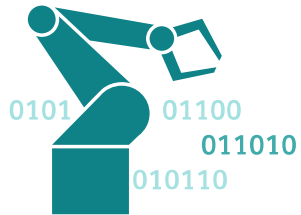


Zukunftsaspekte des Schienenverkehrs

Innovationen & Digitalisierung
Karl Strasser, Siemens Mobility

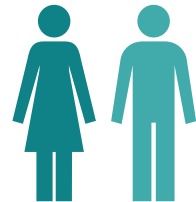
Globale Megatrends bestimmen unser Leben und unsere Mobilitätsanforderungen für die nächsten Jahrzehnte ...

SIEMENS
Ingenuity for life



Digitalisierung

In 2020 wird das Daten-Volumen **44 Zettabytes** erreichen – eine **zehnfache** Zunahme seit 2013



Demografischer Wandel

Die Weltbevölkerung wird von heute **7,3 Milliarden** Menschen auf **9,6 Milliarden** im Jahr 2050 wachsen



Klimawandel

Für das Jahr 2050 wird ein **globaler Temperaturanstieg** von **+ 4°C** erwartet



Urbanisierung

In 2050 werden **70 Prozent der Weltbevölkerung** in Städten leben (2014: 54 Prozent)

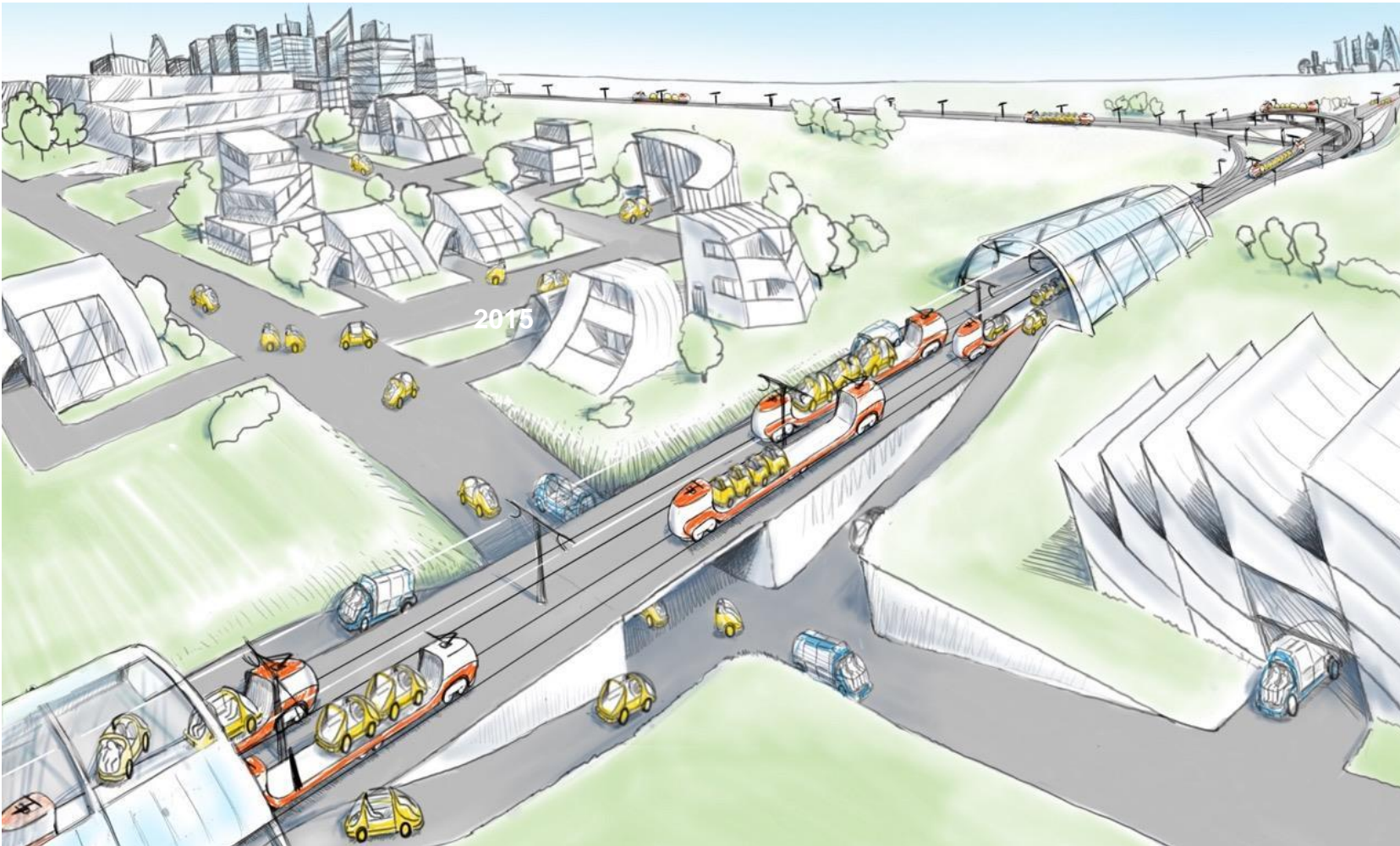


Globalisierung

Zwischen **2000 und 2014** hat sich das weltweite **Handelsvolumen** nahezu **verdoppelt**

Mittel- bis langfristiger Ausblick

SIEMENS
Ingenuity for life



- Alle Fahrzeuge werden autonom fahren (GoA 3¹ oder höher)
- Insbesondere bei geringer Verkehrsdichte werden sich Fahrzeuge verbinden/gruppieren um größere Distanzen zu überwinden (Fahrzeugtransporter oder verbundenes Fahren)
- Der Verkehrsfluss wird durch intelligente Straßen und dezentrale Leitstellen unterstützt
- Das Sicherheitsniveau wird sich für hohe und geringe Verkehrsdichten erheblich verbessern
- Verringerter Energieverbrauch
- Kapazitäten und Flexibilität werden immens gesteigert
- Übergangsfrei intermodal zu reisen wird der Normalfall sein

¹ GoA = Grade of Automation, Automatisierungsgrad nach International Electrotechnical Commission / Commission Électrotechnique Internationale, Internationaler Standard 62290-1

Frei verwendbar © Siemens Mobility 2018

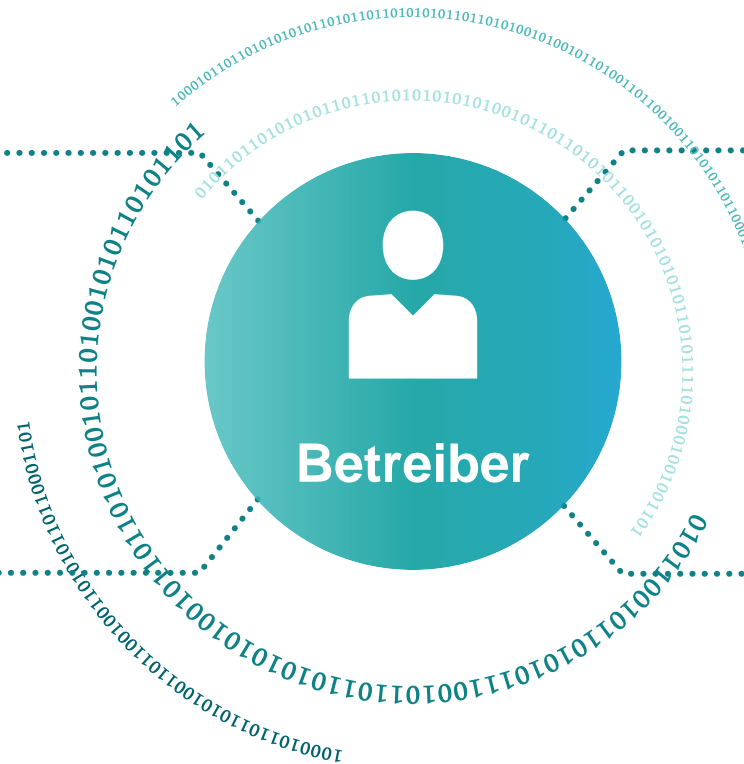
Angesichts neuer Konkurrenten müssen Verkehrsunternehmen ihr Angebot ausbauen

Digitales Erlebnis

Lösung für die letzte Meile

Zuverlässigkeit

Bezahlbare Preise



Michael Peter
(CEO)

Sabrina Soussan
(CEO)

Karl Blaim
(CFO)

Business Units

Mobility Management



Michael Peter (CEO)
Timo Nentwich (CFO)

Produkte, Lösungen und Gesamtanlagen zur Automatisierung und Optimierung des Schienen- und Straßenverkehrs

Turnkey Projects and Electrification



Ralph Hasselbacher (CEO)
Carsten Schladitz (CFO)

Gesamtlösungen für den Bahn- und Straßenverkehr sowie Bahnelektrifizierungslösungen

Rolling Stock



Sabrina Soussan (CEO)
Marko Feulner (CFO)

Schienenfahrzeuge für den Nah-, Regional und Fernverkehr sowie Produkt- und Systemlösungen für den Personen- und Güterverkehr

Customer Services



Johannes Emmelheinz (CEO)
Laurenz Kirsch (CFO)

Dienstleistungen und Tools für den Service von Straßen- und Schieneninfrastruktur sowie Schienenfahrzeugen

Wir teilen eine Passion for Mobility

SIEMENS
Ingenuity for Life

30.543

Mitarbeiter weltweit

91%

Mitarbeiter, »die bereit sind, die Erwartungen zu übertreffen, um Siemens zum Erfolg zu verhelfen« (Siemens Mitarbeiterbefragung 2017)

1.106

Patentanmeldungen
seit 2014/2015



16.500

Mitarbeiter, die mehr
als 10 Jahre bei Siemens
Mobility arbeiten

2018

R&D Mitarbeiter

850

Auszubildende

Wir stehen für Kontinuität in Innovation auf Straße, Schiene, und bei der Infrastruktur

1847

Werner von Siemens und Johann Georg Halske bauen das erste Lätewerk



Bahnsignaltechnik



Trainguard MT
Fahrerloser Metrobetrieb

1879

Auf der Berliner Gewerbeausstellung präsentiert Siemens die erste elektrische Eisenbahn



Schienenfahrzeuge



Velaro
Eine der effizientesten Hochgeschwindigkeitsplattformen der Welt

1924

Siemens installiert auf Berlins Potsdamer Platz die erste automatisch arbeitende Verkehrsampelschaltung



Straßenverkehrstechnik



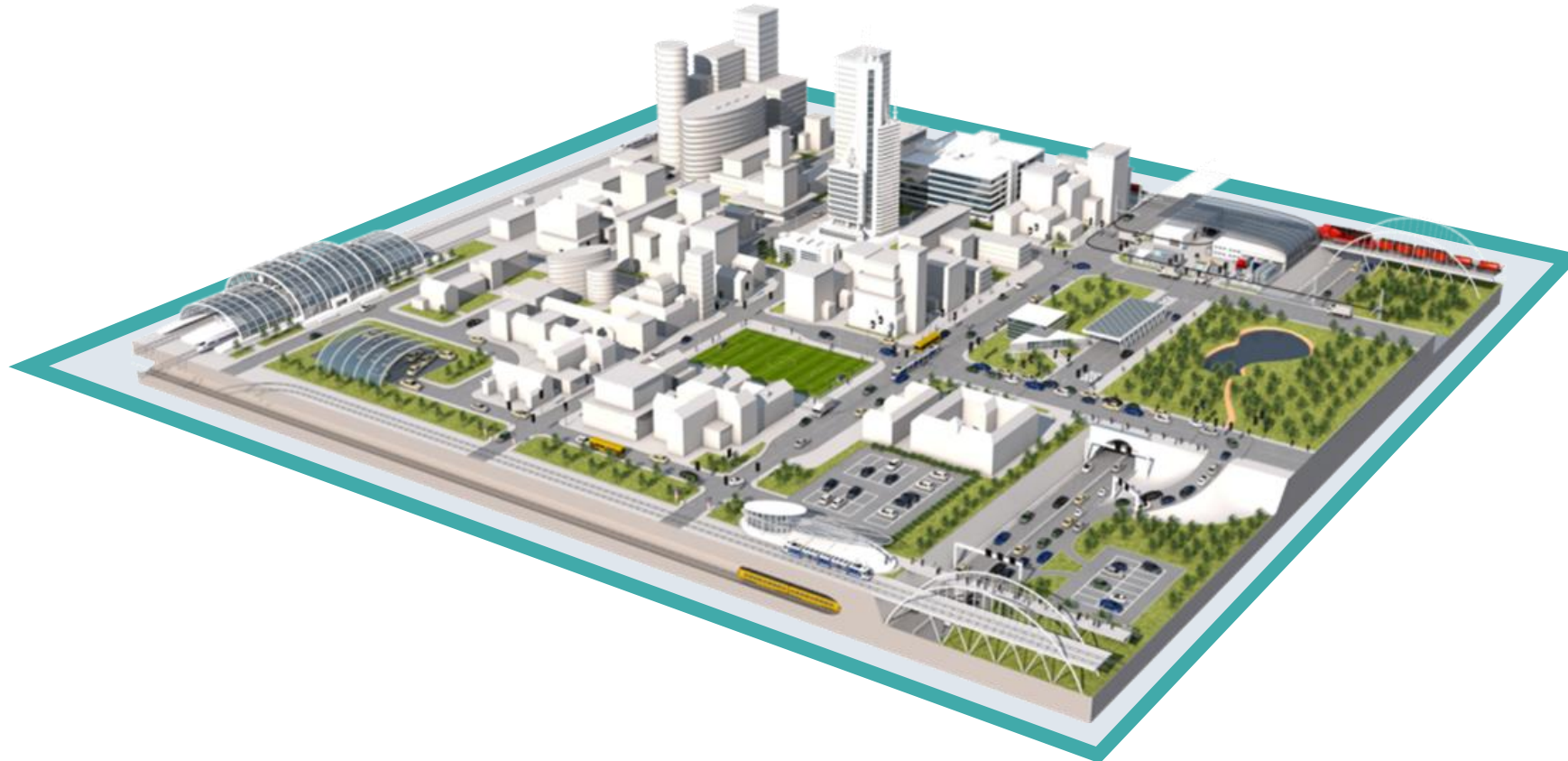
smartGuard
Webbasierte Verkehrszentrale zum Mitnehmen

Wir bedienen unsere Kunden entlang der ganzen Wertschöpfungskette – Wir gestalten vernetzte Mobilität

SIEMENS
Ingenuity for life

Intelligente Infrastruktur

Schienenfahrzeuge



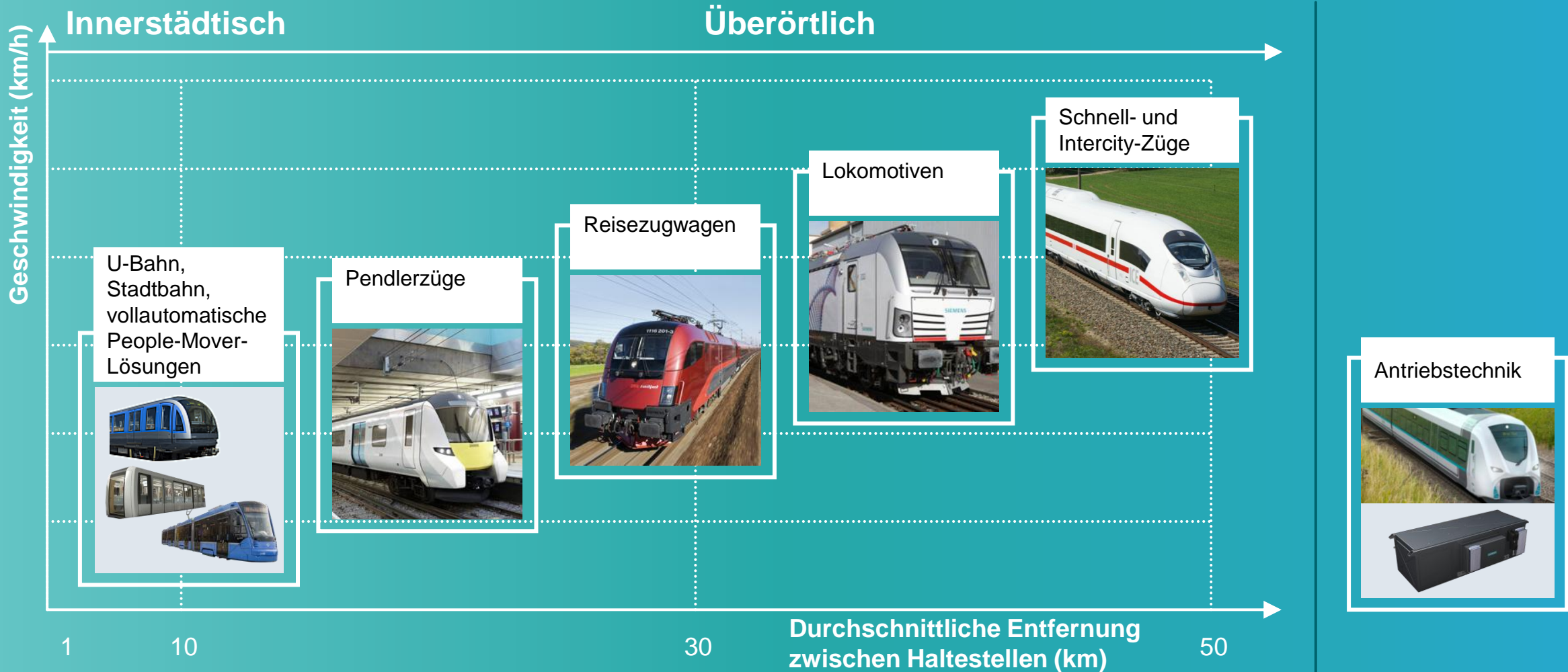
Digitaler Service

Schlüsselfertige Projekte

Vernetzte Mobilität
gestalten mit
Schiene-
fahrzeugen



Portfolio für alle Entfernungen und Geschwindigkeiten





SIEMENS
Ingenuity for life

X Wagen Wien

Vollautomatische Metro
mit maximalem Nutzen,
optimiertem Komfort,
und hoher
Nachhaltigkeit



X Wagen Wien: Baubeginn für Linien U2/U5 in 2018

U-Bahn Projekt

Linienkreuz U2/U5:

- U2 – 6 km
- U5 – 3 km
- 11 neue U-Bahn Stationen
- 34 neue U-Bahn Züge
- Option auf weitere 11 Züge
- vollautomatischer Betrieb auf U5
- Plattformtüren
- Architekturwettbewerb
- Baubeginn Ende 2018
- Inbetriebnahme: 2023





Desiro ML

Modularisierung
für flexibles und
komfortables
Pendeln

SIEMENS
Ingenuity for life





Viaggio Reisezug- wagen

International
und flexibel –
Für den modernen,
wirtschaftlichen
Intercity- und
Regionalverkehr

SIEMENS
Ingenuity for life





SIEMENS
Ingenuity for life

Vectron

Starke Plattform
und grenz-
überschreitende
Reichweite





Neue Antriebs- systeme

Batterietriebzug
cityjet eco kann
oberleitungsfrei
fahren





Erhöhte IT-Sicherheit

- Starkes IT Sicherheitskonzept (Firewall, Gateway, Verschlüsselung)
- Identifizierungsprozesse und **Hacker-Erkennung**



Attraktives Fahrgastangebot

- Zuverlässige **digitale Dienste** zur Unterhaltung & zum Arbeiten
- **Verlässliche Verbindungsinformationen** & hohe Sicherheit



Vereinfachte Wartung

- **Flottenweites** online Aufspielen von **Softwareupdates**
- Dauerhafter Support und **regelmäßige Softwarepflege**



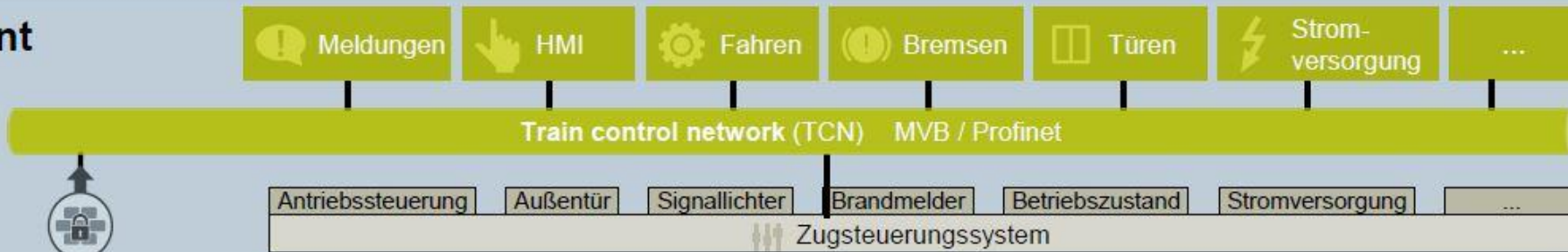
Offen für Innovation

- **Offene Plattform** zugänglich für Dritte
- Regelmäßige Erweiterung um **neue Funktionen**

Siemens Software Architektur „Train IT“

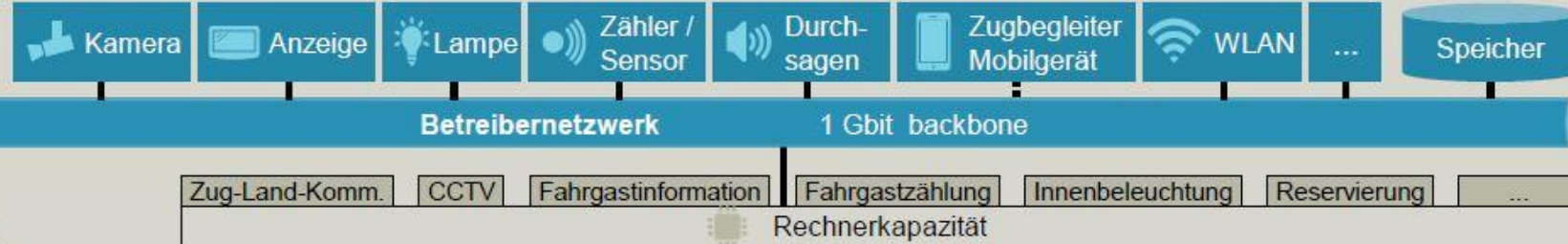
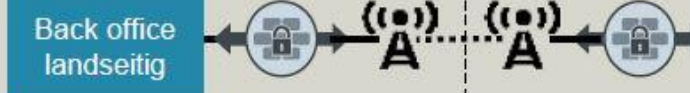
SIEMENS

Train Control – zulassungsrelevant
Hohe Sicherheitsanforderungen



TrainIT – nicht zulassungsrelevant
Schnelle Innovationszyklen

Betriebsdaten



Internet on board





eBus

Vollelektrische
Busse mit einer
innovativen
Ladetechnologie für
energieeffizienten
öffentlichen
Nahverkehr



SIEMENS
Ingenuity for life



Pilot automatische Straßenbahn

Straßenbahn fährt
selbständig und
fahrerlos im
Pilotbetrieb in
Potsdam



Vernetzte Mobilität
gestalten mit
**Digitalem
Service**



Big Data – AI-gestützte Vorhersage potenzieller Fehlfunktionen um volle Verfügbarkeit zu garantieren

Wie Railigent® Daten in Mehrwert verwandelt

Datenübermittlung

Sichere Datenübermittlung durch Railigent® Connect

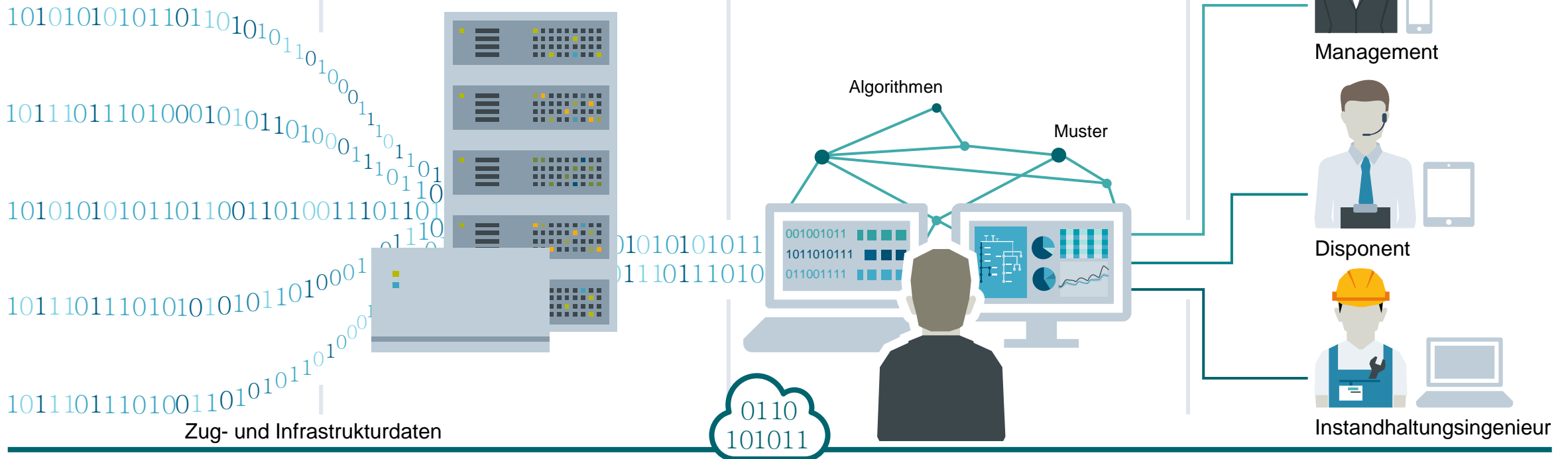
Datenverarbeitung

MindSphere IoT-Betriebssystem

Datenauswertung

Visualisierung, Analyse, Vorhersage

Datenvisualisierung



Beispiel: Vorhersage von Türausfällen bei Regionalzügen

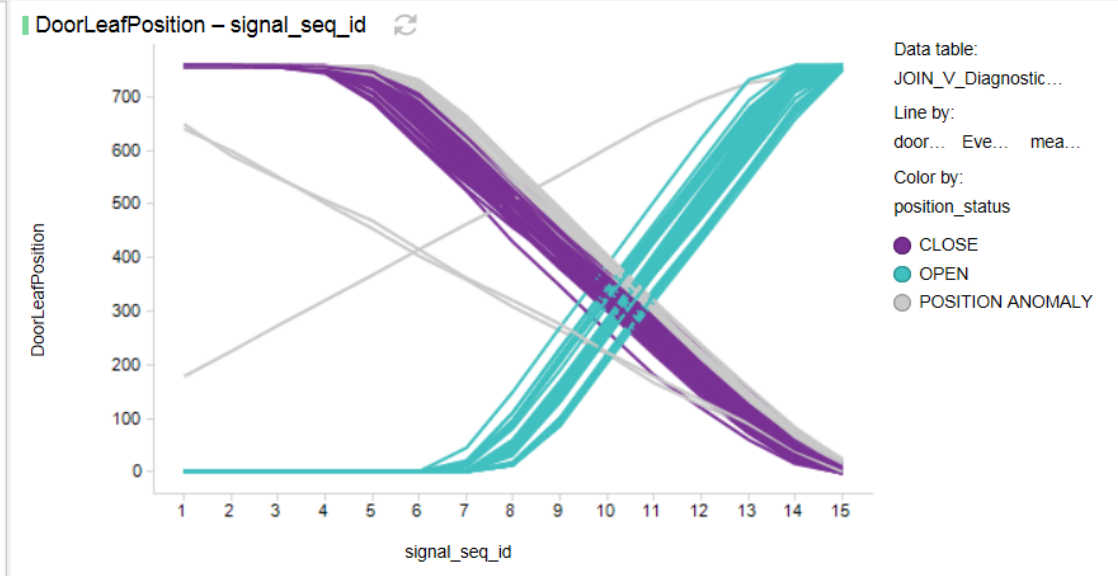
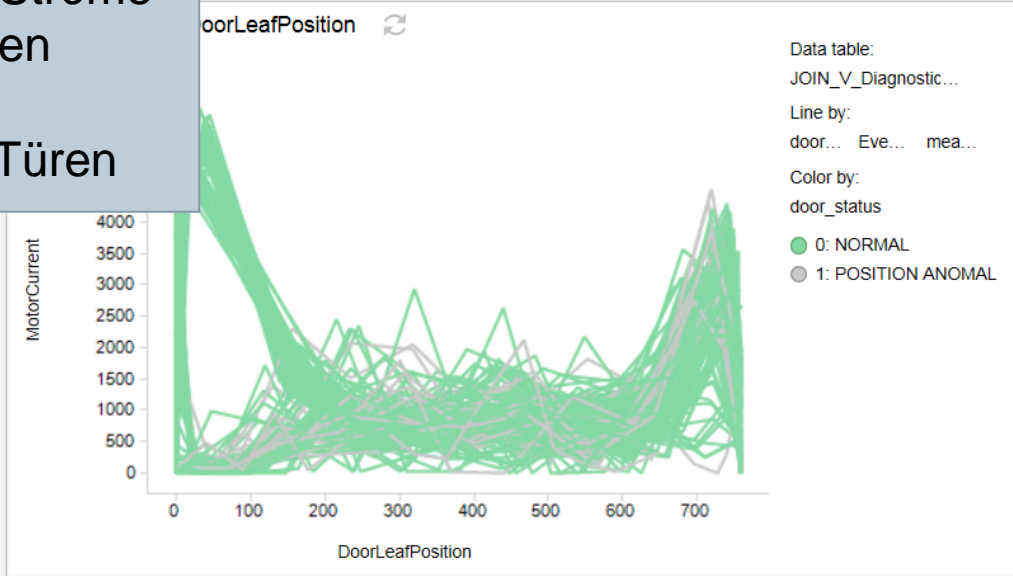
Summary | Trendline (Free motion current) | Trendline (Position Anomalies) | GPS | Crosstable (in progress) |

- Jede Türbewegung wird überwacht
- Maschinelle Lernalgorithmen erkennen abnormale Bewegungen, abnormale Ströme und erkennen trends für bestimmte Türen

Status	Total Events	Position Anomalies	High Current	Very High Current	Opening	Closing	Last
●	154	0,00 %	0,00 %	0,00 %			14.1
●	396	2,02 %	0,00 %	0,00 %			12.1
●	30	13,33 %	0,00 %	0,00 %			12.1
●	25	4,00 %	0,00 %	0,00 %			12.1
●	28	7,14 %	0,00 %	0,00 %			12.1
●	36	2,78 %	0,00 %	0,00 %			12.1
●	331	0,91 %	0,00 %	0,00 %			10.1
●	436	0,00 %	0,00 %	0,00 %			11.1
●	439	0,23 %	0,00 %	0,00 %			11.1
●	432	0,00 %	0,00 %	0,00 %			11.1
●	434	0,00 %	0,00 %	0,00 %			11.1
●	155	0,00 %	0,00 %	0,00 %			14.1

Individual events

door_id	event_id	door_status
407029_A	52588813	2: HIGH CUR...
411017_D	348703979	1: POSITION...
407003_D	377649403	1: POSITION...
410003_D	377649054	1: POSITION...
407104_D	343644468	1: POSITION...
410003_D	377648917	1: POSITION...
411003_C	377648843	1: POSITION...
410003_D	377648595	1: POSITION...
410003_D	377648848	1: POSITION...
411003_B	340054508	1: POSITION...
410003_D	340054472	1: POSITION...
407003_D	377649643	1: POSITION...
405101_D	385480629	1: POSITION...
410003_D	345053829	1: POSITION...
407003_D	377648594	1: POSITION...
411003_C	340054474	1: POSITION...



401003
401028
401029

Door:

A
 B
 C
 D

Current Status:



SIEMENS
Ingenuity for life

Shaping connected Mobility

Frei verwendbar © Siemens Mobility 2018

[siemens.com/mobility](https://www.siemens.com/mobility)