



Innovationen im Stadtbahnbereich

8. Konferenz Bahntechnik

12.02.2026

Steffen Plogstert

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Steffen Plogstert

Dipl.-Wi.-Ing.

Projektdirektor Städtische Schienenbahnen | Betriebsleiter (BL) gemäß BOStrab

- Über 20 Jahre Erfahrung in Planung, Betrieb, Fahrzeugtechnik und Systemtechnik (Stadtbahn/Metro/Eisenbahn)
- Schwerpunkte: Betriebskonzepte, Fahrzeugbeschaffung/-anforderungen, Leit-/Sicherungstechnik, Energie/Oberleitung, Großprojekte
- Ausgewählte Projekte:
 - Stadtbahn Kiel (Vorplanung, BL BOStrab)
 - Stadtbahn Ring 3 Kopenhagen;
 - People Mover Frankfurt Flughafen (PTS) zur Anbindung Terminal 3



Ramboll auf einen Blick

Unabhängige Ingenieur-, Architektur- und Managementberatung

Wir schaffen nachhaltige Lösungen in den Bereichen Energie, Hochbau, Transport & Infrastruktur, Umwelt & Gesundheit, Wasser, Management Consulting und Architektur & Landschaftsarchitektur

1945 in Dänemark gegründet

Im Besitz der Ramboll Stiftung, die für langfristige Stabilität sorgt

Von der Science Based Targets Initiative (SBTi) bestätigte Ziele, unsere Emissionen übereinstimmend mit dem 1,5°C-Ziel des Pariser Klimaabkommens zu reduzieren



>35

Länder – weltweites
Netz von Büros



>18,000

Expert:innen



2,3 Mrd.

Globaler Umsatz 2023



Transport & Infrastruktur

Key Facts

- Als führendes Unternehmen im Bereich nachhaltiger Mobilität bietet Ramboll maßgeschneiderte Lösungen für Verkehrssysteme, die den Anforderungen des 21. Jahrhunderts gerecht werden.
- Gemeinsam mit unseren Kunden bringen wir die Verkehrswende voran: mit Regierungen, Eisenbahnbehörden und Eisenbahninfrastrukturbehörden, Betreibern und Auftragnehmern.



Kennzahlen

38

Umsatz 2024
(mEUR)

260

Expert:innen 2024



Leistungen in Deutschland

- Häfen, Wasserstraßen und Schifffahrt
- **Schiienenverkehr**
- Brücken
- Tunnel & Tiefbau
- Verkehrsplanung
- Konzepte für nachhaltige Verkehrsinfrastruktur
- Risiko- & Sicherheitsmanagement



Innovationen im Stadtbahnbereich



Warum Innovation im Stadtbahnbereich?

- Wer braucht heute noch die alte Straßenbahn?
- Renaissance der Tram in Europa, aber auch der Angelsächsischen Welt
- Stadtbahnsysteme als erschwingliche Möglichkeit für ein „Mass Rapid Transit System“
- Ziele der Klimaneutralität, steigende Urbanisierung und damit Flächenknappheit stellen die Städte vor große Herausforderungen
- Technologie-Sprünge insbesondere in der Elektronik (AI) bieten neue Möglichkeiten für Infrastruktur, Energieversorgung, Leit- und Sicherungstechnik, Fahrzeuge
- Höhere Erwartungen der Fahrgäste und der Allgemeinheit an:
 - Zuverlässigkeit, Komfort, Echtzeitinformation, Schallemissionen

Innovation: Infrastruktur & Bauverfahren

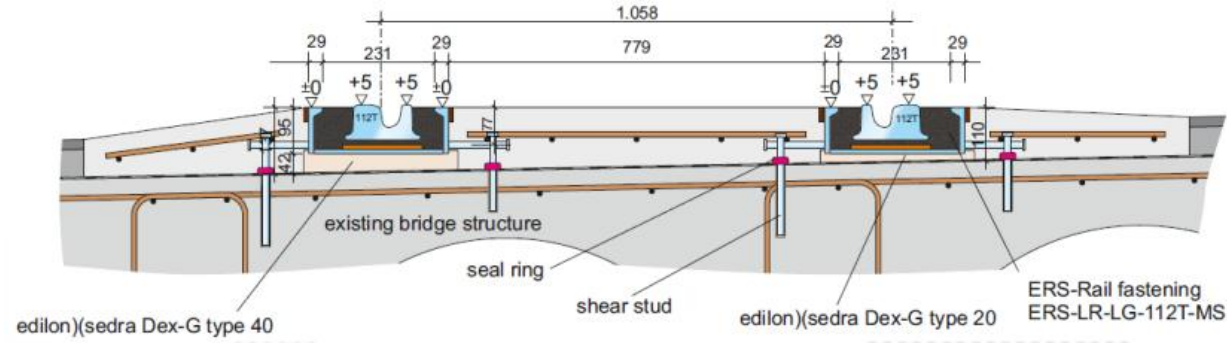
Zwei Hauptthemenfelder

- Klimaauswirkungen (Carbon Footprint) und Klimaresilienz (Blau-Grüne Infrastruktur)
- Minimierung der Auswirkungen während der Bauzeit auf Bürgerschaft und Wirtschaft



Innovation: Infrastruktur & Bauverfahren

- Vibrationsarme Gleistragplatten, Masse-Feder-Systeme, optimierte Weichen (Rad-Schiene-Optimierung)
- Integration der Gleisanlage auf bestehenden Brücken
- Grüngleis und versickerungsfähiger Oberbau
- BIM-basierte Trassierung & Kollisionsprüfung



Quelle: EdilonSedra



Innovation: Infrastruktur & Bauverfahren

- Modularisierung, Vorfertigung
 - Reduzierung der Installationsdauer vor Ort
 - Geringerer Eingriff in Bestand (z.B. Bäume)
- Stadtverträgliche Bauphasen
 - Herstellung des Straßenumfeldes „von Kreuzung zu Kreuzung“
 - Installation der Bahntechnik in einem Durchlauf beschränkt auf Bahnbereich

- Bauphasen aus Kopenhagen

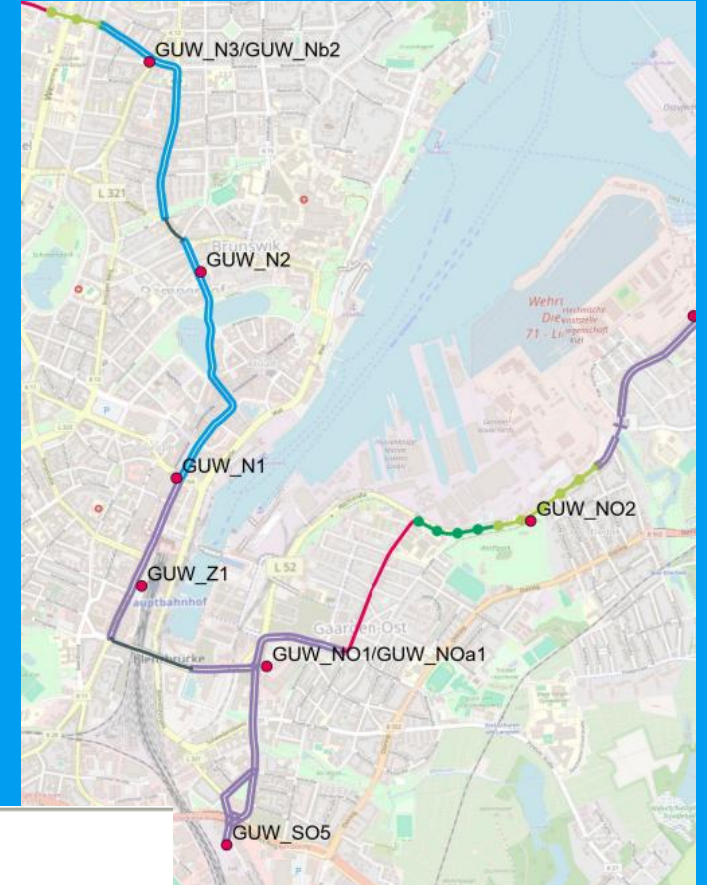
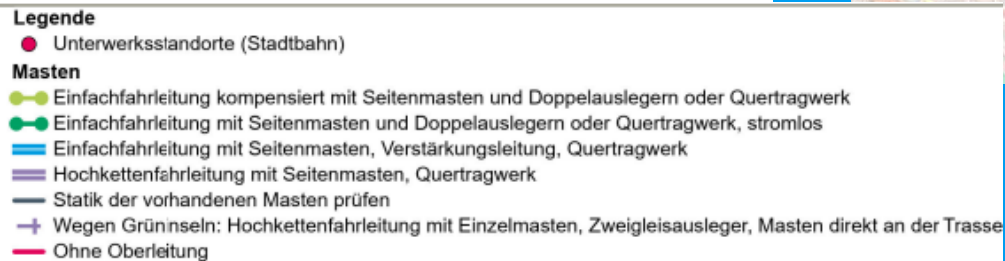


- Fertigteilbahnsteige, Karlsruhe



Innovationen: Energie & Oberleitungsanlage

- Energieeffiziente 750-V-DC-Systeme,
 - Vollständige Rückspeisung durch zweiseitige Einspeisung, rückspeisefähige Unterwerke oder Speichertechnologie strecken- oder fahrzeugseitig
- OCS-freie Abschnitte (Batterie/Supercaps) für sensible Räume oder zur Einhaltung von EMV-Vorgaben in der Nachbarschaft empfindlicher Einrichtungen (z.B. Medizintechnik, Forschung)
- Gestaltung/Stadtbild + Betriebskosten im Gleichgewicht
 - Hochkette und Einfachfahrleitung im Ausgleich



Innovationen: Energie & Oberleitungsanlage



- Städtebauliche Integration durch Wahl der passenden technischen Lösung

Innovation: Fahrzeuge

- Niederflrigkeit an allen Türen, hohe Anzahl Fahrgasttüren,
- Vollständige Barrierefreiheit durch Abstimmung Bahnsteig <-> Fahrzeug („zur Not“ mit Gap-Filler“)
- Energieeffiziente Antriebe
 - Vollständig elektrische Bremsung zum Stillstand reduziert Verschleiß der mechanischen Bremse
- Umstellung der Arbeitsfahrzeuge auf Null-Emission (in der Regel batterieelektrische Zweiwegefahrzeuge)
- Ausreichende Zahl von Multifunktionsbereichen
 - Dadurch höherer Anteil an Stehplätzen und
 - Verbesserter Fahrgastfluss



Innovation: Fahrzeuge



- Fahrerassistenzsysteme (Driver Assistant Systems) teilweise mit Bremsengriff aber (zunächst) Beibehaltung der „Fahren-auf-Sicht“-Philosophie
- Automatische Wischer und „Alcoloc“
- Weiterleitung von Fahrgastnotruf in die Leitstelle
 - Erst Ruf des Fahrpersonals, dann (bei Timeout) Weiterleitung zur Leitstelle

Innovation: Leit- & Sicherungstechnik

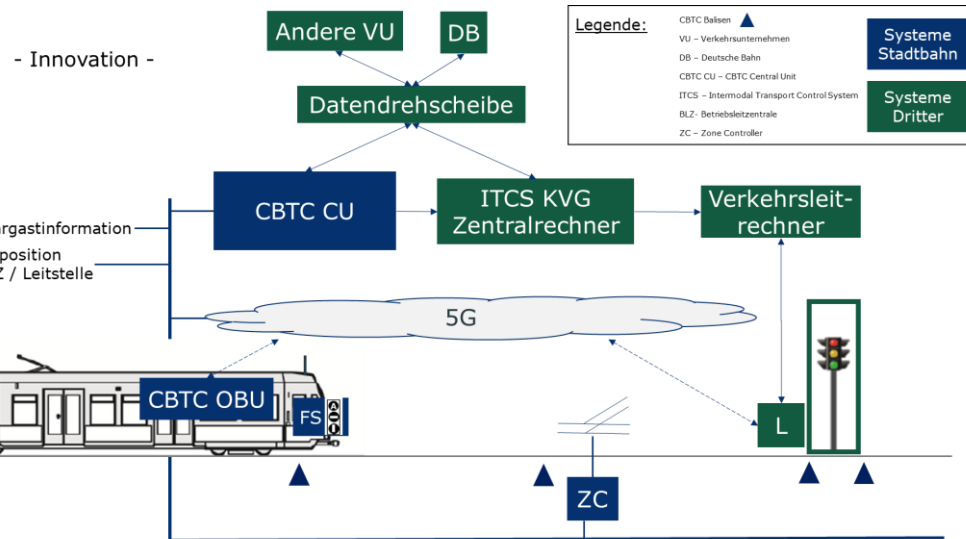
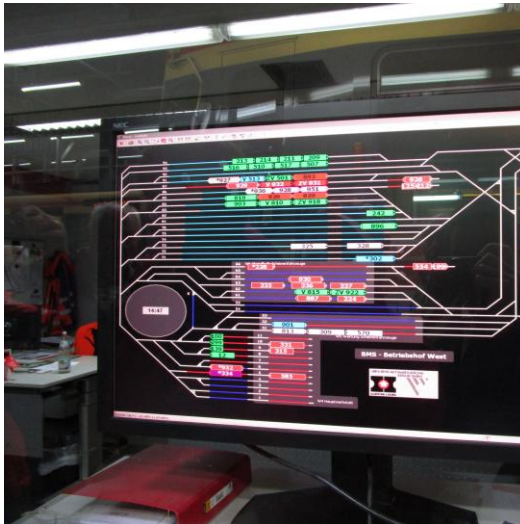
- Adaptive ÖPNV-Priorisierung, Fahrzeuglokalisierung (ITCS) ggf. in direkter Verbindung zur städtischen IV-Verkehrslenkung
- Schnittstellen möglichst offen und Sicherstellung von Systemübergreifender Echtzeit-Fahrgastinformation
- Headway-Stabilisierung & Leitstellen-Optimierung
 - Unterstützung der Leitstellenbediensteten und des Fahrpersonals durch intelligente (lernende?) Systeme
- Condition Monitoring (Weichen, Gleise, Fahrzeuge)
 - Fahrgasttüren, Radprofil, Weichenantriebe, Gleisverschleiß
 - Dadurch Reduzierung der Betriebskosten



Innovation: Leit- & Sicherungstechnik



Absprungpunkt
Zugsicherungstechnik
(CBTC) ergänzt durch
Sensorik (Automotive?)
→ Noch offen!



Stand 10.10.2023; Vorplanung

Quelle: Stadtbahn Kiel, Vorplanung

- Automatisierung des Fahrbetriebs
- Gemäß BOStrab aktuell nur bei Unabhängigen Bahnen zulässig – Anpassungen werden bereits im Branchenverband VDV und mit der Politik diskutiert
- Vollständig unbegleiteter automatischer Betrieb im Betriebshof als Ziel für neue Systeme (z.B. Stadtbahn Kiel)
- Hochautomatisiertes Fahren (vgl. GoA2) mit Fahrpersonal als Vorstufe zum automatischen Fahrbetrieb
- Hintergrund: Erhöhung der Zuverlässigkeit und Qualität
- Mehr Fahrten, auch nachts, ohne signifikanten Zusatzaufwand

Innovation: Betrieb & Organisation

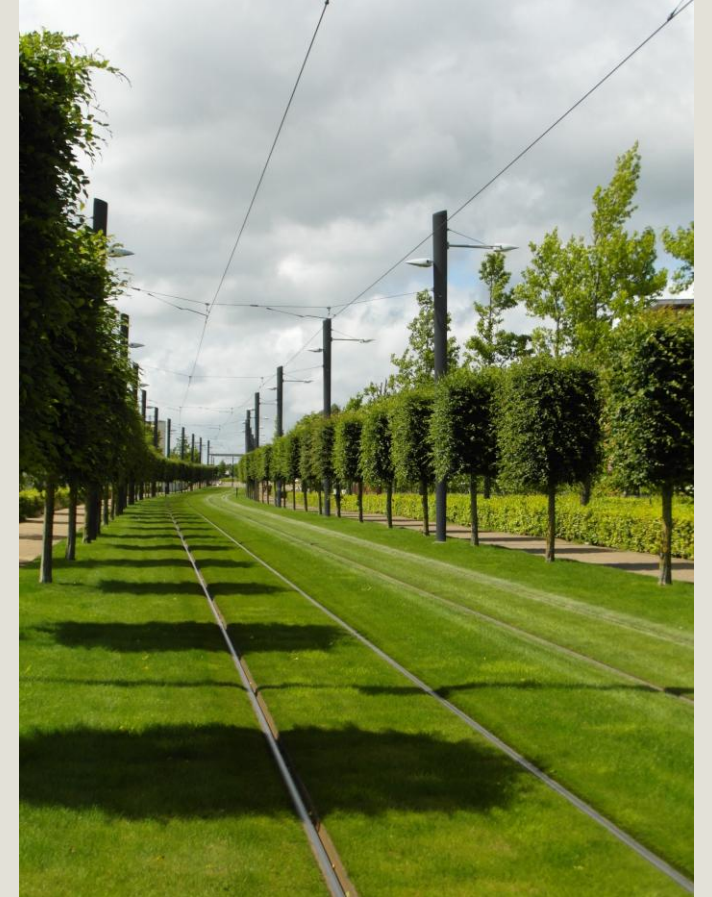


Moderne
Mitarbeiterausbildung
für das (neue)
Fahrpersonal mit
Fahrsimulatoren

Ergänzung der
jährlichen
Überwachung des
Bestandspersonals
durch
Simulatortraining

Innovation: Sicherheit & Resilienz

- Evakuierungs & Notfallkonzepte
- Systemredundanz, Stichwort kritische Infrastruktur
 - Insbesondere bei Kommunikation, Leit- und Sicherungstechnik
- Zugangskonzept für dezentrales System wie eine Stadtbahn, z.B.
 - Betriebshof (Infrarot statt Video <-> Datenschutz)
 - Unterwerke und Schaltschränke
 - Fahrzeuge
- Hohe Anforderungen an die technische und betriebliche Verfügbarkeit des Gesamtsystems
- Mitarbeiter Aus- und Weiterbildung im Zeitalter des Fachkräftemangels



Erfolgsfaktoren für Innovation

- Innovationsfreude aller Beteiligten
- Ziel von Verbesserungen für Fahrgäste, Bürger und Betreiber
- Frühes Systemengineering, Anforderungs- & Schnittstellenmanagement
- Datenbasierte Entscheidungen, iterative Tests
- Nutzerperspektive & gute Projektkommunikation (Stakeholder-Management)



Zusammenfassung

Die Stadtbahn ist

- technologisch innovativ, stadtverträglich und ökonomisch und auch ökologisch ein wertvoller Baustein der Verkehrswende
- Innovationen steigern die Attraktivität und helfen Kosten zu beherrschen
- Effizienz, Sicherheit und Komfort steigen durch integrierte Ansätze
- Systemdenken von Planung bis Betrieb ist entscheidend

A blue and white tram is crossing a street. In the foreground, several people are riding bicycles. The background features modern buildings, including a prominent one with a curved glass facade, and a clear blue sky with some clouds.

Vielen Dank

Kontakt

Steffen Plogstert – Projektdirektor Städtische Schienenbahnen

steffen.plogstert@ramboll.com

0151 5801 5221

Ramboll Deutschland GmbH