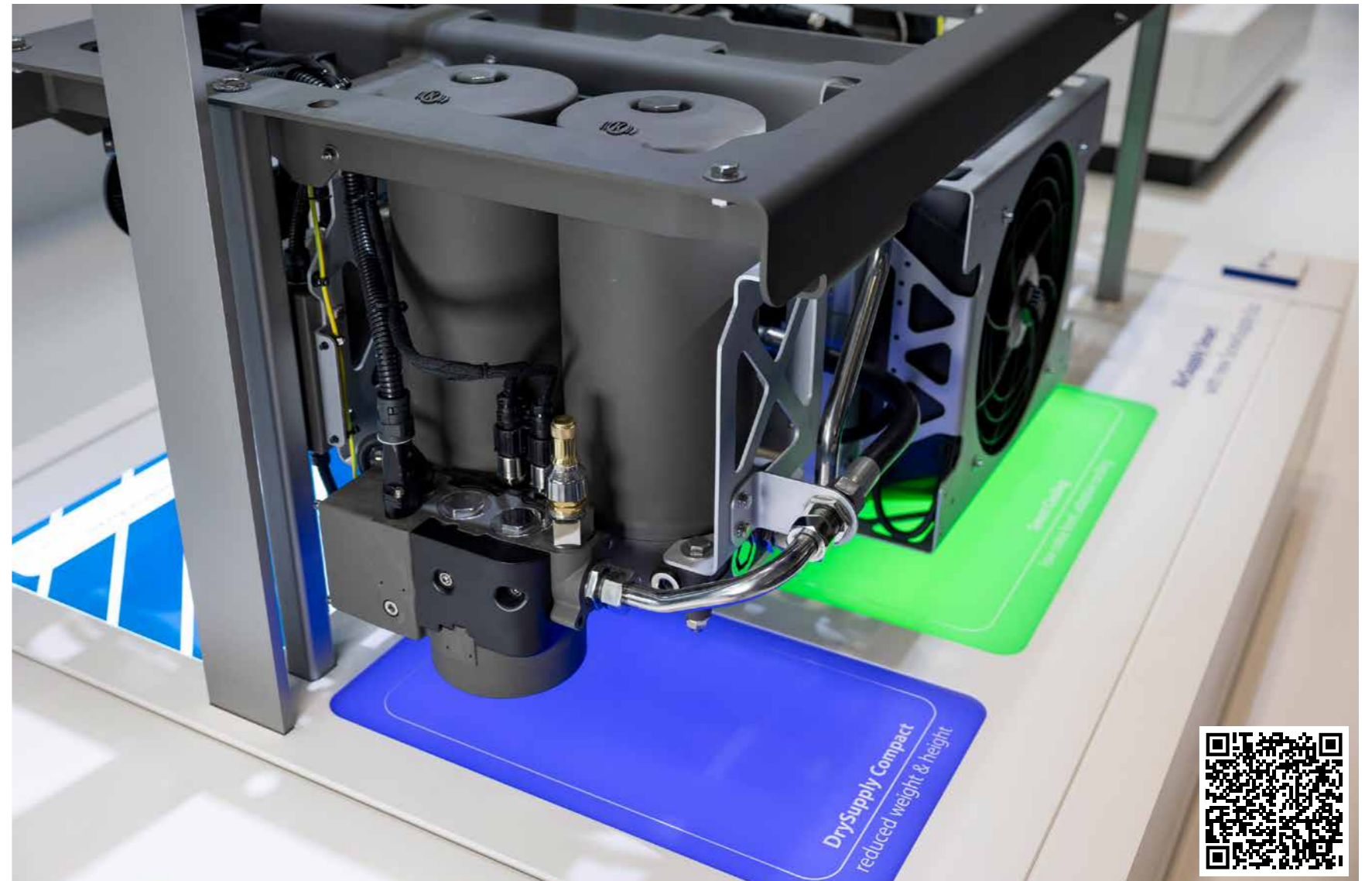
Überhaupt sind neue Technologien ein wichtiges Stichwort in der Zusammenarbeit zwischen Knorr-Bremse und Newag. Für die neue Deceleration Control aus dem RBD-Programm (Reproducible Braking Distance) hatte der Hersteller einst einen praktisch werksneuen elektrischen Triebzug vom Typ Impuls 31WE zur Verfügung gestellt.

Ausgestattet mit einem zusätzlichen Steuerungsrack für die Verzögerungsregelung sowie umfangreicher Sensorik durfte Knorr-Bremse mit ihm auf eine Teststrecke nahe Żmigród. Dabei erbrachte das Entwicklungsteam den Nachweis einer unabhängig vom Bremsbelag einsetzbaren Funktionalität für signifikant verringerte Bremswegstreuung. Auch das an die UIC/TSI-Homologation angelehnte Versuchsprogramm zum Einsatz der Verzögerungsregelung in der Notbremse erfolgte in einem Impuls-Triebzug, diesmal vom Typ 36WEa.



Mehr Funktionalität, weniger Platzbedarf

Als komplett modular aufgebaute Produktfamilie ist die neue Lufttrockner-Generation DrySupply Compact bereit für eine optimierte Instandhaltung. In Verbindung mit der AirSupply Smart gibt es eine Kaltstartfunktion.



DrySupply Compact



„Feuchtigkeit stellt im Bremssystem ein großes Problem dar – bis zur Fehlfunktion des Bremssystems“, erklärt Nicholas Zimmermann, Produktmanager Air Supply. „An Metallkomponenten kann die Feuchtigkeit zeitversetzt zu Korrosion führen. Bei niedrigen Temperaturen kann sie gefrieren und durch die Ausdehnung zum Beispiel Schläuche beschädigen.“ Bevor die Kompressoren Druckluft in die Reservoirs des Bremssystems pressen, durchläuft die Luft deshalb einen Absorptionstrockner.

Modularer Aufbau und neue Anordnung von Halterung, Kolbenventil und Trocknertürmen führt zu 20 Prozent Platzersparnis in der Höhe

Vor wenigen Wochen hat Knorr-Bremse seine neue Lufttrockner-Generation DrySupply Compact auf den Markt gebracht. „Wir haben

ein in der Branche etabliertes Produkt an entscheidenden Stellen weiterentwickelt. Hierbei lag der Fokus auf Platzersparnis und höheren Verfügbarkeiten sowie niedrigeren Lebenszykluskosten und Total Cost of Ownership“, sagt Zimmermann. Den DrySupply Compact gibt es in den Versionen XS, S, M sowie L. Sie decken Förderleistungen von 70 bis 2.400 l/min ab.

Die Platzersparnis von rund 20 Prozent in der Höhe gelang dem Entwicklungsteam mit einer neuen Modulbauweise sowie optimierter Anordnung von Halterung, Kolbenventil und Trocknertürmen. Die für Temperaturen bis -40° Celsius ausgelegte und in Kombination mit der AirSupply Smart erhältliche Kaltstartfunktion er-

höht die Verfügbarkeit durch einen schnelleren Aufheizvorgang. Dank digitaler Schnittstelle für Sensorik und der Möglichkeit von Integrated Condition Monitoring ist die neue Lufttrockner-Generation bereit für die Digitalisierung.

Pit-Stop-Konzept für verlängertes Überholungsintervall

Wichtiger Hebel bei den gesenkten Lebenszykluskosten: „Die Instandhaltung basiert auf einem Pit-Stop-Konzept. Mit der Zugänglichkeit der ‚lebenslimitierenden‘ Komponenten können wir den Überholungsintervall in Kombination mit stetigem Condition Monitoring strecken“, unterstreicht Zimmermann. Die Modulbauweise und die damit verbundene Standardisierung führen zudem zu weniger Ersatzteilen. Dies reduziert den Aufwand beim Betreiber sowie in der internen Produktpflege.

Smarte Steuerung für die „Next Generation“-Zugtoilette

Essenziell für den Passagierkomfort, unerlässlich für die Betriebsstabilität – das gilt auch für Sanitärsysteme. Die Steuerungs- und Verbindungseinheit MLC 2.0 der Konzernmarke Evac stellt eine neue Konnektivität in die Cloud des Betreibers her.



Montiert wird der kleine graue Kasten mit seinen zahlreichen Ein- und Ausgängen in aller Regel unsichtbar und platzsparend zwischen Sanitärsystem-Verkleidung und Wagenkasten. Sichtbar wird die Steuerungs- und Verbindungseinheit MLC 2.0 – oder treffender: ihre Funktionalität – erst auf den zweiten Blick, hier: auf den Bildschirmen des Fahrzeugbetreibers. In Echtzeit werden dort die wesentlichen Betriebsdaten des zugehörigen Sanitärsystems angezeigt: die Anzahl der Bedienungszyklen zum Beispiel, die Spannung im Stromkreislauf, der Unterdruck im Vakuumsystem oder der Füllstand in den Reservoirs.

Wissensvorsprung zur Optimierung von Betriebsabläufen nutzen

„Mit der ‚Next Generation‘-Steuerung bekommt die ‚Next Generation‘-Zugtoilette einen ebenbürtigen Counterpart“, sagt Aiko Püschel, Director Sales and Business Development bei Evac. „Was bislang mit viel Aufwand am stehenden Zug überprüft werden musste, passiert jetzt mit wenigen Klicks auf den jeweiligen Endgeräten beim Betreiber – ein echter Data2Action-Use-Case.“

Allen voran dient das Remote Condition Monitoring (Fern-Zustandsüberwachung) der Absicherung der Betriebsabläufe. „Es kommt vor, dass ein ganzer Zug nicht planmäßig abfahren kann, weil noch die Ursache für eine leuchtende Warnanzeige am Sanitärsystem behoben werden

muss“, sagt Püschel. Hier gibt der neue Einblick Betreibern einen wichtigen Wissensvorsprung.

Diesen gilt es auch bei der Total-Cost-of-Ownership der Systeme gewinnbringend zu nutzen. „Bislang werden die Lebensdauern der einzelnen Systembestandteile, und damit auch ihr Instandhaltungsrhythmus, noch in Zeitintervallen kalkuliert“, sagt Püschel. „Die Echtzeitdaten ermöglichen nun auch bei Sanitärsystemen ein Umdenken hin zu deutlich besser ausgenutzten Restlebensdauern sowie gezielten Wartungseingriffen, um potenziell kritische Situationen vor einer Eskalation proaktiv zu beheben.“

Optimierte Raumnutzung im Zug

Mit dem kompakten System verbessert Evac geschickt die Raumnutzung im Zug. Die „gleitende“ Installation, unter anderem mit einer einzigen gemeinsamen Schnittstelle von elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Leistungen ausgestattet, ermöglicht einen schnellen Aus- und Einbau beim Service.

Weitere platzsparende Neuerungen des kompakten Systems sind die Kombination von Wasserdruckbehälter und Zwischenbehälter in einer Baugruppe und die flexible Positionierung des Auslasses.

 **KNORR-BREMSE**

 **NEW YORK AIR BRAKE**

 **IFE**

 **MERAK**

 **MICROELETTRICA**

 **SELECTRON**

 **EVAC**

 **KB SIGNALING**

 **ZELISKO**

 **RAILSERVICES**



KNORR-BREMSE