

INFORMER

KEINE
AUSGABE
MEHR
VERPASSEN



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



HIGHTECH-HUB:

Knorr-Bremse erweitert Servicenetzwerk

KOMPASS FÜR DIE ZUKUNFT:

Knorr-Bremse Rail justiert Zielbild

WEISS-BLAUER ZUKUNFTSZUG:

S-Bahn München

HEFT
62

Juni 2025 –
das Kundenmagazin der Knorr-Bremse
Systeme für Schienenfahrzeuge



KNORR-BREMSE

Inhalt

Editorial

03 Cora Hentrich-Henne, Mitglied der Geschäftsführung, Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH

News

- 04** Bremssysteme für die neue Mireo-Plattform
- 04** Anspruchsvolle UIC-Rezertifizierung für organische LL-Sohlen
- 05** Ein Vierteljahrhundert in Großbritannien: Knorr-Bremse feiert Jubiläum
- 05** All-in-One-Pakete von der Training Academy
- 06** Hightech-Hub: Knorr-Bremse erweitert Servicenetzwerk
- 07** Klimasysteme der Zukunft: europäisches Forum

Spotlight

- 08** 120-jähriges Jubiläum: der Aufstieg zum Weltkonzern
- 12** Kompass für die Zukunft: Knorr-Bremse Rail justiert Zielbild
- 14** Strategie-Update im Servicebereich: im Gespräch mit Kathrin Moder
- 15** Große Varianz aus einer Hand: erfolgreiche Modernisierungsprojekte

Produkte + Services

- 18** Virtuelle Testkompetenz: schneller besser testen
- 20** Innovative Bremstechnologien: Knorr-Bremse im Praxistest
- 22** WTB-Gateways: zertifiziert für höchste Interoperabilität und Zuverlässigkeit

Kunden + Partner

- 24** Großauftrag aus Italien: Kupplungen für die Metro Rom
- 26** Weiß-blauer Zukunftszug für München

Liebe Leserin, lieber Leser,

Als Georg Knorr vor 120 Jahren die noch junge Eisenbahn schneller machen wollte, dachte er nicht etwa an einen neuen Antrieb. Der begnadete Ingenieur setzte genau auf der anderen Seite an, bei der Bremse. Ihm war klar: Mit einer guten Bremse kann der Zug länger schnell fahren. Die Knorr-Einkammer-Schnellbremse und das Steuerventil K1 markierten wenig später den Auftakt der Erfolgsgeschichte von Knorr-Bremse. Auf ihre Meilensteine blicken wir in dieser Jubiläumsausgabe zurück (Seite 8 bis 11).

Seit vergangenem Herbst darf ich diese Erfolgsgeschichte als Mitglied der Geschäftsführung der Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge (SfS) mit weiterschreiben. Was für eine Verantwortung! Aber auch: Was für eine Freude! Neben dem Tagesgeschäft habe ich meine ersten Monate ganz bewusst für ein intensives Kennenlernen genutzt. Intern mit unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Extern mit Ihnen, liebe Kundinnen und Kunden. Faszinierend, mit welcher beeindruckenden Motivation an so vielen Schreibtischen, Werkbänken oder in Collaboration Tools die Mobilität von morgen vorangetrieben wird.

Zu meinem neuen Zuständigkeitsbereich gehört unter anderem der Knorr-Bremse Nachmarktspezialist RailServices – und damit ein breites Modernisierungsportfolio. Im Spotlight dieser Ausgabe (Seite 14 bis 17) wollen wir Ihnen einen prägnanten Überblick über einige aktuelle Modernisierungsprojekte geben. Sie werden sehen: Schon kleine Anpassungen können große Beiträge zu einem neuen Sicherheits- und Komfortniveau im Fahrzeug leisten.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Ihre
Cora Hentrich-Henne



CORA HENTRICH-HENNE,
Mitglied der 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-Seckler,
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, Martin Kleint

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

Mireo erweitert Fahrzeugfamilie: Knorr-Bremse steigt mit Bremsausrüstung ein

Ab Jahresende 2027 liefert Siemens Mobility die ersten von 70 weiterentwickelten Mireo-Zügen an die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB). Knorr-Bremse steuert der Plattform nun auch erstmals wesentliche Teile der Bremsausrüstung bei – die pneumatische Bremssteuerung FlexControl sowie die Luftversorgung mit ölfreien Kompressoren. Analog zu den bisherigen Mireo-Zügen kommen auch Scheibenwisch- und Waschsysteme von Knorr-Bremse zum Einsatz.

Dieser erste Abruf aus einer Plattformvereinbarung erstreckt sich über elf 73-Meter-Nahverkehrszüge sowie 28 Züge mit 106 Meter Länge für den Einsatz in verschiedenen Bundesländern. 31 Garnituren mit ebenfalls 106 Meter Länge sind für den inneralpinen Fernverkehr vorgesehen. Siemens Mobility fertigt die bis zu 160 km/h schnellen Züge im Einzelwagenkonzept, in Leichtbauweise. Den auf diese Weise gewonnenen Raum nutzt der Hersteller, um andere Fahrzeugkomponenten unter den Wagen zu verlagern. Speziell für die ÖBB konstruiert Siemens Mobility die Wagen im Vergleich zu bisherigen Mireo-Zügen breiter: Die Fahrgäste haben mehr Platz und genießen ein verbessertes Raumgefühl.



ProBlock IB116* erhält anspruchsvolle UIC-Rezertifizierung

Als Friction-Vollsortimenter kann Knorr-Bremse kunden- und einsatzspezifische Reibmaterial-„Pairings“ für praktisch jede Schienenverkehrs-anwendung sowie auf Basis nahezu aller weltweiten Eisenbahnstandards anbieten. Organische LL-Sohlen wie der ProBlock IB116* gehören dabei zu den wichtigen Mitgliedern im Bremsklotz-Portfolio von Knorr-Bremse. Anders als alte Graugusssohlen raut die Sohle die Laufflächen der Räder beim Bremsen nicht mehr 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. In regelmäßigen Abständen müssen die Sohlen eine anspruchsvolle Rezertifizierung durchlaufen. Dies ist Knorr-Bremse im Februar mit dem ProBlock IB116* gelungen. Auch die Erklärung zur TSI-Konformität für die Interoperabilität wurde erfolgreich ausgestellt.



v. l.: Markus Seidl, Direktor Qualität, Prozesse und Homologation @ CoC Bogie X-Systems, und Matthäus Jaskulski, Referent Homologation EU @ CoC Bogie X-Systems

Ein Vierteljahrhundert in Großbritannien

Vor 25 Jahren übernahm Knorr-Bremse die traditionsreiche Westinghouse Brakes. Die daraufhin gegründete Knorr-Bremse Rail Systems UK gehört heute mit vier Standorten in Großbritannien zu den großen Playern im Schienenverkehr des Landes.

„In diesem Jahr freuen wir uns über 25 aufregende und erfolgreiche Jahre von Knorr-Bremse Rail Systems UK und 20 Jahre Betrieb an unserem Headquarter in Melksham“, freut sich mit Paul Goodhand der Geschäftsführer der Gesellschaft. Sie öffnet den lokalen Zughesellern und -betreibern sowie deren Servicewerkstätten vor Ort Zugang zum kompletten Portfolio des Knorr-Bremse Konzerns.

Intern ist der Standort in Melksham dem „CoC“ Bremssteuerungssysteme zugeordnet, zudem zeichnet er für das Geschäftsfeld Bahnsteigtürsysteme verantwortlich. Von Melksham aus operiert auch der Knorr-Bremse Servicespezialist RailServices. In den 25 Jahren ihres Bestehens rüstete Knorr-Bremse Rail Systems UK mit seinen Produkten und Systemen etwa 12.000 Schienenfahrzeuge aller großen Hersteller aus. Hinzu kommen 947 Bahnsteigtürsysteme an weltweit

448 Haltestellen. Im Jahr 2009 erhielt das Unternehmen den renommierten Queen's Award for Enterprise für die CubeControl-Bremssteuerung. Die damalige Herzogin von Cornwall und heutige Königin Camilla überreichte die Auszeichnung in Melksham.

2025: besonderes Jahr auch für den britischen Schienenverkehr

Das Jahr 2025 ist auch für den britischen Schienenverkehr ein besonderes. Am 27. September 1825, also vor 200 Jahren, feierte als erste öffentliche Eisenbahn der Welt die „Stockton & Darlington Railway“ (S&DR) die Inbetriebnahme. Die Strecke im Nordosten Englands war hauptsächlich für den Transport von Kohle konzipiert, erlaubte aber auch Passagierbeförderung.

Von George Stephenson und seinem Sohn Robert für eine Maximalgeschwindigkeit von 24 km/h (15 mph) entwickelt, markierte die eingesetzte „Locomotive No. 1“ den Auftakt für den mit Dampfkraft betriebenen Schienenverkehr. Paul Goodhand: „Wir sind sehr stolz darauf, Teil dieser 200-jährigen Geschichte zu sein.“



Neue On-Demand-Videothek im Customer Training Portal

Die RailServices Training Academy sieht sich nicht nur als Trainingsanbieter, sondern als Service-Dienstleister, der seinen Kunden All-in-One-Pakete liefert. Deshalb können Kunden maßgeschneiderte Trainings anfordern, die auf ihre spezifischen Bedürfnisse zugeschnitten sind. Nahezu sämtliche Theorieschulungen gelangen auf Wunsch auch aus dem „virtuellen Klassenzimmer“ zu den Teilnehmern.

Nun läuft bei der RailServices Training Academy und ihrem Customer Training Portal die Erweiterung um einige IT-Lösungen: „Unsere neue Videothek für On-Demand-Lernen ist gestartet“, berichtet Projektleiterin Mansi Pabari. „Kunden mit Zugang aufs Trainingsportal können darauf zugreifen. Wer noch keinen Zugang hat, bekommt ihn bei uns auf Nachfrage.“ Für die Zukunft ist die Erweiterung um Digital-Twin-Technologien geplant.



„Für eine moderne und praxisnahe Trainingserfahrung integrieren wir aktuell digitale Zwillinge und interaktive Simulationen in die Lernmodule.“ Neben Deutsch und Englisch ist das Customer Training Portal mittlerweile in sieben weiteren Sprachen verfügbar.

Hightech-Hub in Grottaglie: Knorr-Bremse erweitert Servicenetzwerk

Knorr-Bremse Rail Systems Italia weiht in der süditalienischen Region Puglia ein neues Reparaturzentrum für Elektronikbauteile ein. Die Kernkompetenzen des rundum erneuerten Standorts liegen in der umfassenden Instandhaltung und Wartung.

Vor einem Jahr hat Knorr-Bremse Rail Systems Italia den Ingenieurbetrieb Alisea S.r.l. übernommen, um sein weltweites Servicenetzwerk auszubauen. Nun ist es so weit: Das neue Reparaturzentrum für Elektronikbauteile in Grottaglie bei Taranto in der Region Puglia ist offiziell eingeweiht. Der Fokus lag auf erhöhten Produktionskapazitäten, verbesserten Logistikabläufen und modernisierten Arbeitsplätzen.

Mit über 35 Jahren Erfahrung gilt Alisea S.r.l. als ausgewiesener Spezialist für Obsoleszenzmanagement, Reparatur, Instandhaltung sowie Reverse Engineering von elektronischen Modulen und Platinen, wie sie in Schienenfahrzeugen zum Einsatz kommen. Zum Portfolio des „Electronic Repair Centers“ gehören auch Komplettlösungen für Prüfstandelektronik, Diagnose- und Testverfahren, Messsysteme und

Simulatoren für Speicherprogrammierbare Steuerungen (PLCs) sowie diverse MVB-Fahrzeugbusse (Multi-function Vehicle Bus).

Fahrzeugleben verlängern mit umfassend instandgesetzten Elektronikkomponenten

Eine Besonderheit des Standorts: umfassende Instandsetzung von Elektronikbauteilen. „Alternativ zum Austausch veralteter Komponenten bringen wir unsere Kunden mit ihr in die attraktive Lage, das Betriebsleben ihrer Schienenfahrzeuge mit oft vergleichsweise geringem Aufwand spürbar zu verlängern“, erklärt Simone Mantero, Geschäftsführer von Knorr-Bremse Rail Systems Italia.



„Technischer Austausch“ für die HVAC-Zukunft

Zusammen mit mehreren europäischen Schienenfahrzeugbetreibern initiierte Merak ein technisches Austauschforum für die neuesten Trends sowie Herausforderungen rund um Entwicklung und Betrieb von Klimasystemen.

Bis zu 30 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs eines Schienenfahrzeugs können auf den Betrieb des Klimasystems entfallen. Entsprechend groß ist sein Hebel zur Verbesserung des ökologischen Fußabdrucks eines Zugs. Aber nicht nur: „Im Umkehrschluss erhöhen effiziente Klimasysteme die Reichweite von batteriebetriebenen Zügen“, erklärt Fernando Hazeu, Generaldirektor beim Knorr-Bremse Klimasystem-spezialisten Merak, als die Kooperation zunächst mit der Deutschen Bahn begann. Auch bei Fragen zu Kältemitteln, PFAS (Per- und Polyfluoralkylsubstanzen) und insbesondere der durchgängigen Digitalisierung der Systeme dürfte eine enge Koordination zwischen Herstellern moderner Klimasysteme sowie Schienenfahrzeugbetreibern gewinnbringend sein.

Mit den Schweizerischen (SBB) und Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB), Nederlandse Spoorwegen (NS), Schweizerischer Südostbahn (SOB) sowie Rätischer Bahn (RHB) stießen zum „Technical Exchange“ bald weitere europäische Betreiber hinzu. Im Mittelpunkt des bisherigen Austauschs: der Einsatz zukunftssicherer, natürlicher Kältemittel, die Energieeffizienz von R290-Klimaanlagen, die Vermeidung von PFAS im Kältekreislauf sowie Datenkonzepte für HVACs und Digital Twins.

Der Anfang ist gemacht

Die wohl wichtigste Erkenntnis der ersten Treffen: „Insbesondere bei Fragen der Effizienz – der Systeme selbst, aber auch ihres Betriebs – fungiert die Digitalisierung als Katalysator.“ Dazu müssten neue Systeme jedoch deutlich umfangreicher mit Sensorik ausgestattet werden. Allen voran, um Leistungsdaten entscheidender Systembestandteile zur Weiterverarbeitung an die „richtigen“ Stellen zu übertragen. Betreiber können diese Daten zur Optimierung der Instandhaltung einsetzen sowie zur Analyse der Komfortbedingungen im Fahrzeug oder um Wartungsangebote präziser zu kalkulieren. HVAC-Hersteller, um zukünftige Entwicklungen, Designs oder Ersatzteile zu perfektionieren.

„Wir stehen erst am Anfang, wollen den technischen und perspektivischen Austausch aber ganz klar fortsetzen“, sagt Hazeu. Etwa darüber, wie sich Daten am treffendsten zwischen den wesentlichen Akteuren im Rail-Ecosystem austauschen lassen. „Selbstverständlich steht das Forum grundsätzlich auch weiteren Betreibern offen“, sagt Hazeu.

Kundenstimmen



Peter Danzer, Expert Vehicle Components – Air Conditioning & Refrigerants at Deutsche Bahn:

„Die Deutsche Bahn AG begrüßt einen solchen Austausch zwischen Herstellern und Eisenbahnunternehmen und ermutigt sie gerade auch mit Blick auf die anspruchsvollen Herausforderungen einer zukunfts-fähigen Klimatechnik zu weiteren Effizienzverbesserungen. Ein standardisiertes Datenaustauschformat wird diese Bemühungen unterstützen. Bereits im Jahr 2014 hat die Deutsche Bahn eine Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Umstellung von fluorierten Treibhausgasen auf natürliche Kältemittel entwickelt. Der technische Austausch ermöglicht zudem eine effiziente Zusammenarbeit aller Beteiligten an den richtigen Themen.“



Sebastiaan Rodermond, Senior Engineer – Product Group Climate & Sanitary at NS Treinmodernisering:

„Bei NS Train Modernisation (NSTM) modernisieren wir derzeit die größte Flotte niederländischer Intercity-Doppelstockzüge. Neben einer komplett neuen Innenausstattung und Lackierung erhält auch das Klimatisierungssystem ein umfangreiches Upgrade. Die Herausforderung besteht darin, ein neues HVAC-System in einen in den frühen 1990er Jahren entwickelten Zug zu integrieren. Im Sinne der langfristigen Nachhaltigkeit umfasst das neue Klimatisierungssystem energiesparende Funktionen wie eine Wärmepumpe, eine CO₂-gesteuerte Belüftung sowie einen frequenz-gesteuerten Kompressor.“

120 Jahre Knorr-Bremse

Mit Innovationskraft, Durchsetzungsvermögen und technologischer Weitsicht steuert Namensgeber Georg Knorr seine junge Firma durch spannende Gründungsjahre. Die Attribute bleiben – und machen Knorr-Bremse zu einem der erfolgreichsten Industriekonzerne Deutschlands.

Die Formalien sind vorbereitet, deshalb kann am 19. Januar 1905 alles ganz schnell gehen. Georg Knorr und der Vorstand der Berliner Ludwig Loewe & Co. AG setzen ihre Unterschriften unter den Gesellschaftervertrag für die neu gegründete Knorr-Bremse GmbH. Das Werkzeugmaschinen-Bauunternehmen will in ein neues Geschäftsfeld expandieren. Georg Knorr, Mitte 40, braucht neue Partner und frisches Geld.

Kurz vorher hatte sich die Preußische Staatsbahn für die Einführung einer neuen Bremse in ihren Personenzügen entschieden, genauer: für ein Paket aus Knorr-Einkammer-Schnellbremse und dem Steuerventil K1. Es bremst Personenzüge nicht nur schneller und sicherer. Sondern erstmals auch stoßfrei. Rund 50.000 Bremsanlagen wird das junge Unternehmen in den Folgejahren ausliefern.

Technik-Revolutionen für die Schiene

Die nächste Innovation, die mehrlössige Druckluftbremse für Güterzüge (KK-Bremse), kommt einer Revolution gleich: In einem Strang führt sie von der Lok bis ans Ende des Zuges und erübrigt so die bislang

über den Zug verteilten Bremser mit Handkurbeln. 1953 verlegt Knorr-Bremse seinen Firmensitz nach München und präsentiert die Knorr-Einheitsbremse. Mit dem KEa existiert erstmals ein Steuerventil, das Bremszylinder unabhängig von Größe und Hub stets in der vorgeschriebenen Zeit befüllt und entlüftet. Seit der UIC-Freigabe ist das „KE“ mit nahezu 1,5 Millionen Einheiten in über 40 Ländern unterwegs. Die neueste Generation KEf gibt es seit 2018.

Anfang der 1980er Jahre liefert Knorr-Bremse die Bremsen für eine Rekordfahrt des französischen Hochgeschwindigkeitszugs TGV. Später stellt der ICE-V einen Schienen-Geschwindigkeitweltrekord von 406 km/h auf – mit einem neu entwickelten Bremssystem aus Mikroprozessor-Bremsssteuerung, Hochleistungsscheibenbremsen und elektromagnetischer Wirbelstrombremse.

Weltweite Expansion in der Ära Thiele

Seit 1969 vom juristischen Sachbearbeiter zum Kaufmännischen Geschäftsführer aufgestiegen, wird im Jahr 1985 Heinz Hermann Thiele Eigentümer der Knorr-Bremse AG. Als Vorstandsvorsitzender belebt er die Attribute der früheren Jahrzehnte wieder. Mit Innovationskraft, Durchsetzungsvermögen und technologischer Weitsicht formt er aus dem zwischenzeitlichen Sanierungsfall einen Weltmarktführer. Die große Bedeutung insbesondere des chinesischen Markts erkennt

Meilensteine



Georg Knorr an seinem Schreibtisch der im Jahr 1905 gegründeten Knorr-Bremse GmbH in Berlin.

1905



Nach dem Zweiten Weltkrieg wird das Berliner Stammwerk demontiert und enteignet. Im Jahr 1953 wird München neuer Firmensitz.

1945



Im Jahr 1985 gehen die ersten Schraubenkompressoren in den Kundeneinsatz. Sie sind besonders leise und vibrationsarm.

1985



Die erste große Verstärkung im Ausbau des Geschäftsfelds On-Board-Systeme: die Beteiligung an der österreichischen IFE AG, einem führenden Hersteller automatischer Türsysteme.

1997



Die Hildebrand-Knorr-Bremse (HiK) wird ab den 1930er Jahren zum Standard in 17 Ländern.

1931



Mit Innovationskraft, Durchsetzungsvermögen und technologischer Weitsicht formt der neue Eigentümer Heinz Hermann Thiele aus dem zwischenzeitlichen Sanierungsfall einen Weltmarktführer.

1985



Im Jahr 1991 beginnt in Deutschland das ICE-Zeitalter – mit Hochgeschwindigkeits-Bremssystemen von Knorr-Bremse.

1991



Der 2005 gegründete gemeinnützige Verein Knorr-Bremse Global Care e. V. unterstützt Menschen, die durch Umweltkatastrophen, Krieg, Armut oder Krankheit unverschuldet in Not geraten sind.

2005

Thiele früh. 1989 schließt er den ersten großen Vertrag in China ab: Knorr-Bremse liefert die Bremsen für die U-Bahn in Shanghai. Den großen Schritt über den Atlantik macht die Firma zwei Jahre später mit der Übernahme der New York Air Brake (NYAB).

Ende der 1990er Jahre beginnt die Division Schienenfahrzeuge systematisch mit dem Ausbau des Geschäftsfelds On-Board-Systeme. Sie verstärkt sich mit der Beteiligung und späteren Übernahme der österreichischen IFE AG, eines führenden Herstellers für automatische Türsysteme. 2005 folgen Merak (HVAC) sowie Microelettrica Scientifica, ein Spezialist für Schalt- und Steuerungskomponenten für das Zugenergiemanagement. Im Bereich Reibmaterialien akquiriert Knorr-Bremse 2010 Anchor Brake Shoes in den USA sowie Icer Rail in Spanien. Mit der Übernahme von Selectron steigt der Bremsenspezialist ins Zugsteuerungs- und Kommunikationssystemgeschäft zur Automatisierung, Vernetzung und Steuerung von Schienenfahrzeugen ein.

Produktseitig bringt Knorr-Bremse Innovationen wie die CubeControl-Bremssteuerungsfamilie auf den Markt oder die AirSupply Smart. Die CubeControl fasst die komplette Steuerungshardware mit Elektronik und Pneumatik in einer einzigen mechatronischen Einheit zusammen.

Die Anpassung ans Fahrzeug erfolgt ausschließlich über die projektspezifische Software. Die AirSupply Smart löst die bisher starren Ein-Aus-Logiken der Luftversorgung ab und passt ihre Lieferleistung etwa hinsichtlich Beladung, Geschwindigkeit oder Streckentopografie an. Sie liefert damit die Grundvoraussetzung eines neuen klima- und umweltfreundlichen Energie- und Lärmemissionsmanagements auf der Schiene.

Neue Business Unit Signaltechnik

Nach dem Einstieg ins Kupplungsgeschäft im Jahr 2021 vermeldet Knorr-Bremse im vergangenen September die Übernahme sämtlicher Signaltechnik-Geschäftsaktivitäten von Alstom Signaling Nordamerika – samt den rund 800 Beschäftigten an sechs Standorten. Mit der neuen Business Unit Signaling will sich das Unternehmen auch in der Signaltechnik zu einem Tier-1-Plattformpartner mit Produkten, Systemen und Services weiterentwickeln. In der neuen Business Unit gehen auch die bestehenden Geschäftsaktivitäten im europäischen Signalgeschäft auf.

Knorr-Bremse kurz und knapp

120 Jahre

1905 gründete Georg Knorr in Berlin die Knorr-Bremse GmbH

> 32.000

Beschäftigte weltweit an über 100 Standorten in 30 Ländern

~ 12.000

Patente zeugen von der Innovationskraft des Unternehmens

KNORR-BREMSE
120 JAHRE
1905 - 2025

Meilensteine



2005

Zwei weitere Übernahmen: Merak, Spezialist für Heizungs-, Ventilations- und Klimaausrüstungen, sowie Microelettrica Scientifica, Experte für elektromechanische und elektronische Schalt- und Steuerungskomponenten.



2015

Moderne Schienenfahrzeuge brauchen fortschrittliche Leittechnik. Deshalb kommt mit der Selectron AG ein ausgewiesener Spezialist für Zugsteuerungs- und Kommunikationssysteme in den Konzern.



2018

Am 12. Oktober 2018 geht die Knorr-Bremse AG an die Börse.



2021

Als Gründungsmitglied des „Europe's Rail Joint Undertaking“ (ERJU) gehört Knorr-Bremse zu den Treibern neuer Technologiegenerationen auf der Schiene.

Knorr-Bremse übernimmt EVAC und wird weltweit führender Anbieter integrierter Sanitärsysteme für Passagierzüge.



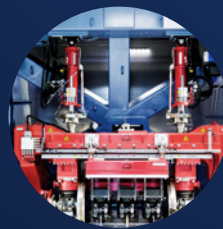
2024

Mit der Übernahme des nordamerikanischen Signaltechnikgeschäfts von Alstom Signaling erweitert Knorr-Bremse sein Portfolio im Bereich Elektronik für Bahninfrastrukturen und Digitalisierung.



2006

Anfang des neuen Jahrtausends baut der Konzern seine Position auf dem rasant wachsenden chinesischen Markt mit Joint Ventures und eigenen Werken aus.



2016

In München eröffnet Knorr-Bremse sein neues Entwicklungszentrum. Mehrere hundert Ingenieurinnen und Ingenieure arbeiten dort interdisziplinär an Zukunftstechnologien.



2022

Im Jahr 2022 steigt Knorr-Bremse ins Kupplungsgeschäft ein und stellt schon zwei Jahre später den ersten Prototyp der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) her.



2024

Knorr-Bremse und elf weitere Partner launchen den European Rail Data Space (ERDS), einen gemeinsamen Datenraum für den nahtlosen und sicheren Datenaustausch.

next stop FUTURE



Kompass für die Zukunft

Knorr-Bremse Rail justiert sein Zielbild. Die wichtigste Neuerung: der Schritt über das Fahrzeug hinaus zum Tier-1-Lieferanten für das gesamte Rail-Ecosystem.

Die Bedarfe seiner Kunden stellt Knorr-Bremse weltweit an erste Stelle. Deshalb tauschte sich Knorr-Bremse bei der Überarbeitung seines Zielbilds eng mit europäischen, asiatischen und nordamerikanischen Fahrzeugbauern und -betreibern aus. Außerdem suchte Knorr-Bremse den Kontakt zu Institutionen und Verbänden der Railindustrie, nüchternen Analysten und weit in die Zukunft blickenden Visionären. Auch für Knorr-Bremse anonym bleibende internationale Wettbewerber und Kunden lieferten Einschätzungen.

Welche Entwicklungen der Technologien und Märkte zeichnen sich im Fern-, Stadt- und Nahverkehr sowie

dem Gütertransport ab? Welche Technologien fragen Hersteller und Betreiber in Zukunft besonders nach? Und wo genau kann Knorr-Bremse als „Rail Mobility Visioneer“ und Systempartner seiner Kunden die wirkungsvollsten Beiträge leisten?

„Es ging uns nicht nur um ein Update unseres Zielbilds, sondern um die langfristige Ausrichtung unserer Division“, sagt Dr. Nicolas Lange, als Mitglied des Vorstands der Knorr-Bremse AG verantwortlich für die weltweite Rail Division. „Wir haben praktisch alle Grundannahmen für die Zukunft auf den Prüfstand gestellt.“

Was Kunden brauchen – heute und morgen

Die grundlegend guten Nachrichten aus den Rückmeldungen: Viele

„Es ging uns nicht nur um ein Update unseres Zielbilds, sondern um die langfristige Ausrichtung unserer Division.“

Dr. Nicolas Lange, Mitglied des Vorstands der Knorr-Bremse AG



Einschätzungen rechnen mit einer global steigenden Nachfrage im Schienenverkehr. Am Wachstum in allen wichtigen Märkten gibt es kaum Zweifel. Die Megatrends Urbanisierung, Digitalisierung, Mobilität und Nachhaltigkeit erweisen sich ebenso stabil wie die daraus abgeleiteten Industrietrends Lebenszyklus-Management, Transportkapazität, Verfügbarkeit und Umweltverträglichkeit.

Aus Kundenperspektive zählen bessere Verfügbarkeit von Fahrzeugen und Infrastruktur sowie höhere Kapazitäten auf den Gleisen zu den Zukunftsthemen. Sicherheit, Cybersicherheit und Energieeinsparungen halten die Kunden für essenziell. Gleiches gilt für weniger Lärm, größtmögliche Wirtschaftlichkeit und Effizienz im Betrieb.

Vom Tier-1-Lieferanten für Fahrzeuge zum Tier-1-Lieferanten für das Rail-Ecosystem

Aus den Erkenntnissen zu den Zukunftsentwicklungen des Systems Bahn und den daraus resultierenden Kundenbedürfnissen definierte Knorr-Bremse ein Value -

Pool-Portfolio – Geschäftsfelder mit entscheidenden Kundenbedarfen, die es mit seiner Expertise zu adressieren weiß. Hierzu zählen einerseits bewährte „Value Pools“ wie Brems- und Türsysteme. Andererseits auch solche mit zukünftig erweitertem Umfang und steigender Wichtigkeit, zum Beispiel die Kommunikation von Fahrzeugsystemen untereinander oder das Energiemanagement.

Hinzu kommen auch neue Value Pools, die neben dem Fahrzeug selbst auch in der Interaktion zwischen Fahrzeug und Infrastruktur greifen. Die Automatisierung von Zug, Schiene und Betrieb etwa, aber auch das zentrale Thema Control Command & Signaling (CCS). CCS steht dabei beispielhaft für die wichtigste Neuerung im Zielbild: Knorr-Bremse betrachtet sich künftig nicht mehr nur als Zulieferer und Partner für Hersteller und Betreiber von Schienenfahrzeugen – sondern über das Fahrzeug hinaus als hochinnovativer Tier-1-Lieferant von Lösungen für das gesamte Rail-Ecosystem.

Mit dem Einstieg in das Signaltechnikgeschäft stellte Knorr-Bremse eine wichtige Weiche für die Zukunft: Brems- und Signalsysteme bestimmen Sicherheits- und Kapazitätsmanagement im Bahnsektor maßgeblich – und insbesondere ihre integrierte Betrachtung birgt erhebliche Potenziale für die zukunftsfähige Weiterentwicklung des Systems Bahn.

Im Gespräch mit Kathrin Moder

„RailServices stellt den Kunden in den Mittelpunkt“

Frau Moder, als wir vor etwa zwei Jahren über die Anfänge von RailServices sprachen, sagten Sie: „Früher haben wir vor allem die Ersatzteile bereitgestellt, die Betreiber für den sicheren, langlebigen Betrieb brauchten.“ Und heute?

Auch heute zählen für die Betreiber sichere und langlebige Flotten. Es sind aber gerade in den zurückliegenden Jahren wichtige Aspekte hinzugekommen. Das gesteigerte Umweltbewusstsein zum Beispiel. Aber auch höhere Energiepreise oder ein generell verstärkter Fokus auf die Wirtschaftlichkeit des Bahnverkehrs. Vor allem die beiden letztgenannten Punkte führten dazu, dass Betreiber spürbar größeres Augenmerk auf den effizienten Betrieb ihrer Flotten legen. Dazu gehört auch eine sehr integrierte Betrachtung der gesamten Lebenszykluskosten.

Zum Beispiel?

Oft sind es tatsächlich vermeintliche Kleinigkeiten, die große Auswirkungen auf die Betriebsfähigkeit eines Fahrzeugs entfalten. Wird eine 20 Jahre alte Steuerungsplatine abgekündigt, sind Betreiber auf Ersatz angewiesen. Aber wenn das Fahrzeug für den Austausch ohnehin ins Depot muss, lohnt sich vorher ein kritischer Blick, welche Modernisierungen darüber hinaus Sinn ergeben könnten. WLAN im Zug und USB-Buchsen an den Sitzplätzen zum Beispiel. Oder ein Upgrade auf moderne Sanitärsysteme.

In den Jahren nach der Liberalisierung des Schienenverkehrs wurden insbesondere in Europa enorm viele neue Fahrzeuge geordert. Diese Fahrzeuge sind nun, je nach Inbetriebnahme, zwischen 20 und 35 Jahre alt. Was bedeutet das für ihren Service?

Dass ihre Betreiber, sei es aufgrund von Obsoleszenz-Themen oder den gesteigerten Ansprüchen der Fahrgäste an komfortables Reisen, vor einer grundsätzlichen Frage stehen: Kaufen wir neue Fahrzeuge – oder modernisieren wir unsere Bestandsfahrzeuge, damit sie sich möglicherweise weitere 15 bis 20 Jahre kosteneffizient betreiben lassen?

Sie als Vice President RailServices werden da bestimmt eine eindeutige Antwort haben, oder?

So ist es. Aber sie klingt wahrscheinlich nicht ganz so, wie die Frage impliziert: Wir wollen die beste Lösung für die individuellen Bedürfnisse des Betreibers. Den Wettbewerb von Modernisierungs- und Neufahrzeuglösung sehe ich sportlich. Denn sie nutzt allen Beteiligten. Wir leben das Servicegeschäft mit starkem Innovationswillen und der Überzeugung, dass auch modernisierte Fahrzeuge immer noch sehr attraktiv für Betreiber und Fahrgäste sein können.

Aber ist es nicht so, dass von Modernisierungslösungen vor allem Betreiber mit großen Flotten profitieren? Bei wenigen Fahrzeugen dürften sich doch die Entwicklungskosten einer Modernisierung kaum rechnen.



Kathrin Moder verantwortet als Vice President RailServices das weltweite Servicegeschäft der Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH. Erste Erfahrungen im Service, damals noch eine Ersatzteilwelt, sammelte Kathrin Moder international als Werkstudentin bei Knorr-Bremse. Seit 2005 ist sie als Professional an Bord, seit 2013 bei RailServices aktiv.

Sie beschreiben einen Zusammenhang, den wir auch aus Gesprächen mit unseren Kunden immer wieder mitnehmen. Nicht zuletzt deshalb haben wir unsere Strategie nachgeschärft und wollen zukünftig verstärkt Turnkey-Modernisierungen und Midlife-Upgrades auf Plattformbasis anbieten. Wir werden verstärkt Konzepte für betriebsentscheidende Subsysteme dieser Plattformen entwickeln, bei denen entweder schon Modernisierungsbedarf herrscht oder in absehbarer Zukunft herrschen wird.

Welcher Gedanke wohnt dem inne?

Indem wir die Entwicklungskosten auf eine Vielzahl potenzieller Kunden verteilen, machen wir die Modernisierungen attraktiver. Die Herangehensweise ist aber auch gewinnbringend für Leasinganbieter, die ihren Kunden lebensdauerverlängernde Maßnahmen anbieten wollen. Oder für Verkäufer von Gebrauchtfahrzeugen. Weitere wichtige Themen bei der Strategienachschärfung: Wir bauen unser Portfolio an Modernisierungskits sowie digitalen Upgrades für Lokomotiven aus – und weitere entscheidende Kompetenzen für die Modernisierung von hydraulischen Bremssystemen sowie digitalen Lösungen auf. Auch im Güterverkehr treiben wir die digitale Transformation voran und machen die Wagen „intelligent“. Das führt zu weniger außerplanmäßigen Wartungsarbeiten, höherer Wagenverfügbarkeit sowie Zeit- und Kostenersparnis. Um im Bild unserer Branche zu bleiben: Wir fahren mit der Zeit.

Ein ganzes Portfolio für die besten Lösungen

Betriebsleben verlängern, Obsoleszenz-Herausforderungen lösen oder neue Funktionalitäten und digitale Upgrades. Los geht die Reise zu einigen Modernisierungsprojekten, die RailServices unlängst erfolgreich abgeschlossen hat oder gerade umsetzt.

Modernisierungslösungen für Plattformen

Desiro Classic: Zukunftsfähige ESRA-Technologie ersetzt kritische MRP-Komponenten

Im Jahr 1999 starteten bei der Deutschen Bahn die ersten Siemens Mobility-Dieseletriebzüge Desiro Classic in den Regionalverkehr. Ohne Modernisierung wären bereits erste Ersatzteilengpässe und Nichtverfügbarkeiten bei den ins Alter gekommenen Fahrzeugen aufgetreten. Neben der Elektronik sind auch einige Pneumatikbauteile der einst verbauten MRP-Bremssysteme betroffen.

Noch bis zum Jahresende 2025 setzt RailServices ein Modernisierungskonzept um, das kritische MRP-Bremskomponenten gegen zukunftsichere Komponenten aus der ESRA-Bremsteuerungsfamilie tauscht.



Knorr-Bremse bietet Obsoleszenzlösung für die Bremselektronik beim Desiro Classic. Almtalbahnhof Grünau | © ÖBB-Kriechbaum

Auf diese Weise kann die Deutsche Bahn die Ersatzteilversorgung sowie Reparatur- und Änderungsmöglichkeiten für die verbleibende Laufzeit von 155 Fahrzeugen bestmöglich absichern.

Die vom Deutschen Eisenbahnbundesamt (EBA) zugelassene Modernisierung basiert auf einem schnittstellengleichen Ersatzkonzept ohne weitere Modifikationen am Fahrzeug. Bremskräfte, Drehgestell-ausrüstung und Fahrzeuggewicht sowie das Fahrzeugbusprotokoll bleiben unverändert. Die neue Bremsgeräteeinheit zur Steuerung der EP-Bremse ersetzt die MRP-Gerätetafel einschließlich der Parkbremse. Auch die Retarderansteuerung mittels neuem Digitalwandler sowie die ESRA-Gleitschutzausrüstung sind neu.

Von den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) kam vergangenes Jahr ein nahezu baugleicher Folgeauftrag auf Basis einer europaweiten Ausschreibung. Beginnend im Jahresverlauf 2025 ist die Auslieferung der Modernisierungskits geplant. Anschließend startet die ÖBB mit den Fahrzeugmodernisierungen. Baugleiche Desiro-Classic-Fahrzeuge befinden sich zudem unter anderem bei Betreibern in Ungarn, Bulgarien und Rumänien im Einsatz. Auch ihren Herausforderungen hinsichtlich Ersatzteilengpässen und Nichtverfügbarkeiten von Zügen könnte das Modernisierungskit also begegnen.

Bremssysteme-Upgrade für Straßenbahn-Plattformen

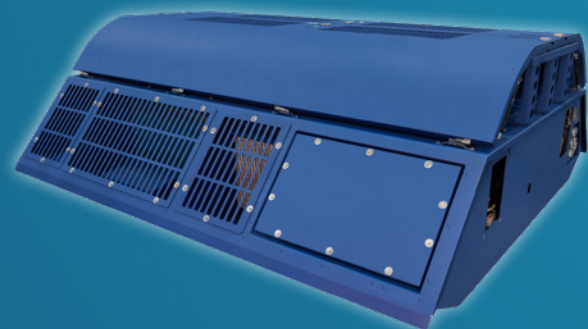
In weltweit Tausenden Straßenbahnen verrichten Bremsysteme von Knorr-Bremse ihren Dienst. Viele Betreiber stehen derzeit vor der Wahl, Neufahrzeuge zu beschaffen – oder ihre bestehenden Flotten zu modernisieren. Mit einem umfangreichen Modernisierungspaket stellt RailServices den Betrieb der Fahrzeuge für viele weitere Jahre sicher: Es ersetzt zentrale Systemkomponenten, deren Lebenszyklusenden in absehbarer Zukunft anstehen.

Konkret beinhaltet das Paket Modernisierungslösungen rund um das hydraulische Bremsssystem sowie die ursprünglich verbaute erste ESRA-Bremssteuerungsgeneration. Auch an dieser Stelle: Die bestehenden Fahrzeugschnittstellen lässt die Modernisierung möglichst unangetastet. Mit derartigen Plattform-Ansätzen verfolgt RailServices das Ziel, Modernisierungslösungen auch für unterschiedliche Flotten mehrerer Betreiber anzubieten, um die Entwicklungsaufwände und damit die Kosten der Lösungen möglichst gering zu halten.

Von der Produktmodernisierung zum „Full Scope“ mit Fahrzeugintegration und Homologation

HVAC-Elektronik-Modernisierung für schwedische Regina-Flotte

Drohende Obsoleszenzen werden auch bei Klimasystemen mit den Jahren ein immer drängenderes Thema. Zum Beispiel bei den Regina-Triebzügen des schwedischen Betreibers AB Transitio und deren M35-HVAC-Steuerungsboards. Beim Plug-and-play-Nachfolger M36 droht dies auf absehbare Zeit nicht. 225 dieser modernen Elektronikboards liefert RailServices im Jahresverlauf an AB Transitio – eine einzige Lösung für die Regina-Serien VTA1-3, RFT sowie RSJ.



Eine komplette Klimaanlage, die von Merak für die VIRMm-Flotte des niederländischen Betreibers Nederlandse Spoorwegen (NS) angepasst wurde

Bessere Klimasysteme für VIRMm2/3- und VIRMm4-Fahrzeuge

Anstatt die ursprünglich in den VIRMm2/3-Zügen installierten Klimaanlage zu überholen, entschieden sich die Nederlandse Spoorwegen (NS) für die Anschaffung neuer sowie wesentlich effizienterer und zuverlässigerer Systeme. Obwohl die ursprüngliche Ausrüstung nicht von Merak stammte, vergab der Betreiber den Auftrag nach einer europaweiten Ausschreibung an Merak. Das Projekt umfasste die Installation von 484 modernen Merak-Klimasystemen unterschiedlicher Typen. Mit diesen in den Jahren 2020 bis 2023 umgesetzten Modernisierungen war NS ganz offensichtlich sehr zufrieden: Zum Jahresanfang folgte ein weitgehend identischer Auftrag über 408 neue Merak-Klimasysteme für die VIRMm4-Baureihe. Die Umrüstung erfolgt sukzessive und soll im Jahresverlauf 2028 abgeschlossen sein.

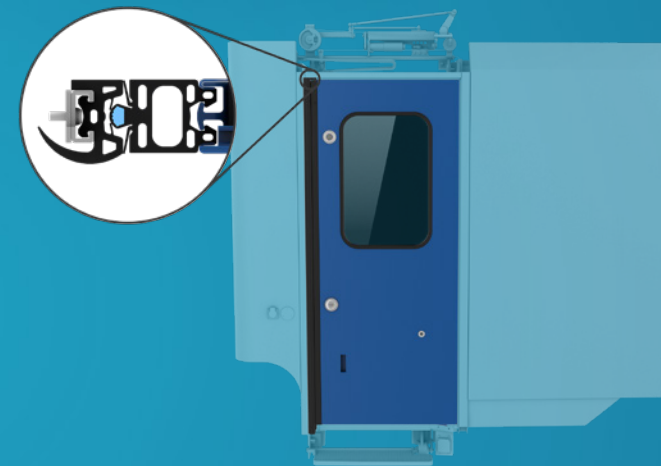


Ein Zug der VIRMm-Flotte, die von Nederlandse Spoorwegen (NS) in den Niederlanden betrieben wird

SBB-EW IV-Intercitys: neues Türsystem inklusive Zulassung

Auch in Zukunft werden bei den Schweizer Bundesbahnen (SSB) 279 EW IV-Intercity-Wagen mit zusammen 1.116 Türen unterwegs sein. So lauten die quantitativen Eckpunkte eines umfangreichen Modernisierungsprojekts, das RailServices zum vergangenen Jahresende abgeschlossen hat. Im Mittelpunkt stehen ein neuer und sensiblerer Einklemmschutz, neue elektrische Türantriebe, neue Türflügel sowie der Austausch der Verriegelung. Dies wird kombiniert mit optischen und akustischen TSI-Warnungen und erleichtert damit auch tauben oder blinden Fahrgästen die

Nutzung der Züge. Besonderes an der Lösung: RailServices zeichnete nicht nur für Engineering und Installation der neuen Türsysteme verantwortlich, sondern übernahm im Zuge einer Turnkey-Lösung auch die Fahrzeugzulassung bei den zuständigen Behörden.



Multisystem-Modernisierung

Mehrsystem-Modernisierung bei der Kassler RegioTram

Mit der RegioTram befindet sich seit dem Jahr 2007 ein innovatives Zweisystem-Stadtbahnssystem in der nordhessischen Stadt Kassel sowie deren Umgebung im Betrieb. Es verbindet das innerstädtische Straßenbahnnetz mit dem regionalen Schienenverkehr und ermöglicht auf diese Weise durchgehende Fahrten zwischen beiden Systemen. Zum Einsatz kommen 28 Alstom RegioCitadis-Fahrzeuge in zwei Versionen: 18 Zweisystemfahrzeuge für elektrifizierte Strecken sowie zehn Hybridfahrzeuge (DC/Diesel) für nicht elektrifizierte Strecken. Im vergangenen Jahr schrieben die Kasseler Verkehrsbetriebe eine umfangreiche Fahrzeugmodernisierung aus. Mit ihr sollen die RegioTrams bis über das Jahr 2040 hinaus im Dienst verbleiben können.

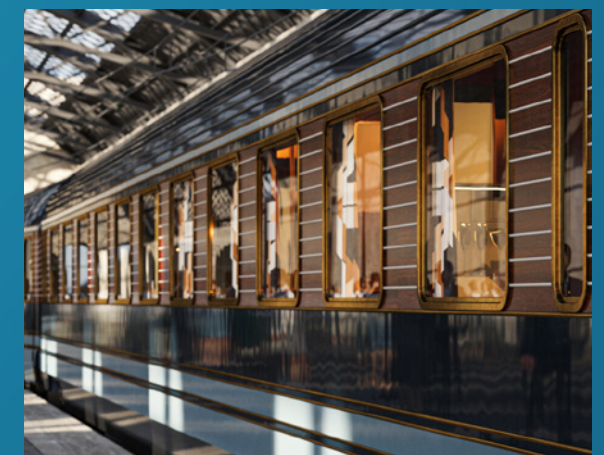
Die RailServices-Abteilung der Knorr-Bremse Gesellschaft IFE erhielt den Zuschlag für die Arbeiten an den Einstiegssystemen: Die Fahrzeuge erhalten neue Schiebetritte, das ESCO-Türantriebssystem durchläuft eine Überholung und das Türsteuerungssystem wird von PMC auf FLEX upgegradet. Große Herausforderung an das auf die Jahre 2025 bis 2030 gestreckte Projekt: die enge Abstimmung zwischen der Vielzahl an beteiligten Gewerken, damit ein Fahrzeug für seine Modernisierung nur einen möglichst kurzen Zeitraum aus dem Verkehr genommen werden muss.

Luxusmodernisierung auf der Schiene

Auf einzigartigen Routen enthüllen die „La Dolce Vita“-Züge des Orient Express die verborgenen Schätze Italiens und lassen Reisende die berühmtesten Ziele des Landes von der Schiene aus erleben. Seit April 2025 sind die von Arsenale S.p.A. betriebenen „La Dolce Vita Orient Express“-Züge wieder im Einsatz – nachdem sie bei RailServices eine umfassende Modernisierung durchliefen.

Die neuen Klimasysteme verteilen ihre Kühlleistung optimal in den Passagierbereichen. Zudem machen sie Temperatur und Belüftung in jedem Wagen manuell oder automatisch regelbar. Die kompakten Sanitärsysteme sind mit geschlossenem Wasserkreislauf und frühzeitiger Fehlererkennung ausgestattet. Unter anderem verbaut im prächtigen Lounge-Wagen, leisten die maßgefertigten Türsysteme ihren Beitrag zu maximalem Platz und komfortablem Ein- und Ausstieg. Mit im Paket: neue Notbremsen-Übersteuerung (PAS), neuer Gleitschutz sowie neues Ferndiagnosesystem.

Auch bei der Modernisierung des Venice Simplon Orient Express (Belmond) zwischen den Jahren 2023 und 2025 war RailServices involviert. Dabei wurden bislang „offene“ auf „geschlossene“ Sanitärsysteme umgerüstet.



Außenansicht eines Passagierwagens des luxuriösen Touristenzugs „La Dolce Vita Orient Express“

Schneller besser testen

Gerade hinsichtlich ihrer sicherheitskritischen Bremssysteme ist die Auslegung von Schienenfahrzeugen mit enormem Aufwand verbunden. Wie Knorr-Bremse seine Kunden mit virtueller Testkompetenz unterstützt.

„Heute können wir die TrainSim-Module unserer Bremssysteme gleichzeitig virtualisiert und hochintegriert beim Kunden laufen lassen.“

Ralf R. Schmid, Leiter Global Tools & Test Equipment, Knorr-Bremse SFS



Der Zug hat gerade auf Dienstgeschwindigkeit beschleunigt. Plötzlich springt unerwartet ein Streckensignal auf Rot. Der Fahrzeugführer erteilt den Bremsbefehl. Das Bremssystem baut Bremskraft auf. Doch schon auf den ersten Metern detektiert der Gleitschutz kritisch geringe Haftwerte. Im selben Augenblick löst ein Passagier manuell die Notbremsfunktion aus. Gleichzeitig meldet eine Sensorik am zweiten Drehgestell auch noch einen kritischen Druckverlust. Womöglich handelt es sich bei der Ursache um einen Schlauchbruch.

So unwahrscheinlich derartige Ereigniskombinationen auch sind: Im Sinne der Sicherheit möchten Fahrzeughersteller das Bremsverhalten ihres neuen Zuges auch in unwahrscheinlichsten Extremsituationen erprobt und abgesichert wissen. „Doch es liegt auf der Hand, dass sich derartige Extremszenarien am echten Zug nur sehr schwer testen lassen“, erklärt Ralf R. Schmid, Leiter Global Tools & Test Equipment bei Knorr-Bremse SFS.

Virtuell besteht die Möglichkeit dagegen sehr wohl. „Fault Injection“ lautet der Fachterminus des gezielten Einbringens von Defekten oder Fehlfunktionen, um deren Auswirkungen – einzeln oder in ihren Wechselwirkungen – zu validieren. „Bei der Auslegung unserer Bremssysteme gehören diese Schritte mittlerweile zum Standard“, sagt Schmid.

Virtuelle Integration der Bremssysteme in die Gesamtzugtestsysteme beim Kunden

Knorr-Bremse hat früh und dann kontinuierlich in den Ausbau seiner virtuellen Testkompetenzen investiert. „Heute können wir die TrainSim-Module unserer Bremssysteme gleichzeitig virtualisiert und hochintegriert beim Kunden laufen lassen“, erklärt Schmid. Hierzu integrieren Fahrzeugbauer die Knorr-Bremse Funktionsmodule in die Simulationsmodelle ihrer virtuellen Zugtestumgebungen. Alstom Transportation etwa nutzt diese Option für sein virtuelles Gesamtzugtestsysteem, TrainLab‘.

Neben dem generell höheren Sicherheitsniveau geht damit eine deutliche Kosten- und Zeitersparnis im Auslegungsprozess des Fahr-

zeugs einher. Zum einen müssen Hersteller weniger teure Hardware aufbauen, da am ‚Iron Bird‘ Komplexität reduzierbar ist. Zum anderen kann Knorr-Bremse mögliche Anpassungen am Bremssystem kosteneffizient bereits sehr früh im Auslegungsprozess umsetzen.

Drei Ansätze für individuelle Fragestellungen

Hinsichtlich Prüfaufbauten beziehungsweise für Implementierungsplattformen neuer Bremssysteme verfolgen die Entwicklungsteams drei unterschiedliche Ansätze. Abhängig von der Fragestellung wählen sie die jeweils zielführendste Kombination.

Beim **Hardware-in-the-Loop**-Ansatz betten sie originale Bremshardware in den virtuellen Testaufbau ein. „Die Hardware befindet sich im selben Zustand, wie sie auch im Originalfahrzeug verbaut wird“, erklärt Schmid. „Sie, merkt‘ also gar nicht, dass sie lediglich in einem Testsystem unterwegs ist – reagiert aber auf Befehle und Einflüsse exakt gleich wie im Einsatz auf der Schiene.“ Testfahrten auf der Schiene können also bereits in einem validierten, reiferen Entwicklungsstadium beginnen.

Ähnlichen Mehrwert entfaltet der **Model-in-the-Loop**-Ansatz. Dabei modelliert das Testsystem beispielsweise Mechanik und Reibung von Systemkomponenten. Dies erlaubt dann funktionale Testszenarien unter verschiedensten – direkt anwählbaren – Systemzuständen und Umgebungsbedingungen. So lassen sich Ergebnisse von komponentenbezogenen Versuchen für die Untersuchung im gesamten Fahrzeug nutzen und anwenden.

Beim **Software-in-the-Loop**-Ansatz betten die Entwickler die Original-Bremsteuerungssoftware in den Simulationsaufbau ein. Der zündende Gedanke: Der entsprechend aufbereitete Source Code der Bremssteuerung „läuft“ anstatt auf dem Zugsteuerungssystem auf einem Server der Simulationsumgebung – und lässt sich von den Programmierern bereits dort validieren und, wenn nötig, anpassen.

Innovative Bremsentechnologien für die Zukunft: Knorr-Bremse im Praxistest

Auf dem „advanced TrainLab“ (aTL) erproben Knorr-Bremse, Deutsche Bahn sowie DB Systemtechnik bremsenseitige Funktionen zur Unterstützung eines zukünftigen ATO-Betriebs. Die Tests stellen zudem die nächsten Schritte auf dem Weg zur Reproducible Braking Distance (RBD) dar.

Die Fahrgäste sitzen in der Ersten Klasse eines ICEs und beugen die Köpfe konzentriert über Laptops. Doch auf ferne Geschäftsreise fahren sie an diesem Tag nicht. Ihre orangenen Warnwesten verraten es. Dienstlich unterwegs sind sie trotzdem. Die Mitarbeiter von Knorr-Bremse, Deutscher Bahn sowie DB Systemtechnik pendeln im „advanced TrainLab“ (aTL) auf einer Nebenstrecke in Mecklenburg-Vorpommern auf einem Versuchsabschnitt. Wieder und wieder bremst der Zug dabei bis zum Stillstand. Genau das ist der Reisezweck.

Die Ingenieure bremsen in Diensten der Europäischen Partnerschaft für Forschung und Innovation im Schienenverkehr, Europe's Rail Joint

Untertaking (ERJU)*. R2DATO (Rail to Digital Automated up to Autonomous Train Operation) lautet das Akronym eines darin verankerten Projekts zum zukünftigen automatisierten Bahnbetrieb (ATO). Die Knorr-Bremse Technologien aus dem Programm Reproducible Braking Distance (RBD) sollen diesen später einmal durch Systeme zum Brems- und Kraftschlussmanagement unterstützen. Die Testfahrten im vergangenen Herbst mit über 350 Bremsungen dienten deren Erprobung.

*Dieses Projekt wird im Rahmen der Finanzhilfvereinbarung 101102001 vom Gemeinsamen Unternehmen für Europas Eisenbahnen (ERJU) finanziert. Das Gemeinsame Unternehmen (JU) wird vom Forschungs- und Innovationsprogramm „Horizont Europa“ der Europäischen Union sowie von anderen Mitgliedern des Gemeinsamen Unternehmens für Europas Eisenbahnen unterstützt.

Das advanced TrainLab (aTL) bei herbstlichen Schienenbedingungen auf der Versuchsstrecke zwischen Krakow am See und Karow



Teil des Knorr-Bremse Versuchsteams an den Messplätzen am aTL während der Versuchsfahrten

Auch widrige Schienenzustände beherrschbar machen

Vorab wurde im „aTL“ projektspezifische Messtechnik mit über 1000 aufgezeichneten Kanälen installiert, insbesondere rund um die zusätzlich eingebauten Gleitschutz- und Sandungssysteme. Ungefähr 200 dieser Signale stehen nun bei der Ergebnisauswertung im Mittelpunkt.

Für die effiziente Verbesserung des Kraftschlusses, auf die Knorr-Bremse mit seinem Adhesion Management (ADM) abzielt, ist die Ansteuerung der Sandung zentral. Anders als üblich an nur einem Radsatz pro Fahrzeug und Fahrtrichtung sowie mit vorab definierter Sandmenge soll die Funktionalität den Sand künftig intelligent geregelt an mehreren Positionen entlang des gesamten Zugverbands aufbringen – zudem in Abhängigkeit vom augenblicklich vorliegenden Kraftschlusslevel zwischen Rad und Schiene.

Zwar bedeutet dies den Einbau zusätzlicher Sandungsanlagen am Zug. Das höhere – und vor allem zuverlässiger erreichte – Kraftschlusslevel leistet allerdings den entscheidenden Beitrag, um Züge gerade auch unter widrigen Umständen verlässlich innerhalb definierter Bremswege zum Stehen zu bringen. Die widrigen Umstände im Rad-Schiene-Kontakt simulierte die Test-Crew, indem sie mithilfe einer Wasser-Seife-Mischung, Papier, Öl und Laub unterschiedliche Kraftschlusszustände erzeugte.

Neuer adaptiver Gleitschutzalgorithmus in der Validierung

Zuvor bremste das „advanced TrainLab“ bereits auf den rutschigen Untergründen aus Geschwindigkeiten bis zu 160 km/h mit dem neuen WheelGrip Adapt-Gleitschutzalgorithmus. Dieser war in der Test-Bremssteuerung implementiert worden, um seinen Effekt auf die Ausnutzung des verfügbaren Kraftschlusses unter „herbstlichen Bedingungen“ quantifizieren zu können.

Die Messungen wurden auf einer Hauptstrecke bei Minden in Nordrhein-Westfalen gemäß aktuellem Regelwerk EN 15595 durchgeführt, sodass die Zulassungsreife des Algorithmus als gegeben betrachtet werden kann. Der Gleitschutz lieferte dabei zugleich die Daten für das ebenfalls erprobte Adhesion Mapping. Es soll im späteren Einsatz eine Zuordnung der Rad-/Schiene-Kraftschlussdaten zu Positionsreferenzen wie GPS-Positionsdaten oder definierten Gleisabschnitten ermöglichen.

Nach dem Testen ist vor dem Testen

Beim Deceleration Management (DMM) stand die Ermittlung eines zugweiten Verzögerungswerts aus den Daten vernetzter lokaler CubeControl Steuereinheiten sowie die Weitergabe der Daten an die anderen RBD-Funktionalitäten im Fokus.

Die Ermittlung des Einflusses der Magnetschienenbremse auf eine mit Laub präparierte Schiene rundete das Versuchsprogramm ab. Die hierbei gewonnenen Messdaten erlauben eine Quantifizierung der kraftschlussverbessernden Wirkung von Gleitschutzsystemen, Sand und Magnetschienenbremsen auf den eigenen Zug sowie auf Folgezüge. Die Nachbildung dieser Effekte in Simulationsmodellen ist eine Grundvoraussetzung, um Teile von Fahrversuchen auf Simulationsprüfstände zu verlagern. Das bei DB Systemtechnik etablierte Verfahren, Prüfstands- und Fahrversuche bei Gleitschutzprüfungen zu kombinieren, kann so gerade im Hinblick schwieriger Streckenverfügbarkeit weiter ausgebaut werden.

Die Analyse der Messdaten läuft, in Richtung Jahresende 2025 avisieren Knorr-Bremse und DB Systemtechnik die Veröffentlichung der Ergebnisse. Parallel laufen die Planungen für ein mögliches Nachfolgeprojekt mit neuen Testschwerpunkten. Es gilt also auch an dieser Stelle wieder: Nach dem Testen ist vor dem Testen.



Neue Bremssysteme ebnen den Weg zum automatisierten Zugbetrieb (ATO).

Drei Top-Zertifikate für die WTB-Gateway-Familie



„Fahrzeuge mit WTB-Ausrüstung können weiterhin mit MVB- oder CAN-basierten Consist-Bussen betrieben oder komplett auf die neueste Ethernet-Technologie umgestellt werden.“

Luca Della Ricca, CTO Selectron Systems Italia



Die drei Wire Train Bus-(WTB-) Gateways der Business Unit Rail Computing & Communication haben ihre Zertifizierungen gemäß UIC-Richtlinie 556 erhalten. Klingt klein, bedeutet für Kunden von Neufahrzeug- wie Modernisierungsprojekten jedoch viel.

WTB-Gateways verbinden bewährte Zugbus-Technologie mit modernster Fahrzeugarchitektur – für nahtlose Interoperabilität im digitalen Schienenverkehr. Als zentraler Teil der Zugbus-Kommunikation sorgen ihre intelligenten Prozesse dafür, dass jeder Zugverband eindeutig erkannt und korrekt konfiguriert wird; dass Züge, Loks und Wagen über Zugbus-Systeme miteinander kommunizieren können. Zudem ermöglichen die Gateways die reibungslose Kommunikation zwischen dem WTB-Zugbus und verschiedenen Fahrzeugbussen,

„Je nach eingesetzter Technologie steht den Fahrzeugherstellern nun ein flexibles WTB-Gateway zur Verfügung“, erklärt Luca Della Ricca, CTO der Knorr-Bremse Tochter Selectron Systems Italia am Standort im italienischen Udine. Dies gilt ebenso für Modernisierungsprojekte. „Fahrzeuge mit WTB-Ausrüstung können weiterhin mit MVB- oder CAN-basierten Consist-Bussen betrieben oder komplett auf die neueste Ethernet-Technologie umgestellt werden.“

Herausfordernder Zulassungsprozess

Vorangegangen waren der Zertifizierung fast fünf Jahre intensive Zulassungsarbeit. „Unsere Teams haben inmitten der beginnenden Covid-19-Pandemie begonnen“, berichtet Della Ricca. „Der Start war also kein leichter.“ Gleichwohl aus Marktperspektive eine alternative Aufgabe: „Mit der Zertifizierung nehmen wir unseren Kunden eine komplexe und kostenintensive Aufgabe ab. Ein Prozess, der ohne umfassendes Spezialwissen zudem kaum zu bewältigen ist.“



Wire Train Bus-(WTB-) Gateways: In den Varianten Ethernet, MVB oder CAN (Bild) erhältlich

die je nach Anwendungsfall für Funktionen wie Bremsensystem, Türansteuerung oder sicherheitsrelevante Datenübertragung genutzt werden. Nun hat die WTB-Familie der Business Unit Rail Computing & Communication, der Selectron Systems AG, Schweiz, einen entscheidenden Meilenstein erreicht: drei erfolgreiche Zertifizierungen gemäß UIC Leaflet 556.

Alle drei Varianten sind unkompliziert konfigurierbar

Die Wire Train Bus-(WTB-) Gateways gibt es, passend für unterschiedliche Fahrzeugarchitekturen, in den Varianten Ethernet, MVB (Multifunction Vehicle Bus) und CAN (Controller Area Network). Dank einer intuitiven Benutzeroberfläche sind alle drei Varianten unkompliziert konfigurierbar. Die Geräte erfüllen außerdem die IEC 62443-Anforderungen gemäß Security Level SL2 an die Cybersicherheit.



Drei Zertifikate für die Zuverlässigkeit in der Interoperabilität

Zuverlässige Mobilität auf den Schienen der „Ewigen Stadt“



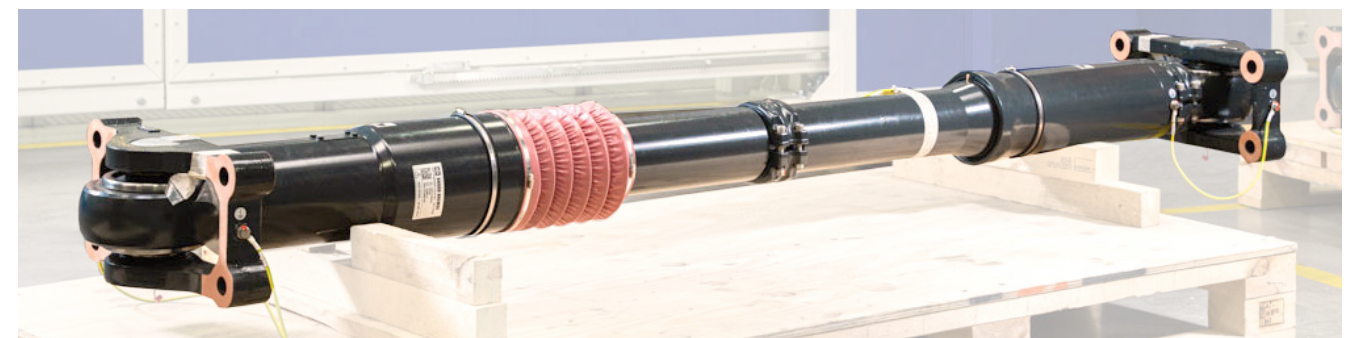
Nach der Ausstattung von 46 neuen Zügen für die Metro Mailand seit dem Jahr 2023 folgt von Hitachi Rail ein Ausrüstungsvertrag über bis zu 30 Züge für die Metro Rom. Gleich drei Kupplungstypen lässt der Hersteller aus dem Portfolio von Knorr-Bremse verbauen – neben weiteren Systemen.

Die Vespa knattert, der Panda hupt, der Ferrari trompetet. Wer an Mobilität in Italien denkt, hat womöglich zuerst diese drei Verdächtigen im Sinn. So viel zum Thema Vorurteile.

Denn diese wenig repräsentative Aufzählung unterschlägt die große Bedeutung des öffentlichen Personennahverkehrs im Land: Deutlich über eine Millionen Passagiere sind allein in Mailand und Rom täglich „in treno“ unterwegs. Im Jahr 2023 stockten die Mailänder Verkehrsbetriebe, die Azienda Trasporti Milanesi (ATM), ihren Fuhrpark mit 46 neuen Zügen von Hitachi Rail auf. Für Knorr-Bremse bedeutete die Order den Einstieg ins technologisch anspruchsvolle Kupplungssegment.

Kuppeln mit bis zu 15 km/h – kein Problem für die 'AutoLink'

Ganz ähnlich setzt sich aus Knorr-Bremse Perspektive ein neuerlicher Auftrag aus Italien zusammen, diesmal von der Azienda per i Trasporti Autoferrotranviari del Comune di Roma (ATAC). In den bis zu 30 Metro-Sechsteilern verbaut Hitachi Rail elektro-pneumatische Bremssysteme mit Bremssteuerungen vom Typ 'FlexControl Modular' sowie 'SysControl'-Brems Elektronik inklusive Gleitschutzsystem. Dazu kommen gewichtsoptimierte sowie wartungsfreundliche IFE-



Knorr-Bremse wird unter anderem Kupplungssysteme für die Züge liefern, die in München und im großen R&D-Zentrum in Budapest entwickelt wurden. | © Knorr-Bremse

Einstiegssysteme. Sie erhöhen die Sicherheit der Fahrgäste beim Ein- und Aussteigen und tragen obendrein zu einem zuverlässigen Bahnbetrieb bei. Der Rahmenvertrag umfasst einen Basisauftrag über 14 Züge sowie eine Option über 16 weitere Einheiten. Aus dem Knorr-Bremse Kupplungsportfolio verbaut Hitachi Rail gleich drei Typen: eine mit Geschwindigkeiten von bis zu 15 km/h kuppelbare Automatische Frontkupplung 'AutoLink' sowie zwei Varianten der Semipermanentkupplung 'Short Link' für die Verbindung der Wagen untereinander.

Individuelle Kupplungsköpfe für betriebsentscheidende Kompatibilität

Insbesondere die Frontkupplungen sind individuell konzipiert. Ähnlich wie in Mailand fährt die Metro in Rom historisch gewachsen mit einem besonderen Kupplungslayout. Also designte Knorr-Bremse die Kupplungsköpfe auf eine Art und Weise, die die Kompatibilität der Neu- mit den Bestandsfahrzeugen sicherstellt.

Im November 2024 startete Knorr-Bremse die Auslieferung der ersten Kupplungssysteme. Die ATAC plant, die ersten der neuen Züge noch in diesem Jahr in den Fahrgastbetrieb zu nehmen.

Weiß-blauer Zukunftszug

DIE NEUEN ZÜGE ERREICHEN HÖCHSTGESCHWINDIGKEITEN
VON 160 KM/H | ©SIEMENS MOBILITY GMBH

Zum ersten Mal verbaut Siemens Mobility Kupplungs-
systeme von Knorr-Bremse – und dies gleich bei seinem
Prestigeprojekt S-Bahn München. Zur Bremsausrüstung
gehört auch ein leiserer Kompressor.

1.841 – so viele Passagiere kann ein neuer Münchner S-Bahn-Triebzug mit seiner durchgängigen Gesamtlänge von rund 202 Metern aufnehmen. An den Zugenden sind Familien- und Gruppenbereiche eingerichtet. Insgesamt gibt es 480 Sitzplätze, ausgestattet mit Ablageflächen und USB-C-Steckdosen. 104 Displays liefern umfassende Fahrgastinformationen in Echtzeit, zum Beispiel über die nächste Station und deren Anschlussverbindungen oder den Fahrtverlauf. Über-Tür-Displays geben individuell Orientierung über den Bahnsteig an der nächsten Station: Steht der Aufzug gerade links oder rechts von der Türe?

Die Mehrzweckbereiche verteilen sich gleichmäßig auf die 13-Teiler und erhalten einen zusätzlichen Einstieg. Damit soll bei vollen Zügen die nächste Tür auch mit dem Fahrrad leicht erreichbar bleiben. Dazu kommen speziell ausgewiesene Rollstuhlbereiche mit eigenen Displays. Hörgeschädigte können sich mit ihrem Bluetooth-fähigen Hörgerät mit dem Zug verbinden und verpassen keine Ansage mehr.

Weitere Schallreduzierung dank neuer elektrisch gesteuerter Kompressor-Lüfter

Wenn im Jahr 2028 der erste von mindestens 90 neuen Leichtbau-Zügen auf die Münchner Gleise kommt, wird das auch für Knorr-Bremse ein besonderer Tag: Zum ersten Mal verbaut Siemens Mobility

Kupplungssysteme von Knorr-Bremse, und zwar in Form von automatischen Mittelpufferkupplungen.

Die Bremssysteme beinhalten Magnetschienenbremsen, pneumatische Bremssteuerungen, Drehgestellausrüstung sowie die neueste Generation von ScrewSupply Eco Schraubenkompressoren. Dank des neuen Kompressors werden Wartungs- und Überholungszyklen optimiert sowie Schallemissionen mit smarten Komponenten wie dem elektrisch gesteuerten Lüfter weiter reduziert.

Ebenfalls Teil des Auftrags: die Scheibenwisch- und Waschsysteme. Mit ihnen bauen Siemens Mobility und Knorr-Bremse ihre jahrelange erfolgreiche Zusammenarbeit in dem Produktsegment weiter aus.

Scheibenwisch- und Waschsysteme von Knorr-Bremse kommen bereits in der Zugplattform Mireo zum Einsatz.

Neue Optik für neue S-Bahnen

Mit den neuen Zügen läutet die Betreiberin auch ein neues Farbschema ein. Anstelle des bisherigen Rots lässt sie die neuen Züge in Weiß-Blau lackieren. Auch wenn das Design von Rauten wie auf der bayrischen Flagge inspiriert ist: Das Blau orientiert sich an den etwas dunkleren Blautönen der Bayerischen Eisenbahngesellschaft.



KNORR-BREMSE