



Elektrische Bahnen

Elektrotechnik im Verkehrswesen



- Bahnenergieversorgung für die westliche Verlängerung der RER-Linie E (EOLE) in Paris
- Energieoptimierter Betrieb durch ein intelligentes Verkehrsmanagementsystem
- *Digitaler Zwilling* der Bahnenergieversorgung für den Praxiseinsatz
- Das 50 Hz-Elektrisierungsprojekt Valenciennes – Diedenhofen (Reprint)



**Elektrische
Bahnen**

**Elektrotechnik
im Verkehrswesen**

Gemacht für dauerhafte Geschäftsbeziehungen.

Das Firmenverzeichnis auf www.eb-info.eu und in eb – Elektrische Bahnen.



Rail Power Systems GmbH
Garmischer Str. 35
81373 München
Deutschland
Telefon: +49 89 41999-0
Telefax: +49 89 41999-270
E-Mail: info@rail-ps.com
www.rail-ps.com
www.rps.jobs



Rhomberg Sersa Rail Power GmbH
IZ-NÖ Süd, Straße 3, Objekt M1/II
2351 Wiener Neudorf
Österreich
Telefon: +43 2236 90400-0
Telefax: +43 2236 904002017
E-Mail: office.rsrp@rsrg.com
www.rhomberg-sersa.com



Furrer+Frey AG
Ingenieurbüro, Fahrleitungsbau
Thunstrasse 35, Postfach 182
3000 Bern 6
Schweiz
Telefon: +41 31 35761-11
Telefax: +41 31 35761-00
www.furrerfrey.ch



SPL Powerlines Germany GmbH
Breitweidig 7
91301 Forchheim
Deutschland
Telefon: +49 9191 977-100
E-Mail: office.germany@powerlines-group.com
www.powerlines-group.com



Widap AG
Friesenstrasse 11
3185 Schmitten
Schweiz
Telefon: +41 26 4975060
Telefax: +41 26 4975069
E-Mail: info@widap.com
www.widap.com



SIGNON Deutschland GmbH
Ein Unternehmen der DB AG
Europaplatz 2
10557 Berlin
Deutschland
Telefon: +49 30 247387-0
Telefax: +49 30 247387-11
E-Mail: info@signon-group.com
www.signon-group.com



DEHN SE
Hans-Dehn-Str. 1
92318 Neumarkt
Deutschland
Telefon: +49 9181 906-0
Telefax: +49 9181 906-1100
E-Mail: railway.technology@dehn.de
www.dehn.de

Elektrischer Nahverkehr

Diese Ausgabe der *eb* beschäftigt sich mit Energieversorgungsthemen für den elektrisch betriebenen Nahverkehr. Dabei geht es sowohl um Wechselstrom- als auch um Gleichstrombahnen. In großen Metropolen dieser Welt wird der Nahverkehr mitunter auch mit leistungsfähigen 25-kV-Bahnen betrieben, mit einem Gleichstromsystem wäre die Verkehrsleistung nur mit deutlich überhöhtem Aufwand zu bewältigen.

In Paris zum Beispiel wird das RER-Netz erweitert. Die Linie E wird zu einer Durchmesserlinie ausgebaut. In der Innenstadt von Paris verlaufen die Strecken weitgehend unterirdisch. Der Platz für Bahnenergieversorgungsanlagen ist begrenzt, für Unterwerke ist der Anschluss an Hochspannungsleitungen kaum umsetzbar. Das zwingt zu spezifischen technischen Lösungen, wovon eine in dieser Ausgabe vorgestellt wird.

Der Beitrag erschien ursprünglich in der französischen Fachzeitschrift *Revue générale des chemins de fer* (RGCF). Die Redakteure der RGCF und der *eb* haben vereinbart, interessante Beiträge auszutauschen und diese in der Sprache ihrer Leser zu veröffentlichen. So sind bereits Beiträge aus der *eb* in der RGCF in französischer Sprache erschienen, deren Inhalt wurde so einer breiteren Fachwelt zugänglich. Der in dieser Ausgabe wiedergegebene Beitrag über die Bahnenergieversorgung der Erweiterung der RER-Linie E in Paris wurde für die *eb* übersetzt und anschließend redaktionell bearbeitet. Das Ergebnis ist ein Beitrag in der Form, wie sie Lesern der *eb* bekannt und vertraut ist.

Sowohl für Autoren als auch für Leser soll diese Kooperation Vorteile bieten. Für Autoren – sie schreiben für einen deutlich vergrößerten Leserkreis, für Leser – sie weiten den Blick über den Tellerand.

Zwei Beiträge dieser Ausgabe beschäftigen sich unter anderem mit der Auslegung von Bahnenergieversorgungsanlagen auch unter Nutzung von Simulationssystemen. Eindrucksvoll wird gezeigt, dass man solche Simulationssysteme auch betrieblich nutzen kann, wenn es um sogenannte *Digitale Zwillinge* geht. Beide Themen wurden auf der diesjährigen *dcrps*-Konferenz in Leipzig vorgetragen, womit sich der Abdruck der Konferenzbeiträge fortsetzt.

Im Heft war noch etwas Platz für einen Reprint. Der Aufsatz „Das 50 Hz-Elektrisierungsprojekt Valenciennes – Diedenhofen“ erschien in der *eb* im Jahr 1952 und behandelt vordergründig ein deutsch/



Foto: Rail.S

französisches Thema. Bei genauer Betrachtung ist es jedoch ein kurzer Vergleich der Bahnenergieversorgungssysteme, insbesondere AC 15 kV 16²/₃ Hz vs. AC 25 kV 50 Hz, einer damals noch wenig verbreiteten Bahnenergieversorgungsart. Auch damals ging es schon um das Ziel, in Europa ein möglichst einheitliches System zu schaffen. Bekanntlich kam es anders. Aber die Argumente von damals haben im Grundsatz nichts an Aktualität verloren. Vieles, was heute diskutiert wird, war damals bereits in den Grundzügen bekannt. Und in neuen Studien, die die Fragestellung in regelmäßigen Abständen immer wieder neu diskutieren, findet man nicht selten vergleichbare Erkenntnisse. Was an diesem Beitrag auch noch immer aktuell ist: Mit AC 15 kV 16,7 Hz elektrifizierte Strecken haben in Europa – verglichen mit den anderen Versorgungsarten insgesamt – noch immer die größte Länge.

Prof. Dr. Steffen Röhlig
Chefredakteur

9 / 2026



**Elektrische
Bahnen**

**Elektrotechnik
im Verkehrswesen**

Editorial

Prof. Dr. Steffen Röhlig
Elektrischer Nahverkehr

329

Blickpunkt

332

Fachwissen

L. Thévenon

Bahnenergieversorgung für die westliche Verlängerung
der RER-Linie E (EOLE) in Paris

334

Traction Power Supply for the Western Extension of RER Line E (EOLE) in Paris

Alimentation électrique pour le prolongement ouest de la ligne E du RER (EOLE) in Paris

F. Koop, J. Lichtenberg

Energieoptimierter Betrieb durch ein intelligentes Verkehrsmanagementsystem
Energy-Optimized Operation via an Intelligent Traffic Management System

352

Exploitation énergétique optimisée grâce à un système intelligent de gestion du trafic

F. Aufschläger, F. Koop, F. Nagel

Digitaler Zwilling der Bahnenergieversorgung für den Praxiseinsatz

358

Digital twin of traction power supply for practical applications

Jumeau numérique de l'alimentation électrique ferroviaire pour une application pratique



Foto: DBAG/Pierre-Adenis

SYMPOSIUM

Systemkompetenz Bahn – Fahrzeugantriebe & Energieversorgung

13./14. Januar 2027

Dresden

Hyperion Hotel am Schloss

Historie

*Das 50 Hz-Elektrisierungsprojekt
Valenciennes – Diedenhofen (Reprint)* 365

Journal 371

Impressum 376

Termine U3

Programm und Anmeldung

unter
www.rail-s.de/events

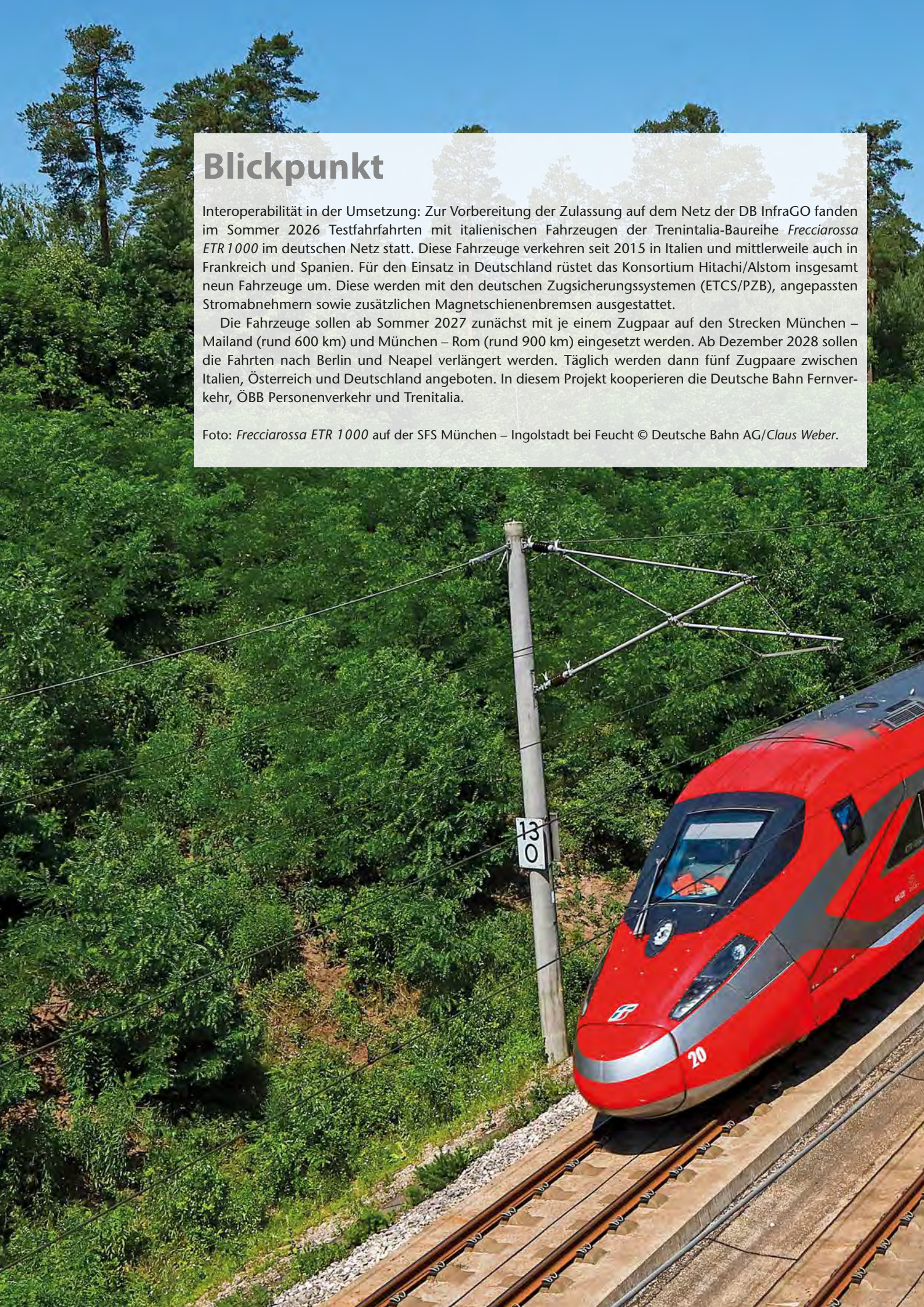


Blickpunkt

Interoperabilität in der Umsetzung: Zur Vorbereitung der Zulassung auf dem Netz der DB InfraGO fanden im Sommer 2026 Testfahrten mit italienischen Fahrzeugen der Trenitalia-Baureihe *Frecciarossa ETR 1000* im deutschen Netz statt. Diese Fahrzeuge verkehren seit 2015 in Italien und mittlerweile auch in Frankreich und Spanien. Für den Einsatz in Deutschland rüstet das Konsortium Hitachi/Alstom insgesamt neun Fahrzeuge um. Diese werden mit den deutschen Zugsicherungssystemen (ETCS/PZB), angepassten Stromabnehmern sowie zusätzlichen Magnetschienenbremsen ausgestattet.

Die Fahrzeuge sollen ab Sommer 2027 zunächst mit je einem Zugpaar auf den Strecken München – Mailand (rund 600 km) und München – Rom (rund 900 km) eingesetzt werden. Ab Dezember 2028 sollen die Fahrten nach Berlin und Neapel verlängert werden. Täglich werden dann fünf Zugpaare zwischen Italien, Österreich und Deutschland angeboten. In diesem Projekt kooperieren die Deutsche Bahn Fernverkehr, ÖBB Personenverkehr und Trenitalia.

Foto: *Frecciarossa ETR 1000* auf der SFS München – Ingolstadt bei Feucht © Deutsche Bahn AG/Claus Weber.





Bahnenergieversorgung für die westliche Verlängerung der RER-Linie E (EOLE) in Paris

Loïc Thévenon, Paris (FR)

Die Bahnenergieversorgung mit AC 25 kV 50 Hz für die Verlängerung der RER-Linie E erforderte den Einsatz innovativer Lösungen mit Leistungselektronik der neuesten Generation. Die Einschränkungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Züge stellten besondere technische Anforderungen dar im Zusammenhang mit der Integration eines aktiven Systems in eine komplexe elektrische Umgebung. Die Aspekte Lebenszyklus und Arbeitsabläufe des Personals wurden einbezogen, um einen einwandfreien Betrieb während der gesamten Lebensdauer der Anlage zu gewährleisten.

Traction Power Supply for the Western Extension of RER Line E (EOLE) in Paris

The AC 25 kV 50 Hz railway power supply for the extension of RER Line E required the use of innovative solutions featuring the latest generation of power electronics. Constraints regarding train performance posed specific technical challenges related to integrating an active system into a complex electrical environment. Lifecycle considerations and staff workflows were taken into account to ensure seamless operation throughout the system's service life.

Alimentation électrique pour le prolongement ouest de la ligne E du RER (EOLE) in Paris

L'alimentation électrique ferroviaire 25 kV 50 Hz pour l'extension de la ligne E du RER a nécessité des solutions innovantes intégrant une électronique de puissance de pointe. Les contraintes imposées par la puissance des trains ont posé des défis techniques particuliers liés à l'intégration d'un système actif dans un environnement électrique complexe. Les aspects liés au cycle de vie et aux gestes métier du personnel ont été pris en compte afin de garantir un fonctionnement optimal tout au long de la durée de vie du système.

1 RER-E-Linie und das Projekt EOLE

Das Pariser Regionalnetz RER (*Réseau Express Régional*) umfasst die fünf Hauptlinien A, B, C, D und E, die das Stadtzentrum von Paris unterirdisch durchqueren und mit den umliegenden Vororten sowie wichtigen Zielen verbinden. Das Projekt EOLE (*Est-Ouest Liaison Express*) zielt darauf ab, die RER-Linie E, vom Bahnhof Haussmann Saint-Lazare bis zum Bahnhof Mantes-la-Jolie im Westen der Region Île-de-France zu verlängern (Bild 1). Dieses Großprojekt ist die Antwort auf mehrere zentrale Herausforderungen des Netzes in der Region, insbesondere die Verbesserung der Anbindung des westlichen Paris und die Entlastung der bestehenden Strecken, vor allem der RER-Linie A und des westlichen Zweigs der RER-Linie C.

Die 1999 eingeweihte RER-Linie E verband ursprünglich den Bahnhof Haussmann Saint-Lazare mit den Bahnhöfen im Osten der Region (Chelles – Gournay und Tournan). Sie ist die jüngste der RER-

Linien und verzeichnet seitdem steigende Fahrgastzahlen. Da der Westen der Region Île-de-France unter einer erheblichen Überlastung seiner Bahnstrecken leidet, zielt das Projekt EOLE darauf ab, die Fahrgastströme besser zu verteilen und neue Umsteigemöglichkeiten zu den RER-Linien A, C und D, den Vorortzügen im Großraum Paris, der Metro (U-Bahn) und der Straßenbahn zu schaffen. Die Verlängerung der RER-Linie E nach Westen verfolgt mehrere wichtige Ziele:

- Entlastung der RER-Linie A, der meistfrequentierten in Europa, sowie des Bahnhofs Saint-Lazare durch Umleitung eines Teils der Fahrgastströme;
- Verbesserung der Anbindung durch direkten Zugang zur Station La Défense und Erleichterung der Ost-West-Verbindungen ohne Umsteigen innerhalb von Paris;
- Erhöhung der Kapazität und Zuverlässigkeit, die mit moderner Infrastruktur und Rollmaterial der neuesten Generation bis zu 650 000 Fahrgäste pro Tag auf der Linie befördern wird können;

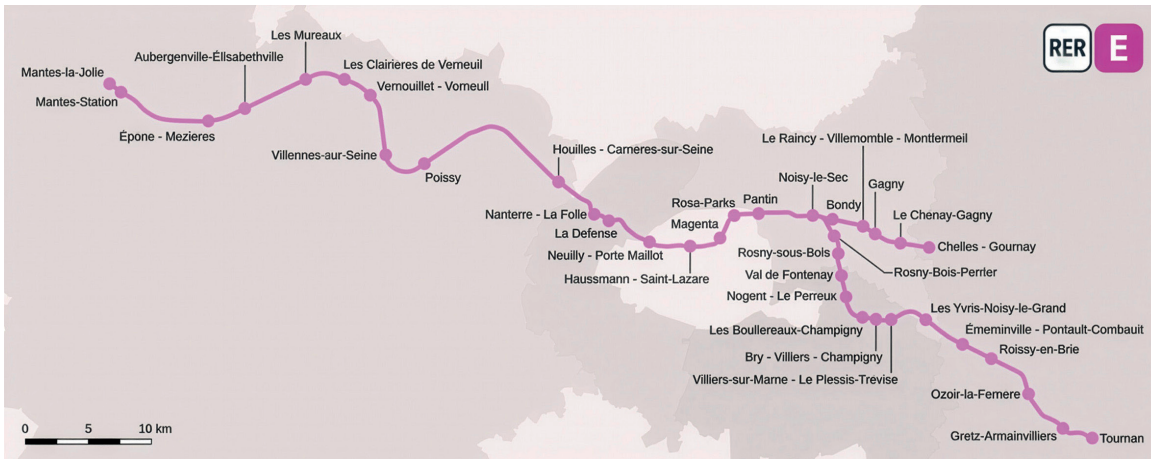


Bild 1:

Trasse der künftigen RER-Linie E, die bis nach Mantes-La-Jolie verlängert wird (alle Bilder: SNCF Réseau, teilw. bearb. eb).

- Durch das Angebot einer leistungsfähigen Alternative zum Auto trägt das Projekt zur Energie- und zur Emissionsreduzierung bei und damit zur Förderung nachhaltiger Mobilität.

Das Projekt umfasst den Bau eines Tunnels zwischen Haussmann Saint-Lazare und Nanterre-La Folie (Bild 2), die Modernisierung und Anpassung der bestehenden Infrastruktur bis nach Mantes-la-Jolie, die Einführung neuer *RERng*-Triebzüge Z58000/Z58500 von Alstom (Bild 3) und die Installation des Signalsystems *NExTEO*, um eine Erhöhung der Zugfrequenz zu ermöglichen. Diese Taktfrequenz wird langfristig bei 22 Zügen pro Stunde und Richtung auf dem innerstädtischen Abschnitt der Linie liegen, was einer Zugfrequenz aller 2 min 45 s entspricht. Während die Erhöhung des Verkehrsaufkommens bei solchen Taktfrequenzen eine technische Herausforderung für die Signaltechnik darstellt, gilt dies ebenso für das elektrische Bahnenergieversorgungssystem, das innovativ weiterentwickelt werden musste, um den Betrieb einer solchen Anzahl von Zügen auf dem zentralen Abschnitt der RER-Linie E zu ermöglichen.

Im Jahr 2019 beauftragte der Projektträger des *EOLE*-Projekts die Abteilung für elektrische Traktion der Ingenieursdirektion von SNCF Réseau mit der Untersuchung und Umsetzung einer Lösung, mit der diese Leistungsziele erreicht werden können.



Bild 2:

Neuer *EOLE*-Tunnel zwischen den Stationen Hausmann Saint-Lazare und Nanterre.



Bild 3:

RERng-Triebzug der Baureihe Z58000 im Haltepunkt Neuilly – Porte Maillot.

2 Aufgabenstellung für die elektrische Traktion

Die RER-Linie E wird seit ihrer Inbetriebnahme von dem 25-kV-50-Hz-Unterwerk in Noisy-Le-Sec (Bild 4) gespeist, das 8 km vom Bahnhof Paris-Est entfernt liegt. Dieses wichtige Unterwerk versorgt alle Strecken östlich von Paris, die von Güter- und Nahverkehrszügen bis hin zu TGV- und deutschen ICE-Zügen befahren werden.

Das EOLE-Projekt sieht die Verlängerung des bestehenden Tunnels bis nach Nanterre westlich von Paris vor. Der künftige Tunnel wird mit 22 Zügen pro Stunde und Richtung sowie einer Leistung pro Einheit von bis zu 10 MVA in Doppeltraktion stark ausgelastet werden. Da der Tunnel zudem starke Gefälle aufweist und 13 km einseitig gespeist ist, werden die Anforderungen an die Spannungsqualität an der Fahrleitung ohne eine erhebliche Verstärkung der

Bahnenergieversorgung nur schwer zu erfüllen sein. Es wurden mehrere Optionen in Betracht gezogen:

- Bahnenergieeinspeisung im Westen von Paris: Diese Lösung würde es ermöglichen, Spannungsabfälle in der Oberleitung zu begrenzen und die Last zwischen West und Ost zu verteilen. Allerdings würde die Bahnenergieversorgung AC 25 kV 50 Hz die Einrichtung einer Phasentrennstelle in der Mitte des Tunnels erfordern und die damit verbundenen Einschränkungen wie Installation der erforderlichen Anlagen im Tunnel, Einsatz von Streckentrennungen, die Geschwindigkeitsverluste zur Folge haben und vieles mehr. Schließlich machen die besonders strengen Grundstücksbeschränkungen in La Défense die Errichtung eines Traktionsunterwerks unmöglich.
- Bahnenergieversorgung aus östlicher Richtung mit einem Autotransformator-System (AT-System) 2 x 25 kV: Diese Lösung besteht darin, den Tunnel

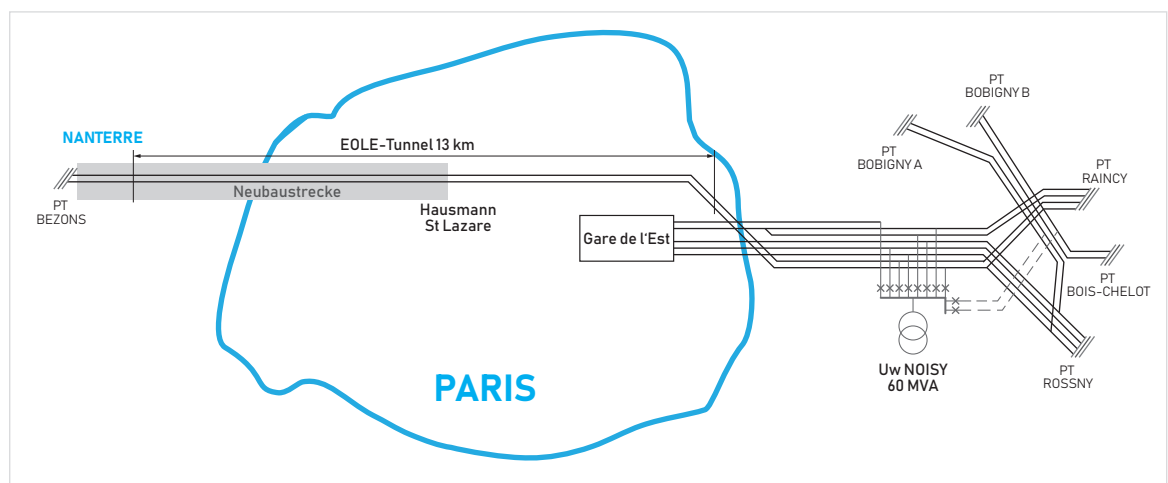


Bild 4: Prinzipskizze der Bahnenergieversorgung des östlichen Paris und des EOLE-Tunnels.
PT – Phasentrennstelle; Uw – Unterwerk

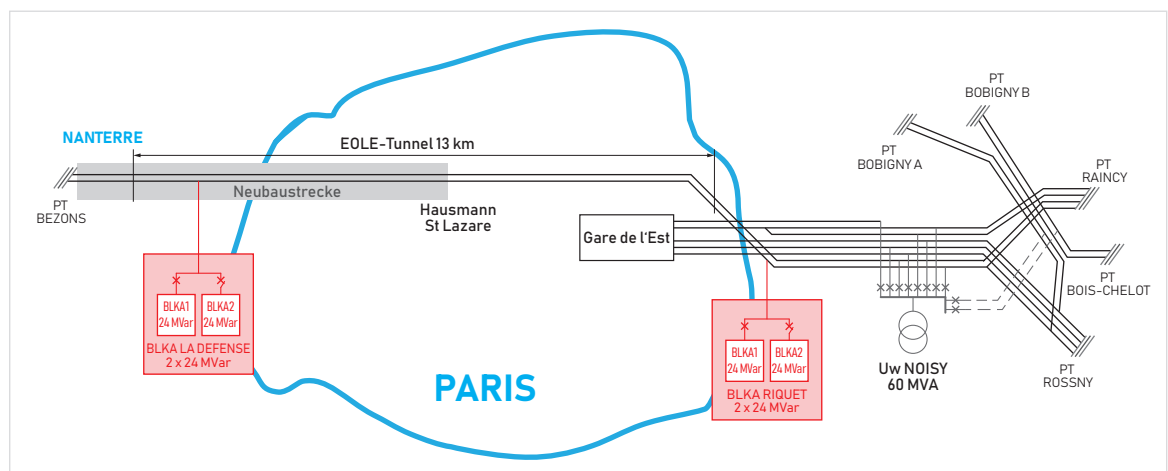


Bild 5: Schematische Darstellung der Bahnenergieversorgung mit zwei neuen Blindleistungskompensationsanlagen (BLKA) in La Défense und in Riquet.

Neuausrichtung der Marke DB

Die Deutsche Bahn (DB) hat 2025 einen grundlegenden strategischen Neustart eingeleitet. Ziel ist es, den Konzern wieder zukunftsfähig zu machen und verloren gegangenes Vertrauen bei Kundinnen und Kunden zurückzugewinnen. Künftig gibt es drei Prioritäten: Verlässlichkeit, Qualität und wirtschaftliche Tragfähigkeit. Dieser Neustart zeigt sich ab sofort auch in der *Corporate Identity* und im *Corporate Design*.

Im Zentrum steht die neue Markenpersönlichkeit: *Die Macher:innen*. Sie beschreibt das neue Selbstverständnis der DB und rückt die Menschen, die Verantwortung übernehmen und Veränderungen möglich machen, in den Mittelpunkt.

Jens-Oliver Voß, Leiter Kommunikation und Marketing der DB: „Der Konzernumbau der DB läuft. Und das muss man auch sehen. Die Marke DB zeigt seit dem 1. September 2026, wofür das Unternehmen in Zukunft stehen will: Verantwortung übernehmen. Anpacken. Die Bahn jeden Tag ein Stück besser machen.“

Die neue Markenpersönlichkeit gibt Orientierung und Inspiration für das

Erscheinungsbild von der werblichen Kommunikation über digitale Angebote bis hin zu Bahnhöfen und weiteren Kontaktpunkten mit der Marke.

Martell Beck, Chief Marketing Officer der DB: „Das Design orientiert sich optisch an den Schwellen unseres Schienennetzes und damit an der DNA der Eisenbahn. Die Schwellen entwickeln Dynamik und beschreiben den Weg der Deutschen Bahn nach vorn. Sie übersetzen unseren Anspruch, jeden Tag besser zu werden.“

Je nach Kontext kann sich das Design unterschiedlich entfalten, bleibt jedoch stets als DB erkennbar. Das neue Markenerlebnis wird sukzessive an den verschiedenen Touchpoints der DB sichtbar und erlebbar. Das DB-Logo und die prägende Farbwelt bleiben unverändert und damit die zentralen Konstanten der Marke.

Die neue Markenpersönlichkeit und die Übersetzung in Design-Routen wurden von der Strategie-Agentur *of Unicorns&Lions* und der Branding-Agentur *Strichpunkt Identity* entwickelt. Die Ausarbeitung und Implementierung verantwortet *Strichpunkt*.



Neues Design in einem Bahnhof (Visualisierung: DB).

Automatische Züge

Siemens Mobility entwickelte mit der Deutschen Bahn (DB) und weiteren Projektpartnern aus Industrie und Wissenschaft die Grundlagen und Konzepte für den vollautomatisierten Zugbetrieb. Im Rahmen eines Forschungsprojekts entstanden Technologien, die Siemens Mobility in einen *Mireo*-Fahrzeug integriert hat.

Auf einem Pressetermin bei der Haveländischen Eisenbahn (HVE) in Berlin-Spandau am 8. September 2026 fand eine Live-Demonstration des *Automated Train* statt. Es wurde der automatisierte Zugbetrieb von der Fahrzeugvorberei-



Mireo-Triebzug als *AutomatedTrain* (Foto: Siemens).

tung über die fahrerlose Fahrt bis hin zum automatisierten Abstellen des Zuges gezeigt. Basis dafür ist das Zusammenspiel von automatischer Zugsteuerung (ATO), Sicherungstechnik basierend auf dem *European Train Control System* (ETCS), intelligenter Fahrzeugsteuerung und innovativer Umfelderkennung. Dabei erkennen Sensoren anhand einer digitalen Karte und einer hochpräzisen Lokalisierung Hindernisse auf dem Fahrweg und ermöglichen eine automatische Reaktion des Zuges. Die technische Machbarkeit einer vollautomatisierten Bereitstellungs- und Abstellfahrt konnte erfolgreich getestet und demonstriert werden.

Das Herzstück der Lösung ist AVVO (*Advanced Vital Vehicle Operation*). Die

sicherheitsgerichtete Plattform übernimmt ausgewählte sicherheitskritische Funktionen und unterstützt die automatisierte Durchführung von Betriebsabläufen. AVVO vernetzt alle für den automatisierten Betrieb relevanten Systeme, steuert Funktionen wie Fahrzeugvorbereitung, Fahrtrichtungs- und Bremssteuerung, überwacht die sichere Zugbewegung und sorgt dafür, dass das Fahrzeug bei jeder Störung automatisch in einen sicheren Zustand übergeht. Zudem ermöglicht AVVO die sichere Kommunikation mit der Leitstelle.

Neben der praktischen Erprobung wurden im Projekt die Anforderungen und eine durchgängige Architektur für zukünftige vollautomatisierte Bahnsysteme systematisch mit den Partnern erar-

beitet. Diese stellten die Basis für die technischen Lösungen am Zug dar. Gleichzeitig wurden wichtige Grundlagen für den Transfer in die Standardisierung und spätere Zulassung entsprechender Technologien geschaffen.

Das Forschungsprojekt war Teil des Konjunkturpakets der Bundesregierung und wurde aus Mitteln der Europäischen Union (Deutscher Aufbau- und Resilienzplan) kofinanziert. Die im Projekt entstandenen Erkenntnisse und Technologien zeigen, dass vollautomatisiertes Fahren im offenen Bahnnetz nicht länger eine Vision ist, sondern technisch realisiert werden kann.

Angepasstes Bau- und Verkehrskonzept Hannover – Berlin

DB InfraGO beginnt am 2. Oktober 2026 umfangreiche Bauarbeiten auf der Ost-West-Achse zwischen Hannover – Berlin. In den kommenden Monaten wird auf der Schnellfahrstrecke östlich und westlich von Stendal die Feste Fahrbahn erneuert. Gleichzeitig wird die Elektrifizierung der parallel verlaufenden Lehrter Stammbahn fortgesetzt sowie die Korridorsanierung im Abschnitt Lehrte – Berlin umgesetzt.

Bis Dezember 2027 erneuert DB InfraGO 214 Weichen, 357 km Gleise, 100 km Oberleitungen sowie 13 km Lärmschutzwände. Entlang der Strecke werden 27 Bahnhöfe modernisiert und teilweise barrierefrei ausgebaut. Sechs Stellwerke werden grundlegend erneuert. Nach dem Korridor Hamburg – Berlin ist die Strecke mit 227 km die zweitlängste Achse, auf der die Infrastruktur gebündelt und gewerkeübergreifend erneuert wird.

DB InfraGO hat den Eisenbahnverkehrsunternehmen und Aufgabenträgern am 8. September 2026 den Entwurf für ein angepasstes Verkehrskonzept vorgestellt. Diese Anpassungen wurden notwendig, da die Elektrifizierung der Lehrter Stammbahn erst im Dezember 2027 abgeschlossen wird und sie damit nicht wie geplant ab Dezember 2026 als Umleiterstrecke zur Verfügung steht. Während der Bauzeit kön-



Baumaßnahmen Lehrte – Berlin-Spandau (Grafik: DB).

nen weder auf der Schnellfahrstrecke noch auf der parallel verlaufenden Lehrter Stammbahn Züge fahren.

Die DB InfraGO stimmt das Verkehrskonzept, das ab Fahrplanwechsel Mitte Dezember 2026 gelten soll, mit allen Beteiligten ab. Das Angebot für Nah- und Fernverkehr bis Mitte Dezember ist bereits im Fahrplan eingearbeitet und in den Auskunftsmedien abrufbar.

Ab dem Fahrplanwechsel im Dezember 2026 verkehren drei Fernverkehrszüge pro Richtung im Zeitraum von 2 h sowie weitere Einzelverbindungen zwischen Hannover und Berlin. Durch die angepasste Linienführung werden

Braunschweig und Magdeburg weiterhin stündlich ans Fernverkehrsnetz angebunden bleiben. Magdeburg hat während der Bauzeit mehr Fernverkehrshalte als sonst. Die Fahrzeit zwischen Hannover und Berlin verlängert sich um 80 min. Bis Oktober 2026 bereitet DB InfraGO die Umleiterstrecke über Braunschweig und Magdeburg durch ein umfangreiches Instandhaltungsprogramm auf die zusätzliche Belastung vor.

Im Nahverkehr bleibt während der Bauphase ein verlässliches Grundangebot bestehen. Dort, wo keine Züge fahren können, sind leistungsfähige Ersatzverkehre mit Bussen vorgesehen. Nah-

verkehrszüge werden, wo immer es möglich ist, bis dicht an den gesperrten Streckenabschnitt geführt.

Güterzüge werden während der Korridorsanierung auch über Braunschweig und Magdeburg umgeleitet. Spätestens

ab Ende Januar 2027 steht für Güterzüge eine zweite Umleitungsstrecke über Halle – Eichenberg zur Verfügung, die derzeit modernisiert und ausgebaut wird. Dafür verschiebt die DB InfraGO die zweite Baustufe, die dort ursprüng-

lich ab Sommer 2027 geplant war. Dadurch entstehen für 2027 weitere Kapazitäten insbesondere für den Schienengüterverkehr und den Gelegenheitsverkehr.

Bahnhof Fangschleuse eingeweiht

Mit der Enthüllung des Stationsnamens durch Vertreter der DB, des Bundesverkehrsministeriums, des Infrastrukturministeriums Brandenburg, des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg und der Gemeinde Grünheide ist der Bahnhof Fangschleuse an der Strecke Berlin – Frankfurt/Oder am 11. September 2026 offiziell eingeweiht worden.

Mit 220 m längeren Bahnsteigen, an denen auch achtteilige Regionalzüge halten können, und neuen Gleisen ist er deutlich leistungsfähiger als der frühere Bahnhof. Aktuell stehen zwei Gleise zur Verfügung, ab dem Fahrplanwechsel Mitte Dezember werden vier Gleise für den Personenverkehr genutzt werden können. Zusätzlich stehen dann drei 740 m lange Gleise für den Güterverkehr für die Anbindung an das Industriegebiet bereit. Bis dahin wird eine Photovoltaikanlage auf den Bahnsteigdächern in Betrieb gehen.

Für den Bau, der knapp anderthalb Jahre dauerte, mussten 160 000 t Erde bewegt werden. In dieser Zeit wurden



Umbau Bahnhof Fangschleuse im Februar 2026 (Foto: DB/Volker Emersleben).

für den neuen Bahnhof 12 km Gleise mit dazugehöriger Oberleitung verlegt und 40 Weichen eingebaut. Auf der Baustelle galt es, 70 Planungsbüros und Baufirmen zu koordinieren.

Drei Reisezüge pro Stunde und Richtung werden für eine deutlich bessere Anbindung innerhalb des Landkreises

Oder-Spree in weitere Regionen Brandenburgs und ins benachbarte Berlin sorgen. Ab Dezember 2026 profitieren fast alle Fahrgäste zwischen Berlin und Frankfurt (Oder) von mehr achtteiligen Zügen, die ganztags und auch am Wochenende insgesamt 800 Sitzplätze statt bisher 630 bieten.

Erste Tunnelbohrmaschine für die 2. Stammstrecke München

Mit je zwei Verkehrstunneln aus Westen und Osten in Richtung Innenstadt sowie zwei Erkundungs- und Rettungstunneln entstehen sechs Tunnelröhren für die 2. Stammstrecke der S-Bahn in München. Der Vortrieb für den ersten Verkehrstunnel soll voraussichtlich 2028 beginnen.

Die erste Tunnelbohrmaschine für die 2. Stammstrecke München wurde am Tunnelportal West in der Nähe der Donnersbergerbrücke aufgebaut. Mit 5 m Bohrkopfdurchmesser, 178 m Länge und



Erste Tunnelbohrmaschine der 2. Stammstrecke der S-Bahn München (Foto: DB).

700t Masse fährt sie seit dem 17. September 2026 den 3 km langen Erkundungs- und Rettungstollen zwischen Donnersbergerbrücke und Marienhof auf. Der Stollen entsteht zwischen den beiden künftigen S-Bahn-Tunnelröhren und dient später als Rettungsweg.

Bis zu acht Menschen arbeiten direkt an Bord der Tunnelbohrmaschine. Den Boden stabilisiert die Maschine bereits

während des Vortriebs; sie gilt als besonders setzungsarm. Im Bohrkopf vermischt sie das Erdreich mit einer Stützflüssigkeit, um den Druck im Untergrund präzise zu steuern. So können Setzungen an der Oberfläche minimiert werden; ein entscheidender Faktor beim Tunnelbau unter dicht bebautem Stadtgebiet. Während sich die Maschine nach vorne arbeitet, entsteht direkt dahinter bereits

der fertige Tunnel. Aus Betonsegmenten, sogenannten Tübbingen, setzt sie Ring für Ring die Tunnelröhre zusammen.

Bei einem öffentlichen Online-Voting erhielt die erste Tunnelbohrmaschine den Namen *Donna Maria*. Für den Bau der Tunnel der 2. Stammstrecke werden insgesamt sechs Tunnelbohrmaschinen eingesetzt. Auch die weiteren fünf Maschinen sollen Namen erhalten.

Signaling X im Straßenbahnverkehr

Seit 10. September 2026 erprobt Siemens Mobility mit der Rostocker Straßenbahn AG (RSAG) im Rahmen eines Pilotprojekts die Plattform *Signaling X* erstmals im deutschen Nahverkehr. Für die Tunnelstrecke unter dem Rostocker Hauptbahnhof der Tram-Linien 2, 3, 5 und 6 wurde ein softwaredefiniertes Stellwerk auf Basis der Sicherheitsplattform DS3 und Standard-IT-Hardware realisiert. Das Projekt steht exemplarisch für den Wandel von proprietären Hardwarelösungen hin zu einem softwarebasierten System. Dadurch lassen sich bestehende Infrastrukturen einfacher, flexibler und effizienter modernisieren. Dieser Ansatz ist die technologische Grundlage für die nächste Generation digitaler Stellwerke. Nach erfolgreichen Tests im Singapore Rail Test Center im vergangenen Herbst markiert dieses Projekt die Erprobung im realen Betriebsumfeld.

Signaling X bildet die technologische Basis für die digitale Transformation der Bahninfrastruktur bei Siemens Mobility. Der Kern der Architektur liegt in der konsequenten Entkopplung von Software und Hardware. Sicherheitskritische Stellwerkslogik wird von bisher notwendigen, proprietären Spezialkomponen-



Tunnelstrecke der Rostocker Straßenbahn (Foto: Siemens).

ten gelöst und stattdessen auf leistungsfähiger Standard-IT *Commercial Off-The-Shelf* (COTS) betrieben.

Dieser Paradigmenwechsel ermöglicht es Betreibern, ihre Infrastruktur unabhängig von spezifischen Hardware-Lebenszyklen zu modernisieren und zu skalieren. Die Wartung wird vereinfacht und das Ersatzteilmanagement durch den Rückgriff auf weltweit verfügbare IT-Standards effizienter gestaltet. Technisches Fundament ist die 2020 eingeführte Sicherheitsplattform DS3 (*Distributed*

Smart Safe System). Sie schafft eine hochverfügbare, redundante Umgebung, in der sicherheitskritische Anwendungen die höchsten Anforderungen gemäß CENELEC SIL 4 auf Standard-Servern erfüllen. Der Einsatz in Rostock demonstriert nun erstmals die praktische Umsetzung dieser zukunftsweisenden Architektur in einer komplexen urbanen Betriebsumgebung. Dies umfasst auch die Sicherstellung höchster Cybersicherheits-Anforderungen im Betrieb von kritischer Infrastruktur.

Hochgeschwindigkeitszüge für die SBB

Die Nachfrage nach internationalen Verbindungen im Personenverkehr in der Schweiz ist im ersten Halbjahr 2026 auf 6 Mio. Fahrgäste gestiegen und liegt 1,3% über der Vorjahresperiode. Die SBB arbeitet daher intensiv daran, die grenzüberschreitenden Verbindungen in

Kooperation mit ihren Partnerbahnen auszubauen und strebt den Einsatz von bis zu 40 Hochgeschwindigkeitszügen im grenzüberschreitenden Personenverkehr an. Diese sollen im Verlauf der 2030er Jahre insbesondere nach Italien und Frankreich zum Einsatz kommen,

sowie gegebenenfalls für weitere Destinationen wie Barcelona und London.

Aufgrund der angespannten finanziellen Lage erfolgt die Finanzierung über ein *Operating Lease*. Deshalb veröffentlichte die SBB am 27. August 2025 die Präqualifikationsunterlagen für einen

Leasingvertrag über 15 Jahre auf der Beschaffungsplattform SIMAP. Die Auswahl eines Leasinggebers erfolgt im selektiven, zweistufigen Verfahren. Dieses Verfahren ermöglicht es der SBB, den Kreis der Leasinggeber auf die am besten geeigneten Unternehmen einzu-

grenzen. Die SBB hat vier Leasingfirmen vorselektiert, die für das angestrebte Operating Lease von Hochgeschwindigkeitszügen infrage kommen. Die Auswahl wurde auf SIMAP bekannt gegeben. Alle Firmen, AlphaTrains, Beacon Rail, Rock Rail und Willow Group, haben

bereits Erfahrung im Leasing von Zügen und erfüllen die wirtschaftlichen Anforderungen und die definierten Qualitätsstandards.

Die Ausschreibung ist per Ende 2026/Anfang 2027 geplant.

Wie weiter mit der automatischen Kupplung?

Die ÖBB demonstrierten am 11. September 2026 die Digitale Automatische Kupplung (DAK) am Güterbahnhof Floridsdorf unter realen Betriebsbedingungen. Im Mittelpunkt stand der direkte Vergleich zwischen der heute üblichen Schraubenkupplung und den Möglichkeiten der DAK.

Die DAK gilt als eines der wichtigsten Innovationsprojekte für den Schienengüterverkehr. Sie verbindet Automatisierung und Produktivitätssteigerung in einem gemeinsamen europäischen Vorhaben. Hierzu *Peter Hanke*, Bundesminister für Innovation, Mobilität und Infrastruktur: „Ein leistungsfähiger Schienengüterverkehr ist entscheidend für den Wirtschaftsstandort Österreich. Die Digitale Automatische Kupplung zeigt, wie Innovation den Bahnsektor voranbringen kann. Sie verbessert die Sicherheit und die Arbeitsbedingungen für Mitarbeiter, beschleunigt Prozesse und schafft die Grundlage für weitere Digitalisierungsschritte entlang der gesamten Transportkette.“

Die DAK ermöglicht nicht nur das automatische Kuppeln und Entkuppeln von Güterwagen, sondern auch die durchgängige Übertragung von Energie und Daten entlang des gesamten Zuges. Dadurch werden zahlreiche digitale Anwendungen möglich, darunter automatisierte Bremsproben, die automatische Erfassung der Wagenreihung oder für zukünftige Anwendungsfälle die Zugintegrität. Gleichzeitig werden manuelle Tätigkeiten reduziert, die Sicherheit für Mitarbeiter erhöht und Prozesse beschleunigt. Langfristig eröffnet die Technologie zudem neue Möglichkeiten für längere und schwerere Güterzüge sowie für eine effizientere Nutzung bestehender Infrastrukturkapazitäten.

Im Rahmen des Europe's-Rail-Projekts FP5 TRANS4M-R ist derzeit ein österrei-



Demonstration der automatischen Kupplung; die Komplexität ist zu erkennen (Foto: ÖBB/Marek Knopp).

chischer Demonstrator-Zug im Einsatz. Er dient dazu, die Technologie unter realen Betriebsbedingungen zu testen und Erkenntnisse zu technischer Zuverlässigkeit, Sicherheit, Instandhaltung und Integration in bestehende Betriebsprozesse zu gewinnen. Dabei kommen erstmals nicht nur Güterwagen, sondern auch entsprechend ausgestattete Lokomotiven mit DAK zum Einsatz. Die bisherigen Tests, darunter auch Wintererprobungen in Österreich, liefern wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der Technologie und den späteren europaweiten Einsatz.

Auf die Demonstrationsphase folgt die sogenannten *Pioneer DAC Trains* (PioDAC). Gemeinsam in einem durch *Connecting Europe Facility* (CEF) geförderten Projekt mit europäischen Partnern werden die ÖBB die DAK-Technologie künftig erstmals im kommerziellen Güterverkehr einsetzen. Ziel ist es, die

Zulassungsreife der DAK nachzuweisen und ihren wirtschaftlichen Nutzen unter realen Marktbedingungen zu belegen. Die Ergebnisse sollen die Grundlage für weitere Entscheidungen über die Einführung der DAK in Europa schaffen. Voraussetzung dafür sind unter anderem technische Reife, betrieblicher Nutzen, harmonisierte europäische Standards, geeignete Zulassungsverfahren, tragfähige Finanzierungsmodelle und ein abgestimmter europäischer Migrationsplan.

acrps

04. + 05.03.2027
LEIPZIG, DE

13TH INTERNATIONAL ACRPS CONFERENCE

Die internationale Konferenz der
AC-Bahnenergieversorger

*The international conference of the
AC railway power suppliers*

Information, Programm und Anmeldung
Information, program and registration



Impressum

eb – Elektrische Bahnen

Gegründet 1903 von Prof. Wilhelm Kübler,
Königlich Sächsische Technische Hochschule zu Dresden.

Herausgeber:

Dipl.-Ing. Katja Elschner M. A., Head of Technologies, Siemens Mobility GmbH, München
Dipl.-Ing. Thomas Groh, DMG, Beelitz (federführend)
Prof. Dr.-Ing. Steffen Röhlig, Head of Business Development, Rail Power Systems GmbH, Offenbach am Main
Prof. Dr.-Ing. Corinna Salander, Vice President Locomotives Central and
Northern Europe, Alstom Transportation Germany GmbH, Berlin
Prof. Dr.-Ing. Arnd Stephan, Lehrstuhl für Elektrische Bahnen, Technische Universität Dresden, Dresden
Dr. Kristian Weiland, Mitglied der Geschäftsleitung, Rail Power Systems GmbH, Offenbach am Main

Beirat:

Dipl. El.-Ing. ETH Martin Aeberhard, Geschäftsleiter Railelectric GmbH, Bern (CH)
Dr. Christian Brunhuber, Technical Liaisons, Siemens Mobility GmbH, Erlangen
Dipl.-Ing. Dirk Behrends, DMG, Bonn
Dipl.-Ing. Christian Courtois, Paris (FR)
Dr.-Ing. Thomas Dreßler, Essen
Dr.-Ing. Felix Dschung, Elektroingenieur Bahntechnik, Furrer+Frei AG, Bern (CH)
Dipl.-Ing. Nils Dube, Leiter Business Line Engineering, DB Systemtechnik GmbH (TT.TVE), München
Dr.-Ing. Gert Fregien, Berater Eisenbahnsystem, Tensor, Mannheim
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld, Karlsruhe
DI Florian Heinze, Anlagenmanager Energie, ÖBB-Infrastruktur AG, Wien (AT)
Dipl.-Ing. Ralf Hickethier, Geschäftsführer, SPL Powerlines Germany GmbH, Nürnberg
Dr.-Ing. Olaf Körner, Abteilungsleiter Entwicklung Traktionsmotoren, Siemens Mobility GmbH, Nürnberg
Dr.-Ing. Sven Körner, Geschäftsführer, Institut für Bahntechnik GmbH, Dresden
Dipl.-Ing. Jochen Lenz, Leiter Vertrieb Regionalfahrzeuge, S-Bahnen
und Reisezugwagen, Stadler Deutschland GmbH, Berlin
Dipl.-Ing. Martin Lemke, Leiter Betreiber Stromnetze (F.EIB), DB Energie GmbH, Frankfurt am Main
Dr.-Ing. Axel Müller, Referatsleiter 702, Bundesnetzagentur, Bonn
Dipl.-Ing. Thomas Nickel, Leiter Bauartverantwortung Oberleitung, DB InfraGO AG, Frankfurt am Main
Dr.-Ing. Ludger Schülting, Leiter Technik, Kiepe Electric GmbH, Düsseldorf
Dr.-Ing. Carsten Söffker, Technischer Experte für Energiemanagement Rolling Stock
Engineering & Infrastruktur, Alstom Transport Deutschland GmbH, Wolfsburg
Prof. Dr.-Ing. Andreas Steimel, Forschungsgruppe elektrische Energietechnik und Leistungselektronik, Bochum
M. Sc. Stefan von Mach, Alstom Transport Deutschland GmbH, Henningsdorf
Dipl.-Ing. Marco Walther, Eisenbahn-Bundesamt, Bonn

Chefredakteur:

Prof. Dr.-Ing. Steffen Röhlig, E-Mail: roehlig@georgsiemensverlag.de

Redaktion:

Dr.-Ing. Thomas Dreßler, Essen
Dr.-Ing. Felix Dschung, Bern (CH)
Dipl.-Ing. Siegfried Graßmann, Oberau

Verlag:

Georg Siemens Verlag GmbH & Co. KG, Boothstraße 11, 12207 Berlin, Deutschland,
Telefon: +49 30 769904-0, Fax: +49 30 76990418, E-Mail: service@eb-info.eu

Geschäftsführer:

RA André Plambeck

Anzeigen:

Georg Siemens Verlag GmbH & Co. KG,
E-Mail: anzeigen@eb-info.eu

Satz, Layout und Herstellung:

Georg Siemens Verlag E-Mail: produktion@eb-info.eu

Druck:

Friedrich Druck & Medien GmbH, 4020 Linz, Österreich

Bestellungen (Abonnement oder Einzelheft):

Georg Siemens Verlag GmbH & Co. KG, Abonnement *eb – Elektrische Bahnen*, Boothstraße 11, 12207 Berlin,
Telefon: +49 30 76990413, Fax: +49 30 76990418, E-Mail: service@eb-info.eu

Bezugsbedingungen:

eb – Elektrische Bahnen erscheint 9 x jährlich (davon 3 Doppelausgaben 1-2, 7-8 und 11-12).

Der Jahres-Abonnementpreis beinhaltet den Bezug des gedruckten Heftes auf
dem Postweg oder das ePaper an die E-Mailadresse des Abonnenten.

Jahresabonnement Print oder ePaper	€ 475,-
Studenten-Abonnement	€ 265,-
Jahresabonnement Print und ePaper	€ 695,-
Einzelheft / Doppelausgabe Print oder ePaper	€ 57,- / € 76,-

Die Berechnung von Abonnements umfasst den Zeitschriftenpreis inklusive Versandkosten. Die Preise
enthalten bei Lieferung in EU-Staaten die Mehrwertsteuer, für das übrige Ausland sind die Nettopreise.
Studenten erhalten gegen Nachweis einer aktuellen Immatrikulationsbescheinigung einen Rabatt von 50%.

Bei Neubestellungen gelten die zum Zeitpunkt des Bestelleingangs gültigen Bezugspreise.
Abonnements von Zeitschriften gelten unbefristet und können jeweils mit einer Frist von acht Wochen
zum Ende des Kalenderjahres schriftlich gekündigt werden. Die Abonnementgebühren werden im Voraus
in Rechnung gestellt oder bei Teilnahme am Lastschriftverfahren bei den Kreditinstituten abgebucht.

ISSN 0013-5437

Titelbild:

© SNCF Réseau

Messen, Tagungen, Fachausstellungen

**DACH-Tagung
(gemeinsam mit der
8. EUSALP Mobility Conference)**

08./09.10.2026 Deutsche Verkehrswissenschaftliche
München (DE) Gesellschaft e. V. (DVWG)
Fon: +49 30 65852-792
hgs@dwg.de
www.dvwg.de

**Einführungsseminar
„Grundlagen der Bahnsysteme“**

20.-22.10.2026 DMG e. V.
Frankfurt am Main Fon: +49 160 97415911
(DE) geschaeftsfuehrung@dmg-bahn.de
dmg-bahn.de

BSN-Fachtagung „30 Jahre Regionalisierung“

04./05.11.2026 Bundesverband SchienenNahverkehr
Kassel (DE) e. V.
Fon: +49 151 27179743
info@schienennahverkehr.de
schienennahverkehr.de

8. RAMS/LCC-Expertenforum

05./06.11.2026 Rail.S e. V.
Dresden (DE) Fon: +49 351 497615-904
veranstaltungen@rail-s.de
rail-s.de/events/

50. Schienenfahrzeugtagung

08.-10.11.2026 Technische Universität Graz
Graz (AT) Fon: +43 316 873-6216
office@schienenfahrzeugtagung.at
www.schienenfahrzeugtagung.at

26. SIGNAL+DRAHT-Kongress (hybrid)

12./13.11.2026 DVV Media Group
Fulda (DE) Fon: +49 40 23714-355
daniela.hennig@dvvmedia.com
www.eurailpress.de

12. Deutscher Mobilitätskongress

18./19.11.2026 Deutsche Verkehrswissenschaftliche
Frankfurt am Main Gesellschaft e. V.
(DE) +49 30 65852-792
deutscher-mobilitaetskongress@dvv.de
deutscher-mobilitaetskongress.de

8. ÖVG Kongress Fahrstromanlagen

03./04.12.2026 Österreichische Verkehrswissen-
Wien (AT) schaftliche Gesellschaft
Fon: +43 1 5879727
office@oevg.at
www.oevg.at

**Rail.S/VDE-Symposium
Systemkompetenz Bahn –
Fahrzeugantriebe & Energieversorgung**

13./14.01.2027 Rail.S e. V.
Dresden (DE) Fon: +49 351 497615-909
info@rail-s.de
rail-s.de/events/

**29. Jahresfachtagung
der Eisenbahn-Sachverständigen**

25./26.02.2027 DVV Media Group
Berlin (DE) Fon: +49 40 23714-355
daniela.hennig@dvvmedia
www.eurailpress.de

acrps 2027**13. Internationale Konferenz für
AC-Bahnenergieversorgungsanlagen**

04./05.03.2027 Rail.S e. V.
Leipzig (DE) Fon: +49 351 497615-909
acrps@rail-s.de
www.acrps.info

**mobility move '27
VDV-Elektrobuskonferenz
VDV-Zukunftskonferenz Autonomes Fahren**

16.–18.03.2027 VDV-Akademie GmbH
Berlin (DE) Fon: +49 221 57979-191
akademie@vdv.de
www.mobility-move.de



Entdecken Sie die nächste Dimension der Bahntechnologie **mit Vectron X**

Freuen Sie sich auf bessere Verbindungen für Ihren Bahnbetrieb in ganz Europa, steigern Sie Ihre Produktivität und bleiben Sie jahrzehntelang fit für die Zukunft – mit Vectron X. Digitale Produkte und ein offenes Ökosystem erweitern nun die bewährte Lokomotivplattform, damit Sie Menschen, Orte und Portfolios besser verbinden können als je zuvor. Wählen Sie aus sechs Produkt Bundles, integrieren Sie ausgewählte Apps von Drittanbietern und verknüpfen Sie Ihre eigenen Systeme so, wie es am besten zu Ihren individuellen Anforderungen passt.

Entdecken Sie Vectron X und ihre digitalen Möglichkeiten auf der InnoTrans 2026.

siemens.de/vectron-x

SIEMENS