



SIGNALLING

Innovative Lösungen
für alle Bahnen

STADLER

| | |
|--|-----------|
| 01 – Stadler Signalling | 3 |
| Eine solide Basis für die Zukunft. | |
| 02 – Vom Signal bis zur Vollautomatisierung | 4 |
| Wir bieten unseren Kunden massgeschneiderte Signalling-Lösungen. | |
| 03 – Kompetenz und Dienstleistung | 18 |
| Unsere Kompetenz und Dienstleistungen stellen einen rundum perfekten Betrieb sicher. | |

01 – Eine solide Basis für die Zukunft

In Wallisellen hat Stadler seit 2017 ein internationales Kompetenzzentrum für Signaltechnik aufgebaut, welches umfassende Lösungen in den Bereichen automatisiertes Fahren, ATO, ETCS und CBTC, unter anderem für das Operieren von führerlosen Metrozügen anbietet.

Wir bauen die Kompetenzen im Bereich Signalling kontinuierlich aus, um unseren Kunden einen Mehrwert zu bieten.

Heute verfügt Stadler zudem über ein umfassendes Angebot im Bereich der Bahnsicherungsanlagen.

Schweiz

Wallisellen, Alte Winterthurerstrasse 14b

Fehraltorf, Luppenstrasse 3

Oensingen, Garwidenstrasse 17

Olten, Riggerbachstrasse 6

Vufflens-la-Ville, Rte de la Venoge 3

Deutschland

Braunschweig, Pillastrasse 1e

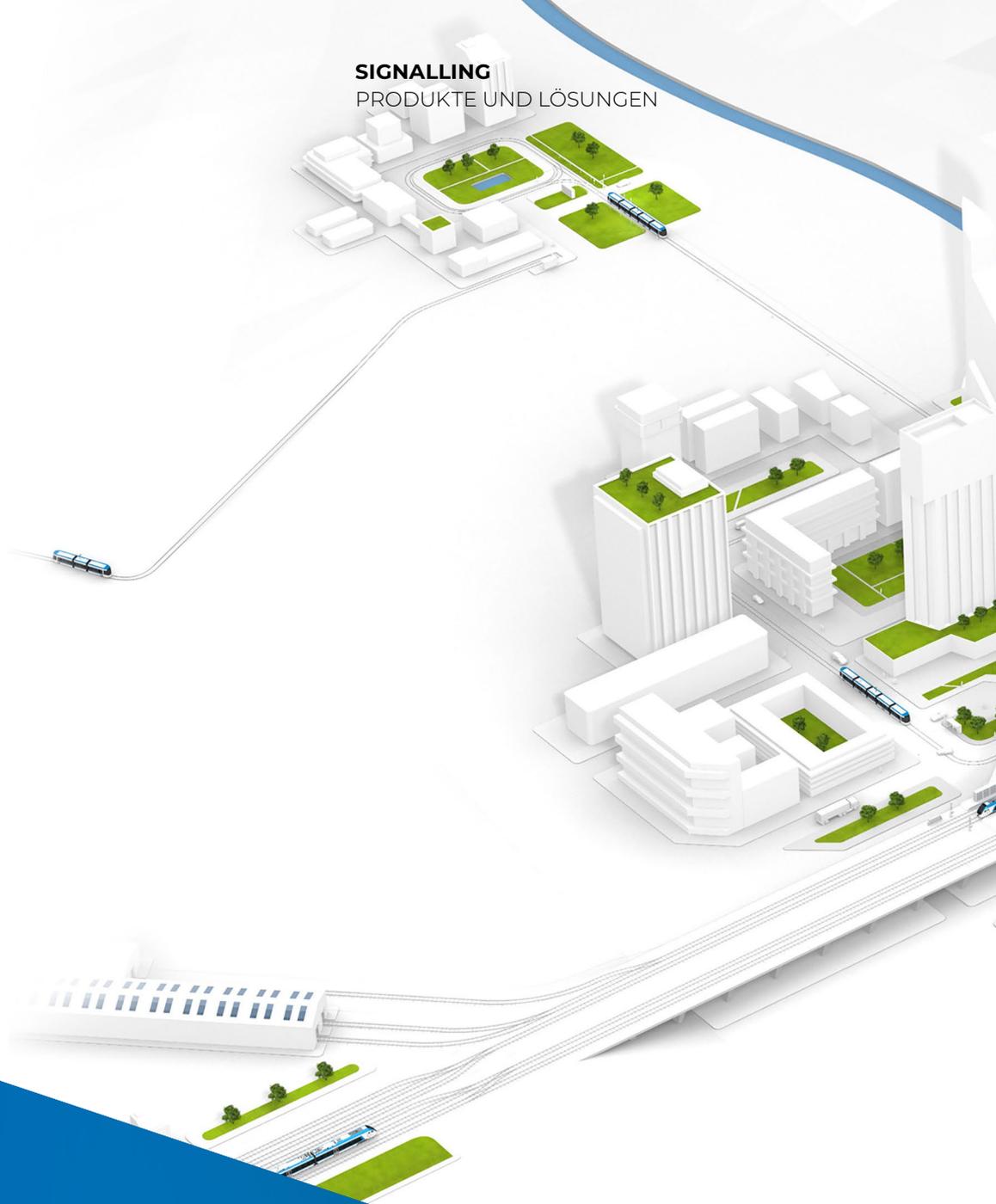
Mannheim, Boehringerstrasse 17

Italien

Mola di Bari, Via San Sabino 21

AngelStar (Joint Venture mit MERMEC)

Standorte in Deutschland, der Schweiz und Italien



02 – Vom Signal bis zur Vollautomatisierung

Wir bieten unseren Kunden massgeschneiderte Signalling-Lösungen in den Segmenten Mainline, Branchline, LRV, Metro und Depot, um einen effizienten, digitalen und nachhaltigen Bahnbetrieb zu sichern. Das breite Signalling-Portfolio umfasst Lösungen in den Bereichen automatisiertes Fahren (ATO), Zugsicherung (ETCS, Class-B), CBTC für sicheres unterstütztes bis hin zu führerlosem Fahren sowie konventionelle und moderne Infrastrukturtechnologie, inklusive Stellwerkstechnik (RSTW und ESTW).



Mainline

- Zugbeeinflussungssystem ETCS
- Elektronisches Stellwerk SIL 4

Branchline und LRV

- Relais-Stellwerke
- Elektronische Stellwerke mit Fernsteuerung
- Punktförmige Zugbeeinflussung
- Kommunikationsbasierte Zugbeeinflussung

Metro

- Automatisierter Betrieb CBTC
- Migration

Depot

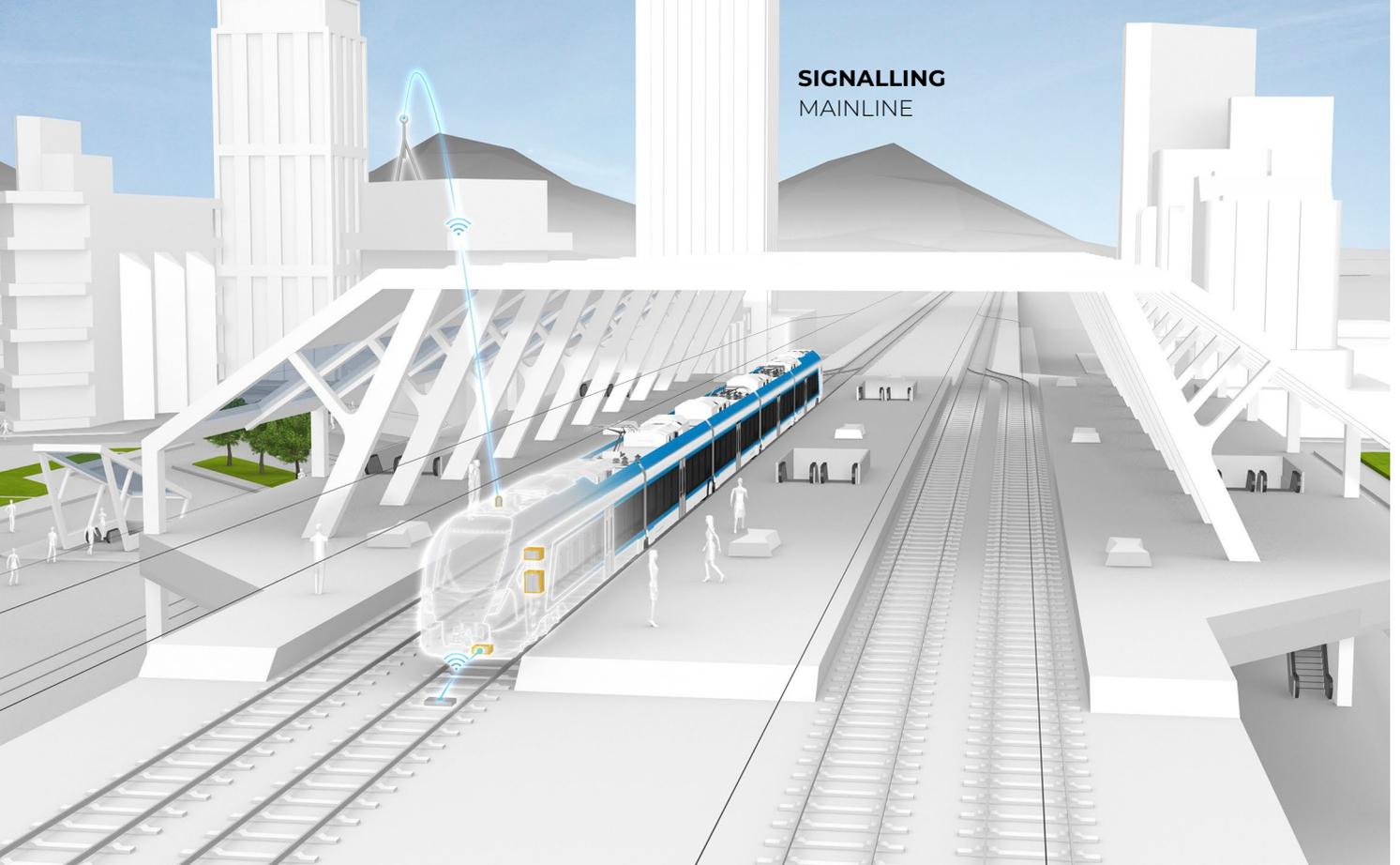
- Depot Automatisierung
- Rangieranlagen

Komponenten der Signaltechnik

- Bahnübergänge
- Signale

Digitale Lösungen

- Digital Twins
- ATO und Fahrassistenzsysteme
- Kollisionswarnsystem
- Fahrgastinformationssysteme



Zugbeeinflussungssystem ETCS

GUARDIA

Bewährte SIL 4-Technologie

In zehn europäischen Ländern zugelassen und im kommerziellen Betrieb

Kosteneffizient, auch bei kleinen Serien

Erfahrung mit Nachrüstprojekten auf Fremdfahrzeugen

Das leistungsstarke und erprobte ETCS-Onboard-System wird bereits in Projekten in über zehn Ländern erfolgreich eingesetzt.

Die steigenden Anforderungen im Zugverkehr zwingen die Betreiber sich auf spezifische strategische Ziele zu konzentrieren: Erhöhung der Reisegeschwindigkeit, Interoperabilität, Weiterverwendung der bestehenden Infrastruktur und Kosteneffizienz unter Beibehaltung des bestehenden Sicherheitsniveaus.

Darauf antworten wir mit der Entwicklung und Lieferung von ETCS-Onboard-Lösungen, welche in Zusammenarbeit mit dem Technologie-Unternehmen AngelStar entstehen.

AngelStar ist ein Joint Venture zwischen Stadler und der MERMEC-Gruppe. Die Partnerschaft verbindet komplementäre Stärken und das klare Bekenntnis zu kundenfokussierter Innovation.

Elektronisches Stellwerk SIL 4

EUROLOCKING

Die Hardware ist modular aufgebaut und lässt sich beliebig ausbauen.

Das skalierbare elektronische Stellwerk von Stadler, das Industrie-Standardprodukte verwendet und in kürzester Zeit für Sie einsatzbereit zur Verfügung steht. Das Stellwerk ist einsetzbar für alle Bahnen, die eine Sicherungsanlage benötigen.

Die generische Systemarchitektur ermöglicht, massgeschneiderte Lösungen zu projektieren und umzusetzen mit Architektur aus bestehenden Software und Industriekomponenten.

Der konsequente Einsatz eines IP-basierten Systems ermöglicht eine hohe Flexibilität. Dadurch können zentrale und dezentrale Stellwerksarchitekturen realisiert werden. Dieses Stellwerk lässt sich einfach an veränderte Bedingungen anpassen.

**Commercial off-the-shelf
Hardware**

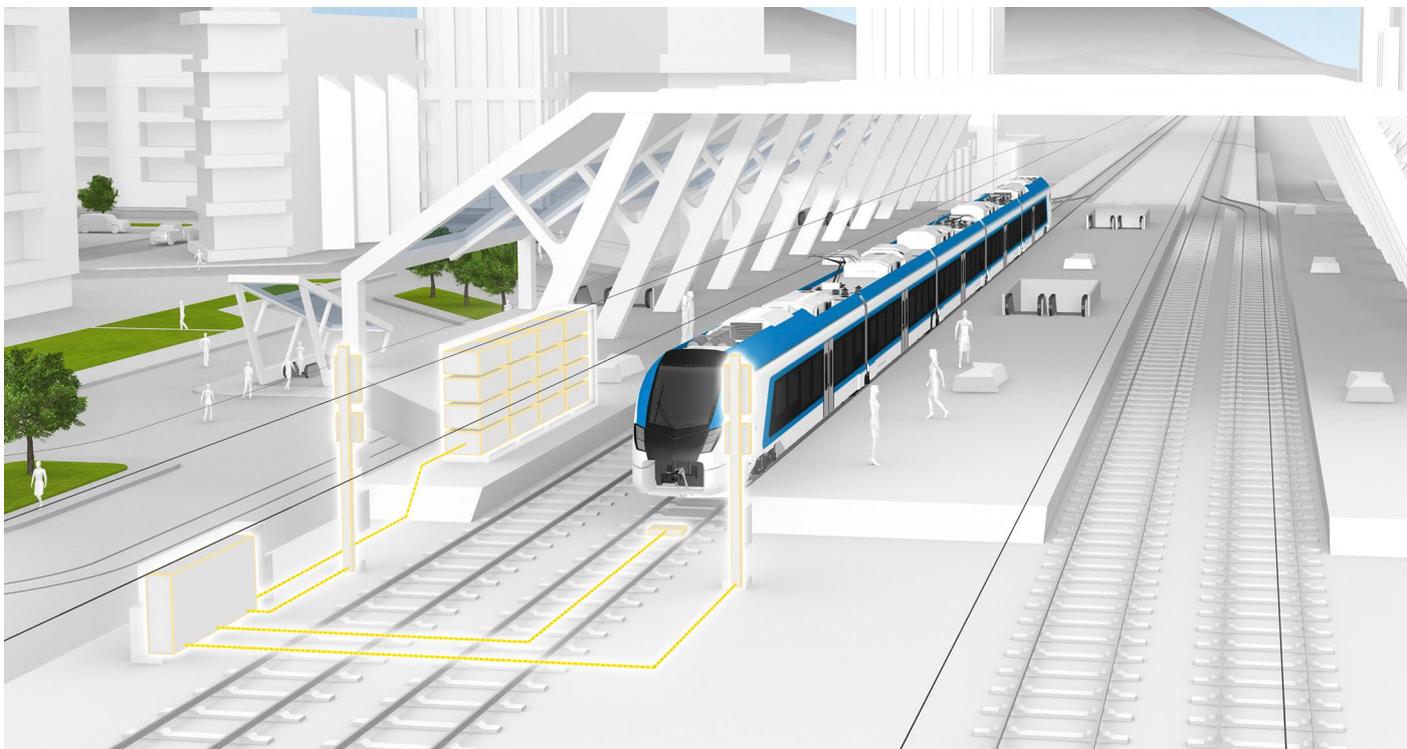
**Nutzungsdauer von
mindestens 25 Jahren**

**Generisches, CENELEC SIL 4
begutachtetes System**

**Hohe Verfügbarkeit des
Gesamtsystems**

**Einfacher Austausch sämtlicher
Baugruppen (Hot Plug & Play)**

Minimaler Wartungsaufwand



Relais-Stellwerke

Domino-Bauart

Wir realisieren Neu-, Um- und Ausbauten von Eisenbahn-Sicherungsanlagen jeder Grösse nach Kundenwunsch.

Wir verfügen nicht nur über grosse Erfahrung bei Neu- und Umbauten von Stellwerken. Unsere Fähigkeiten und Aktivitäten richten wir für die Zukunft aus.

Anbindungen an elektronische Systeme und die dazugehörigen Schnittstellen sind uns ebenso vertraut wie die SPS-Technik für Automatikfunktionen in Domino-Stellwerken.

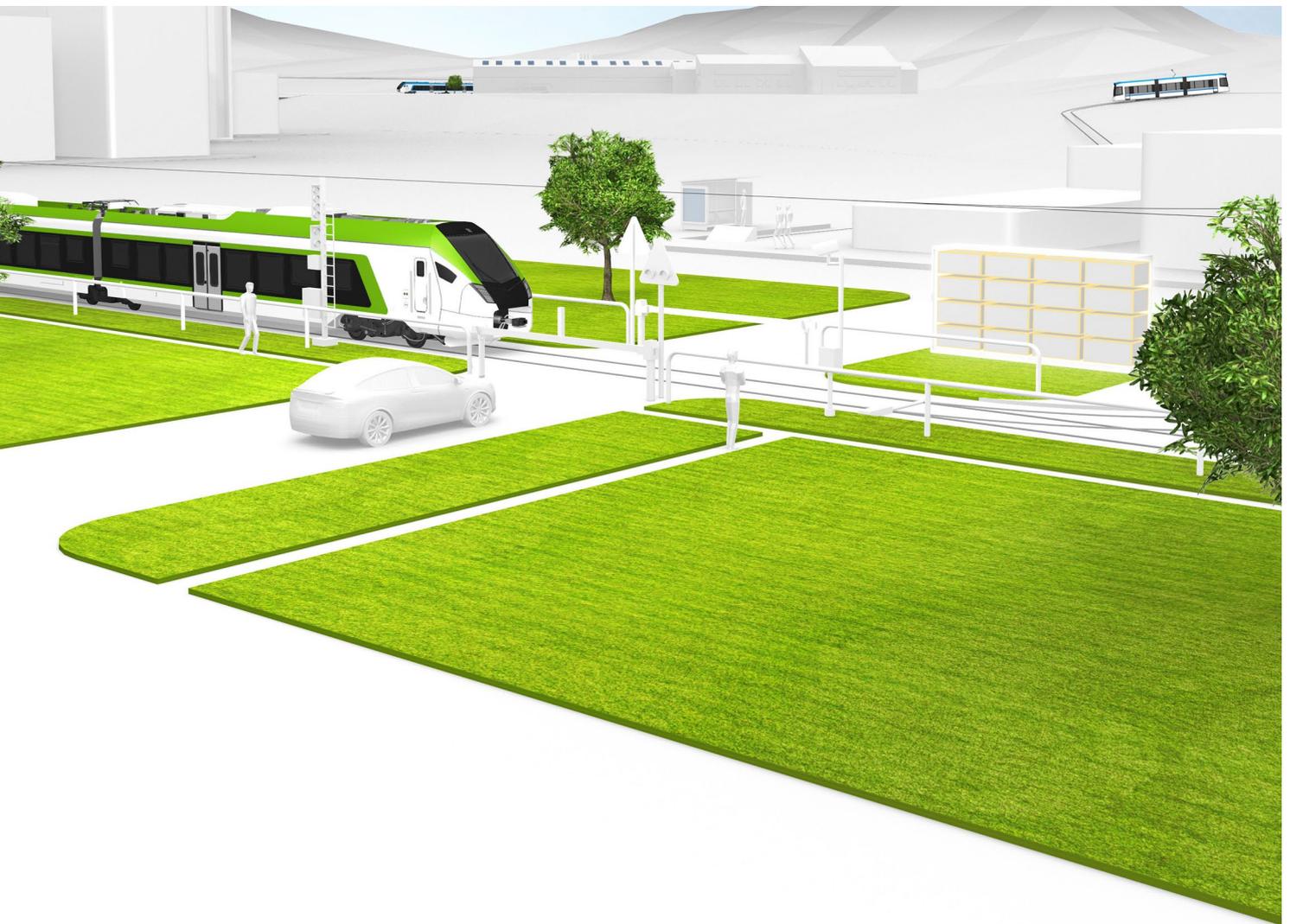
Detailprojektierung von Domino- und Schalterwerke

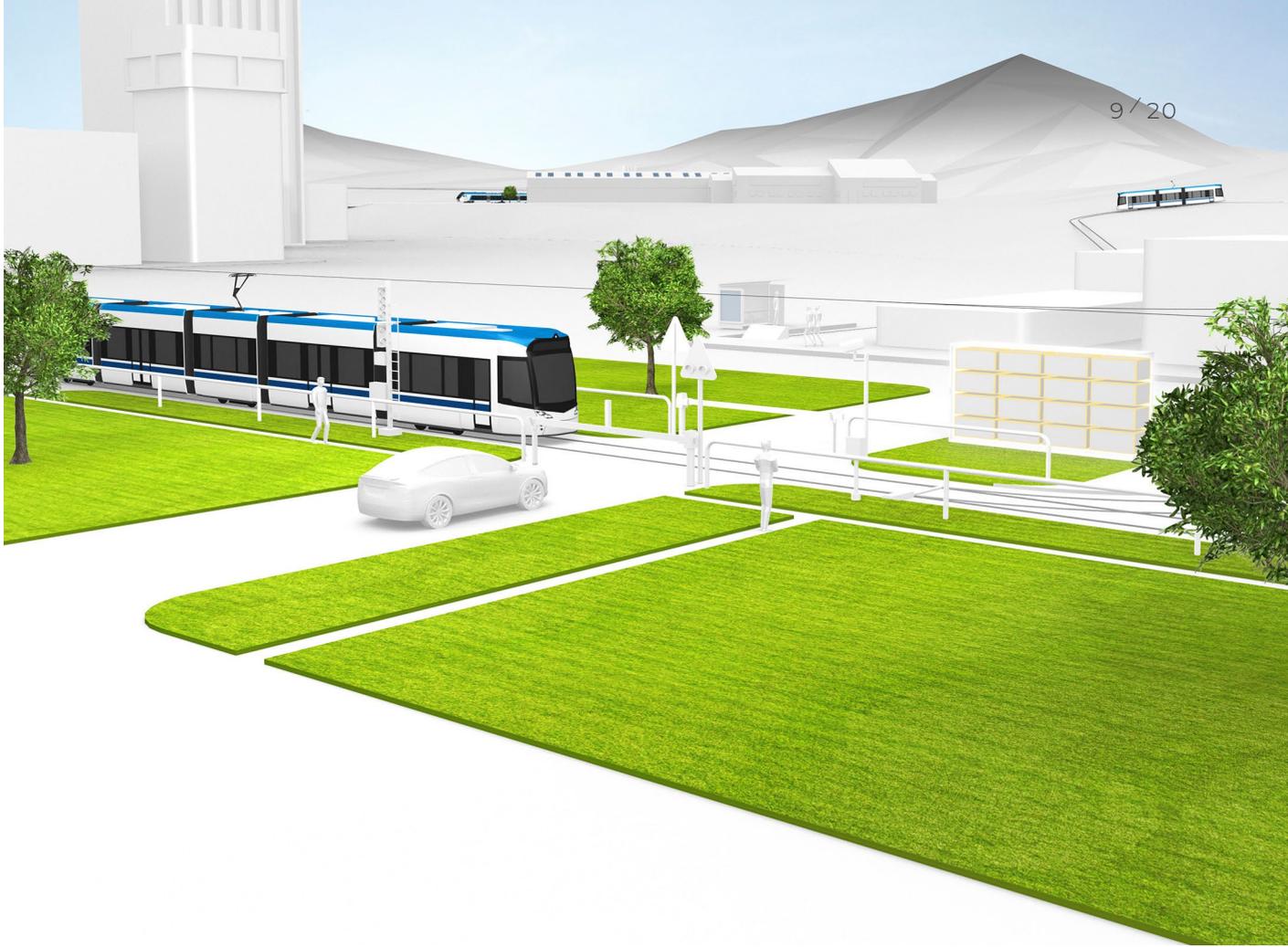
Erhalt und Weiterentwicklung des Domino-Know-how

Schaltungs- und Steuerungsentwicklung nach Sicherheitsnorm

Sicherheits-Nachweisführung

Werkprüfungen (Validierung)





Elektronische Stellwerke mit Fernsteuerung

SIL.VIA

Das Zusammenspiel
verschiedener Techniken
ist der Garant für den
effizienten täglichen Betrieb.

Der öffentliche Personennahverkehr ist zentraler Bestandteil des täglichen Lebens. Dabei muss der tägliche Betrieb nicht nur mit grösstmöglicher Sicherheit, sondern auch effizient und zuverlässig durchgeführt werden können.

Mit dem elektronischen Stellwerk von Stadler wird der Betrieb von Nebenbahnen, Strassen-, Stadtbahnen und Betriebshöfen gesichert und zentral überwacht.

**Elektronische Stellwerke und
Weichensteuerungen**

Betriebshofsteuerungen

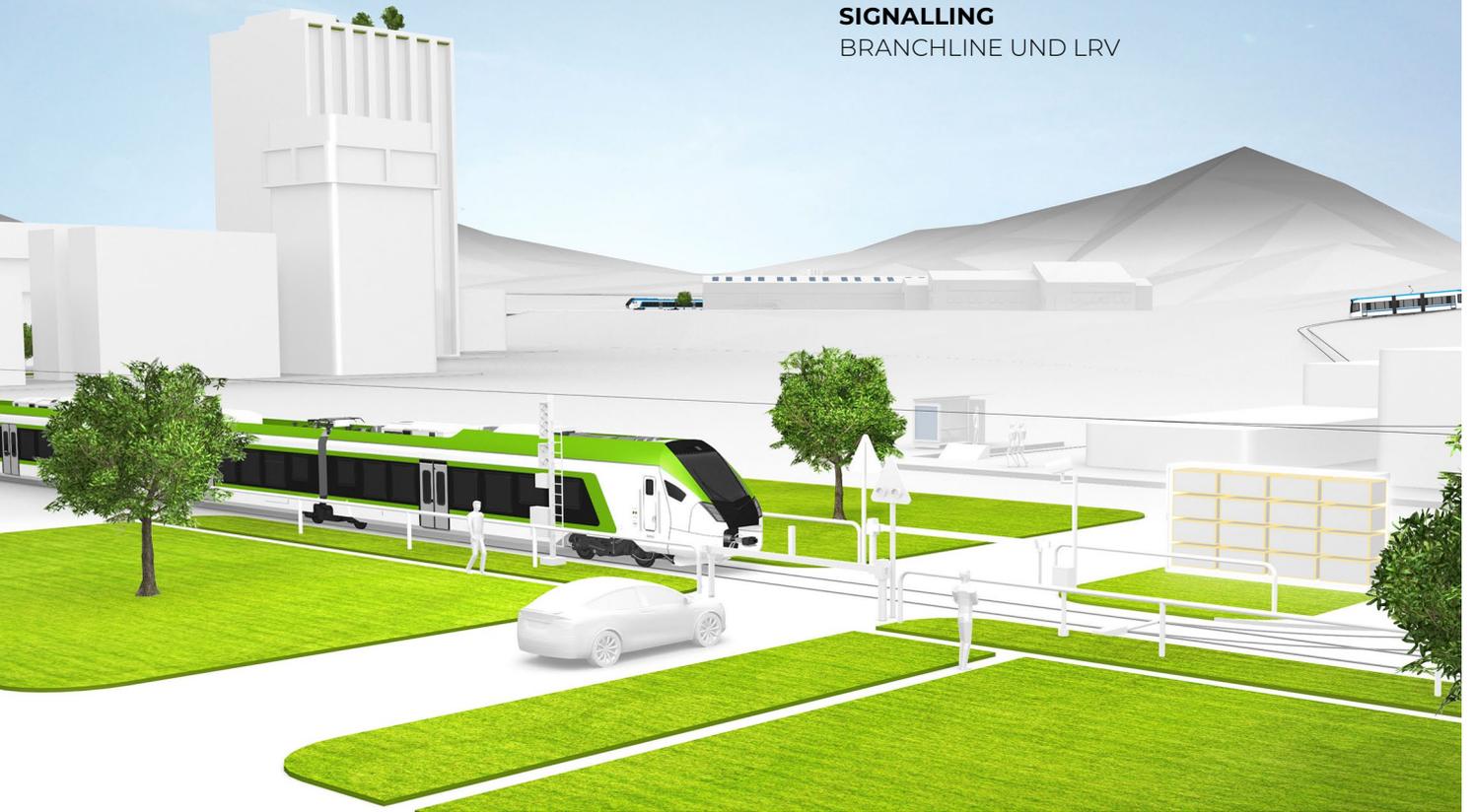
**Induktive
Meldungsübertragung**

Gleisfreimeldung

LED-Signallösungen

Für Strassenbahnbetreiber ist unsere Lösung eine komfortable Methode, ihren Betrieb entlang der gesamten Strecke überwachen und steuern zu können.

Kurze Blockabschnitte ermöglichen enge Zugfolge, gesichert durch hocheffiziente Signale mit LED-Technik, Achszähler oder Gleichstromkreise.



Punktförmige Zugbeeinflussung

PZB

**Permanente Überwachung
zugelassener Geschwindigkeiten**

**Reaktion bei Überschreitungen
der maximal erlaubten
Geschwindigkeit**

**Beachtung signalabhängiger
Fahrsituationen**

**Visualisierung der zulässigen
Geschwindigkeit**

**Anzeige der verbleibenden
Wegstrecke**

**Einleitung einer
Zwangsbremung bei Rotfahrt**

Dient der Geschwindigkeitsüberwachung und greift bei Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ein.

Für den fortlaufend abgesicherten Betrieb dient unser Zugbeeinflussungssystem, welches für die automatische Einhaltung hoher Sicherheitsvorgaben bei Zugfahrten sorgt und zur kontinuierlichen aktuellen Information des Fahrers eine Reihe von Aufgaben übernimmt.

Um eine Zwangsabhängigkeit zwischen einem signalisierten Haltegebot und einer sicheren Bremsung des Zuges zu realisieren, hat Stadler das Zugbeeinflussungssystem als magnetische oder induktive Zugbeeinflussung entwickelt.

Das System veranlasst eine Zwangsbremung im Falle von Missachtung des Haltesignals.

Kommunikations- basierte Zugbeeinflussung

Stadler NOVA Pro

Der automatisierte Betrieb von Nebenbahnen und LRV's wird möglich.

Stadler stellt mit der eigenen CBTC-basierten (Communication-based Train Control) Lösung – Stadler NOVA Pro die herausfordernden Ziele bezüglich Sicherheit, Verfügbarkeit und Steigerung der Linienkapazität sicher.

Stadler bietet mit dem innovativen System eine technologisch hochwertige Lösung an und wird den ständig wachsenden Bedürfnissen von Reisenden, Betreibern und Behörden gerecht.

Die modulare Bauweise des Systems bietet den Kunden individuelle Möglichkeiten, ob Greenfield-Projekte oder Migration in ein bestehendes System. Kundenspezifische Lösungen von der aktuellen Bestandstechnologie bis

Schlankes und skalierbares Systemdesign GoA1 bis GoA4

Optimierung von Kapazität und Energieverbrauch

Hochverfügbares System mit vollständiger Redundanz

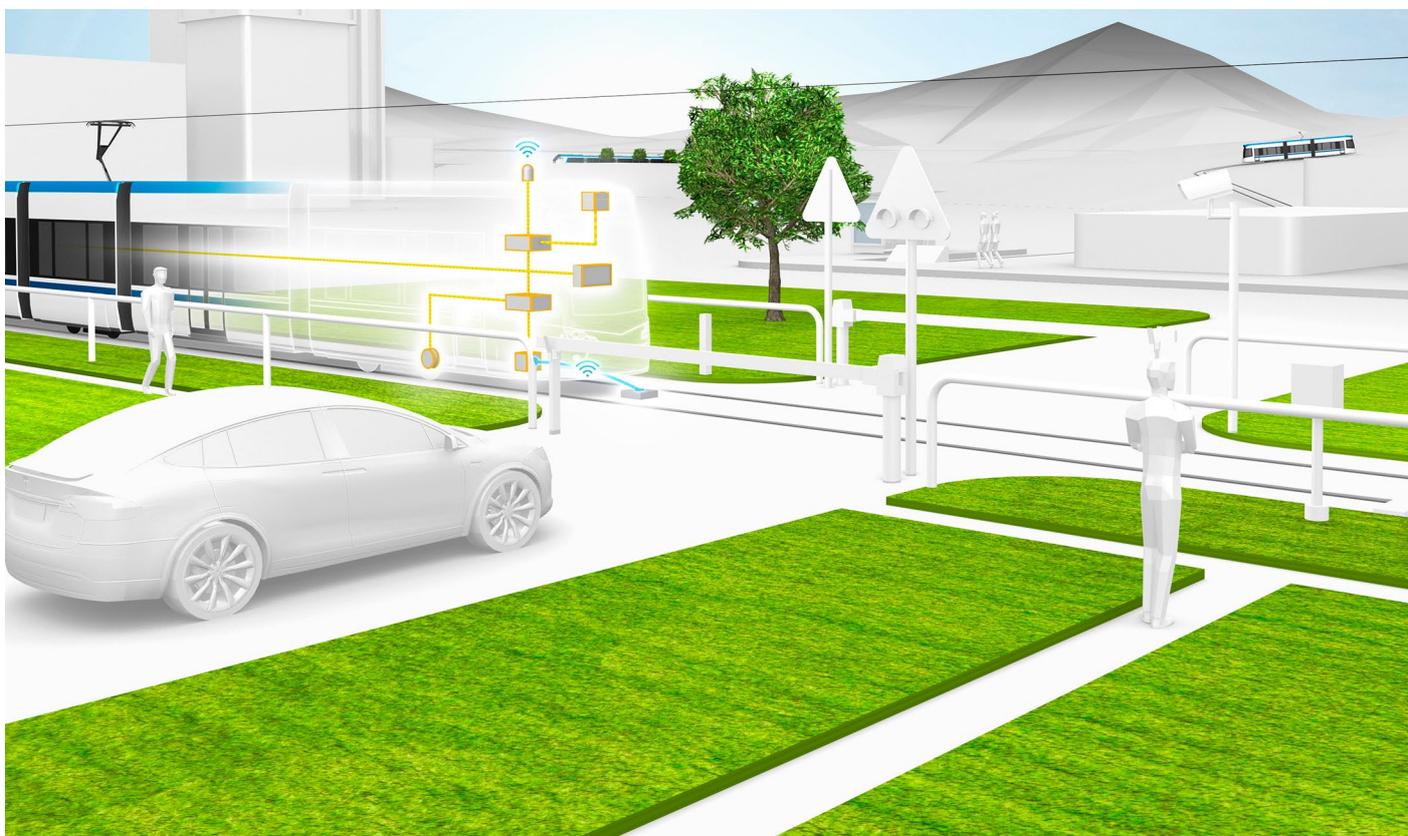
Reduktion von Infrastruktur- und Unterhaltskosten

Standard Wayside und Onboard SIL 4-Hardware

Kompatibel mit jedem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk

hin zum gewünschten automatisierten Zielzustand sind möglich. Zudem wird die ökonomische und technische Komplexität hinsichtlich klassischer Streckensignalisierung reduziert.

Das System Stadler NOVA Pro ist schlank, modular, skalierbar und bietet offene Schnittstellen zu Drittsystemen.



Automatisierter Betrieb CBTC

Stadler NOVA Pro

Der automatisierte Betrieb von führerlosen Metrozügen wird möglich.

CBTC (Communication-Based Train Control) Systeme sind die meistverwendeten Lösungen für leistungsfähige Metrolinien in der ganzen Welt.

Stadler stellt mit der eigenen CBTC Lösung NOVA Pro die herausfordernden Ziele bezüglich Sicherheit, Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Modularität und hoher Linienkapazität aufverkehrsintensiven Metrolinien sicher.

Stadler bietet mit NOVA Pro eine technologisch hochwertige Lösung an und wird den ständig wachsenden Bedürfnissen von Reisenden, Betreibern und Behörden gerecht. Insbesondere wird die ökonomische und

Schlankes und skalierbares Systemdesign GoA1 bis GoA4

Optimierung von Kapazität und Energieverbrauch

Hochverfügbares System mit vollständiger Redundanz

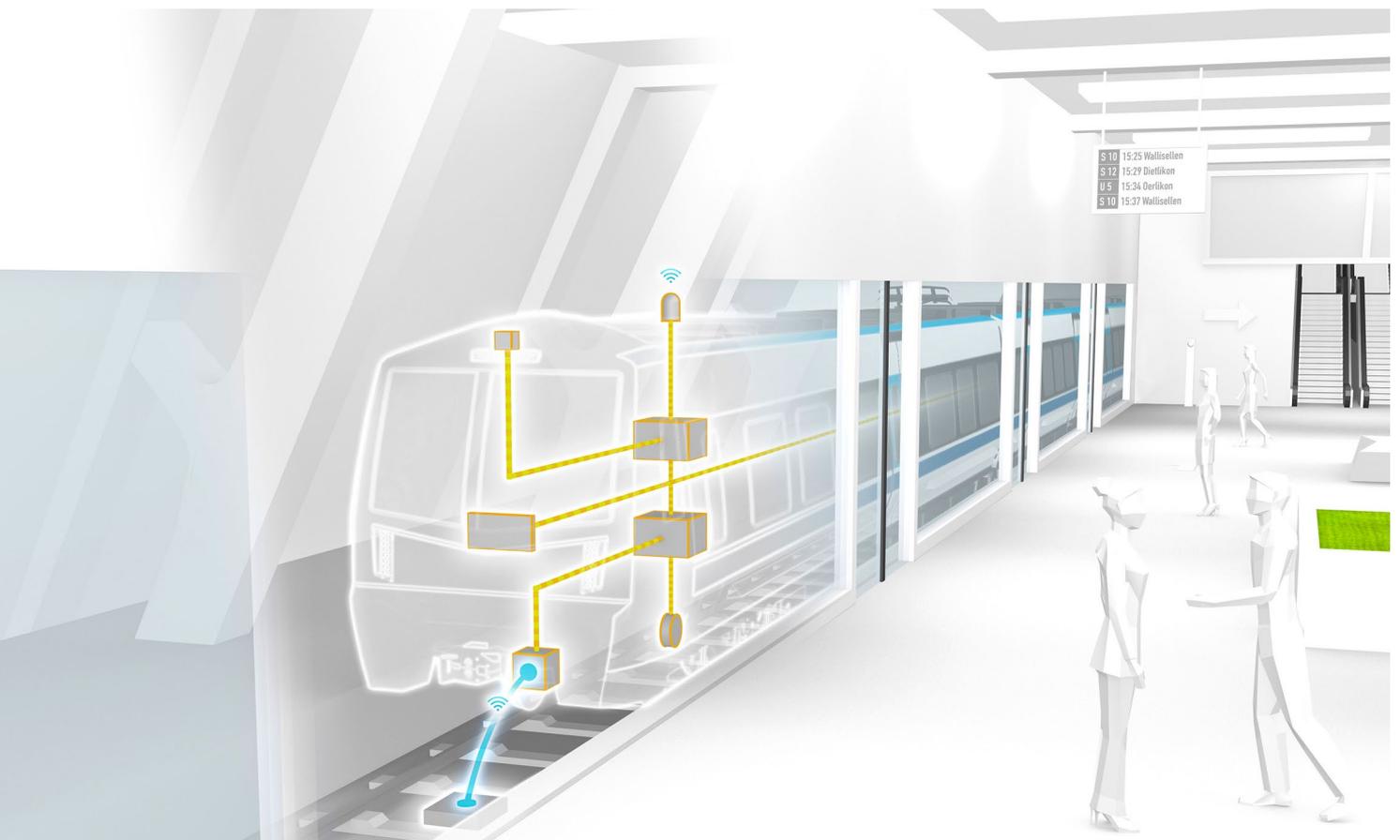
Reduktion von Infrastruktur- und Unterhaltskosten

Headwayzeit reduzierbar auf bis zu 90 Sekunden

Cybersicherheit

technische Komplexität hinsichtlich klassischer Stellwerklösungen drastisch reduziert.

Stadler NOVA Pro ist schlank, modular und bietet Pure Moving Block Funktionalität, einstellbare Headwayzeiten und offene Schnittstellen zu Drittsystemen.





Migration

Kompetenz und Dienstleistung

Betriebsprozesse können auf die neue Umgebung angepasst und integriert werden.

Jede Migration ist kundenspezifisch. Die Symbiose aus Kunden- / Betreiberinformationen und der Liefersystemkenntnis ist der Schlüssel zum Erfolg.

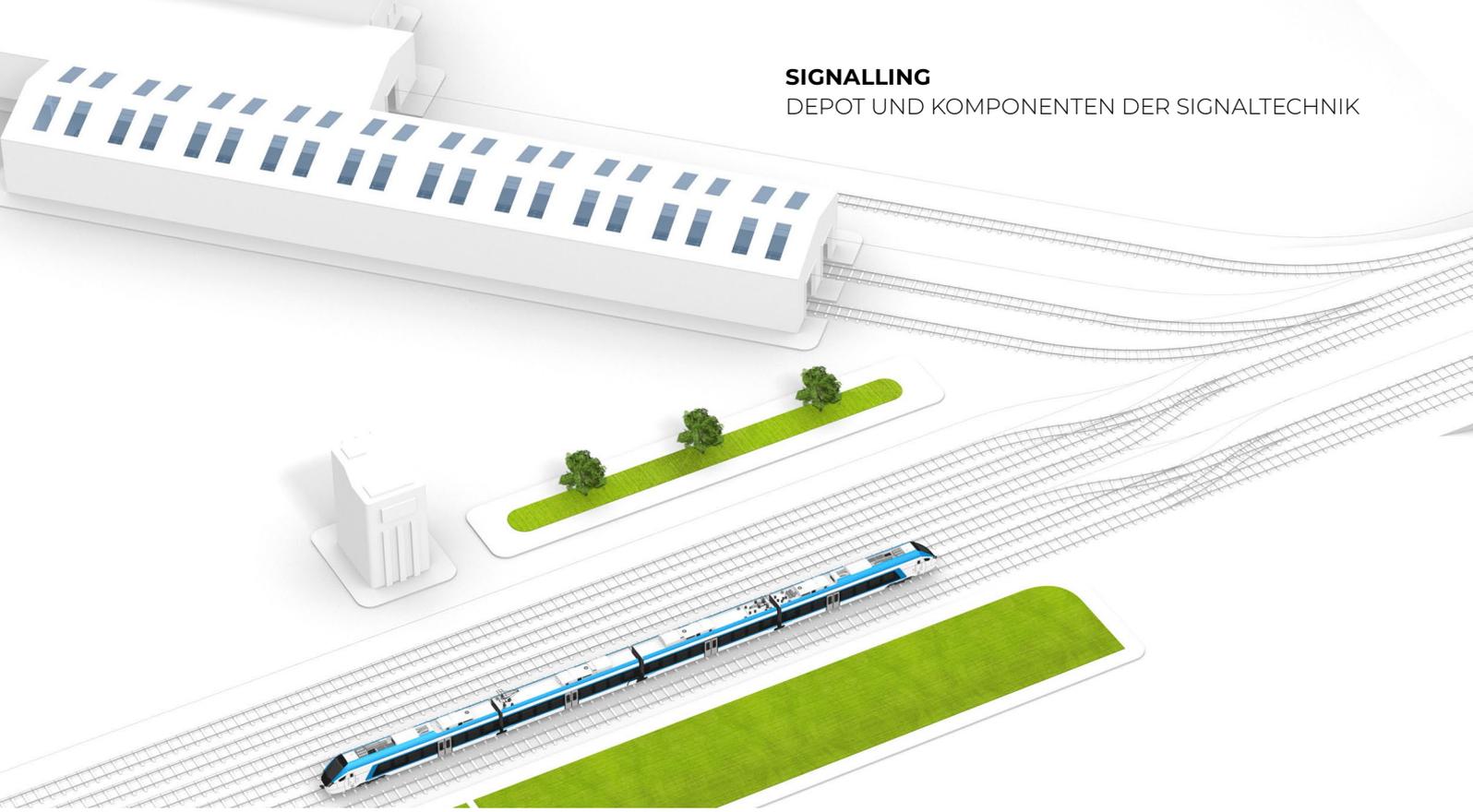
Mit unserem Know-how und unserer Kompetenz führen wir die relevanten Informationen zusammen und garantieren eine erfolgreiche Migration mit möglichst kleinen Auswirkungen auf den Betrieb und die Passagiere. So werden die Kundenbedürfnisse aufgenommen und in das Migrationskonzept integriert.

Gewährung konstanter Sicherheit während des Migrationsprozesses

Minimierung der Verkehrsbeeinträchtigung

Reduzierte streckenseitige Aktivitäten

Reibungslose Migration der Prozesse und geänderten Betriebsabläufe



Flexible Depotlösungen

Depotautomatisierung die sich an alle Anforderungen und Segmente wie Mainline, Branchline, LRV und Metro anpassen lässt.

Stadler NOVA Pro für Depots mit Automatisierung bis GoA4

Stadler bietet eine kommunikationsbasierte Signaltechniklösung, die sich nahtlos in Fahrzeug und Infrastruktur integriert. Das System vereint Fernsteuerung, Stellwerksfunktionen und Zugsicherung in einem, wodurch eine umfassende Überwachung und Steuerung auch in komplexen Depotumgebungen möglich wird.

Aussensignale und Gleisfreimeldesysteme sind dabei nicht erforderlich. Der Betriebsmodus GoA4 ermöglicht es, Fahrzeuge zwischen verschiedenen Depotgleisen und Bahnsteigen führerlos hin und her zu rangieren. Damit können wertvolle Lokführerressourcen effizient eingespart werden.

Schlankes und skalierbares Systemdesign GoA1 bis GoA4

Kundenspezifische Lösungen

Effizienzsteigerung durch führerlose Fahrten

Modulare Erweiterbarkeit

Migration in bestehende Infrastruktur möglich

Rangierstellwerke SIL.VIA mit Automatisierung bis GoA1

Stadler bietet zudem zuverlässige Rangierstellwerke, die sich für die Steuerung von Einzelweichen bis hin zu umfassenden Depotanlagen eignen. Diese Systeme lassen sich nahtlos in bestehende Infrastrukturen integrieren und bieten eine effiziente Steuerung des Depotbetriebs. Dank ihrer Modularität sind sie jederzeit erweiterbar, was eine Anpassung an zukünftige betriebliche Anforderungen ermöglicht.



Signale

Ob für den Einsatz im öffentlichen Nahverkehr oder für Rangierstellwerke – wir passen die Signale individuell Ihren Wünschen an.

Dabei können Sie zwischen vielen verschiedenen Ausführungen wählen. Für Fahrsignalanlagen und Einzelweichensteuerungen sind Einzel- und Kombinationsbegriffe sowie eine Vielzahl an Sondersignalen verfügbar. Auch in Rangiereinrichtungen überzeugen unsere Weichenlagemelder und Sperrsignale durch hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

Wir haben sowohl Gittermasten als auch Hohlmasten im Angebot mit verschiedenen ausgeklügelten Aufstiegssystemen und Absturzsicherungen und gehen bei der Fertigung gerne auf individuelle Kundenwünsche ein.

Nach einer eingehenden und protokollierten Funktionsprüfung werden die Signale per Bahn oder Lastwagen an ihren entsprechenden Bestimmungsort transportiert.

Bahnübergänge

Bahnübergangsanlagen dienen dazu, den Individualverkehr wie Kraftfahrzeuge, Fahrradfahrer, Fussgänger gegen Kollisionen mit Schienenfahrzeugen auf Kreuzungen zu sichern.

Dies geschieht auf Seiten des Individualverkehrs mit Lichtsignalen und gegebenenfalls Schranken, auf Seiten des Schienenverkehrs durch Überwachungssignale welche die erfolgte Sicherung des Bahnübergangs anzeigen.

Anforderung wie die Freimeldung können direkt von der Strecke aus beispielsweise über Frequenzschaltpunkte, Radsensoren oder andere Meldeempfangs-Einrichtungen erfolgen. Alternativ können solche Daten auch von übergeordneten Systemen wie Fahrsignalanlagen oder elektronischen Stellwerken empfangen werden.

Ist ein Rangierbetrieb über einen Bahnübergang vorgesehen, können auch entsprechende Handschaltmittel an der Strecke vorgesehen werden. Die Anwesenheitsdetektion des Schienenfahrzeugs auf dem Bahnübergang kann durch übliche Mittel der Gleisfreimeldung wie Radsensoren, Gleissperrkreise oder andere Einrichtungen erfolgen.



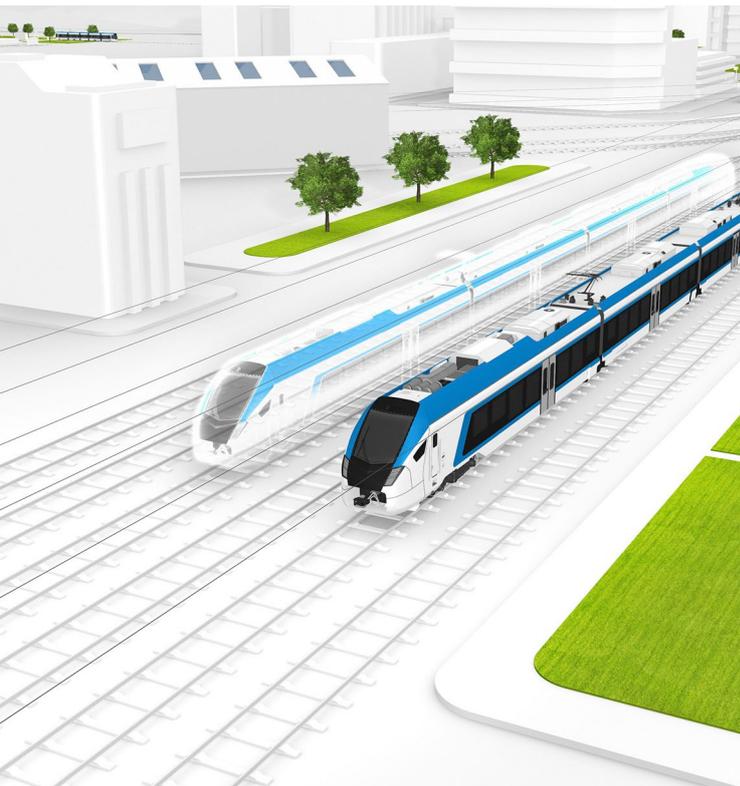
ATO und Fahrassistenzsysteme

ATO steht für Automatic Train Operation und ist eine Kollektion verschiedener Anwendungen zur Teil- und Vollautomatisierung des Betriebes.

Zur Maximierung der Effizienz von bestehender Infrastruktur kann die Stadler ATO-Lösung auf existierende Zugsicherungen, Leitsysteme und Rollmaterial implementiert werden. Unter Anwendung der zugrundeliegenden Zugsicherung ist Stadler in der Lage, die minimalen Zugfolgezeiten, den Energieverbrauch und den Fahrgastkomfort sowie Pünktlichkeit und Kapazität deutlich zu verbessern.

Die verschiedenen Algorithmen lassen sich den Kundenbedürfnissen anpassen. Insbesondere die Modularität der ATO-Applikationen stellt sicher, dass spezifische Kundenlösungen, unter Nutzung der bestehenden Infrastruktur und des bestehenden Rollmaterials, möglich werden.

Abhängig von der vorhandenen Infrastruktur und des Rollmaterials ist Stadler in der Lage, ein angepasstes Konzept vorzulegen und eine vollständige Lösung anzubieten, dies schliesst Installation und Retrofit des Rollmaterials ein.

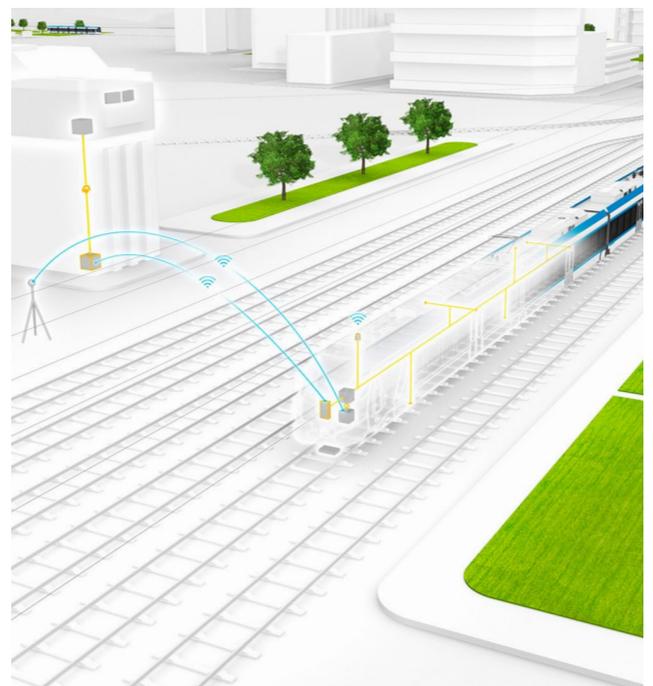


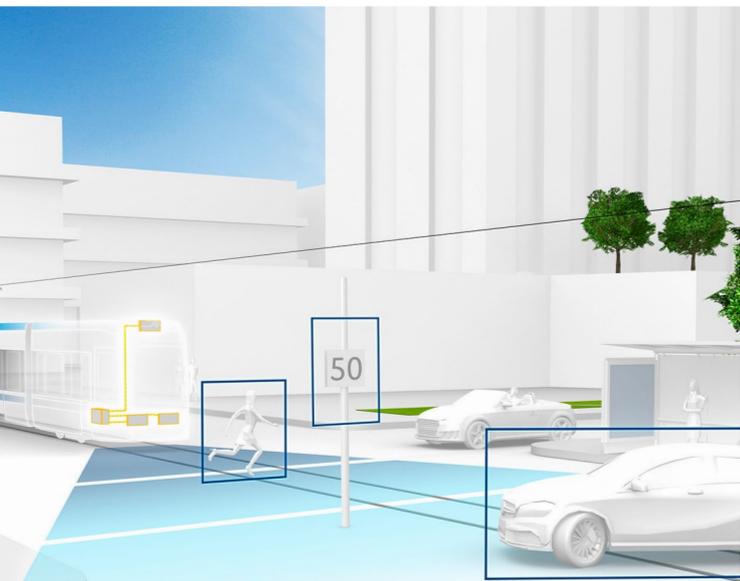
Digital Twins

Ein digitaler Zwilling ist ein detailliertes virtuelles Abbild einer Fahrzeugflotte und vernetzt unterschiedliche Systeme, um digitale Lösungen für unterschiedliche Anwendungsfälle zu erarbeiten.

Mit Hilfe des digitalen Zwillings ist es möglich, den Betrieb der Fahrzeuge zu überwachen und Störungen frühzeitig entgegenzuwirken und Züge erst in die Instandhaltung zu schicken, wenn es notwendig wird. Dies erhöht die Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Fahrzeuge und optimiert den Betrieb der Fahrzeuge für den Kunden.

Der Schienenverkehr wird dadurch pünktlicher und attraktiver und unterstützt die klimafreundliche Mobilitätswende.





Kollisionswarnsystem

Das Kollisionswarnsystem Stadler NOVA Smartsense sorgt dank hochwertigen Sensoren wie Radar, Kamera und Lidar zu einer zuverlässigen Objekterkennung und erhöht somit die Fahrsicherheit.

Diese Komposition führt zu einer hohen Zuverlässigkeit und Erkennung in Echtzeit von klassifizierten Hindernissen wie Autos und Personen und warnt den Fahrzeugführer rechtzeitig vor möglichen Kollisionen. Das System funktioniert zuverlässig sowohl bei Nacht als auch im Tunnel oder bei schwierigen Wetterverhältnissen.

Um den Anforderungen verschiedener Betreiber gerecht zu werden, entwickelt Stadler ein massgeschneidertes Konzept nach dem Ansatz der Modularität. Die Lösung garantiert ein skalierbares und kostengünstiges System für verschiedene Fahrzeuge, welches sich an unterschiedlichen Kunden- und Zukunftsanforderungen anpassen lässt.

Stadler kann die Lösung je nach Infrastruktur und Technologie schnell anpassen oder ein massgeschneidertes Konzept erstellen.

Fahrgastinformationssysteme

Unser Fahrgastinformationssystem ist eine modular aufgebaute Lösung, die dynamische Fahrgastinformationen Fahrzeug- und streckenseitig an Bus- und Bahnsteigen zur Verfügung stellt.

Der Fahrgast erhält Informationen über die prognostizierten IST-Abfahrtszeiten und Sonderinformationen. Die Soll-Abfahrtszeiten aus dem Fahrplan werden als Rückfallebene z. B. bei Störungen oder nicht lokalisierten Fahrzeugen angezeigt.

Entsprechend konfiguriert kann es dem Betreiber zusätzlich bei seiner Betriebsoptimierung unterstützen, z. B. durch die Möglichkeit bei der Abwicklung und Optimierung von Anschlussbeziehungen. Über einen Hinweis an den Fahrer eines Fahrzeuges kann so auch verhindert werden, dass ein Anschluss wegen weniger Sekunden oder Minuten nicht mehr erreicht wird.

Durch eine Vielzahl von Schnittstellen zu Fremdsystemen können vorhandene Daten in der Regel ohne Mehraufwand für die Fahrgastinformation genutzt werden. Der Import von Fahrplandaten und Linieninformationen ist ebenso einfach wie der Export der Betriebsdaten und Anzeigedaten.





03 – Kompetenz und Dienstleistung

Kundennähe ist für Stadler keine Worthölse. Unsere Kompetenz und Dienstleistungen stellen einen rundum perfekten Betrieb sicher.



Migration

- Keine Plattformlösungen
- Kundenspezifische Migration und Strategie
- Parallelausrüstung auf Fahrzeug und Strecke
- Massgeschneiderte Lösungen
- Auf breites Produktportfolio anwendbar

Planung und Projektierung

- Vorprojekt
- Bauprojekt
- ZBMS-Rollout
- Plangenehmigungsverfahren
- Fachbauleitung
- Bauherrenvertretung

Montage

- Montage- und Fachbauleitung
- Materialbeschaffung und Logistik
- Schrankfertigung elektronisches Stellwerk
- Innenanlage elektronische Stellwerke
- Innenanlage Relaisstellwerke
- Aussenanlage

Sicherheitsprüfung

- Sachverständigenprüfung
- Inbetriebsetzung
- Werkprüfung
- Inbetriebnahme
- Typenzulassung
- Verifikation und Validation von neuen Entwicklungen

Ausbildung

- Allgemeine Grundlagen der Eisenbahnsicherung
- Elektronische Stellwerke
- Relais-Stellwerke
- Zugbeeinflussungs- und Leittechniksysteme

Stadler Rail Group

Ernst-Stadler-Strasse 1
CH-9565 Bussnang, Schweiz
+41 71 626 21 20
stadler.rail@stadlerrail.com

Stadler Signalling AG

Alte Winterthurerstrasse 14b
CH-8304 Wallisellen, Schweiz
+41 44 878 82 82
stadler.signalling@stadlerrail.com

Stadler Signalling Deutschland GmbH

Pillastrasse 1e
D-38126 Braunschweig, Deutschland
+49 531 27300-0
stadler.signalling@stadlerrail.com

Vollständige Adressen aller
Standorte finden Sie unter:

stadlerrail.com

DE 0824

© Stadler 2024. Alle Rechte vorbehalten.
Nur zu Informationszwecken. Keine Gewährleistung auf Vollständigkeit
oder Korrektheit. Haftung ausgeschlossen. Diese Informationen können
ohne Ankündigung geändert werden.