



SPOTLIGHT

Kiepe Electric

In der Familie angekommen

KUNDEN + PARTNER

New Climate

Best-Practice-Lösungen
weltweit

PRODUKTE + SERVICES

Sandungsanlagen

Ausgereifte
Hightech-Systeme

inhalt



editorial

- 03** Harald Schneider
Mitglied der Geschäftsführung,
Knorr-Bremse Systeme für
Schienenfahrzeuge GmbH

news

- 04** Aktuelle Meldungen

spotlight

- 10** Kiepe Electric: In der Familie
angekommen

kunden + partner

- 12** Merak: Best-Practice-Lösungen im Bereich
Klimasysteme weltweit verfügbar machen
- 16** IFE: Neue Türsysteme für den südafrikanischen
Zugbetreiber PRASA
- 18** Westinghouse Platform Screen Doors: Neue Bahn-
steigtürsysteme für die Londoner „Elizabeth Line“
- 20** PowerTech: „LITE“ – die neue Generation von
Energieversorgungssystemen

produkte + services

- 24** Sandungsanlagen – mit Hightech für einen
sicheren und effizienten Schienenverkehr



Harald Schneider,
Geschäftsführung
Knorr-Bremse
Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH

EINE INFORMATION
FÜR KUNDEN UND PARTNER
VON KNORR-BREMSE

IMPRESSUM

Herausgeber: Knorr-Bremse
Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH
Marketing: Katharina Bachem
Moosacher Straße 80
80809 München
Deutschland
Tel. +49 89 3547-0
Fax +49 89 3547-2767
www.knorr-bremse.com

Realisation: KB Media GmbH, Carina Smid
Layout, Grafik: KB Media GmbH,
Jacqueline Comes
Text: Thorsten Rienth
Druck: Pera Druck GmbH



Liebe Leserin, lieber Leser,

lassen Sie uns doch einmal ein paar Jahre in die Zukunft blicken. Wie würden wir uns wohl eine Innenstadt vorstellen, wenn wir sie uns aussuchen könnten? Mit lebendigen Zentren und wenig Lärm wahrscheinlich; mit „grünen Lungen“, lokalen Rückzugsorten und besten Erreichbarkeiten. Wir können gespannt sein, wohin uns die Kreativität der Stadtplaner einmal führt. Wie wir uns in dieser Stadt der Zukunft fortbewegen, wird neu sein. Damit meine ich nicht nur selbstfahrende Autos. Auch der öffentliche Personennahverkehr ändert sich grundlegend – zumindest was seine Antriebstechnik angeht. Sie wird nahezu ausschließlich elektrisch sein.

Als Kiepe Electric vor gut einem Jahr zu Knorr-Bremse kam, war diese absehbare Entwicklung ein wesentlicher Grundgedanke. Für das Unternehmen bedeutete die Übernahme – man darf es ohne Übertreibung so nennen – einen Meilenstein: Bislang vor allem bekannt für seine Bremstechnik, gehört nun auch die Antriebstechnik zum Schienenfahrzeug-Portfolio. In dieser informen-Ausgabe werfen wir das „Spotlight“ auf die Hintergründe – und wie das erste Jahr des jüngsten Knorr-Bremse Familienmitglieds verlief.

Doch es gilt auch über eine Vielzahl weiterer Schritte aus der Welt von Knorr-Bremse zu berichten. Ich denke da zum Beispiel an die neue Herangehensweise, mit der wir künftig Klimasysteme entwickeln. Basierend auf einem systematischen Ansatz erschließen wir Best-Practice-Lösungen des Konzerns für jedes einzelne HVAC-Projekt weltweit.

Genauso denke ich dabei an unsere neue Generation von Energieversorgungssystemen. Mit einem konsequenten, dezentralen Aufbau konnten die Kollegen von Knorr-Bremse PowerTech einen lange existierenden Zielkonflikt aufheben. Nämlich jenen zwischen exzellenten Betriebseigenschaften und hoher Systemeffizienz. Zudem verlängert die bedarfsgerechte Ansteuerung von Verbrauchern wie HVAC-Systemen oder Luftversorgungseinheiten deren Lebensdauer.

Effizienz steht auch bei den Bahnsteigtürsystemen im Mittelpunkt, die Knorr-Bremse für die acht Tunnel-Stationen der neuen Londoner „Elizabeth Line“ liefert – und zwar gleich mehrfach: Einmal, weil die Systeme Passagierströme geschickt lenken und damit eine im wahrsten Sinne zügige Abfertigung ermöglichen. Ein zweites Mal, weil die Züge weniger der bereits klimatisierten Luft wieder aus dem Tunnelsystem hinausdrücken. Und ein drittes Mal, weil Knorr-Bremse die Systeme jetzt mit einer neuen Technik installiert. Anstatt vom Bahnsteig aus montieren wir von einem kleinen Schienenfahrzeug aus. Während der Installation ist der Bahnsteig also frei für andere nötige Arbeiten.

Sie sehen, wir haben bei der Umsetzung unserer Projekte wirklich alles im Blick. Mit der Lektüre dieses informers wünsche ich Ihnen eine interessante Zeit!

Ihr

Harald Schneider

news

RailServices Modernisierung



▲ ▼ Einsatz von iCOM in der Rheinbahn.

Rheinbahn schickt iCOM-Piloten auf die Schienen

iCOM Monitor, die digitale Knorr-Bremse Plattform für zustandsbasierte Instandhaltung, startet ins nächste Pilotprojekt: Die Düsseldorfer Rheinbahn stattet zunächst fünf ihrer 76 Niederflur-Stadtbahnwagen vom Typ NF8U mit dem System aus. Mit ihm lassen sich Werkstatteinsätze besser organisieren, Fahrzeugverfügbarkeiten erhöhen und Betriebskosten senken.

Die iCOM-Plattform greift auf Informationen aus Fahrzeug-Subsystemen und einer Vielzahl in der Regel bereits vorhandener Sensoren zu und leitet aus deren Daten den Zustand einzelner Fahrzeugkomponenten ab. Sollte die Wahrscheinlichkeit eines Produkt- oder Systemausfalls signifikant steigen, schlagen die Algorithmen Alarm. Online ins Backoffice der Rheinbahn übertragen, verschafft dies dem Betreiber Reaktionszeit: Stillstandzeiten werden reduziert und unerwarteten Ausfällen vorgebeugt. Nach Möglichkeit fallen Produkte oder Systeme im laufenden Betrieb sogar überhaupt nicht mehr aus, weil sie – rechtzeitig detektiert – bereits auf planbarer Basis ausgewechselt wurden.

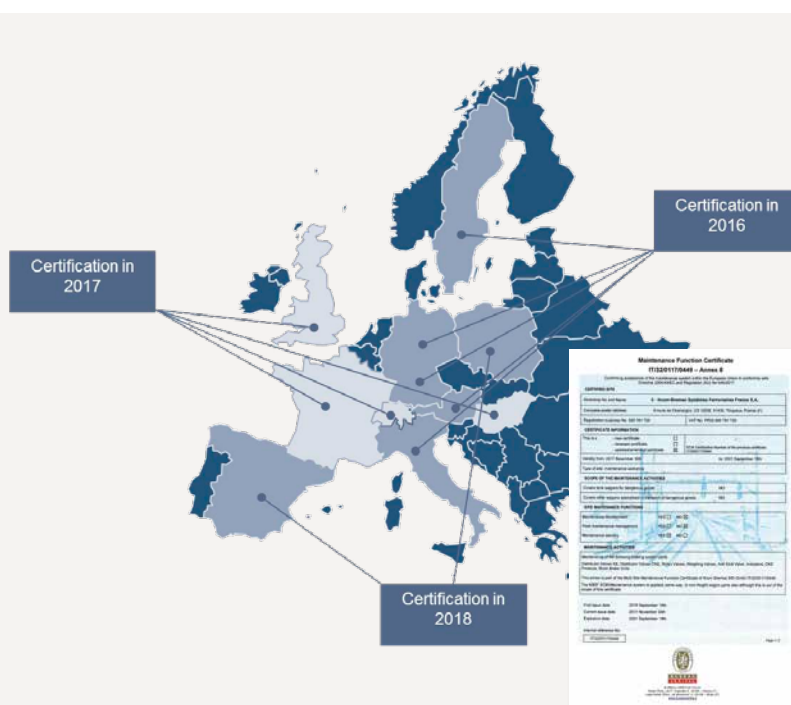


Neue Türflügel für Berliner S-Bahnen

Es ist ein Projekt, mit der die S-Bahn Berlin Fahrzeuge aus der älteren Baureihe BR480 auf Langlebigkeit trimmt: Neben einigen anderen technischen Neuerungen erhalten die seit 1990 im Fahrdienst eingesetzten Doppeltriebwagen neue Türflügel – 480 Stück sind es an der Zahl. Geliefert werden sie von der Knorr-Bremse Tochter IFE mit Sitz im österreichischen Kematen. Eine Neuzulassung des Teilsystems wird vermieden, da es sich bei den Türflügeln um ein im Einsatz bewährtes und bereits zugelassenes System handelt.

„Es handelt sich dabei um eine klassische Ersatzteilbestellung“, erläutert Sven Kompa, IFE-Vertriebsleiter Nachmarkt Deutschland. „Die neuen Türflügel werden anstelle derjenigen Türen verbaut, die ihr Lebenszyklusende erreicht haben und bei denen sich eine Überholung nicht mehr lohnt.“ Start des Abrufauftrags wird noch im Laufe des Jahres 2018 liegen. Die 70 BR480-Doppeltriebwagen sollen dann noch bis ins Jahr 2025 eingesetzt werden können.

Einstiegstür Berliner S-Bahn. ►



ECM-Zertifizierung: Knorr-Bremse rollt zweite Welle aus

Zum Jahresende 2017 hat Knorr-Bremse die zweite Phase seiner ECM-Zertifizierungen erfolgreich abgeschlossen. Neben den zentralen Prozessen in München können nun auch die Service-Center in Berlin, Lund (Schweden), Florenz (Italien), Mödling (Österreich), Melksham (Großbritannien), Niederhasli (Schweiz), Budapest (Ungarn) und Reims (Frankreich) die Entity in Charge of Maintenance (ECM) auf Basis der EU-Verordnung Nr. 445/2011 vorweisen. Im Jahresverlauf 2018 folgt mit den Service-Centern in Krakau (Polen) und Getafe (Spanien) die dritte und letzte ECM-Welle.



„Class 800“-Serie von Hitachi Rail Europe. ▲►

Neue Hitachi Intercity-Züge fahren in den Dienst

Es ist ein wahrlich beeindruckendes Bahnprojekt, das die britische Great Western Main Line gerade im Zuge des Intercity Express Programms (IEP) umsetzt: Sie tauscht ihre bisherigen Intercity-Züge gegen die neuen „Class 800“-Serie von Hitachi Rail Europe aus. Mit Maximalgeschwindigkeiten von bis zu 200 km/h ersetzen die Züge gerade sukzessive die Intercity-125-Flotte zwischen London und Aberdeen, Bristol, Cardiff und Edinburgh.

Knorr-Bremse ist Teil des Projekts und liefert die kompletten Bremsysteme. Sie bestehen aus der elektronischen Bremssteuerung EP Compact, der Drehgestellausrüstung sowie dem Luftbeschaffungssystem mittels ölfreien Kompressors.

Etwa 20 der 57 „Class 800“-Züge sind dieser Tage in Betrieb – und das Bremssystem halte, was es einst versprochen hatte. Das berichten die Ingenieure der Knorr-Bremse Rail Systems UK in Melksham, die die Inbetriebnahme der Züge vor Ort begleiten. Doch nicht nur das. Sie übernehmen auch den Service der Bremsysteme für mindestens 28 Jahre.





▲ Gmundener „stadt.regio.tram“, © Stern & Hafferl.

IFE: Neuer One Piece Shop und große Aufträge

Großer Schritt für IFE im tschechischen Brunn: Seit vergangenem Sommer ist an dem tschechischen Standort ein neuer One Piece Shop in Betrieb. Damit kann IFE nun auch bei Einzelstücken, Prototypen oder kleinsten Stückzahlen die gewohnt schnellen Lieferzeiten aus dem Seriengeschäft realisieren. Kernprozesse wie Zerspanen, Biegen, Schweißen, Kleben, Pressen und Endmontage mit Losgrößen bis maximal fünf Stück wurden dazu in einer unabhängigen 800-Quadratmeter-Einheit dupliziert.

England, Katar, Österreich

Aus dem OE-Geschäft können die Türsystemspezialisten aus Österreich große Aufträge vermelden: Das E4-Einstiegssystem ist auch bei den neu hinzugekommenen Abrufen der AVENTRA-Plattform von Bombardier wieder an Bord. Für Einstiegssysteme von 111 Zügen der neuen Greater Anglia Flotte startete IFE bereits mit der Produktion. Bis zum Jahresende 2019 sollen 2.660 Systeme geliefert sein. Produktionsstart des nächsten AVENTRA-Projekts, und zwar für die South Western Railways, ist für Mitte Mai geplant. Hierbei erstreckt sich das Auftragsvolumen über 3.000 E4-Einstiegssysteme



▲ One Piece Shop IFE Brunn.

für die Fahrgäste.

Zwei weitere Aufträge kommen aus Katar: Der japanische Fahrzeugbauer Kinki Sharyo orderte 1.350 RLS-Systeme mit Sandwichtürflügeln für die fahrerlose Metro Doha. Daneben bestellte Alstom 336 Einstiegssysteme vom gleichen Typ, allerdings mit einer anderen lichten Weite sowie mit Vollglastürflügeln für 28 Tram-bahnfahrzeuge.

Unterdessen ist bei der Straßenbahn Gmundens das vorerst letzte von elf Fahrzeugen erfolgreich in den Betrieb gegangen. Insgesamt lieferte IFE 44 zwei- und 44 einflügelige Türsysteme inklusive Antriebseinheiten und Türflügel an den Hersteller Vossloh.



◀ Neue Klotzbremseinheit.

Neue Klotzbremseinheit für Japan präsentiert

Das Knorr-Bremse Portfolio ist mit einer neuen, speziell auf den japanischen Schienenverkehrsmarkt ausgelegten Klotzbremseinheit ins Jahr gestartet. Bei der PSC7 handelt es sich um eine besonders schlanke Klotzbremse, die dem kleinen Einbauraum in den schmalen japanischen Drehgestellen Rechnung trägt. Je nach Anwendungsfall lässt sie sich vertikal oder horizontal verbauen. Begleitet von großem Publikumsinteresse war die PSC7 auf der Mass-Trans Inno-



▲ Eindrücke vom Messestand.

vation Japan in Tokio (29.11. bis 1.12.) ebenso zu sehen wie die neue Bremssteuerungseinheit für die elektrischen Triebzüge der East Japan Railway Company auf der Akita-Niigata-Linie. Die Leistungsschau stellt die einzige japanische Schienenverkehrsmesse dar, 500 Aussteller und 30.000 Besucher teilnahmen.

Zwar ist Knorr-Bremse in Japan ohne eigenen Rail-Fertigungsstandort. Der Schlusssatz „Think global, act local“ gilt allerdings auch im fernen Osten: Über die lokalen Mitarbeiter im Sakado Service Center (SSC) stellt es den Service seiner in Japan angebotenen Produkte und Systeme über deren kompletten Lebenszyklus sicher. Neben der genannten Bremssteuerungs- und Klotzbremseinheit gilt dies unter anderem auch für Bremssscheiben und -zangen, die ölfreien Kompressoren VV180T und VV90T oder die EP2002-Steuerung. Wie auf dem japanischen Markt üblich gibt es sie alle auch als eingehauste Versionen.

PKP ordert LL-Sohlen im großen Stil

Rund 1.400 Güterwagen rüstete der polnische Betreiber PKP Cargo bereits von konventionellen Graugussbremsklötzen auf lärmarme organische LL-Sohlen um. Kurz vor Jahresende folgte der nächste, deutlich umfangreichere, Schwung: Bei Knorr-Bremse platzierte PKP Cargo eine Order über Icer Rail IB116*-Sohlen für mehr als 10.000 Wagen. In der Summe entspricht dies über 240.000 LL-Klötzen. PKP Cargo geht mit ihnen einen weiteren Schritt in Richtung frühzeitiger Umsetzung der TSI Noise-Richtlinie. Innerhalb der nächsten beiden Jahre soll die Umrüstung abgeschlossen sein.

Organische LL-Sohlen stellen eine attraktive Möglichkeit dar, Lärmemissionen bestehender Flotten zu verringern. Ohne Änderungen am Bremssystem vornehmen zu müssen, lassen sich alte Graugusssohlen gegen die neuen LL-Sohlen einfach austauschen.

Der Schlusssatz ihrer Wirkungsweise lautet: Glattes Rad auf glatter Schiene. Anders als die Graugussklötze rauhen LL-Sohlen die Laufflächen der Räder – und diese wiederum die Oberfläche der Gleise

– beim Bremsen nicht länger auf. Dadurch geraten Radlaufflächen und Gleis weniger stark in Schwingungen, was hörbar leiser ist: Auf durchschnittlichem Gleis und mit entsprechend blanken Rädern geht von einem mit Verbundstoff-Bremssohlen ausgestatteten Zug rund 10 Dezibel (dB(A)) weniger Lärm aus.

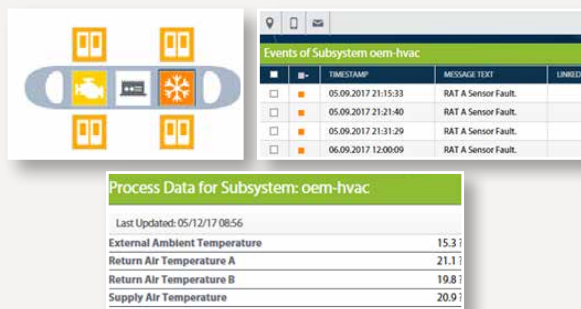
Witold Bawor PKP CARGO S.A., Grzegorz Fingas PKP CARGO S.A., Jacek Bilas Knorr-Bremse Systemy Kolejowe Polska Sp. z o.o. (v.l.) (Foto: PKP CARGO S.A.) ▼



Geschickte Fahrzeugintegration

Das Beispiel zeigt, wie problemlos und flexibel sich die iCOM-Plattform 4.0 auch in älteren Schienenfahrzeugen integrieren lässt: Bei einer Installation in Class-158-Fahrzeugen des britischen Betreibers Scotrail läuft die Software beispielsweise auf dem neuen Controller einer modernisierten Klimaanlage. Die dort gewonnenen Diagnosedaten überträgt das System ebenso direkt zur Auswertung ans Betreiber-Backoffice wie die Daten aus der Zustandsüberwachung der pneumatischen Türsysteme sowie des Dieselmotorantriebs. Die Ingenieure ermöglichten den bislang einzigartigen Aufbau, indem sie einen HVAC-Controller mit zusätzlichen Dateneingängen verbauten.

▼ iCOM Monitor Dashboard für C1158.



Mit der iCOM-Installation in den Class-158-Fahrzeugen wird bei Scotrail die nun schon zweite Fahrzeugflotte mit der Plattform ausgestattet. Während die Class-158-Züge in den schottischen Highlands unterwegs sind, verbindet die Class-334-Flotte vor allem Glasgow und Edinburgh.

▼ Class 334 EMU.



▲ Cécile Daveau, Knorr-Bremse France (IFE).

Personenverkehr in Frankreich: Austausch mit den Hauptakteuren

Frankreich gehört zu den größten europäischen Schienenverkehrsmärkten – und Knorr-Bremse zu den technologischen Schrittmachern bei zahlreichen Fahrzeugsystemen. Beim „Mass Transit Day“, zu dem Knorr-Bremse am 6. Februar die Hauptakteure des französischen Personenverkehrs nach Tingleux eingeladen hatte, traf man sich zur Diskussion von Trends der Bahnindustrie, neuen Produkten und Anforderungen zukünftiger Systeme. Bei dieser Gelegenheit konnte Knorr-Bremse den Betreibern und Fahrzeugbauern einen prägnanten Überblick über das Knorr-Bremse Portfolio geben.

„Fest steht, dass sich die großen Investitionen der kommenden Jahre auf die Verbesserung der tagtäglichen Mobilität konzentrieren werden“, resümierte die Organisatorin der Veranstaltung, Cécile Daveau. Dabei würde auf den Themen Sicherheit, Lebenszykluskosten, Energieeffizienz und Digitalisierung besonderes Augenmerk liegen. Punkte, die sich gerade auch in der absehbaren Zukunft breit im Knorr-Bremse Portfolio widerspiegeln.

▼ Johann Bramauer, IFE Austria (l.), Joaquim Ramos, RATP (r.).





Elektrische Systeme von Kiepe im öffentlichen Nahverkehr.



Esslinger IMC-Elektrobus.



Hauseigenes Systemprüffeld
(9 Prüfplätze, Spannungen bis 30.000 Volt).

spotlight

In der Familie angekommen

Seit Januar 2017 gehört Kiepe Electric zu Knorr-Bremse. Bei der zunehmenden Elektrifizierung des Nahverkehrs sind für Fahrzeugbauer und Betreiber schon jetzt neue Anwendungsmöglichkeiten aus dem Knorr-Bremse Konzern entstanden.

„Wir verfolgen keinen One-fits-all-Kurs“, stellt Kiepe Electric Geschäftsführer Dr.-Ing. Ludger Schülting klar. „Stattdessen schneiden wir Energiemanagementsysteme auf die spezifischen Einsatzbedingungen jedes Schienenfahrzeugs oder E-Busses zu.“ Über Heizungs-, Klima- und Lüftungs- sowie Kühlsysteme und klassische Bahnkomponenten wie Bordnetz- und Traktionsumrichter, Batterieladegeräte und Energiespeicher reicht das Portfolio bis hinunter auf die Ebene der Bahnkleingeräte. Dazu gehören Steuer-, Signal- und Sicherheitsgeräte, aber auch Relais und Schalter. Kurz: alles, was in einem unaufhaltsam in Richtung E-Mobilität steuernden Verkehrsmarkt vonnöten ist.

„Wir adressieren ganz klar die Marktanforderung, dass der öffentliche Personennahverkehr der Zukunft nahezu ausschließlich elektrisch angetrieben sein wird“, sagt Schülting. An der verheißungsvollen Zukunft des elektrisch angetriebenen Nahverkehrs hegen Verkehrsexperten keinen Zweifel. Auch, weil dieser Antrieb einen wesentlichen Hebel darstellt, um vorgeschriebene Feinstaub-Grenzwerte in Innenstädten einzuhalten.

Modernes Systemprüffeld

Zur Serienreife bringt Kiepe Electric seine Systeme im hauseigenen Systemprüffeld in Düsseldorf. Aus neun Prüfplätzen setzt es sich zusammen, tauglich für Spannungen bis zu 30.000 Volt. Im Untergeschoss, fest verankert in tonnenschweren Betonfundamenten, drehen riesige Dynamometer, manche davon bis zu 1,4 Megawatt stark. Das Prüffeld strotzt nur so vor Power und ist doch ungemein filigran. Bis ins kleinste Detail können die Inge-

nieure mit den Dynamometern Drehzahl und Drehmoment, also Geschwindigkeit und Zugkraft der getesteten Produkte oder Systeme, frei einstellen. „Wir fahren damit spezifische Fahrprofile unter den unterschiedlichen Belastungen“, erklärt Systemprüffeldleiter Holger Stiber. Alles, was die Fertigungslinien von Kiepe Electric verlässt, hat hier ausgiebige Tests hinter sich. Ganz gleich, ob kleines Bauteil, kompletter Traktionsstrang oder der neue Dachcontainer. Letzteren entwickelte Kiepe Electric erstmals für ein Projekt im schwedischen Göteborg. Das System vereint wie in einem Sinnbild die Kernkompetenzen des Unternehmens: Traktion, Bordnetz und Leittechnik – perfekt aufeinander abgestimmt und in einem Gehäuse, so flach, dass es Fahrzeugbauer platzsparend auf den Fahrzeugdächern montieren können.



Dachcontainer Göteborg.

Leistungsfähiges Diagnosetool

Den Ansatz, welchen Knorr-Bremse und Kiepe Electric verfolgen, ist eine durchdachte Integration in den Konzern. Zum Beispiel indem sie die Kiepe-Systemdiagnose (KSD) mit dem Knorr-Bremse Connected Systems-Ansatz zu einem leistungsfähigen Diagnosetool kombinieren. Oder die Einführung des weltweit einheitlichen Knorr-Bremse Produktionssystems (KPS) in der Kiepe Electric-Fertigung. Hierdurch fließen natürlich auch wieder Best-Practice-Beispiele zurück ins konzernweite KPS.

Dass Kiepe Electric in der Knorr-Bremse Familie angekommen ist, spiegelt sich auch bereits in ganz konkreten Projekten wider: In Wien etwa läuft aktuell ein umfangreiches Modernisierungsprojekt bei den Stadtbahnen. Im Mittelpunkt steht dabei der komplette Austausch der Antriebseinheiten von 78 Niederflur-Gelenktriebwagen. Neben den modernen luftgekühlten Umrichtern verbaut Kiepe Electric Bordnetzumrichter der neuen 600er-Generation, die auf einer innovativen Steuerungstechnik fußt. Teil des Pakets ist auch eine neue Leittechnik – sowie die Modernisierung von 468 Türen mit neuen elektrischen Türantrieben. Diese wiederum steuert die Knorr-Bremse Tochter IFE bei.



▲ Düsseldorfer Kiepe Electric-Team: Produkt- und Projektlösungen aus Leidenschaft.

kunden + partner



Benchmark und Best-Practice-Auswahl: Anhand von KPIs erfolgt die Analyse des internen Benchmarks und die Auswahl des Best-Practice-Referenzgeräts auf Basis der Leistung der wesentlichen HVAC-Komponenten.

Risiko- und Chancenmanagement: Das Best-Practice-Referenzgerät dient als Maßstab für die Projektkonfiguration. Sobald diese festliegt, können Risiken und Chancen in der Ausschreibungs- und der Projektphase anhand von Vergleichsgrafiken gesteuert werden. Jede Unterbaugruppe wird mit ähnlichen Komponenten aus anderen Projekten verglichen. Die Vergleichsgrafiken zeigen den Benchmark als rote, den Durchschnittswert als blaue und das jeweilige Projekt als gestrichelte Linie.

Zielvorgabe: Mit dem Tool können für jede Komponente Best-Practice-Beispiele identifiziert werden, die dann als Referenz und Vorgabe für Konstruktion und

Einkauf dienen. So lassen sich optimale Ziele für das Systemkonzept setzen.

Technische und Teilsystem-Analyse: Die Methodik für die technische Analyse der einzelnen Teilsysteme ist in Best-Practice-Leitlinien beschrieben. Bewährte Konfigurationen können so frühzeitig im Konzept berücksichtigt werden. Die Analyse stützt sich dabei immer auf den Vergleich von Best-Practice-Lösungen sämtlicher HVAC-Standorte weltweit.

Umfassende „Library“: Value Engineering ermöglicht es, Best-Practice-Lösungen in vorkonzipierte Komponenten und Baugruppen zu integrieren. So kann für jedes Projekt leicht die optimale Lösung ausgewählt und umgesetzt werden. Derzeit sind in vier Libraries etwa 800 Positionen gespeichert. Handelsübliche Komponenten werden von den einzelnen Produktionsstandorten welt-

weit vereinheitlicht. Das New Climate Team und die HVAC-Projektingenieure entwickeln gemeinsam Best-Practice-Lösungen für Blech- und System-Baugruppen bzw. Unterbaugruppen.

Anwendungsleitlinien: Die Ingenieure stützen sich bei ihren Entscheidungen auf Auslegungsleitlinien für jede Best-Practice-Baugruppe. Die Library enthält für jede Blech- oder System-Best-Practice-Lösung Leitlinien für parametrische CAD-Modellierung und Auslegung. Zudem werden Entscheidungshilfen vorgegeben, die die Auswahl und Anpassung der verschiedenen Grundmodelle erleichtern.

Ein neues Klima

Mit HVAC-Standorten in Österreich, Australien, China, Indien, Nordamerika, Österreich, Spanien und Großbritannien ist Knorr-Bremse die wohl erfahrenste Adresse bei Klimasystemen für Schienenfahrzeuge. Jetzt gibt es einen neuen Ansatz, der „Best Practices“ aus den einzelnen Märkten weltweit systematisch verfügbar macht.

Bei jedem technischen Unternehmen steht irgendwann eine grundlegende Entscheidung an: Will es sich eher projektbasiert ausrichten oder doch lieber produktbasiert? An dieser Entscheidung hängt es, welcher Anteil an Entwicklungsarbeit unmittelbar innerhalb eines Projekts geleistet wird – und damit unter dem Zeitdruck von Kunden-Deadlines. Und welcher Anteil bereits vor dem Projektstart erledigt wurde – damit schlussendlich ein möglichst bewährtes und ausgereiftes Produkt in den Dienst starten kann. Auf der projektbasierten Seite könnten zum Beispiel der Bau einer Brücke oder einer Bahntrasse stehen. Auf der produktbasierten Seite die Entwicklung eines neuen Smartphones. Wer im produzierenden Gewerbe aktiv ist, wird seine Strategie irgendwo zwischen diesen beiden Extremen auszurichten haben.

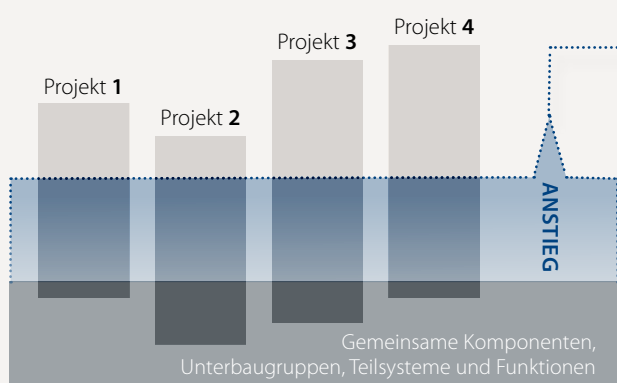
Das Geschäft mit Klimasystemen ist stark projektgetrieben, vereinfacht beschrieben: Ein Fahrzeugbauer nennt technische Spezifikationen, den Einbauraum, die entscheidenden Luftschnittstellen und das Datum, an dem er die erste Einheit an seiner Fertigungsline erwartet. Einfach gesagt hat der Kunde in seinem Fahrzeug einen Hohlraum, in den er eine Klimaanlage eingebaut haben will, aber leider sieht dieser Hohlraum hinsichtlich Größe und Abmessungen von Kunde zu Kunde unterschiedlich aus. „Für uns stellte sich deshalb die Frage, ob wir nicht unseren Kunden, indem wir unser

Geschäft mehr an der produktbasierten Entwicklung orientieren, zusätzlichen Mehrwert schaffen könnten“, erklärt der Technische Direktor der HVAC Gruppe Michael Powell den zugrundeliegenden Gedanken.

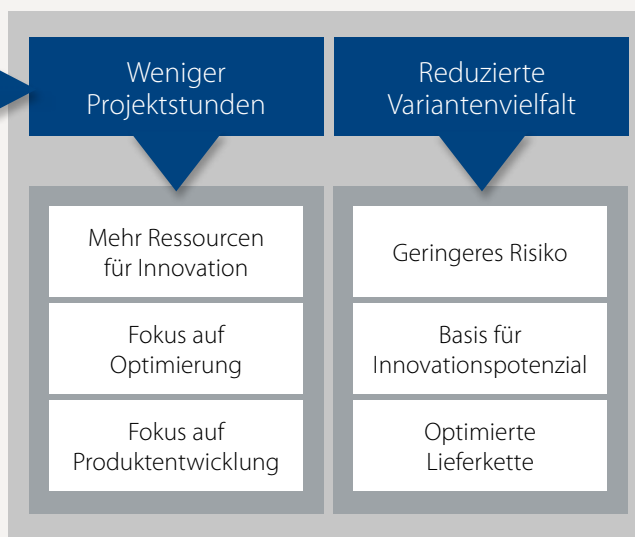
Best-Practice-Lösungen konzernweit verfügbar machen

Dies würde bedeuten: Einhergehend mit einer reduzierten Variantenvielfalt ließe sich die Planbarkeit bei der Projektabwicklung verbessern. Die frei werdenden Ressourcen könnte Knorr-Bremse zum Beispiel für schnellere Fortschritte bei den Weiterentwicklungen der einzelnen Systembestandteile und Teilsysteme in Richtung geringerer Lebenszykluskosten und höherer Effizienz nutzen. Ebenfalls Punkte, die den Betreibern zugutekommen. „Unsere HVAC-Gesellschaften und das Joint Venture in China sind mit ihren Ausrichtungen auf unterschiedliche Märkte und ihrer Fülle an ‚Best Practice‘-Beispielen eine prädestinierte Ausgangsbasis für den Ansatz“, sagt Powell.

Bei der Frage, wie weit man das sprichwörtliche Pendel in Richtung Produktentwicklung ausschlagen lassen möchte, wird dieser Aufbau allerdings zur Herausforderung: „Für ein durchdachtes Konzept ist eine produktbasierte Ausgangsbasis mit vergleichsweise marktübergreifendem Aufbau und Funktionalitäten nötig.“



▲ Beim Übergang zu einer eher produktbasierten Ausrichtung gilt es, Komponenten verstärkt in verschiedenen Projekten zu nutzen. Die in Windchill laufende Library geprüfter Best-Practice-Lösungen hilft, sowohl die Projektvarianten-Vielfalt als auch den Zeitaufwand zu reduzieren.



Je nach Markt scheinen Klimasysteme gänzlich unterschiedlich: In Großbritannien sind die Profile der Anlagen eher gebogen, in Nordamerika fest in die Fahrzeugstruktur eingebettet. In letzterem Fall müssen die Anlagen extrem flach gebaut sein. Anderswo wiederum hat sich über die Jahrzehnte eine Montage auf den Fahrzeugdächern durchgesetzt. Klimasysteme für beispielsweise Südostasien müssen mit der dort hohen Luftfeuchtigkeit bei gleichzeitig heißen Temperaturen fertigwerden, während in Märkten weit abseits des Äquators zusätzliche Heizleistung gefragt ist. In Europa sind die Systeme eher passiv ausgelegt, Passagiere würden einen zu großen Temperaturwechsel als unangenehm empfinden. Die Klimatisierung soll dort also möglichst nicht wahrgenommen werden. In einigen wärmeren Gegenden sollen die Anlagen hingegen ganz bewusst eine abkühlende Wirkung mit hohem Luftdurchsatz mitbringen.

„Library of Proven Solutions“ für zügige Projektierungen

Was aber, wenn sich der Anteil an gemeinsamen funktionalen und wiederverwendbaren Baugruppen und Komponenten trotz aller Unterschiedlichkeiten erhöhen ließe? Den Zielen einer kürzeren Time-to-Market, reduzierter Kosten sowie Gewicht wäre man dann einen gehörigen Schritt näher.

Als treffende Vorgehensweise kristallisierte sich schnell ein Vergleich der Auslegungen einer ausreichenden Anzahl an Referenzprojekten der einzelnen HVAC-Standorte heraus. Zu diesen Kennwerten gehörten etwa geforderte Leistung und Luftdurchsatz, aber auch Gegebenheiten wie Anzahl von Eingängen und Ausgängen der Systeme. Die entsprechende Methodik vorausgesetzt war damit der Schritt getan, um die unterschiedlichsten HVAC-Lösungen bis auf Komponentenebene hinunter belastbar vergleichen zu können. „Dieser Vergleich wiederum liefert uns die Grundlage, um sämtliche Best-Practice-Lösungen des Konzerns für alle neuen HVAC-Projekte verfügbar zu machen“, erklärt Powell.

Als Basis für die Umsetzung dient eine Library of Proven Solutions. Dahinter verbirgt sich ein durchgängiges Tool, mit dem wir bereits in der Angebotsphase sicherstellen können, dass die einzelnen Systembestandteile ausschließlich aus diesen angesprochenen Best-Practice-Lösungen stammen. Durch den Abgleich der konkreten Systemanforderungen mit den Kennzahlen vorhandener Projekte, die in die Bibliothek aufgenommen werden konnten, lassen sich passende Designlösungen zügig identifizieren und schließlich projektieren.

Nach Zusammenstellung eines engagierten Teams wird die neue Herangehensweise seit 12 Monaten bei Knorr-Bremse umgesetzt. Mittlerweile laufen bereits konkrete Kundenprojekte in sämtlichen Knorr-Bremse HVAC-Standorten.

Risiken und Chancen

Die neue Vorgehensweise ermöglicht zudem einen robusteren Denkansatz in puncto Chancen- und Risikomanagement, sowohl in der Angebots- als auch in der Projektphase. Der Entwicklungsingenieur sieht sofort, inwieweit eine vorgeschlagene Auslegung ähnlichen, bereits umgesetzten Projekten entspricht. Bei unzureichender Leistung können Chancen sofort erkannt und Lösungen gefunden werden, die sich bereits bewährt haben. Bei zu hoher Leistung lassen sich Risiken durch spezifische Maßnahmen reduzieren.

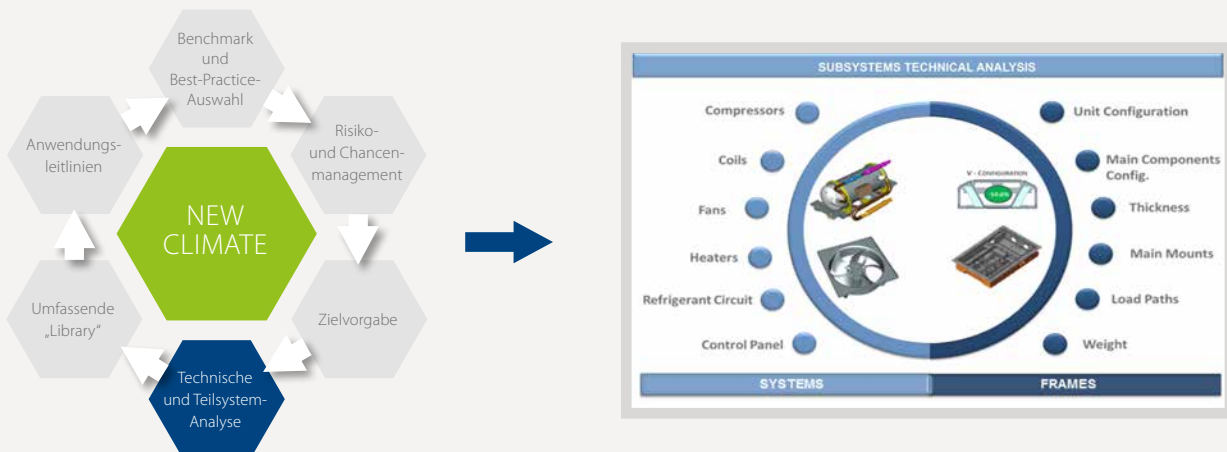
Neue Auslegungen werden nach einem strikten Änderungsmanagementverfahren systematisch in die Library aufgenommen. Dadurch ist sichergestellt, dass unsere Lösungen kontinuierlich verbessert und optimiert werden und stets dem neuesten Stand entsprechen. Oder globaler ausgedrückt: Knorr-Bremse erschließt die Best-Practice-Lösungen des Konzerns für jedes einzelne HVAC-Projekt weltweit.



▲ Die Freigabe der Tools war von Rollout-Veranstaltungen an allen HVAC-Standorten begleitet, beispielsweise in Getafe (oben), Sydney (Mitte) und Wuxi (unten).



▲ KPI dienen zur Auswahl eines Best-Practice-Referenzgeräts als Ausgangsbasis, zur Analyse der HVAC-Konfiguration, zur Identifizierung von Chancen und zur Steuerung der Auslegung. In obiger Grafik werden die Projekt-Unterbaugruppen anhand von KPI mit anderen verglichen und auf einer Farbskala von Rot (schlecht) bis Grün (optimal) bewertet.



▲ Dank technischer Analyse eines jeden Teilsystems können Best-Practice-Konfigurationen frühzeitig in den Systemaufbau einfließen. Obige Darstellung zeigt die kritischsten Bereiche für die Analyse von Systemen und Rahmen. Diese ergeben sich aus den Best-Practice-Leitlinien und basieren stets auf Vergleichen von Best-Practice-Lösungen sämtlicher HVAC-Standorte.



▲ Die Library vorgegebener Basis-Modelle ermöglicht es, Best Practices mit minimalem Aufwand in das Projektkonzept zu integrieren. Jede Lösung besteht aus parametrischen CAD-Modellen und Anwendungsrichtlinien, die funktionsübergreifend definiert und validiert werden.

Ein neues Gesicht

Für Alstom Transportation war es der größte Auftrag der Firmengeschichte.

Für den südafrikanischen Bahnbetreiber PRASA ein Mammutprojekt, an dessen Ende eine nahezu komplett neue Nahverkehrsflotte steht. Die Türsysteme kommen von der Knorr-Bremse Gesellschaft IFE.

X'Trapolis Mega heißt der elektrische Triebzug – und der Name könnte besser kaum passen: Etwa vier Milliarden Euro ist das Projekt im Gesamtumfang wert. Es setzt sich zusammen aus 600 Zügen mit insgesamt 3.600 Wagen. Alstom Transportation liefert sie über einen Zeitraum von zehn Jahren aus. Die Züge verpassen dem südafrikanischen Nahverkehr ein komplett neues Gesicht.

Platz für 1.300 Passagiere pro Zug

„Das ist der Beginn des Revivals des Personenschienenverkehrs“, sagte Jacob Zuma, Präsident der Republik Südafrika, als der erste X'Trapolis Mega im vergangenen Jahr den Dienst aufnahm. Von nun an gehörten unkomfortabler, unzuverlässiger und unsicherer Bahnverkehr der Vergangenheit an. Zuerst unterwegs auf der Route zwischen Koedoespoort und Rissik in Pretoria weitet der Betreiber PRASA (Passenger Rail Agency of South Africa) den Einsatz sukzessive auf die Gegenden von Johannesburg, Kapstadt, Port Elizabeth und Durban aus.

Die klar umrissene Aufgabe der Fahrzeuge: Die großen Pendlerströme zwischen den Townships und den Metropolen abzuwickeln. Mehr als 1.300 Passagiere bringen die Konstrukteure in den hellen Sechsteilern bequem unter. Ausgelegt sind sie zunächst für Geschwindigkeiten von 120 km/h. Sollte die Entscheidung fallen, wäre später eine Aufrüstung auf 160 km/h möglich.

Hergestellt werden die Züge vom Konsortium Gibela, einem Zusammenschluss von Alstom Transportation mit den südafrikanischen Firmen Ubumbano Rail und New Africa Rail. Die ersten 20 Sechsteiler fertigte Alstom noch an seinem brasilianischen Standort in der Nähe von São Paulo. Die verbleibenden 580 gehen in der gemeinsamen neuen Fabrik in Dunnottar bei Johannesburg auf die Schienen. Die erste dieser Auslieferungen – sie bedeutet gleichzeitig den ersten komplett in Südafrika gefertigten Zug – ist für das Jahresende 2018 vorgesehen.

Lokale Fertigung unterstützt Lokalisierungsanforderungen

Ist die Produktion hochgelaufen, erhält PRASA bis zu 62 Züge im Jahr, also etwa fünf pro Monat. Einen wesentlichen Anteil an ihrer Wertschöpfung generiert Gibela vor Ort: In den zehn Jahren wird das Projekt über 1.500 direkte Arbeitsplätze in dem Werk schaffen. Mehr als 200 lokale Zulieferer sind dem Konsortium zufolge in den Bau der Züge eingebunden.

Jeder Zug erhält 36 Türsysteme, das macht drei pro Wagen und Seite. Wenn die Passagiere in den Bahnhöfen ein- und aussteigen, soll alles möglichst schnell gehen. Zusammengerechnet sind es 21.600 S3-Schiebetürsysteme, die IFE dem Projekt beisteuert. Die Ingenieure spezifizierten die geforderten Toleranzen, Abmessungen, Konturen, Schnittstellen, Belastungswerte und Korrosionsschutzanforderungen. Bei Letzteren arbeitet IFE mit dem südafrikanischen Unternehmen Siyahamba Engineering zusammen, da für das geforderte korrosionsarme 3Cr12-Türflügelmaterial keine Erfahrungswerte aus Europa vorlagen.

Auch jenseits der Materialfrage ist lokale Wertschöpfung für Knorr-Bremse ein wichtiges Stichwort. Analog zu den ersten 20 in Brasilien produzierten Zügen fertigte IFE die Türantriebseinheiten noch am tschechischen Standort in Brünn. Seit Mai 2017 stellt IFE sie zusammen mit den Türen selbst lokal bei Knorr-Bremse Südafrika in Kempton Park bei Johannesburg her.



◀ Vorstellung „X Trapolis Mega“, © Gibela.



Knorr-Bremse
Mitarbeiterin
an der neuen
S3-Produktionslinie in
Südafrika. ▶



◀ PRASA-Zug mit
S3-Schiebetürsystem von IFE.

Schutztüren im Tunnel

An den acht Tunnel-Stationen der neuen Londoner „Elizabeth Line“ verbaut Knorr-Bremse mit seiner Tochter Westinghouse Platform Screen Doors die Bahnsteigtürsysteme. Bei der Installation kommt erstmals eine neue Technik zum Einsatz.

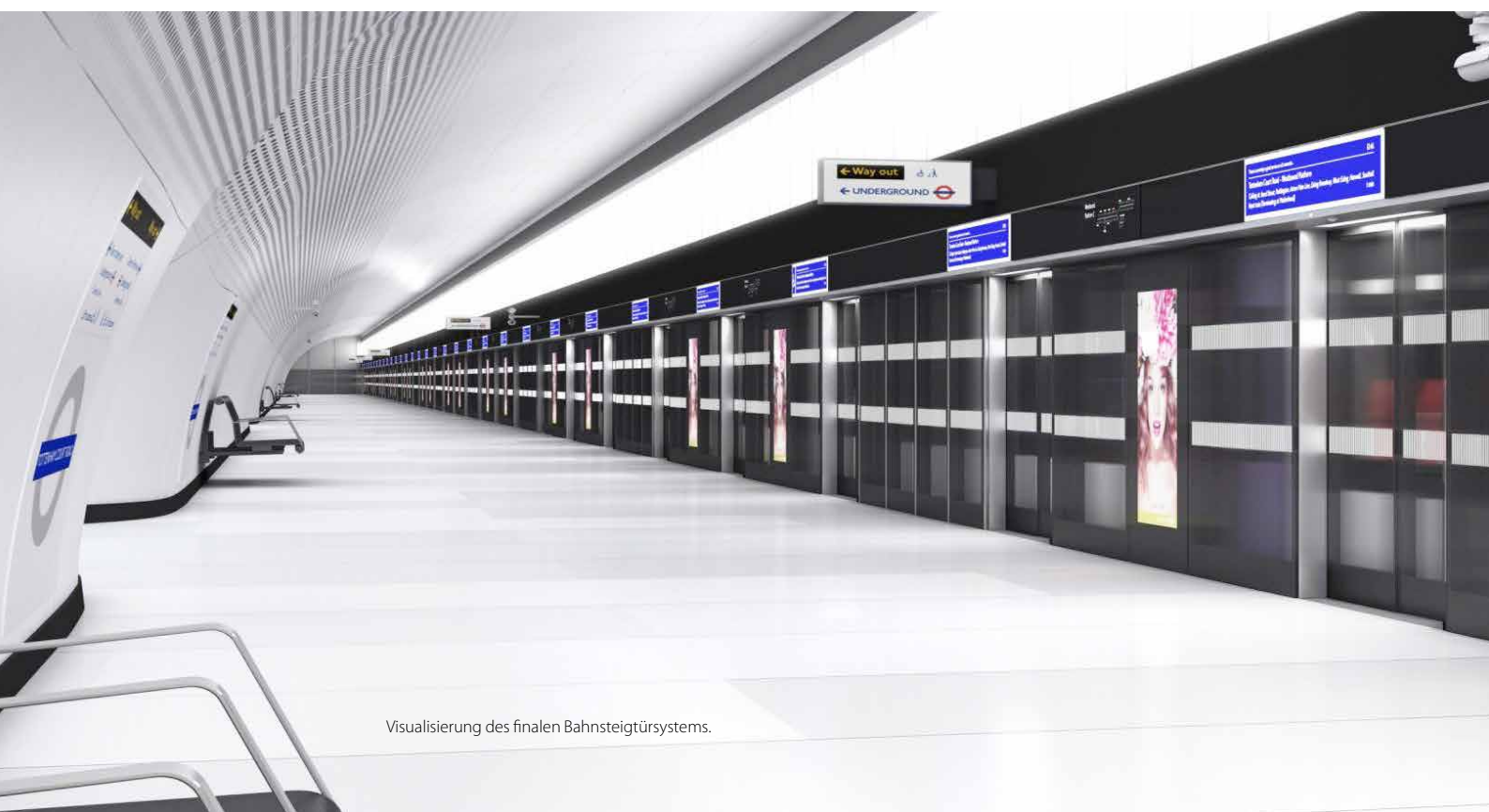
Etwas mehr als 240 Meter sind es vom einen Ende der Stationen zum anderen. Die Siebenteiler, die dort anfänglich verkehren, haben mit ihren rund 160 Metern locker Platz. Auch bei den später folgenden Neunteilern ist vorne und hinten noch Luft. Und selbst aus deren Perspektive handelten die Planer vorausschauend: Würde das Londoner Passagieraufkommen weiter steigen, wofür einiges spricht, könnte der Betreiber London Underground Ltd. seine Züge sogar ein weiteres Mal verlängern.

Die Bahnsteigtüren, so viel steht fest, decken natürlich von vorne herein die gesamten 240 Meter ab. Acht Stationen zu je zwei Bahnsteigen ergeben zusammengerechnet 432 Bahnsteigtürsysteme. Sie verhindern, dass Passagiere im Gedränge auf die Gleise oder gegen einfahrende Züge gedrückt werden. Weil die Züge immer so anhalten, dass sich ihre Türen genau in einer Linie mit den Bahnsteigtürsystemen befinden, braucht das Ein- und Aussteigen weniger Zeit.

Außerdem machen die Abspernungen die Klimatisierung der Bahnhöfe energieeffizienter. Barrieren an der Bahnsteigkante sind schließlich immer auch Barrieren für die Zugluft. Die Züge drücken weniger der bereits klimatisierten Luft wieder aus dem Tunnelsystem hinaus. Anzeigen auf den Modulen versorgen die Passagiere zudem mit aktuellen Fahrgastinformationen wie Anschluss- oder Haltestelleninformationen.

Montage von der Schienenseite

Auf den Bahnsteigen ist derzeit ein bis zu rund 70 Mann starkes Montageteam des Knorr-Bremse Standorts in Melksham unterwegs. Es setzt bei der Installation der Bahnsteigtüren ein gänzlich neues System ein. „Anstatt vom Bahnsteig aus zu montieren, verwenden wir ein speziell designtes Fahrzeug und führen die Arbeit von den Schienen – also von der anderen Seite – aus“, erklärt Knorr-Bremse Bauleiter Steve Black. „Zum einen sind wir mit dieser Vorgehensweise schneller. Zum anderen können wir komplette



Visualisierung des finalen Bahnsteigtürsystems.



▲ Canary Wharf Station in der Bauphase.

vorgetestete Module installieren.“ Das spart Zeit bei der Inbetriebnahme. Hinzu kommt, dass die Bahnsteige nicht mit Montageausrüstung belegt sind. So lassen sich dort parallel andere Arbeiten durchführen.

Chris Bathurst, ebenfalls vom Standort in Melksham, koordiniert die Schnittstellen zwischen Knorr-Bremse und der London Underground Ltd. „An dem Projekt mitzuarbeiten ist in jeder Hinsicht etwas Besonderes“, sagt er: „Die Länge der Bahnsteige, die Frequenz der Züge und natürlich der Verlauf mitten unter der Londoner Innenstadt hindurch.“ Ein Projekt dieser Größenordnung bringe zwar ganz eigene Herausforderungen mit. „Aber wirklich jeder, der irgendwie daran beteiligt ist, ist voll bei der Sache. Jeder ist sich bewusst, dass er hier an einem der aktuell größten europäischen Infrastrukturprojekten mitarbeitet – das erfüllt die Leute mit großem Stolz!“

▼ Bond Street Station in der Bauphase.



Kleiner, smarter, besser – „LITE“

Mit seiner Neuentwicklung „LITE“ verbessert Knorr-Bremse PowerTech Energieeffizienz und Verfügbarkeiten dezentraler Energieversorgungssysteme in Schienenfahrzeugen entscheidend. Hebel ist eine deutliche Reduktion von Komplexität.

In der Regel besteht das Bordnetz moderner Schienenfahrzeuge heute aus einem batteriegestützten Gleichstromnetz und einem Wechselstrombordnetz mit fester Spannung und Frequenz. An Letzteres sind – bisher zentral durch leistungsstarke Bordnetzumrichter versorgt – die Verbraucher mit hohem Energiebedarf wie Klimasysteme oder Kompressoren angeschlossen. Für eine bedarfsgerechte Energieversorgung dieser Verbraucher sind wiederum zusätzliche Inverter nötig. Direkt in den Verbrauchern integriert, passen sie Spannung und Frequenz an die aktuellen Bedarfe an.

„Hauptnachteil dieser Systemarchitektur ist die Energieumwandlung über mehrere hintereinandergeschaltete Umrichter“, erklärt Entwicklungsleiter Andreas Maroschik. Einerseits führt dies zu hohen Energieverlusten. „Andererseits spiegelt sich der komplexe Aufbau in einer erhöhten Störanfälligkeit wider.“

Anzahl der notwendigen Transformationen halbiert

Mit der neuen Generation von Energieversorgungssystemen, dem Light Integrated Train Energy System („LITE“), reduziert Knorr-Bremse PowerTech diese Komplexitäten drastisch: LITE basiert darauf, Verbraucher mit hohem Energiebedarf über ein eigenes 680-Volt-Gleichstrombordnetz zu versorgen. „Auf diese Weise können wir die Anzahl der notwendigen Transformationen mindestens halbieren“, erklärt Maroschik. „Dies eröffnet den Spielraum, die Hardware am System sowie jene in den einzelnen Verbrauchern deutlich zu reduzieren.“ Ebenso deutlich verringert es die Nachteile von Energieverlusten und Störanfälligkeit der bisherigen Systemarchitektur.

Die Effekte des neuen Konzepts sind enorm: Im Fall einer sechsteiligen Metro mit zwei HVAC-Systemen pro Wagen beispielsweise ergibt sich beim neuen Energieversorgungssystem eine Gewichtsreduktion um 45 Prozent. Zudem ist das Gewicht im Zug besser verteilt. Die Energieverluste verringern sich um etwa 40 Prozent, die Materialkosten senken sich um rund 10 Prozent. Und ganz grundsätzlich führt die reduzierte Komplexität des Systems auch zu messbar niedrigeren Ausfallwahrscheinlichkeiten.

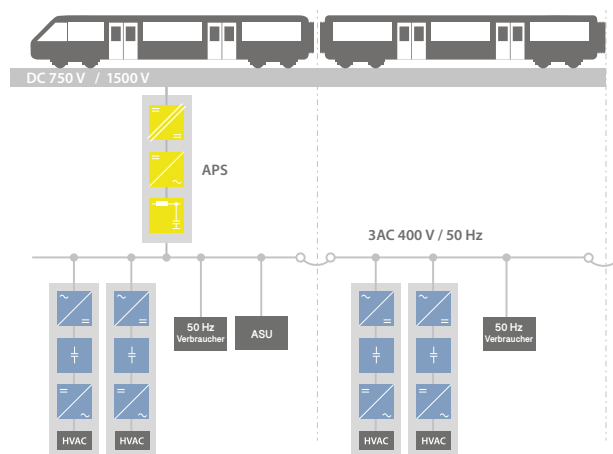
Die Entwicklung der neuen Energieversorgung ist abgeschlossen. Aktuell läuft der Feldversuch in chinesischen Metros, in denen LITE die Klimasysteme von Merak optimiert mit Energie versorgt. Eine solche Komplettsystemlösung ist selbstverständlich auch zusammen mit Luftversorgungseinheiten aus dem Hause Knorr-Bremse möglich.



◀ Modularer Stand-alone-Inverter für Metros.

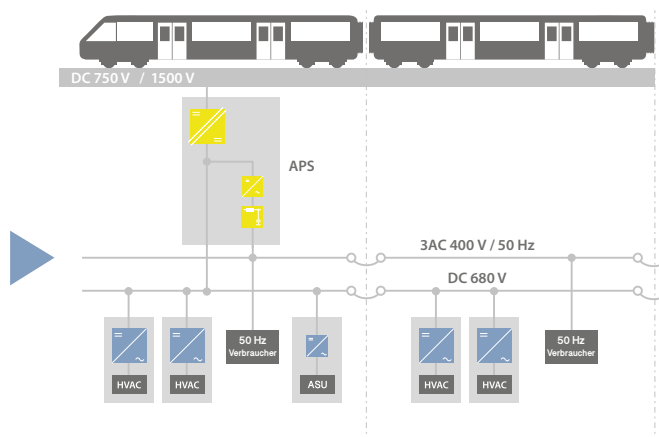


VORTEILE DEZENTRALER ENERGIEVERSORGUNG IN SCHIENENFAHRZEUGEN



- Schonendere Ansteuerung und geringere Belastung von elektronischen und mechanischen Komponenten
- Längere Lebensdauer und optimierte Instandhaltung von HVAC-Systemen und Luftversorgungseinheiten (ASU)
- Geräuschreduzierung durch variable Kompressor-Drehzahlen
- Gesteigerter Passagierkomfort dank gleichmäßiger Temperatur und Klimatisierung

VORTEILE DEZENTRALER ENERGIEVERSORGUNG GEMÄSS „LITE“



- Beibehaltung und Optimierung der Vorteile einer dezentralen Energieversorgungsarchitektur
- +
- Verbesserte Umweltverträglichkeit durch reduzierten Energieverbrauch
- Deutliche Gewichtsreduzierung bei der Hilfsstromversorgung (APS)
- Effizienzsteigerung durch reduzierte Verlustleistung
- Erhöhte Verfügbarkeit und niedrigere Material- und Gesamtsystemkosten

Zwei Kooperationsprojekte mit NedTrain

Knorr-Bremse befähigt Nedtrain-Mitarbeiter für Service-Tätigkeiten und liefert iCOM-On-Board-Computer-Units inklusive Sensorkits.



◀ Baugruppe mit iCOM OCU, Selectron I/O Modulen, Antenne (rückseitig).

NedTrain ist Teil der staatlichen Eisenbahngesellschaft der Niederlande (Nederlandse Spoorwegen) und dort als Dienstleister für Reparaturen und Überholungen an Schienenfahrzeugen tätig. Zwischen NedTrain und Knorr-Bremse RailServices haben unlängst zwei Kooperationsprojekte gestartet: ein Shop-in-Shop-Konzept zur Instandsetzung von Knorr-Bremse Bremskomponenten sowie ein Pilotprojekt mit iCOM Monitor zum Überwachen der Knorr-Bremse Luftversorgungsanlage beim Zugtyp VIRM.

Im Zuge der Shop-in-Shop-Kooperation befähigt RailServices die Mitarbeiter von NedTrain, im Auftrag Knorr-Bremse Bremskomponenten zu reparieren und zu überholen. Dabei werden konsequent Knorr-Bremse Qualitätsstandards implementiert, um die erforderliche Qualität zu gewährleisten. RailServices stellt die notwendigen Ersatzteile bereit. Im Gegenzug erhält es wertvolles direktes Feedback über das projektspezifische Verhalten seiner Produkte im Feld, konkret: über die Luftversorgungsanlage der Metro Rotterdam (RET).

Luftversorgungsanlagen stehen auch im Mittelpunkt des auf drei Jahre angesetzten Piloten mit iCOM Monitor. Bis Mitte des Jahres werden dazu sechs iCOM-On-Board-Computer-Units inklusive eines Sensorkits verbaut, der im Rahmen eines Modernisierungsauftrags entwickelt worden war. Im ersten Schritt geht es zunächst darum, Felddaten aus dem laufenden Betrieb zu gewinnen. Liegen sie in der gewünschten Konsistenz und Qualität vor, beginnen Auswertung und Analyse der Daten. Eigentliches Ziel des Projekts ist der dritte Schritt: aus den Analysen fundierte Urteile zu Wartung, Reparatur oder Austausch von Komponenten abzuleiten, also eine echte zustandsabhängige Instandhaltung aufzubauen. Sie erhöht die Verfügbarkeit der Flotte und reduziert ihre Betriebskosten.

Türen und Gleitschutz für SBB-Flottenmodernisierung

Modernisierung der Schweizer IC2000-Flotte. Knorr-Bremse ist mit dabei.

Rund 20 Jahre ist die IC2000-Flotte der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) mittlerweile unterwegs. Jetzt werden die 341 Doppelstockwagen fit gemacht für weitere 20 Betriebsjahre – unter dem treffenden Projektnamen IC2020. Äußerlich erhalten die Züge eine neue Lackierung. Für mehr Passagierkomfort lässt die SBB ein überarbeitetes Innendesign und technische Neuerungen verbauen. Die einzelnen Überarbeitungen zusammengefasst ist das Paket so umfangreich, dass die Fahrzeuge bis auf den Wagenkasten ausgehöhlt und dann komplett neu aufgebaut werden. Im Inneren setzt die SBB auf hellere Materialien, LED-Beleuchtung und integrierte Steckdosen an jedem Tisch. Gleichzeitig erneuert sie Sitzbezüge und Teppiche, verbaut Wickeltische und konzipiert den Speisewagen neu.

Was die technischen Neuerungen an Bremsen und Türen angeht, so ist Knorr-Bremse mehrmals mit im Spiel. RailServices modernisiert an jedem der 341 Wagen die Gleitschutzsysteme, bestehend aus neuen Gleitschutzrechnern, Gleitschutzventilen und Geschwindigkeitsgebern. Die Systemauslegung erfolgte unter Berücksichtigung der bestehenden Fahrzeugschnittstellen in Zusammenarbeit des RailServices Engineering München und Electronic System Engineering Knorr-Bremse Krakau.

IFE entwickelte einen passenden neuen Schiebetritt, der körperlich eingeschränkten Passagieren den Ein- und Ausstieg erleichtert. Als größte Herausforderung gestalteten sich dabei die räumlichen Gegebenheiten. Aktuell sind nur sehr begrenzte Einstiegshilfen vorhanden. Die neuen Schiebetritte passten die Ingenieure möglichst schnittstellengleich in die annähernd gleich großen Bauräume an.

Darüber hinaus liefert IFE den elektrischen Einklemmschutz sowie Türdichtungen für alle 1.364 Türen und Ladetore der Flotte. Dabei kommt erstmals die eigens für Modernisierungsprojekte entwickelte FLEX Nano-Steuerung zum Einsatz. Mit ihr lassen sich die rechte und linke Türe des Einstiegsbereiches mit einer einzigen Steuerung bedienen und überwachen. Das spart Platz und Kosten. Spätestens im Herbst soll der erste IC2020-Prototypentyp in den aktiven Testbetrieb gehen.



IC2000, © SBB CFF FFS. ►



produkte + services

Sand – auf den Punkt gebracht

Sandungsanlagen von Schienenfahrzeugen fristen bisweilen ein stiefkindliches Dasein.

Dabei stecken ausgereifte Hightech-Systeme dahinter, ohne die ein sicherer und effizienter Schienenverkehr kaum möglich wäre.

Wenn Ingenieure Bremssysteme von Schienenfahrzeugen auslegen, wird in der Regel ein nutzbarer Haftwert von 0,15 zugrunde gelegt. Auf ihn hin legen sie die Systeme meist aus. Die maximalen (tatsächlichen) Reibwerte zwischen Rad und Schiene liegen typischerweise deutlich darüber – zumindest unter trockenen Bedingungen. Betriebsbremsungen benötigen Haftwerte zwischen 0,08 und 0,10.

Wenn allerdings das berüchtigte Herbstlaub auf den Schienen liegt, Ablagerung von Aerosolen oder einfach nur Eis, verringert sich der Haftwert dramatisch. Bei solchen Bedingungen können Bremsungen vergleichsweise schnell mit Überfahrten von Bahnsteigen oder Signalen enden. In solchen Situationen, aber auch beim Anfahren, sind Sandungssysteme ein bewährtes Mittel, um Gleitschutzsysteme bei niedrigen Reibwerten entscheidend zu unterstützen.

Geschwindigkeitsabhängige Sandung spart Ressourcen und Betriebskosten

Aus früher einmal einfach konstruierten Anlagen sind im Laufe der Zeit ausgereifte Hightech-Systeme mit druckproportionaler Aufbringung, Sandstands- und Sandflusssensoren, einem Trock-

nungsluftstrom zur Sandentfeuchtung und zur Schlauchfreihaltung sowie Sandrohrheizungen geworden. Um den Sand in den Rad-Schiene-Spalt zu befördern, nutzen die Systeme in der Regel das Prinzip des pneumatischen Transports. Der Sandungsvorgang wird entweder automatisch von der Bremsensystemsoftware ausgelöst oder manuell durch den Fahrzeugführer. Im Rad-Schiene-Spalt wird der Sand zermahlen, was den Kraftschluss erhöht und die Schiene aufrocknet.

„Die Kunst liegt in der Aufbringung der exakt passenden Menge“, erklärt Dr. Peter Krieg, Bereichsleiter Sandungssysteme bei Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge. Einmal sei dies einem Sicherheitsaspekt geschuldet: Zu viel Quarzsand zwischen Rad und Schiene wirkt elektrisch isolierend. Dies könnte Gleisfreimeldeanlagen beeinflussen und fälschlicherweise eine nur scheinbar freie Strecke für den nachfolgenden Zug freigeben.

Konstante Menge von zwei Gramm pro Meter

Moderne Sandungsanlagen blasen den Sand aber auch aus einem weiteren Grund nicht mehr pauschal mit einer zeitkonstanten Menge auf die Schienen. „Vor allem bei niedrigen Geschwindigkeiten würde dann sehr viel überschüssiger Sand verschwendet.“ Krieg verweist auf Tests, denen zufolge sich die Sandmenge um bis zu 50 Prozent reduzieren lässt, wenn der Sand mit einer konstanten Menge von zwei Gramm je Meter aufgebracht wird. „Für den Bremsweg bedeutet das keine Einbußen“, stellt Krieg klar.

Der Effekt dieser Herangehensweise ist enorm. Aus verschiedenen Umweltberichten und Angaben von Fahrzeugbetreibern lässt sich ein mittlerer Sandverbrauch je besandeter Achse von jährlich 500 kg annehmen. Aus Betreiberperspektive ist der Nutzen jedoch größer als lediglich die eingesparten Kosten des Sandes. Der Einsatz der Technologie verlängert auch die Abstände zwischen Sandkastenfüllungen – was wiederum Stillstandszeiten verringert und die Verschmutzung des Gleisbetts deutlich vermindert.

◀ Queensland Rail, Australien.

▼ Zielgerichtetes Sanden in den Rad-Schiene-Spalt.



Weltweite Systemkompetenz

Bei der Projektierung von Neufahrzeugen lassen sich Sandungssysteme vergleichsweise unkompliziert in die Fahrzeugarchitektur einbinden. Deshalb sind die Systeme auch im Zuge von Modernisierungsprojekten problemlos nachrüstbar. Ein Retrofit-Überblick.

Irland

Die Class-201-Lokomotive ist eine seit dem Jahr 1994 vom Hersteller General Electric (GE) produzierte dieselelektrische Lok. Eine zentrale Energieversorgung macht die sechssachsige Baureihe bestens tauglich für den Einsatz an Reisezügen, beispielsweise zwischen Dublin und Belfast.

Die restriktiven Anforderungen hinsichtlich der Sandmengen (max. 2,25 g/m) und die Notwendigkeit einer sehr hohen Effektivität haben zum Einbau einer geschwindigkeitsproportionalen Sandung – gesteuert aus einer zusätzlichen ESRA – geführt. Pro Zugrichtung wurden die Systeme jeweils an der ersten Achse verbaut. Insgesamt wurden 24 Loks modernisiert.

China

Gerade bei küstennahen Strecken führen Nebel und Luftverschmutzung zu niedrigen Haftwertbedingungen, die Signal- und Bahnsteigüberfahrten verursachen. Um Verspätungen zu vermeiden und die Servicequalität zu halten, ließ China Railways, die staatliche Eisenbahngesellschaft des Landes, deshalb alle sich bereits in Betrieb befindenden Hochgeschwindigkeitszüge vom Typ CRH2 mit Sandungsanlagen nachrüsten.

Geschickt angeflanscht an die Drehgestelle werden im Bedarfsfall zwei oder drei Achsen je Fahrtrichtung eines Zugs gesandet. Insgesamt wurden 360 Züge mit Knorr-Bremse Sandungen nachgerüstet.

Australien

Bei den QR 180 EMUs kam es aufgrund von subtropischen Witterungsbedingungen und biologischer Schienenverschmutzung regelmäßig zu Überfahrten an Bahnsteigen. Dies verursachte ebenso Verspätungen wie die Maßgabe an die Fahrzeugführer, den Bremsvorgang in potenziell kritischen Situationen bereits früher einzuleiten. Die Situation hat sich nachhaltig gebessert, seit an den 72 Dreiteilern Sandungssysteme nachgerüstet wurden.

Installiert an jeder dritten und siebten Achse in beiden Fahrtrichtungen wird die Anlage von der ESRA-Steuerung bei sehr geringen Kraftschlüssen automatisch aktiviert. Die Steuerung der Sandmenge erfolgt geschwindigkeitsabhängig.

USA

Die Metropolitan Transportation Administration ist einer der größten nordamerikanischen Nahverkehrsbetreiber im Großraum Washington-Baltimore und stellt Verbindungen zu den benachbarten Bundesstaaten Virginia und Pennsylvania her. Zwar mit Sandungsanlagen ausgerüstet, wurden im Zuge des sogenannten Midlife-Overhalls dennoch bei 54 Straßenbahnen neue Sandungssysteme projektiert. Nicht, dass die bisherigen Anlagen schlechte Arbeit geleistet hätten. Der Betreiber sah mit geschwindigkeitsabhängigen Systemen eine entscheidende Verbesserung im Betriebsablauf: Würde weniger Sand verbraucht, müssten die Sandbehälter auch weniger oft wieder aufgefüllt werden.

Zusätzlich wurden Sandfördersensoren integriert, womit die tägliche Funktionskontrolle einfach und effizient durchgeführt werden kann. Die Maßnahmen verringerten die Stillstandzeiten der LRVs erheblich. Für verbesserte Verfügbarkeiten auch unter winterlichen Verhältnissen orderte die MTA zusätzlich beheizte Sandungsrohre.

▼ LRV MTA Maryland/USA.



▲ Class 201 Lokomotive Irland.

◀ CRH2 China.

