

# InnoTrans 2024 Report



Magazine B2B pour le ferroviaire

N° 2 ■ 28<sup>e</sup> année ■ Mai 2024THÈME  
PRINCIPAL

■ TUNNEL  
CONSTRUCTION

Répondre aux aspects environnementaux et de sécurité

Dans la nouvelle ère de la mobilité, les exigences imposées aux ouvrages souterrains augmentent également.



4 Une durée de vie plus longue des installations ferroviaires

Une plateforme numérique facilite la prise de décision sur la base de données en temps réel.



8 Un projet phare à Hambourg

La ligne de métro U5, entièrement automatique, est soumise à de nouvelles normes réduisant les gaz à effet de serre



10 Précurseur de nouveaux processus

L'introduction de l'embrayage automatique numérique permet de transporter davantage de marchandises sur le rail.

## La construction record en plein essor



Lot de construction « H61 Mauls 2-3 » : arrêt d'urgence de Trens

Photo : Brenner Basistunnel BBT SE

En incluant la rocade d'Innsbruck, le tunnel de base du Brenner sera la plus longue liaison ferroviaire souterraine du monde avec une longueur totale de 64 kilomètres. L'ouvrage devrait être mis en service en 2032 et permettre de transférer la plus grande partie possible du fret de la route vers le rail.

Le col du Brenner n'est pas seulement le principal passage frontalier entre l'Italie et l'Autriche, mais aussi, en raison de sa faible altitude (1 370 mètres au-dessus du niveau de la mer), le passage alpin le plus bas qui est praticable toute l'année. Il représente ainsi l'une des plus importantes liaisons nord-sud d'Europe.

Le tunnel entre l'Italie et l'Autriche est la pièce maîtresse du nouveau corridor ferroviaire Munich-Vérone. Les objectifs de cette ligne de 435 kilomètres au cœur de l'Europe sont avant tout l'augmentation de la capacité de trans-

port de marchandises, l'utilisation de trains plus longs et plus lourds en raison de la pente plus faible ainsi que la réduction des émissions de CO2 et des nuisances sonores dues au trafic lourd. Cette nouvelle ligne ferroviaire permettra la circulation de trains d'une longueur allant jusqu'à 740 mètres (contre 450 mètres actuellement). Une locomotive pourra transporter jusqu'à 2 000 tonnes de marchandises, alors qu'il faut actuellement deux locomotives pour transporter 1 400 tonnes.

Le tunnel de base du Brenner est un tronçon important du corridor Scandi-

navie-Méditerranée du réseau transeuropéen de transport (RTE-T).

### Une avancée significative du projet

2023 a été une année particulièrement fructueuse pour le projet de tunnel de base du Brenner. Avec le « passage inférieur de l'Eisack » et « Hochstegen », deux des chantiers techniquement les plus exigeants du projet ont été achevés.

Afin de laisser l'Eisack dans son lit d'origine, le chantier « Eisackunterquerung », situé sur le territoire italien du

projet, a fait appel à la méthode écologique du givrage du sol. Cette technique a permis de relever les défis naturels du chantier, comme par exemple le creusement de certains tronçons de tunnel sous l'Eisack. Il a été en même temps possible de préserver la flore et la faune.

### Des exigences complexes

Parallèlement aux travaux de gros œuvre, l'appel d'offres pour les services d'ingénierie de l'équipement ferroviaire est actuellement en cours. Ceux-ci concernent les prestations de planification pour l'équipement technique ferroviaire.

Le projet transfrontalier, avec sa grande complexité technique, représente un grand défi pour la planification de ces installations ferroviaires. Il s'agit non seulement de répondre aux standards techniques déjà très élevés actuellement sur les réseaux ferroviaires italien et autrichien, mais aussi - en raison du caractère transfrontalier du tunnel de base du Brenner - aux prescriptions européennes en matière d'interopérabilité.

Une fois le gros œuvre achevé, la voie sur dalle, l'alimentation électrique ferroviaire, les installations de télécommunication et de radiocommunication, les systèmes d'enclenchement et de sécurité des trains, les techniques de contrôle-commande modernes ainsi que les installations de ventilation et de sécurité feront de l'ouvrage du tunnel une infrastructure ferroviaire d'avenir qui pourra contribuer de manière significative à transférer durablement le trafic transfrontalier de voyageurs et de fret de la route vers le rail.

**Vous pouvez lire l'article complet sur le [Blog InnoTrans](#).**

**Brenner Basistunnel BBT SE | Hall 5.2 | 620**

### COMMENTAIRE

## L'Allemagne est à la traîne pour le TBB

Ingénieur  
Roland Leucker,  
Directeur général,  
STUVA e. V.



Photo : DVV Media

Remplir sa Coccinelle et partir en Italie, ce fut pendant longtemps, et depuis la motorisation de masse dans les années 60, le bonheur suprême des Allemands en congé. L'arrivée par la vallée de l'Inn faisait déjà monter l'excitation. Si seulement il n'y avait pas le col du Brenner ! Plus d'un moteur en surchauffe a mis fin ici aux vacances. De nos jours, grâce aux progrès techniques, une telle traversée des Alpes n'est plus un défi, et c'est justement là le vrai problème - car la région du Brenner est asphyxiée par le trafic. Les autoroutes de la vallée de l'Inn ont tout autant atteint la limite de leur capacité que l'environnement sensible des Alpes de Stubai et de Zillertal. Bien plus de 50 millions de tonnes de marchandises sont aujourd'hui transportées chaque année via le Brenner, et seulement un quart d'entre elles sont acheminées par le rail, car la ligne ferroviaire construite en 1867, avec ses virages serrés et ses 25 pour mille de pente, n'est pas du tout adaptée à la logistique moderne du fret. Il y a toutefois de l'espoir : le tunnel de base du Brenner (TBB), construit en commun par l'Autriche et l'Italie, devrait être mis en service en 2032. Élément clé du corridor scandinave-méditerranéen reliant la Finlande à Malte, il sera alors le plus long tunnel

**SUITE À LA PAGE 2**

annonce

Mein Hai hat Heuschnupfen.

Besuchen Sie uns in Berlin

## Spezielles Problem? Löst Voith Turbo mit bestem Service.

Ok - Tiere behandeln wir normalerweise nicht. Dafür sind wir beim Thema Antriebstechnik wahre Spezialisten. Unsere Serviceexperten stehen für schnelles Troubleshooting und sind weltweit in Ihrer Nähe. Damit Sie sich vollständig auf Ihr Kerngeschäft fokussieren können, unterstützt Sie Voith als Komplettanbieter mit umfassenden Service-

leistungen - egal ob Eigen- oder Fremdfabrikat. So verlängern wir die Lebensdauer Ihrer Fahrzeuge und Maschinen und stellen deren maximale Verfügbarkeit sicher. Und wenn Sie doch mal einen Hai mit Heuschnupfen haben - auch den schauen wir uns gerne an.

[voith.com/turbo-service](https://voith.com/turbo-service)

**VOITH**

## SUITE DU COMMENTAIRE

ferroviaire du monde. Actuellement, les travaux se poursuivent partout à un rythme soutenu - notamment sur les lignes d'accès, dont la performance conditionne largement le succès du TBB. Ainsi, depuis l'été 2023, la société ÖBB-Infrastruktur AG construit en Autriche une nouvelle ligne à quatre voies de plus de 20 kilomètres de long, qui mènera dans dix ans jusqu'à la frontière allemande. Là, la grande vitesse ne sera pas possible. L'Allemagne est encore au stade de planification du tracé. Les communes de la vallée de l'Inn s'élèvent contre le projet d'extension de la ligne, qui occuperait beaucoup de surface et détruirait le paysage, et demandent que le futur trafic ferroviaire soit transféré dans des tunnels. Les responsables de la planification ne semblent pas vouloir suivre cette solution pour des raisons de coûts. Certes, les tunnels sont plus chers que les lignes à ciel ouvert, mais comme le montrent de nombreux anciens tunnels, ils ont une durée de vie nettement supérieure à 100 ans et sont donc extrêmement durables. Et c'est ainsi que le temps passe. Comme pour l'accès au tunnel de base du Gothard ou du Ceneri, l'Allemagne est à la traîne en matière de planification du réseau ferroviaire européen. Mais tant qu'une solution pour une ligne à grande vitesse digne de ce nom n'aura pas été trouvée, 2,5 millions de camions continueront de passer chaque année par le Brenner au lieu d'emprunter le rail sous le Brenner. Ce n'est absolument pas bénéfique pour l'environnement. En Allemagne, nous devons travailler à accélérer la mise en œuvre des nouveaux projets.

STUVA Hall 5.2 | 931

## IMPRESSUM

## EDITEUR

**MESSE BERLIN GMBH**  
MS Mobility & Services  
Messedamm 22, 14055 Berlin  
ALLEMAGNE  
T +49 30 3038 2376  
innotrans@messe-berlin.de  
www.innotrans.de

## CONCEPTION

**DVV Media Group / Eurailpress,**  
Hambourg

## ANNONCES

ilkay.witthuhn@dvvmedia.com

## DIRECTION ÉDITORIALE

**Messe Berlin GmbH, Berlin**  
ingrid.mardo@messe-berlin.de  
et marion.frahm.extern@dvvmedia.com

## EN COOPÉRATION AVEC

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

## MISE EN PAGE ET P.A.O.

**GrafoService GmbH,**  
Henstedt-Ulzburg  
info@grafoservice-gmbh.de

## TRADUCTION

**Christine Omsels**  
omsels@t-online.de

## ILLUSTRATIONS

**Messe Berlin GmbH,** photos des fabricants cités et DVV Media Group



Les décideurs internationaux de l'économie, de la politique et des transports se rencontrent à l'InnoTrans. La cérémonie inaugurale, la Convention InnoTrans et l'International Press Circle mettront en lumière les thèmes d'avenir de l'ensemble du secteur de la mobilité. La première édition du **Railfluencer Festival** constituera un événement majeur.

Le traditionnel **International Press Circle** aura lieu le lundi 23 septembre 2024, un jour avant l'ouverture officielle de l'InnoTrans : un « sneak peek » pour les représentants des médias et des associations nationales et internationales. Les associations partenaires de l'InnoTrans comme l'Union des industries ferroviaires en Allemagne (VDB), l'Union des industries ferroviaires européennes (UNIFE), l'Association des entreprises de transport allemandes (VDV), l'Association de l'industrie électrique et numérique (ZVEI) et le Forum allemand des transports (DVF) y participeront. Des associations en provenance de l'étranger, par exemple les associations de l'industrie ferroviaire de l'Espagne (MAFEX), du Portugal (PPF), du Brésil (ABIFER), de l'Amérique latine (ALAF) ainsi que l'International Monorail Association et l'International Rail Catering Group, seront également représentées. Au préalable, les représentants des médias pourront découvrir les nouveautés du salon lors du World Innovation Press Tour.

### Inauguration de l'InnoTrans : zoom sur l'intelligence artificielle dans le secteur de la mobilité

Le mardi 24 septembre 2024, Adina Valean (TBC), commissaire européenne aux transports, Dr Volker Wissing, ministre fédéral allemand des Transports et de l'Infrastructure numérique, et Dirk Hoffman, COO de la société Messe Berlin, inaugureront l'InnoTrans dans le palais. Berlin lors d'une cérémonie réunissant plus de 1 000 invités issus du monde

politique, économique et médiatique. Cette année, la cérémonie inaugurale est axée sur le thème « From Hype to Reality – AI in the Mobility Sector ». Dr Volker Wissing, ministre fédéral des Transports et du Numérique, Dr Richard Lutz, PDG de la Deutsche Bahn AG, Mohamed Rabie Khlie, PDG de l'Office national des chemins de fer du Maroc (ONCF), Henri Poupert-Lafarge, PDG d'Alstom Transport S.A., Michael Peter, PDG de Siemens Mobility GmbH, et Javier Martínez Ojinaga, PDG de CAF S.A. discuteront de ce thème sur le podium. La cérémonie inaugurale sera suivie de la visite guidée officielle.

### La Convention InnoTrans, de l'ERTMS à la restauration

La Convention InnoTrans poursuit l'échange professionnel avec ses conférences et ses tables rondes. **Les Forums du Dialogue** quotidiens sous l'égide de la VDB, du DVF, de l'UNIFE, de la ZVEI et de la VDV sont au cœur de l'événement. Les thèmes abordés sont variés, de la numérisation du transport ferroviaire de marchandises à l'ERTMS en passant par le recrutement de personnel qualifié et de jeunes talents.

Le **Rail Leaders' Summit** est la rencontre au sommet internationale des ministres des Transports et des directeurs généraux des entreprises de transport. Il se tiendra le mardi 24 septembre 2024 et sera consacré au thème « Pour l'homme et l'environnement. Les chemins de fer pour le monde de demain. » La Deutsche Bahn, le ministère fédéral allemand du

Numérique et des Transports ainsi que la société Messe Berlin invitent à cet événement exclusif pour discuter des développements actuels, des défis et des opportunités dans le secteur.

**L'International Design Forum** du mercredi 25 septembre 2024 sera consacré au thème « Concevoir des expériences de voyage attrayantes : des intérieurs innovants pour les transports publics d'aujourd'hui et de demain ». Le contenu de l'événement est géré par l'Internationale Design Zentrum Berlin.

**Le Forum des innovations de la DB**, intitulé « Prochain arrêt : succès du rail. Numérique, en réseau, automatisé et respectueux du climat. Comment conduire le rail vers un avenir prospère ? » aura lieu le jeudi 26 septembre 2024.

Le contenu de l'International Tunnel Forum accompagne le contenu du segment Tunnel Construction à l'InnoTrans. Les 25 et 26 septembre 2024, la Société d'étude des tunnels et des installations de transport (STUVA e.V.) invite à participer à des tables rondes sur la durabilité et les défis de la construction de tunnels.

Les visiteurs professionnels ne doivent pas manquer le Bus Display, la présentation de bus qui a lieu dans le Jardin d'été. Le Forum allemand des transports sera consacré le 26 septembre 2024 à la « Feuille de route pour l'avenir des transports publics : stratégie, référence et mise en œuvre » dans le cadre du **Forum international des bus**.

**Le Public Transport Forum** a été bien fréquenté ces dernières années. Pendant l'InnoTrans 2024, il sera question de « Financement – Mise en réseau – Personnel :

indispensable pour les transports publics du futur ». La société ETC Solutions GmbH organise le forum.

« Plein feu sur les talents : attirer le personnel qualifié, développer les potentiels, façonner le rail » : le vendredi 27 septembre 2024, le Forum du Dialogue, organisé conjointement par la VDB et la VDV, mettra l'accent sur le recrutement de la relève et de la main-d'œuvre qualifiée.

### Première édition du Railfluencer Festival

La première édition du **Railfluencer Festival** international, qui aura lieu dans le cadre de l'InnoTrans, sera consacrée au réseautage, aux rencontres et aux nouvelles possibilités de collaboration. Le vendredi 27 septembre 2024, des influenceurs, des blogueurs et des youtubeurs – en bref, les stars des médias sociaux du secteur de la mobilité – rencontreront dans la Maison Marshall l'industrie, les entreprises de transport, les médias et les associations dans une atmosphère de festival. Le **Railfluencer Award** récompense des **Railfluencer** et des exposants de l'InnoTrans dans trois catégories différentes.

Plus d'informations sur le **programme parallèle**

**Ne rien manquer :**  
Les Live-Streams seront également disponibles sur le **site web de l'InnoTrans** et sur **InnoTransPlus** après les événements.



## Construction de tunnels sur le NEC

Le tunnel Frederick-Douglass à Baltimore est construit avec deux tubes de tunnel à haute performance, principalement pour les trains de passagers électrifiés.

Graphique : Amtrak

Après le début de la construction du tunnel de l'Hudson – en complément du North River Tunnel entre New York et le New Jersey – c'est au tour du tunnel Baltimore & Potomac, qui relie Baltimore et Washington DC, d'être désengorgé.

Les deux nouveaux tunnels font partie du corridor du Nord-Est (NEC), la ligne ferroviaire la plus fréquentée des États-Unis, qui s'étend de Boston à Washington DC en passant par New Haven, New York, Philadelphie et Baltimore et qui a un

besoin urgent de rénovation. En octobre 2012, le North River Tunnel avait été inondé de millions de litres d'eau salée lors de la super tempête Sandy. Des produits chimiques corrosifs sont restés sur place, affectant le revêtement en béton

du tunnel, les murs de soutènement et d'autres systèmes essentiels à l'exploitation des trains.

Stephen Sigmund, directeur des relations publiques de la Gateway Development Commission, promoteur du projet

de tunnel de l'Hudson, a déclaré : « La construction du tunnel de l'Hudson, le projet d'infrastructure le plus urgent aux États-Unis, a été lancée. Le nouveau tunnel éliminera enfin le danger que représente un seul point faible et rendra le transport ferroviaire plus facile, plus rapide et plus fiable pour les centaines de milliers de passagers qui voyagent chaque jour sous le fleuve Hudson et dans notre méga-région ». La construction du nouveau tunnel de l'Hudson doit permettre de désengorger le North River Tunnel pendant sa rénovation et de créer des capacités supplémentaires. La construction du nouvel ouvrage devrait durer sept ans et la rénovation qui suivra prendra trois ans de plus.

En février dernier, la société ferroviaire Amtrak, principale propriétaire de la ligne ferroviaire NEC et exploitante des deux tunnels, a annoncé l'attribution du contrat pour la construction du nouveau tunnel Frederick Douglass à Baltimore. Il doit remplacer le tunnel Baltimore & Potomac, vieux d'environ 150 ans – le plus ancien tunnel le long du NEC – dont la structure est très mauvaise en raison de son âge et qui ne dispose pas de systèmes modernes de protection contre les incendies et de sécurité. Le début de la construction du tunnel est prévu pour 2026.

La loi sur les investissements infrastructurels et les emplois (Infrastructure Investment & Jobs Act), signée en 2021 « pour faire face à la crise climatique et relancer l'économie américaine après la pandémie COVID-19 », a joué un rôle important dans le financement des deux projets.

## NEWS

### Nomination du nouveau directeur général de l'UNIFE



Enno Wiebe, nouveau directeur général de l'UNIFE à partir de juin  
Photo : CER

En mars 2024, le comité directeur de l'Union des Industries Ferroviaires Européennes (UNIFE) a nommé Enno Wiebe au poste de directeur général de l'association. Wiebe prendra ses fonctions le 1er juin. Il succède au directeur général, Philippe Citroën, en poste depuis 2011. Avant sa nomination, Enno Wiebe a été, pendant plus de 13 ans, directeur technique de la Communauté européenne du rail et des compagnies d'infrastructure (CER). Il y supervisait le travail du secteur technique et gérait le rôle de l'association en tant qu'organe de représentation auprès de la Commission européenne et de l'Agence ferroviaire de l'Union européenne. De 2007 à 2012, il a géré le secteur des programmes et projets de recherche au sein de l'Union internationale des chemins de fer (UIC). Cet ingénieur civil a commencé sa carrière à la Deutsche Bahn AG.

« Je suis très reconnaissant que l'on m'ait confié la direction de l'UNIFE et de son travail incroyablement important pour l'industrie européenne de la sous-traitance ferroviaire. C'est un honneur de poursuivre le bon travail qui a été fait jusqu'à présent et une impulsion pour construire sur cette base afin d'améliorer encore les systèmes ferroviaires mondiaux », a déclaré Wiebe à l'occasion de sa nomination. Pour lui, 2024 est une année décisive pour l'avenir, afin de faire avancer l'agenda pour le secteur. Dans ce contexte, il fait référence aux élections européennes à venir et aux nouveaux interlocuteurs. Michael Peter, président du conseil d'administration de l'UNIFE et PDG de Siemens Mobility, est convaincu qu'Enno Wiebe et l'UNIFE « continueront à renforcer et à relier l'ensemble de l'écosystème de notre communauté ferroviaire ».

UNIFE Hall 27 | 630

## Passage au fonctionnement sans conducteur



Les passagers des lignes C et D du métro de Prague devraient être transportés de manière automatisée.

Photo : Depositphotos

La ville de Prague investit dans l'automatisation de deux lignes de métro et lance un appel d'offres pour l'équipement des véhicules existants, l'achat de nouvelles rames de métro et la maintenance des rames et des systèmes techniques de conduite sans conducteur.

A Prague, la ligne C du métro ainsi que la ligne D en cours de construction doivent être équipées d'un système sans conducteur (ATO GoA 4). C'est ce qu'a décidé le conseil municipal de

Prague en janvier 2024. Les investissements pour le projet d'automatisation commun, y compris les nouveaux véhicules, sont estimés à environ 3,45 milliards d'euros (86 milliards de cou-

ronnes tchèques). La ligne C est la ligne la plus fréquentée, l'automatisation devrait permettre de réduire le temps de passage des trains de 115 secondes actuellement à 90 secondes. La ligne

D, entre Náměstí Míru et Depo Písnice, permettra une liaison plus rapide entre la périphérie sud de la ville et le centre de Prague. Le tronçon entre Pankrác, point de correspondance avec la ligne C, et Olbrachtova est en cours de construction. Les deux lignes nécessitent 69 nouvelles rames de métro : 53 rames pour la ligne C et 16 rames pour la ligne D en configuration complète. Les stations doivent être équipées de portes palières.

Les transports publics de Prague DBB souhaite également attribuer la maintenance des trains ainsi que des systèmes techniques de l'exploitation ATO pour une durée de 35 ans. La DDP avait mené une consultation de marché sur le projet en 2020/2021. Elle s'attend à ce que le dialogue compétitif dans le cadre de la procédure d'adjudication désormais prévue dure environ deux ans. En 2027/2028, les premiers véhicules et les tronçons de ligne transformés devraient être achevés. La DDP prévoit des économies de coûts d'exploitation annuelles d'environ 31 millions d'euros (770 millions de couronnes tchèques) sur la ligne C. Après la transformation de la ligne C, les rames de métro Siemens/Adtranz de 2000 à 2003 qui y sont utilisées seront transférées sur les lignes A et B.

# Solutions 5G et de cybersécurité pour le secteur ferroviaire

eSIM

XDR

IA

5G

Wi-Fi 6

H5 RAIL

CELER RAIL



Les nouvelles solutions de communication et de cybersécurité de Teldat

Photo : Teldat

Dans les secteurs productifs tels que les chemins de fer, l'intelligence artificielle (IA) est devenue un sujet pertinent pour la transformation des processus et l'optimisation des ressources de l'entreprise, les rendant plus agiles et efficaces. Cette voie de modernisation révolutionne les communications 5G, la cybersécurité et l'interaction des utilisateurs. Les appareils et les solutions de la nouvelle ligne de produits du groupe européen Teldat sont également soutenus par la 5G et la sécurité intégrée.

■ Une fiabilité élevée et des performances de communication ainsi que des mesures de cybersécurité sont importantes pour les opérateurs de transport et ce, pour plusieurs raisons : elles leur permettent notamment d'améliorer en

permanence leurs processus de configuration et de visualisation à distance de leur infrastructure informatique et d'optimiser les services et la sécurité de leur réseau. Ils peuvent également utiliser les nouveaux mécanismes d'intelligence ar-

tificielle pour analyser et sécuriser leurs données.

Teldat résout les cas d'utilisation les plus importants avec H5 RAIL, la dernière génération de routeurs pour les scénarios à forte demande et à haute disponibilité.

Cet appareil multi-services se caractérise par sa grande capacité à prendre en charge les besoins élevés en bande passante. Il dispose de jusqu'à quatre modules 5G avec double SIM active/en attente. Cela améliore la couverture de l'opérateur et

permet l'utilisation simultanée de plusieurs opérateurs, la connectivité, la qualité du service et la stabilité de la connexion lors de l'itinérance. Il comprend également une eSIM pour une configuration dynamique de l'opérateur.

## Made in Europe

Les H5 Rail disposent également du WLAN 6, qui peut fonctionner en mode client ou en mode point d'accès, afin de fournir un service aux passagers et de résoudre les cas exigeants de communication train-sol. Cela comprend un système moderne de détection d'accès non autorisé à un réseau, d'émission de messages d'avertissement ou de protocoles du système de détection d'intrusion (IDS), les protocoles IDS. Une extension SSD est disponible en cas de besoin d'espace de stockage supplémentaire.

Les nouvelles générations de produits comme Celer Rail et H5 Rail montrent qu'en plus de la connectivité 5G, l'IA est un outil fondamental pour la création d'un environnement sûr. Dans ce contexte, l'intégration de la technologie Coral, la détection d'objets indésirables, l'analyse prédictive et les cybertechniques XDR auto-réparatrices (Extended Detection and Response) sont quelques-uns des cas d'application les plus courants dans ce secteur.

En raison de ses efforts d'innovation, Teldat a reçu l'année dernière le label « Cybersecurity made in Europe » de l'Alliance européenne des PME numériques, un réseau d'entreprises européennes du secteur des technologies de l'information et de la communication. Teldat respecte des normes strictes en matière de protection des données et de cybersécurité.

Teldat Group | Hall 4.1 | 840

## Prise de décision basée sur des données en temps réel



La maintenance plutôt que la réparation : chez Vossloh connect, l'infrastructure ferroviaire est au centre des activités.

Photo : Vossloh AG

Les disponibilités des voies ferroviaires ont besoin d'être optimisées. Cette situation a donné naissance à une multitude de plateformes de solutions numériques. Avec sa plateforme Vossloh connect, Vossloh AG a développé une offre de solutions globale, spécialement adaptée aux besoins différenciés de l'industrie ferroviaire.

■ Obtenir des données en temps réel sur l'état des réseaux ferroviaires est un défi pour l'industrie ferroviaire. La plateforme numérique Vossloh connect transforme ces « boîtes noires » en « livres ouverts » en rendant accessibles des informations qui ne l'étaient pas auparavant.

En fait, Vossloh connect utilise les possibilités de la maintenance prédictive pour identifier les besoins de maintenance avant qu'ils n'entraînent des réparations coûteuses ou des pertes d'exploitation. Cela contribue à allonger la durée de vie des installations ferroviaires tout en garantissant la création d'une valeur à long terme par des investissements dans l'infrastructure. C'est pourquoi l'entreprise Vossloh qualifie sa plateforme numérique non seulement d'outil, mais aussi de « partenaire stratégique pour atteindre une disponibilité et une efficacité maximales des voies ferrées ».

## Une utilisation simple et intuitive

Les connaissances basées sur les données de Vossloh connect facilitent une planification et une allocation des ressources précises et augmentent la

précision et l'efficacité des plans de maintenance. La plateforme est facile à utiliser. Son interface utilisateur intuitive convient aux utilisateurs avec ou sans formation technique. De plus, la plateforme est évolutive et peut s'adapter aux différentes tailles de réseaux ferroviaires.

## Gestion numérique du réseau ferré

Vossloh connect veille à ce que les travaux de maintenance soient effectués à temps et de manière efficace afin de minimiser les perturbations et d'optimiser les performances dans tous les domaines. Grâce à la collecte et à l'analyse des données, les processus sont ainsi rationalisés. Les outils de surveillance avancés fournissent également une image claire de l'état des installations et permettent des activités de maintenance proactives. Ils minimisent les accidents et augmentent la sécurité générale des opérations ferroviaires.

La plateforme Vossloh connect est le reflet de la vision globale, du réseau d'experts ainsi que des quelque 140 ans d'expérience de Vossloh dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire.

Vossloh AG | Hall 26 | 975

THÈME  
PRINCIPALTUNNEL  
CONSTRUCTION

## La sécurité et l'environnement à l'honneur

Plus rapides, plus fiables et plus étroitement cadencés : dans la nouvelle ère de la mobilité, les exigences en matière de transport de personnes et de marchandises ne cessent d'augmenter et, par conséquent, les liaisons souterraines sont, elles aussi, soumises à des contraintes accrues. Les tunnels doivent aplanir la voie – au sens propre du terme – et assurer une exploitation sans faille. Et déjà pendant leur construction, il faut respecter des exigences environnementales plus strictes et réduire les émissions de gaz à effet de serre.

## Luminaire testé en soufflerie



La SPANDAU LED résiste sans problème à une pression de 5 790 pascals - et même beaucoup plus.

Photo : NORKA/Frieder Blicke

Le fabricant de luminaires NORKA Norddeutsche Kunststoff- und Elektro-Gesellschaft Stäcker mbH & Co. KG est spécialisé depuis 75 ans dans la fourniture d'un bon éclairage, même dans des conditions environnementales extrêmes. Les produits doivent parfois passer des tests difficiles pour se qualifier pour leur utilisation – selon la devise « Safety first ». C'est le cas du luminaire SPANDAU LED.

■ Avec le test de pression dynamique en soufflerie, le luminaire à LED de NORKA SPANDAU démontre son utilisation sûre dans les tunnels à grande vitesse. L'intérêt est évident : les trains à grande vitesse génèrent d'énormes ondes de pression dans l'air d'un tunnel, l'éclairage doit ré-

sister durablement à ces sollicitations. Les détails de la réalisation du test sont intéressants : la soufflerie à haute pression du DLR à Göttingen, le Centre allemand pour l'aéronautique et l'aérospatiale, utilise l'effet selon lequel les mêmes effets physiques que ceux qui se produiraient à une vitesse

plus élevée sont obtenus sous une pression accrue. Il est ainsi possible de simuler des vitesses de vent élevées – par exemple les 350 kilomètres par heure (97 mètres par seconde) nécessaires au test, grâce à la combinaison d'une pression de 15 bars et d'une vitesse de 28 mètres par seconde.

Au maximum, l'installation de l'Institut d'aéroélasticité peut générer 100 bars de pression et 35 mètres par seconde de vitesse. Lors de la mesure du luminaire, les ingénieurs ont utilisé 14 accéléromètres pour mesurer à quel point le boîtier et la fixation étaient soumis à des contraintes

et à des vibrations. Le SPANDAU LED résiste sans problème à une pression de 5 790 pascals, ce qui correspond à la pression dynamique d'un vent de 350 kilomètres par heure. Il résiste même à bien plus. Ce n'est qu'à 6 970 pascals, bien plus que ce qui est nécessaire pour l'utilisation en tunnel, que l'essai est interrompu.

## Des règles strictes pour les zones proches des voies ferrées

Ce luminaire a été spécialement conçu pour l'éclairage de tunnels, de galeries ou de passages souterrains. Sa distribution lumineuse « Batwing » à faisceau extrêmement large permet de couvrir généreusement jusqu'à 17 mètres. Cela réduit le nombre de points lumineux et donc les coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance. Un support mural en acier inoxydable, le boîtier en plastique ainsi que le cache du luminaire en polycarbonate rendent le luminaire extrêmement résistant - ce que le test de pression a pu souligner de manière impressionnante. Les fournisseurs d'éclairage pour les zones proches des voies sont soumis à des règles strictes. Ils doivent répondre aux directives et règles de la norme DIN EN 60598 et de la norme DIN EN 12464, mais aussi à d'autres directives électrotechniques et d'éclairage propres à l'entreprise et à des prescriptions de planification relatives à la sécurité des collaborateurs et des clients.

**NORKA Norddeutsche Kunststoff- und Elektro-Gesellschaft Stäcker mbH & Co. KG**  
Hall 5.2 | 800

## Une armoire électrique qui résiste au feu



L'armoire électrique IOP90 protège les environs (voies d'évacuation) pendant 90 minutes contre un incendie électrique.

Photo : Swibox AG

■ Jusqu'à présent, les armoires électriques devant résister à un incendie étaient principalement fabriquées à partir de plaques à base de plâtre. Ces matériaux se caractérisent par leur grande résistance au feu et leur faible conductivité thermique. Le plâtre contient en outre de l'eau de cristallisation chimiquement liée qui s'évapore en cas d'incendie et permet ainsi un refroidissement intrinsèque. L'atmosphère de vapeur qui se forme à l'intérieur de l'armoire électrique pendant un incendie présente toutefois aussi des inconvénients. La condensation peut se déposer sur les composants électriques et entraîner des défaillances fonctionnelles dues à des courts-circuits. C'est pourquoi les solutions disponibles sur le marché ne peuvent pas être certifiées comme armoires électriques, mais sont considérées, en termes d'homologation, comme des locaux dans lesquels l'humidité est autorisée. De plus, les ar-

moires en plaques de plâtre sont sujettes à l'apparition de champignons, surtout si elles ne sont pas entièrement recouvertes d'un matériau résistant à l'eau.

## Résistant au gel, à l'eau et aux intempéries

L'objectif du projet Swibox était de développer une armoire anti-incendie qui élimine tous les inconvénients cités, tout en remplissant les conditions suivantes : elle devait être résistante au gel, à l'eau et aux intempéries, et en outre plus légère que les solutions d'armoires existantes. En cas d'incendie et en fonctionnement normal sans feu, elle devait présenter le même taux d'humidité à l'intérieur et être utilisable dans la construction de tunnels et de bâtiments.

Le résultat : une armoire électrique IOP90 (Inside-Outside Protection) qui pré-

sente un boîtier identique pour l'incendie extérieur et l'incendie intérieur. Celle-ci offre une sécurité de planification ainsi que des délais de livraison plus courts et est moins chère, car elle n'a pas besoin de revêtement en acier inoxydable dans un environnement humide. Les panneaux coupe-feu, fabriqués dans un seul matériau, sont durables et incombustibles (A1). Le boîtier est résistant au gel, à l'eau et aux intempéries, les matériaux utilisés résistent au nettoyage à haute pression et disposent d'une grande résistance à l'abrasion. Grâce aux panneaux de béton léger armés de fibres de verre, la construction finie est au moins 30 pour cent plus légère que la solution existante. La densité brute est d'environ 965 kilogrammes par mètre cube et est également facile à produire dans des dimensions spécifiques au client. Les exigences pour la construction de tunnels sont ainsi remplies.

**Swibox AG** Hall 5.2 | 912

Même en cas d'incendie, les installations techniques doivent continuer à fonctionner en toute sécurité. L'armoire électrique de Swibox AG résiste au feu sans que de la vapeur d'eau ne se forme à l'intérieur.

## Connexion rapide, installation sûre



Système de main courante HRS éclairé par LED en plastique renforcé de fibres de verre

Photo : Niedax Group

Dans le cadre de la numérisation, les grands projets d'infrastructure de transport posent des exigences élevées aux installations électriques. C'est le cas de la ligne ferroviaire CEVA, qui relie Genève en Suisse à la ville française d'Annemasse. C'est précisément pour de tels ouvrages que le fabricant de systèmes de pose de câbles Niedax Group propose des solutions spéciales qui garantissent à tout moment une alimentation électrique sûre.

■ Le changement climatique mondial nécessite le développement de concepts de mobilité durable. Des technologies innovantes et efficaces sont nécessaires. Avec ses solutions, le groupe Niedax aide de nombreux exploitants d'infrastructure à franchir le pas vers une nouvelle ère de la mobilité – du conseil et de la planification jusqu'au montage de systèmes de pose de câbles sur mesure, en passant par la conception.

Les produits Niedax sont présents dans de nombreux domaines de l'infrastructure ferroviaire, dont la ligne de chemin de fer CEVA. La désignation CEVA provient du nom des arrêts Cornavin à Genève, Eaux-Vives et Annemasse. D'une longueur totale de 16 kilomètres, dont 14 sur le territoire suisse, elle relie Genève à Annemasse. Trait d'union entre deux rives du lac et deux pays, ce projet d'envergure est une réponse à la croissance constante du canton de Genève et élargit l'offre de transport actuelle en tant que complément durable.

### Résistance à la température et à la déformation grâce au plastique renforcé de fibres de verre

Étant donné qu'une grande partie de la ligne est souterraine, le projet a imposé des exigences élevées aux installations électriques afin qu'elles garantissent une alimentation électrique sûre des systèmes de tunnel en cas d'incendie. Le groupe Niedax a développé des systèmes

globaux intelligents dont le maintien de la fonction a été testé et qui assurent la sécurité et un fonctionnement sans faille dans les tunnels ferroviaires.

Une particularité : le système de main courante HRS éclairé par LED, qui est également installé dans les tunnels de la ligne CEVA. Près de 17 000 mètres de HRS en plastique renforcé de fibres de verre ont été livrés. Ce plastique offre une grande résistance à la température et à la déformation ainsi qu'une grande stabilité. Comme le HRS est composé de plastique difficilement inflammable, autoextinguible et sans halogène, aucun gaz toxique ne se dégage en cas d'incendie. Les solutions appliquées garantissent le maintien du fonctionnement des installations électriques et permettent, en cas d'urgence, d'évacuer les passagers en toute sécurité vers les sorties de secours.

Giuseppe Lovaglio, directeur de la succursale de Niedax EBO Suisse, a expliqué : « Comme tous les composants du système sont adaptés les uns aux autres et peuvent être rapidement reliés, notre système de main courante éclairée HRS peut être installé individuellement. Le système de bacs porteurs individuels ETWS permet en outre de poser sans problème des câbles dans l'espace restreint entre la paroi du tunnel et le véhicule ferroviaire. Les bords arrondis servent à protéger les câbles, et les parois latérales hautes permettent un guidage sûr des câbles. »

NIEDAX GMBH & CO. KG | Hall 5.2 | 810



## Une protection incendie moderne sous le canal de Suez

Test de recevabilité avec essai de pulvérisation pendant la mise en service

Photo : FOGTEC

Pour intégrer la péninsule du Sinaï dans la zone économique, le gouvernement égyptien a lancé un programme d'infrastructures comprenant divers projets. Plusieurs tunnels ont notamment été commandés pour passer sous le canal de Suez. L'installation d'un système de lutte contre l'incendie par brouillard d'eau (BBA) a été confiée à FOGTEC Brandschutz GmbH.

■ Le tunnel d'Ismailia est la plus longue liaison en aval du canal de Suez. Il se compose de deux tubes d'environ cinq kilomètres chacun et passe à 40 mètres en dessous du canal. Selon le trafic, le tunnel, situé à 130 kilomètres à l'est du Caire, est accessible en deux heures de voiture environ depuis la capitale égyptienne.

Le tunnel a été construit par un consortium composé de deux grandes entreprises de construction égyptiennes expérimentées. Des bureaux d'études de renommée internationale ont été impliqués dans la planification et de nombreuses entreprises étrangères spécialisées ont été engagées.

### Le système BBA pour le tunnel d'Ismailia

Le concept de sécurité du tunnel immergé prévoit un système de lutte contre l'incendie par brouillard d'eau, développé par ARCADIS aux Pays-Bas. Ce système a été testé avec succès pour

une charge d'incendie de 200 mégawatts de dégagement de chaleur.

L'utilisation des tunnels englobe tous les types de véhicules, y compris les gros camions avec des charges d'incendie élevées. Le système BBA à brouillard d'eau garantit une grande disponibilité, protège les personnes en cas d'incendie et améliore l'accès des services d'intervention.

La société FOGTEC Brandschutz GmbH de Cologne a été chargée de planifier en détail, de fournir et d'installer l'installation, ce qui a été réalisé dans un délai très court et dans des conditions difficiles. L'installation a été réalisée en équipes de 24 heures avec l'aide de spécialistes de Cologne et d'Égypte.

Deux stations de pompage équipées de pompes haute pression redondantes fournissent l'eau et la pression nécessaires à l'activation des sections de brouillard d'eau. Les conduites prin-

cipales sont en acier duplex hautement résistant à la corrosion. Des vannes brevetées permettent d'automatiser la maintenance à distance sans avoir à envoyer de l'eau dans les sections. La technologie du brouillard d'eau à haute pression a été testée avec succès lors d'essais d'incendie réels et agit efficacement contre les incendies de matières solides et liquides. La conception du système est basée sur des essais de feu à grande échelle et répond aux normes internationales.

La mise en service s'est déroulée sans problème et le système a été livré avec succès. Le premier BBA à brouillard d'eau dans un tunnel africain protège une partie importante de l'infrastructure égyptienne et est le résultat de la collaboration d'équipes internationales dans des conditions difficiles.

FOGTEC Brandschutz GmbH

Hall 5.2 | 735



Préparation de la tuyauterie en Allemagne pour une installation rapide sur place

Photo : FOGTEC

## NEWS

### Fibres d'acier Dramix® pour le Grand Paris Express



Grand Paris Express lot 16.1

Photo : Eiffage Génie Civil

La ligne 16 du Grand Paris Express relie les gares de banlieue au nord et à l'est de Paris, dans le département de la Seine-Saint-Denis, afin d'éviter les trajets inutiles vers le centre de Paris et inversement. La nouvelle ligne entièrement souterraine passe dans un tunnel de 19,3 kilomètres de long. En raison de la taille du tunnel – 8,7 mètres de diamètre à l'intérieur et 9,5 mètres à l'extérieur – et de la situation urbaine du projet, le facteur temps joue un rôle important dans la

construction. Outre la rapidité, le maître d'ouvrage, la Société du Grand Paris (SGP), a mis l'accent sur des processus de construction modernes et durables. Les segments préfabriqués fournis par Bonna Sabla ont donc été renforcés par des fibres d'acier haute performance Dramix® développées par Bekaert. L'utilisation de l'armature en fibres d'acier a permis de fournir la qualité requise à la vitesse souhaitée. Les segments de béton sont constitués de béton C540/50 et sont

renforcés avec 40 kilogrammes par mètre cube de fibres d'acier à haute performance Dramix®. L'absence d'acier d'armature, dont le poids spécifique est beaucoup plus élevé (85 kilogrammes par mètre cube), a permis de réaliser une économie de matériau de plus de 50 pour cent. Parallèlement, les émissions de CO2 liées au transport ont été réduites. « Les fibres d'acier haute performance Dramix® garantissent également une plus grande durabilité. Leur utilisation a permis de

réduire l'épaisseur du béton de deux à trois centimètres par segment », a expliqué Benoit de Rivaz, propriétaire de Bekaert. L'ensemble du projet a nécessité jusqu'à 5 200 tonnes de fibres d'acier Dramix®. Il s'agit donc de l'un des plus grands projets de Bekaert à Paris. Chaque année, Bekaert fournit des fibres d'acier Dramix® pour le renforcement d'environ 10 millions de mètres cubes de béton. Tous les sites de production de fibres d'acier Bekaert sont certifiés ISO 14001 depuis 2010.

Bekaert | Hall 5.2 | 930

## Stuttgart : Révolution du transport ferroviaire



Numérisation du S-Bahn Stuttgart sur le site de Hennigsdorf en Allemagne

Photo : Alstom

La restructuration du trafic ferroviaire de Stuttgart (nœud numérique) est une étape décisive pour augmenter la capacité de transport sans nouvelles voies et réduire la dépendance vis-à-vis du trafic routier. Alstom équipe 333 trains régionaux et de banlieue de la toute dernière technologie de signalisation ETCS : elle permet la durabilité, des temps de trajet plus courts, des séquences de trains plus denses et une exploitation globale plus fluide, ce qui profite aux passagers et aux systèmes ferroviaires.

Alors que l'automatisation du transport ferroviaire est déjà en cours dans de nombreux pays, la restructuration du transport ferroviaire de Stuttgart, appelée grand projet « Digitaler Knoten » (nœud numérique), est en Allemagne un exemple parfait de la manière dont l'exploitation automatique des trains (ATO) peut révolutionner le transport ferroviaire. Ce projet, qui repose sur la première mise en œuvre entièrement intégrée de matériel ETCS (European Train Control System) pour l'exploitation commerciale du trafic régional en Allemagne, est mené par Alstom. L'entreprise équipe 333 trains régionaux et de banlieue d'une technologie de signalisation de pointe.

Ces trains seront mis en service d'ici 2025. Une composante essentielle de l'initiative est la troisième génération entièrement numérique de la plateforme embarquée d'Alstom, qui offre une capacité accrue pour l'ETCS et

l'ATO, la cybersécurité et des fonctions de maintenance de pointe, et qui est prête à prendre en charge les développements futurs tels que le système FRMCS (Future Railway Mobile Communication System).

### Réduction de 97 pour cent des centres de contrôle des lignes en Belgique

Un autre élément crucial des chemins de fer numérisés sont les postes d'aiguillage numériques, qui contrôlent le trafic ferroviaire en reliant les éléments au sol, tels que les moteurs d'aiguillage et les signaux, à des unités informatiques centrales. Cela simplifie le câblage, accélère les temps de réaction et augmente les distances de contrôle, de sorte que le trafic ferroviaire peut être géré de manière centralisée. Alstom a aidé la Belgique à réduire de 97 pour cent le nombre

de centres de contrôle des lignes grâce à l'introduction de postes d'aiguillage numériques.

Les postes d'aiguillage numériques et les centres de bloc radio rendent les liaisons transfrontalières plus sûres, car les ordres peuvent être transmis par radio du centre de contrôle aux véhicules. Une technologie moderne de capteurs détecte les signaux de ligne ou les anomalies, ce qui réduit le nombre de systèmes de contrôle des trains différents et améliore la standardisation des liaisons transfrontalières.

L'interaction de tous les composants assure une plus grande durabilité, des temps de trajet plus courts, des séquences de trains plus denses et une plus grande stabilité de l'ensemble du système. Les passagers apprécieront des liaisons plus fréquentes et plus fiables, car le trafic ferroviaire sera plus fluide.

Alstom | Hall 3.2 | 450 et terrain extérieur

## Un concentré de connaissances pour l'avenir de la mobilité

Le premier métro sans conducteur d'Allemagne de VAG Nürnberg a été conçu dans le cadre du cluster BahnTechnik Bayern.

Photo : VAG/Claus Felix

Le cluster BahnTechnik Bayern est la plate-forme centrale pour l'innovation et la coopération dans le secteur ferroviaire bavarois. En tant que centre de compétences pour tous les acteurs de la technique ferroviaire, il accélère le processus de mise en réseau et d'innovation dans le secteur. C'est également de là qu'est venue l'impulsion pour le premier métro entièrement automatisé d'Allemagne à Nuremberg.

Dans le cadre de l'offensive des clusters bavarois, le CNA e.V., un think tank pour la mobilité, le transport et la logistique, coordonne le cluster BahnTechnik Bayern depuis 2006 pour le compte du ministère bavarois de l'Économie, du Développement régional et de l'Énergie. Grâce au dialogue entre l'industrie, les exploitants, la recherche et la politique, il fait avancer le développement et la mise en œuvre de technologies ferroviaires d'avenir. Il propose à ses plus de 200 membres des services de mise en réseau, de transfert de connaissances, de soutien au lancement de projets et d'accès à un vaste réseau d'experts.

Des manifestations telles que le Forum Bahn+BahnTechnik Bayern, congrès phare de la branche dans l'État de Bavière, mais aussi les Innovation Circles qui ont lieu en permanence, jouent un rôle central dans ce contexte. Elles servent de plateformes pour le dialogue et le transfert de connaissances, identifient les défis actuels, analysent les tendances et font fructifier les nouvelles technologies pour leur utilisation sur le rail. Ainsi, elles ne sont pas seulement des lieux de rencontre pour les spécialistes du secteur, mais sont aussi des vitrines pour les dernières technologies et les résultats de la recherche dans le domaine de la technologie ferroviaire.

### Initier et commercialiser des projets d'innovation

Il n'est pas rare que ce dialogue débouche sur le lancement de projets d'innovation – comme le premier métro entièrement automatisé d'Allemagne à Nuremberg – ou sur l'élaboration de guides novateurs – comme un modèle d'architecture de sécurité informatique pour les véhicules ferroviaires. Les projets réussis sont en outre récompensés chaque année par le prix de l'innovation CNA | InnovationsPreis et sont ainsi commercialisés dans tous les secteurs.

Le travail du cluster BahnTechnik Bayern est guidé par la volonté d'améliorer l'efficacité, la sécurité et la durabilité du transport ferroviaire. En se concentrant sur des thèmes clés tels que la transformation numérique, les nouvelles technologies de propulsion, la sécurité informatique des véhicules ferroviaires et les concepts de mobilité durable, le cluster contribue à renforcer la compétitivité et la force d'innovation de ses membres ainsi que du site économique et de mobilité bavarois.

Cluster BahnTechnik Bayern | CNA e.V. | Hall A, City Cube | 240

## ARTICLE INVITÉ DE

FRANK PLÖGER  
INGÉNIEUR DIPLÔMÉ

Responsable du département  
Développement durable,  
HOCHBAHN U5 Projekt GmbH



Photo: HOCHBAHN

# La U5 devient un projet phare pour une construction respectueuse du climat



270 000 passagers emprunteront chaque jour la nouvelle ligne de métro.

Photo : HOCHBAHN

La première ligne de métro entièrement automatique U5 de Hambourg devient réalité. Élément clé du tournant de la mobilité dans la ville, elle offrira aux passagers un confort de mobilité de très haut niveau. Grâce à son fonctionnement automatique, elle est particulièrement performante. Elle permet en outre des longueurs de train flexibles et une cadence pouvant atteindre 90 secondes. La ligne de métro, alimentée à 100 pour cent par de l'électricité verte, sera mise en service dans son intégralité en 2040. 270 000 passagers, dont 180 000 Hambourgeois, utiliseront la nouvelle ligne chaque jour.

## Travail de pionnier : première stratégie de durabilité intégrale

La construction de la U5 établira également de nouveaux critères. La Hochbahn AG hambourgeoise (HOCHBAHN) et sa filiale HOCHBAHN U5 Projekt GmbH (U5 GmbH) se sont fixées pour objectif de placer le thème de la responsabilité climatique au centre de la planification. Pour cela, les émissions causées par la construction de la nouvelle ligne de métro doivent être réduites au minimum en utilisant toutes les possibilités techniques. Pour la première fois dans un tel projet d'infrastructure, non seulement les émissions de gaz à effet de serre (GES) générées sur place, mais aussi l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, seront pris

en compte. L'orientation stratégique ne se limite toutefois pas à l'exploitation des potentiels de réduction actuels. Il s'agit également d'exploiter les futurs progrès techniques dans le domaine de la construction respectueuse du climat. Afin d'initier et d'accélérer ce processus, HOCHBAHN et la société U5 GmbH sont en contact étroit avec des entreprises et des associations de l'industrie de l'acier, du béton et du ciment. Le résultat : 70 pour cent des émissions de CO<sub>2</sub>, qui seraient générées par un procédé de construction habituel aujourd'hui, peuvent être économisés grâce à la stratégie de réduction. Deux expertises indépendantes de l'université d'Innsbruck et de la Studiengesellschaft für Tunnel und Verkehrsanlagen e. V. – STUVA – ont confirmé ces résultats et les ont jugés « plutôt défensifs ».

## Définition des objectifs, stratégie de planification et de construction, suivi et évaluation

La stratégie de réduction a pour objectif d'atteindre le plus grand potentiel d'économie de gaz à effet de serre possible, tout en garantissant pleinement la fonctionnalité des ouvrages (stabilité, robustesse, durée de vie).

La mise en œuvre comprend le développement d'une feuille de route GES en tant que définition des objectifs, le développement et la mise en œuvre de stratégies avec des mesures correspondantes pour réduire les émissions de GES, ainsi que le développement d'une stratégie d'assurance qualité pour le suivi et l'évaluation.

A l'aide de la feuille de route GES, la première étape consiste à évaluer le bilan du mode de construction utilisé jusqu'à présent à Hambourg afin de diagnostiquer les points chauds de GES. Des stratégies appropriées doivent permettre de les réduire et de créer un mode de construction optimisé en termes de GES, qui sera défini comme scénario cible. Les mesures suivent trois principes de base au cours de la planification et de l'exécution : la suffisance (optimiser les quantités de matériaux tout en conservant la fonctionnalité), l'efficacité (utiliser des matériaux de construction efficaces en termes de GES) et la cohérence (utiliser des processus de construction efficaces en termes de GES).

L'intégration de matériaux efficaces en termes de GES s'oriente vers les développements actuels et futurs des fabricants de matériaux. Le dialogue avec l'industrie est essentiel à cet égard. Un conseil indépendant en matière de durabilité accompagne les processus de planification et d'exécution, assume des tâches de bilan et participe à l'élaboration du dialogue avec l'industrie.

## Prévision des développements futurs

L'utilisation d'électricité verte et de ciment à faible teneur en clinker ainsi qu'une gestion durable des sols sont d'ores et déjà prises en compte lors de la construction. Dans le cadre de l'attribution du contrat pour le lot 2 sur la première phase de construction, il a en outre été possible de définir pour la première fois l'utilisation exclusive d'acier d'armature à émissions réduites de CO<sub>2</sub>. Pour les objectifs futurs, la feuille de route GES

tient compte, par exemple, de la disponibilité de ciments avec capture proportionnelle de CO<sub>2</sub> dans le processus de fabrication à partir de 2028 et avec capture de CO<sub>2</sub> à 100 pour cent à partir de 2035, ainsi que d'acier profilé avec utilisation d'hydrogène vert. Le bilan prévisionnel de l'U5 prévoit donc une réduction potentielle d'environ 70 pour cent – de 2,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> dans le scénario de référence à 850 000 tonnes de CO<sub>2</sub> – dans le scénario cible. Pour un contrôle efficace et une grande transparence, les émissions réelles de CO<sub>2</sub> de la construction seront surveillées de près pendant toute la durée des travaux.

## Un projet phare pour la construction d'un métro respectueux du climat

En tant que plus grand projet d'infrastructure intra-urbain d'Allemagne, la U5 crée également, grâce à cette stratégie, un marché pertinent pour les matériaux de construction fabriqués dans le respect du climat. Ainsi, le nouveau métro doit établir de nouvelles normes non seulement par son exploitation moderne et respectueuse du climat, mais aussi par une construction qui exploite toutes les possibilités de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, aujourd'hui et à l'avenir. Pour cela, la société U5 GmbH a déjà été récompensée en juin 2023 par l'International Construction Project Management Association (ICPMA) sur la scène internationale en tant que pionnière de la construction respectueuse du climat.



Avec une longueur totale d'environ 25 kilomètres, la ligne U5 sera la nouvelle artère vitale de Hambourg.

Graphique : HOCHBAHN

## Un nouvel essor pour les lignes désaffectées



Le NGT-TAXI est opérationnel 24 heures sur 24.

Photo : DLR/Robert Hahn

Avec le NGT-TAXI, le Centre aérospatial allemand (DLR) développe un petit véhicule ferroviaire léger et efficace. Il circulera de manière automatisée, principalement sur les lignes secondaires, et assurera ainsi une desserte rapide et flexible 24h/24 et 7j/7, même dans les zones rurales.

■ Le transport ferroviaire est l'un des porteurs d'espoir du tournant de la mobilité : la performance du trafic voyageurs doit être doublée d'ici 2030, des moteurs innovants doivent être intégrés et les véhicules et l'infrastructure doivent être numérisés. Afin d'étendre le réseau, des tronçons désaffectés seront remis en service. C'est là qu'intervient le NGT-TAXI de la recherche ferroviaire du DLR. L'abréviation NGT signifie Next Generation Train et regroupe tous les concepts et technologies du transport ferroviaire du futur.

### Concept d'exploitation flexible et orienté vers les besoins

Le NGT-TAXI se concentre sur les lignes ferroviaires secondaires ainsi que sur les lignes et réseaux insulaires qui sont séparés des autres lignes par des infrastructures. Pour cela, le DLR développe différents concepts d'exploitation, par exemple pour une exploitation cadencée en fonction de l'heure de la journée ou

une exploitation à la demande. En raison de son fonctionnement automatisé, le véhicule est opérationnel 24 heures sur 24. Il circule quand on a besoin de lui et, en fonction du nombre de passagers, dans la taille correspondante et dans des groupes de véhicules couplés virtuellement. Cela permet d'éviter les trajets à vide, de réduire les coûts d'exploitation et de maintenance, de prolonger la durée de vie des composants et de préserver les ressources.

### Concept de véhicule et de propulsion modulaire

La structure du véhicule et le concept de propulsion du NGT-TAXI peuvent être adaptés de manière flexible aux conditions des trajets et au nombre de passagers. Le modèle le plus court mesure à peine dix mètres de long et dispose de douze places assises. Le plus long mesure 17,5 mètres et compte 54 places assises. C'est possible grâce à des modules de voitures qui sont combinés entre eux. L'autorail futuriste

est propulsé par des batteries ou des piles à combustible respectueuses de l'environnement. Les batteries permettent d'atteindre une autonomie d'environ 100 kilomètres. Pour les distances plus longues, le DLR mise sur des piles à combustible combinées à des batteries plus petites. Le concept de propulsion dispose de Powerpacks standardisés en fonction de la taille du véhicule, du profil du trajet et de l'autonomie.

Pour l'exploitation mixte sur les lignes principales, on utilise la technique de contrôle et de sécurité habituelle et une technique sécurisée simplifiée pour les lignes isolées. Comme le NGT-TAXI est très flexible, le DLR a recours à des approches et des composants issus des secteurs de l'automobile et du tramway. En outre, les véhicules peuvent également être couplés virtuellement. Cela permet d'adapter, rapidement et à tout moment, la capacité aux besoins.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) | Hall 2.2 | 440



Ligne verticale d'extrusion de caoutchouc de silicone

Photo : MEREFSA S.L.U.

## Silicone avec un noyau en métal

La coextrusion de silicone avec un noyau métallique, développée par le fabricant espagnol MEREFSA S.L.U., permet de combiner les avantages du silicone compact et du silicone spongieux.

■ Dans le monde dynamique de l'industrie ferroviaire, l'innovation est essentielle pour garantir la sécurité, l'efficacité et la qualité des composants utilisés dans ces systèmes de transport. MEREFSA, fabricant de caoutchouc de silicone en Espagne, a développé le processus de coextrusion de silicone avec un noyau métallique. Cette technique combine l'extrusion simultanée de caoutchouc compact à haute consistance (HCR) et l'extrusion de HCR spongieux et peut également inclure des inserts métalliques. Tout est conforme à la norme EN45545-2 et adapté à cette industrie.

La combinaison du silicone compact et du silicone spongieux dans la coextrusion permet d'exploiter les avantages des deux matériaux. Le silicone compact offre une résistance mécanique exceptionnelle à haute et basse température ainsi qu'une isolation électrique. Cela le rend idéal pour la protection contre les facteurs environnementaux défavorables et garantit une longue durée de vie. Pendant ce temps, le silicone spongieux offre une étanchéité efficace, des propriétés de légèreté et un ajustement parfait. L'inclusion d'inserts métalliques permet une plus grande

stabilité dimensionnelle et structurelle, une meilleure fixation mécanique et réduit l'entretien.

L'introduction de cette nouvelle ligne verticale d'extrusion de caoutchouc de silicone permet à MEREFSA d'augmenter sa capacité de production, son efficacité et la qualité de ses produits. Ce processus est particulièrement adapté à la production de profilés, de joints et de bagues d'étanchéité qui jouent un rôle crucial dans la protection et la sécurité des trains et des machines. En cas d'incendie, ils présentent un degré élevé de résistance à la flamme, de faibles émissions de fumée et de gaz toxiques et sont très résistants à l'inflammation. Ils ont également la capacité de s'éteindre eux-mêmes et d'arrêter la propagation du feu. En cas de court-circuit ou de choc électrique, ils offrent une excellente isolation électrique. Cette caractéristique permet d'éviter les surtensions et contribue à protéger à la fois les composants électriques et les personnes. Grâce à cette technologie, MEREFSA peut fabriquer des profilés à la géométrie complexe. Parallèlement, l'entreprise souligne qu'elle maintient son engagement en faveur de l'innovation et de l'excellence dans la production de caoutchouc de silicone.

MEREFSA S.L.U. | Hall 8.1 | 110

## Des processus de peinture durables



Les revêtements des véhicules ferroviaires doivent résister à de nombreuses contraintes chimiques et mécaniques.

Photo : Deutsche Bahn AG / Oliver Lang

Avec la technologie « SnapCure », le fabricant de peinture Mankiewicz Gebr. & Co. accélère de manière significative le processus de peinture des véhicules ferroviaires.

■ Le processus de peinture joue un rôle essentiel pour une production durable et économique des véhicules ferroviaires. Avec la technologie de peinture « SnapCure », le fabricant mondial de peinture Mankiewicz lance sur le marché un produit qui réduit fortement la durée du processus et rend obsolète le séchage au four, très gourmand en énergie.

Ce sont notamment les temps de séchage des peintures qui posent parfois des problèmes de temps aux fabricants de véhicules ferroviaires et à leurs fournisseurs. Les vernis clairs en particulier ont un temps de séchage relativement long. L'ALEXIT® SnapCure Clearcoat sèche en seulement deux heures à température ambiante, alors que la durée de séchage habituelle sur le marché est de huit à douze heures. Il n'est donc pas nécessaire

de procéder à un séchage au four, coûteux et énergivore, ce qui constitue une contribution précieuse à l'empreinte écologique des fabricants. Autre point en matière de durabilité : le système de peinture dispose d'un taux élevé de solides, ce qui permet d'émettre moins de solvants. De plus, il ne contient pas de diisocyanates, ce qui contribue à la protection des travailleurs.

Grâce à une formule de vernis brevetée, la technologie permet en outre un réglage des paramètres d'application, tels que la durée de vie en pot et le temps de séchage, spécialement adaptés au secteur ferroviaire et ce, indépendamment les uns des autres. Une application sûre et efficace répondant aux exigences du secteur est ainsi garantie.

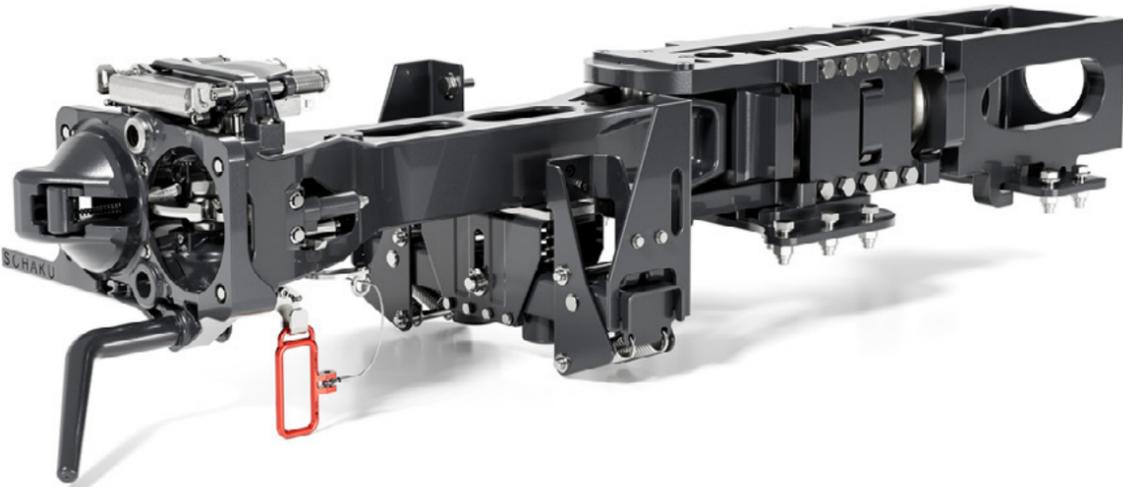
Les véhicules ferroviaires restent en service pendant des décennies. Ainsi,

les matériaux utilisés à l'intérieur ou à l'extérieur doivent pouvoir résister à de nombreuses influences. Le revêtement extérieur des trains, en particulier, est soumis à de fortes contraintes, telles que les intempéries, les chutes de pierres ou les composants chimiques. La peinture joue non seulement un rôle central en tant que protection essentielle de la surface, mais elle assure également le facteur de bien-être des passagers en préservant la qualité du véhicule.

ALEXIT® SnapCure est particulièrement résistant aux produits chimiques et aux UV. Dans l'ensemble, le système de peinture répond ainsi à toutes les exigences de l'industrie ferroviaire et apporte une efficacité considérable au processus de peinture des véhicules ferroviaires.

Mankiewicz Gebr. & Co. (GmbH & Co. KG) | Hall 8.2 | 225

# Le couplage automatique numérique : un élément important du Green Deal européen



Le CargoFlex attache et sépare les wagons de marchandises de manière fiable, même dans des conditions météorologiques extrêmes.

Photo : Voith

Grâce à l'European Green Deal de l'Union européenne, au moins 30 pour cent de toutes les marchandises devront être transportées par rail à partir de 2030. Pour cela, une meilleure utilisation du réseau ferroviaire est nécessaire. La première étape sur cette voie est l'introduction généralisée d'un attelage automatique numérique (DAK). Le Groupe Voith a déjà développé son DAK CargoFlex pour des spécifications futures.

■ La plus grande gare de triage d'Europe, située à Maschen aux portes de Hambourg, accueille jusqu'à 3 500 wagons de marchandises par jour aux heures de pointe, sur une surface équivalente à près de 400 terrains de football. L'attelage et le dételage des différents wagons s'effectuent encore principalement de manière manuelle. Chaque wagon est équipé de deux attelages à vis qu'un employé doit séparer ou relier manuellement dans l'espace dangereux entre les wagons. Avec les manœuvres, les essais de freinage et l'inspection des wagons, la préparation du train peut, à elle seule, durer une journée entière. Les procédures n'ont que peu changé au cours des 100 dernières années.

L'attelage automatique numérique ouvre la voie à la transformation des processus. Outre le système d'attelage automatique uniforme pour environ 450 000 wagons de marchandises et quelque 23 000 locomotives en Europe, la nouvelle norme permet également de numériser le transport ferroviaire de marchandises. Pour ce faire, l'instance chargée de la livraison du DAK à l'échelle européenne (EDDP-Board) a récemment défini les fonctions de base que doit assurer l'attelage de fret. Outre l'attelage automatique, y compris les lignes d'air, de données et d'électricité, l'essai de freinage automatique, la reconnaissance de la séquence de wagons et de l'intégralité du train ainsi que le dételage automatique du wagon seront standard à l'avenir. Voith peut d'ores et déjà pro-

poser la plupart de ces fonctions avec CargoFlex.

## Une technique éprouvée perfectionnée

Le CargoFlex de Voith est basé sur la technologie éprouvée des attelages Scharfenberg. La société suisse SBB-Cargo, l'une des sociétés d'exploitation ferroviaire les plus exigeantes au monde dans le domaine du fret ferroviaire, utilise avec succès le CargoFlex depuis mai 2019 dans le cadre de l'exploitation commerciale régulière quotidienne.

## Solution système pour la phase de transition

Dans une phase de transition, les attelages manuels et automatiques coexisteront. Mais pour pouvoir intégrer l'ensemble du parc de véhicules des exploitants ferroviaires dans le processus d'augmentation de la productivité, Voith a développé le CargoFlex Hybrid. Il permet l'attelage sur crochet de traction ainsi que l'attelage automatique, car la tête peut être placée en position automatique ou manuelle selon les besoins.

Le passage de l'ensemble de la flotte au DAK est un grand défi pour les propriétaires de wagons. Pour que le processus de migration se déroule sans accroc, Voith propose donc également une assistance complète, de la préparation de la flotte à l'installation.

CargoFlex et CargoFlex Hybrid sont tous deux conçus pour répondre aux futures spécifications.

Voith Group | Hall 1.2 | 130

OnTrack Monitoring offre un potentiel d'économies aux entreprises de transport



Maintenance prédictive et disponibilité accrue des flottes de véhicules et des infrastructures grâce à OnTrack Monitoring

Photo : Schunk Group

Les caténaires et les pantographes défectueux sont des problèmes typiques qui peuvent coûter cher aux entreprises de transport. Schunk OnTrack Monitoring offre un potentiel d'économie. C'est un système de surveillance assisté par des capteurs avec lequel Schunk Transit Systems GmbH équipe ses pantographes et les rend intelligents.

■ Le système de surveillance pouvant être installé ultérieurement collecte en continu des données sur l'état des pantographes et des caténaires pendant le

fonctionnement. Grâce à l'analyse des données par Schunk, il est par exemple possible de détecter des irrégularités sur les caténaires avant qu'elles n'en-

traînent de graves dommages. Présentées de manière claire aux entreprises de transport et aux gestionnaires d'infrastructures, les données constituent la

base d'une maintenance préventive et d'une disponibilité accrue des flottes de véhicules et des infrastructures.

Si un dommage survient malgré tout, les données recueillies permettent d'en rechercher rapidement les causes objectives et de procéder à une réparation ciblée. Enfin, les entretiens non planifiés - comme la réparation de véhicules ou de caténaires endommagés - peuvent être effectués, grâce à OnTrack Monitoring, plus facilement, plus rapidement et donc à moindre coût.

## Autonome, résistant et léger

Ce système autonome permet d'équiper numériquement les capteurs de courant existants et futurs avec différents composants au niveau de la bascule et du cadre de base. Une alimentation en énergie autonome, une grande résistance aux influences environnementales typiques de l'application ainsi qu'un faible poids propre

créent une solution fonctionnelle et fiable.

Le logiciel associé transforme les données complexes en événements clairs liés au véhicule ou à l'infrastructure. Chaque événement est enrichi d'informations détaillées qui permettent une validation rapide et une évaluation technique des erreurs directement dans une application web. Grâce à la représentation cartographique, les événements pertinents peuvent être directement transmis à la maintenance dans des exportations collectées. Le logiciel n'est pas seulement un outil, mais aussi un espace de travail allégé dans lequel plusieurs utilisateurs peuvent collaborer et améliorer l'évaluation intelligente à chaque évaluation technique des événements.

OnTrack Monitoring permet ainsi de répondre aux exigences de l'industrie ferroviaire moderne, d'optimiser les processus opérationnels et de prolonger les durées d'utilisation.

Schunk Transit Systems GmbH | Hall 9 | 345



Le système de surveillance assisté par capteurs veille à l'état de la caténaire et du pantographe.

Photo : Schunk Group

## Bien dosé



Distributeur automatique de savon et de désinfectant commandé par un relais minuté

Photo : RCS

Des composants parfaitement adaptés et fiables de LÜTZE Transportation GmbH garantissent un fonctionnement sûr du distributeur automatique de savon et de désinfectant.

■ Mireo de Siemens Mobility est une solution comprenant de nombreuses fonctionnalités qui offrent une forte valeur ajoutée. LÜTZE participe aux trains Mireo Lausitz avec des composants montés par le fournisseur RCS (Rail Components and Systems).

RCS travaille pour différents constructeurs ferroviaires et fabrique entre autres des cabines de conduite ou des revêtements intérieurs. A cela s'ajoute le développement des systèmes électroniques et électriques correspondants, ainsi que des modules sanitaires complets, pour lesquels RCS est fournisseur de systèmes.

Un relais minuté contrôle la durée pendant laquelle le savon ou le désinfectant s'écoule. Pour cela, un convertisseur de tension continue alimente les pompes de dosage avec une tension de 12 volts. L'objectif était d'obtenir un produit compact et adapté au transport ferroviaire pour un montage sur rail DIN avec une faible puissance, car peu de charge y est liée. « Nous avons choisi les relais tem-

porisés LÜTZE Transportation parce que nous recherchions une solution flexible et programmable », a déclaré Mathias Wacke, chef de produit pour les pupitres de commande et les cabines de WC chez RCS. Comme les durées d'émission idéales n'étaient pas encore connues avec précision au début du projet, elles devaient être variables. « Parce que des substances plus ou moins épaisses peuvent éventuellement être utilisées en cours d'exploitation par différentes compagnies ferroviaires », a expliqué Wacke. « L'exploitant peut alors effectuer lui-même une mise à jour du jeu de paramètres au moyen d'un logiciel gratuit et d'un câble de programmation ». Le système a été développé par RCS en collaboration avec son client Siemens Mobility. Il a d'abord été mis en service sur le réseau Mireo Lausitz de DB Regio AG.

L'intégration ultérieure de relais et de convertisseurs dans une plate-forme existante s'apparente à une modernisation. Selon Wacke, « Cela exigeait un

contrôle selon la compatibilité électromagnétique CEM 06, que LÜTZE a obtenu comme souhaité. Nous entretenons d'ailleurs un partenariat de longue date. » RCS installe déjà des convertisseurs de tension continue LÜTZE dans les pupitres de commande et les stations de chargement USB ainsi que les générateurs de son dans certains projets.

Siemens revendiquait une solution autonome : sinon, la commande des toilettes ne serait plus utilisable comme pièce commune à tous les projets. En matière de lavage des mains, les différents exploitants ferroviaires souhaitent des distributeurs tantôt manuels, tantôt automatiques, avec ou sans séchoir. La commande des toilettes ne doit pas en être affectée.

RCS a opté pour les relais temporisés programmables parce qu'il voulait éviter une petite commande. D'une part parce que ces trois composants sont moins chers et d'autre part également en raison de la charge logicielle.

Lütze Transportation GmbH Hall 27 | 650

## Configuration individuelle de la restauration à bord

Une restauration à bord de haute qualité est d'une importance cruciale pour de nombreux voyageurs. Les configurations flexibles de la nouvelle génération de chariots de Cairate Sviluppi Industriali Srl.(CSI) répondent aux souhaits des passagers.

■ La modularité interne de la gamme de trolleys CSI permet d'adapter avec flexibilité l'agencement des espaces intérieurs aux différents besoins de la restauration ferroviaire, allant de la distribution de boissons chaudes à celle de produits surgelés. L'accès à l'avant peut se faire soit par une porte latérale à charnières, soit par des tiroirs pour un accès direct. Une structure légère et le système de freinage rendent le chariot maniable, ce

qui permet au personnel de bord de le manipuler facilement, de le manier aisément et de le piloter en toute sécurité.

Les possibilités d'adaptation ne s'étendent pas seulement à l'intérieur, mais aussi aux dimensions extérieures et aux fonctions supplémentaires qui peuvent être installées sur le dessus. Cela va de la machine à expresso aux présentoirs pour différents produits, en passant par le service de produits

froids. Le chariot peut être adapté à l'espace spécifique de chaque train et permet une présentation attrayante des produits à bord.

Deux entreprises italiennes ont collaboré à l'élaboration de la nouvelle gamme de chariots de restauration : la société CSI, récemment créée, et l'entreprise historique Dante Bertoni, qui a plus de 100 ans d'expérience dans la fabrication d'articles de transport de matériel.

Cairate Sviluppi Industriali Srl. Hall 1.1 | 174



Chariots de restauration de CSI pour les trains régionaux



Trolley conçu pour le TGV



Chariot pour bar à cocktails de CSI

Photos : Cairate Sviluppi Industriali Srl.



## Plus de 100 modèles de tables de train

La nouvelle table de train modulaire de Lippert

Photo : Lippert

Le centre d'excellence technique de Lippert (Lippert TEC), à Rignano sull'Arno, en Toscane a placé l'homme au premier plan lors du développement des nouvelles tables pour le marché ferroviaire. Un plus grand confort pour les passagers tout en facilitant la maintenance pour les opérateurs ferroviaires, tel était l'objectif du fabricant italien.

■ Lippert est convaincu que le meilleur moyen de développer de nouvelles idées en matière d'ergonomie, de fonctionnalité et d'accessoires pour l'intérieur des trains est d'impliquer les utilisateurs dans le processus. Afin de créer un produit standard adapté aux différentes exigences, l'entreprise a interrogé les fabricants, les exploitants et les concepteurs de trains sur les différentes idées.

Enfin, le savoir-faire technique permet à Lippert de réduire considérablement les coûts de développement lors de la mise en œuvre d'une stratégie commune de produits standard.

Grâce à la conception modulaire des tables, qui se composent de sous-ensembles indépendants tels que le cadre structurel, le plateau et les accessoires, il est possible de configurer plus de 100 variantes. Cette modularité permet d'adapter plus facilement les tables aux besoins des clients et de simplifier la maintenance et la mise à niveau tout au long du cycle de vie du produit.

Les principales caractéristiques de la nouvelle table de train de Lippert comprennent des structures en porte-à-faux qui optimisent l'ergonomie, un plateau de table escamotable pour une utilisation efficace de l'espace, ainsi que des commodités intégrées favorables à la technologie telles que des ports de charge sans fil et des prises USB.

Le configurateur de produit virtuel permet d'explorer et de tester différentes options de configuration dans un environnement de train simulé. Avec l'aide de l'équipe de Lippert TEC, les clients peuvent adapter la table à leurs besoins spécifiques, qu'il s'agisse d'un prototype unique ou d'une utilisation à l'échelle de la flotte.

La version First Class de la table de train modulaire Lippert est déjà utilisée en Italie. Le lancement d'un deuxième modèle, avec une version deux places et une version quatre places, est prévu pour 2024 afin d'augmenter encore la portée et l'impact de cette solution.

Lippert Hall 1.1 | 610

# AI Tours : compétence en matière d'intelligence artificielle



Photo : Messe Berlin GmbH

De nouvelles visites guidées donnent un aperçu des solutions de l'IA.

■ Dans la technique des transports, les technologies IA apportent un soutien important, par exemple pour la surveillance autonome des voies ou l'optimisation des processus et des opérations. Afin de mettre en contact les personnes intéressées et les exposants de manière adéquate, l'InnoTrans 2024 propose quatre circuits différents axés sur l'IA. Ils auront lieu tous les jours pendant le salon et compléteront l'offre existante des World Innovation Tours guidés dans les segments Railway Technology, Public Transport/Interiors, Tunnel Construction/Infrastructure et Outdoor/Bus Display.

## Point de départ AI Mobility Lab

La visite guidée « AI Tour » partira chaque jour du AI Mobility Lab. L'AI Mobility Lab est un nouveau secteur dans le segment Public Transport implanté dans le hall 7.1a. Dans le forum, les entreprises présentent leurs innovations dans les domaines de l'IA, de la robotique, de la protection des données et de la cybersécurité. Le AI Mobility Lab propose des conférences spécialisées et des tables rondes. Plus d'infos sur les visites sur le [site web de l'InnoTrans](http://site web de l'InnoTrans).

AI Mobility Lab ■ Hall 7.1a

# IDF 2024: Call for Speakers

■ Lors de l'International Design Forum (IDF) à l'InnoTrans 2024, l'accent sera à nouveau mis sur les aspects design et mobilité. Le forum fait partie de la Convention InnoTrans dans le secteur Public Transport and Interiors (PTI). L'IDF 2024 présentera des concepts d'intérieur innovants pour les transports publics. Le Centre international du design de Berlin (IDZ) invite les experts de ces secteurs à soumettre des contributions pratiques dans les domaines CITY (mobilité urbaine) et REGION (mobilité régionale). Il s'agit d'études de cas de 15 minutes sur CITY/mobilité urbaine : nouvelles solutions PTI pour la mobilité urbaine et sur REGION/mobilité régionale et trafic pendulaire : nouvelles solutions PTI pour la mobilité régionale. Le programme final est organisé par l'IDZ. Plus d'informations sur le « Call for Speakers » sur [www.idz.de](http://www.idz.de).

# La voie directe pour nous rejoindre : la billetterie en ligne

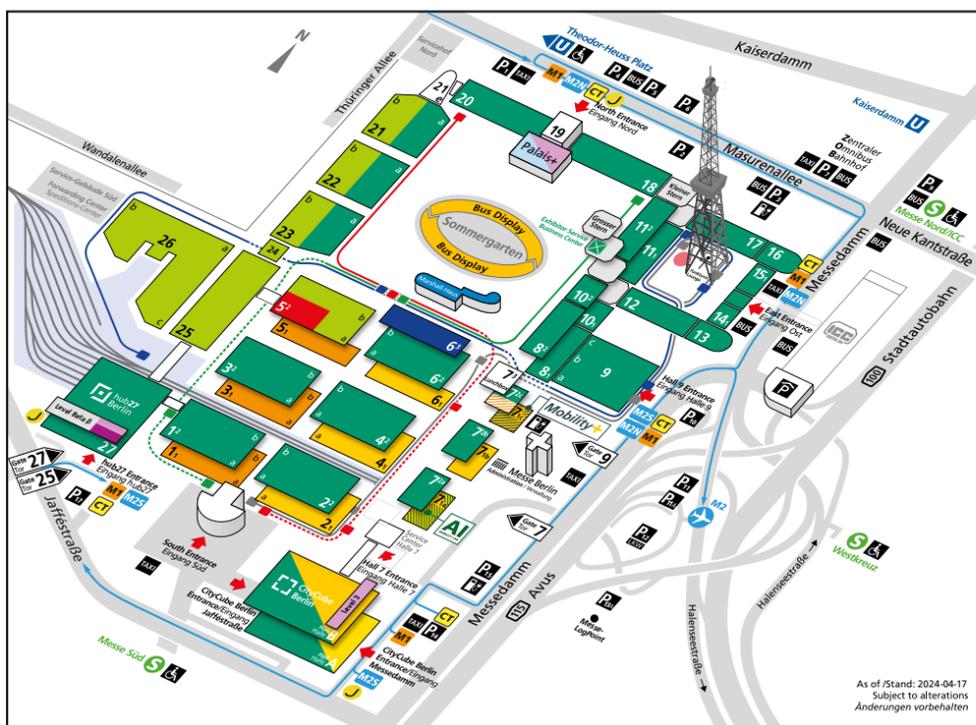
■ Les billets journaliers ou permanents et les billets étudiants pour l'InnoTrans 2024 seront disponibles dans la [billetterie](http://billetterie). Les billets sont disponibles en version mobile et permettent un accès sans contact. Ils donnent en outre droit à l'utilisation gratuite des transports publics berlinois (zone ABC) pendant leur période de validité.

## Billet visiteur professionnel en ligne (9h - 18h)

Billet journalier	60 euros
Billet pour le vendredi (9h - 16h)	50 euros
Billet permanent	90 euros
Billet journalier pour étudiant	14 euros
Billet permanent pour étudiant	30 euros



La vente des billets et l'utilisation des bons se font exclusivement en ligne. Il n'y aura pas de billetterie sur place.



### Shuttle Lines · Shuttlelinien

- M1 Olympischer Platz P+R
- M2N BER – Expo North · Expo Nord
- M2S BER – Expo South · Expo Süd
- CT City Transfer

### Fairground Shuttle · Geländeshuttle

- Fast Shuttle
- South Entrance – Hall 18  
Eingang Süd – Halle 18
- South Entrance – Hall 20  
Eingang Süd – Halle 20
- South Entrance – East Entrance  
Eingang Süd – Eingang Ost
- East Entrance – Outdoor Display  
Eingang Ost – Gleis- und Freigelände

## Exhibition grounds InnoTrans 2024



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

## Vos contacts pour l'InnoTrans



### ORGANISATEUR MESSE BERLIN GMBH

**Matthias Steckmann**,  
Senior Vice Président  
Business Unit Mobility & Services  
Messedamm 22, 14055 Berlin,  
ALLEMAGNE  
T +49 30 3038 2376  
innotrans@messe-berlin.de  
www.innotrans.de

### DIRECTION InnoTrans

**Kerstin Schulz**  
T +49 30 3038 2032

### DIRECTION DU PROJET ADJOINT

**Lena Ritter**  
T +49 30 3038 2389

### GESTION DES PRODUITS

**Tim Hamker**  
T +49 30 3038 2376

**Vera Hasche**  
T +49 30 3038 2331

**Josephine Ruhp**  
T +49 30 3038 2358

**Erik Schaefer**  
T +49 30 3038 2034

### ORGANISATION DU PROJET

**Anne Gütte**  
T +49 30 3038 2065

**Julia Rachele**  
T +49 30 3038 2276

**Anne Theresia Scholte van Mast**  
T +49 30 3038 4675

**Marlena Schubert**  
T +49 30 3038 2390

**Lisa Simon**  
T +49 30 3038 2124

**Wilhelm Trupp**  
T +49 30 3038 2603

### PRESSE

**Ingrid Mardo**  
Attachée de presse  
T +49 30 3038 2282

### PUBLICITÉ

**Markus Woschnik**  
T +49 30 3038 1859

## Partenaires de l'InnoTrans



**Railway Gazette**  
GROUP

**Eurail press**

**tunnel**

**MASS TRANSIT**  
BEST PRACTICES FOR INTEGRATED MOBILITY