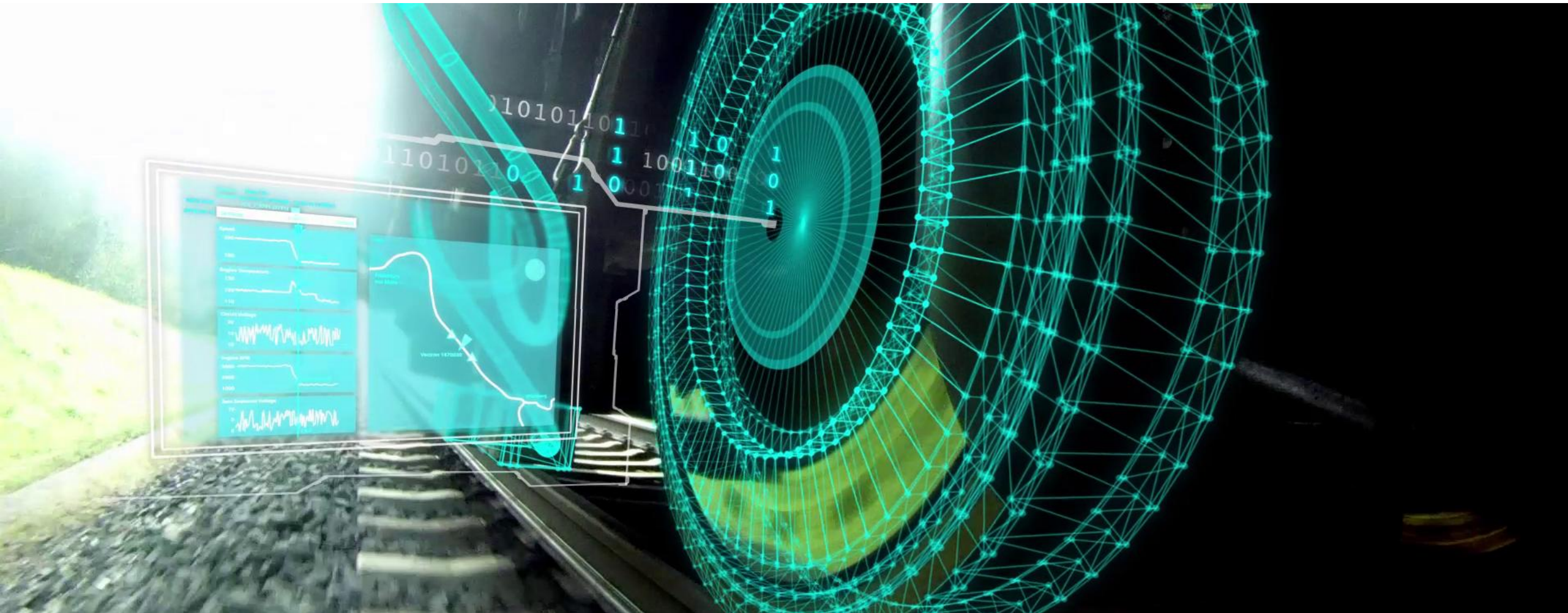


Digitalisierung: Die Zukunft der Mobilität

Innotrans 2016 | Vorpressekonferenz |
28. Juni 2016 | Jochen Eickholt, CEO Mobility

Die exponentielle Zunahme der Digitalisierung wird den Schienen- und Straßenverkehr revolutionieren, und diese Revolution hat bereits begonnen!

SIEMENS



Siemens erfüllt die dringendsten Bedürfnisse der Mobilität

Bedürfnisse der Endkunden



Betreiber und Städte müssen reagieren



Die Lösungen von Siemens bieten

Garantierte Verfügbarkeit ✓

Optimierte Kapazitätsprofile ✓

Gesteigerten Reisekomfort ✓

Die Digitalisierung ermöglicht es, die Bedürfnisse der Kunden nach Verfügbarkeit, Durchsatz und Reisekomfort zu befriedigen

SIEMENS

Garantierte Verfügbarkeit



- Intelligente Servicedaten-Analyse von Infrastrukturen und Fahrzeugen
- Hohe Fahrzeug- und Infrastrukturleistung, kombiniert mit Best-in-Class-Service und Instandhaltung

Optimierte Kapazitätsprofile



- Integriertes Management von Infrastruktur und Fahrzeugpark
- Software für die nächste Zugsteuerungsgeneration
- Nächste Generation digital gesteuerter Stellwerke

Gesteigerter Reisekomfort



- Fahrgastinformations- und -assistenzsysteme
- Breitband- und Unterhaltungsservices
- Automatisierte Bezahlssysteme »Be-in/Be-out«

Automatisierungsgrade auf Schiene und Straße: Autonome Systeme auf der Schiene sind weiter fortgeschritten als die Systeme für den Straßenverkehr

Teilweise automatisiert
Fahrzeugführer behält die Kontrolle

Hoch automatisiert
Fahrer greift nur begrenzt ein

Vollautomatisch
Ohne Eingriff eines Fahrers



Automatische Zugsicherung Fahrerassistenzsysteme



Automatischer Zugbetrieb



Fahrerloser und unbeaufsichtigter Zugbetrieb

Produktstatus

Serie

Serie Nahverkehr/Forschung und Entwicklung Fernverkehr

GoA0¹

GoA1

GoA2

Automatisierungsgrad / Status

GoA3

GoA4

SAE 0²

SAE 1

SAE 2

SAE 3

SAE 4

SAE 5



Assistenzsysteme



Fahrerassistenzsysteme für Autobahnen



Autopilot

Herausforderung:
Im Fehlerfall muss das System einen sicheren Status einnehmen

Produktstatus

Serie

Entwicklung

Forschung

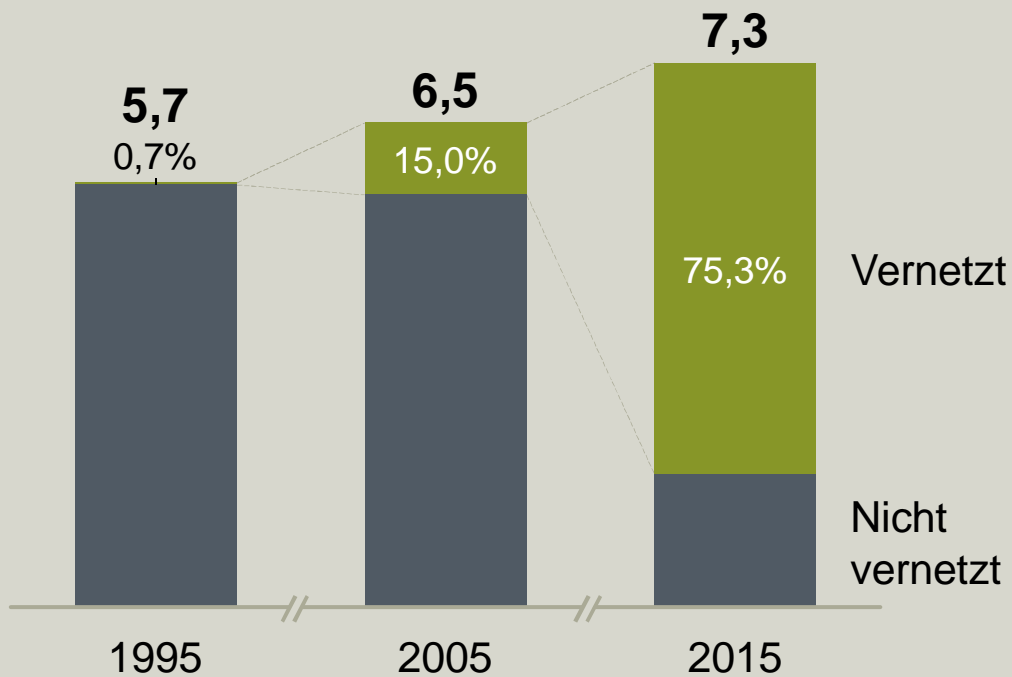
N/A

¹ GoA = Grade of Automation, Automatisierungsgrad nach International Electrotechnical Commission/Commission Électrotechnique Internationale, Internationaler Standard 62290-1
² SAE Levels 0-5: Automatisierungsgrade wie von der Society of Automotive Engineers (SAE) definiert

Die Automatisierung/Digitalisierung des Mobilitätsmarkts wird rapide zunehmen

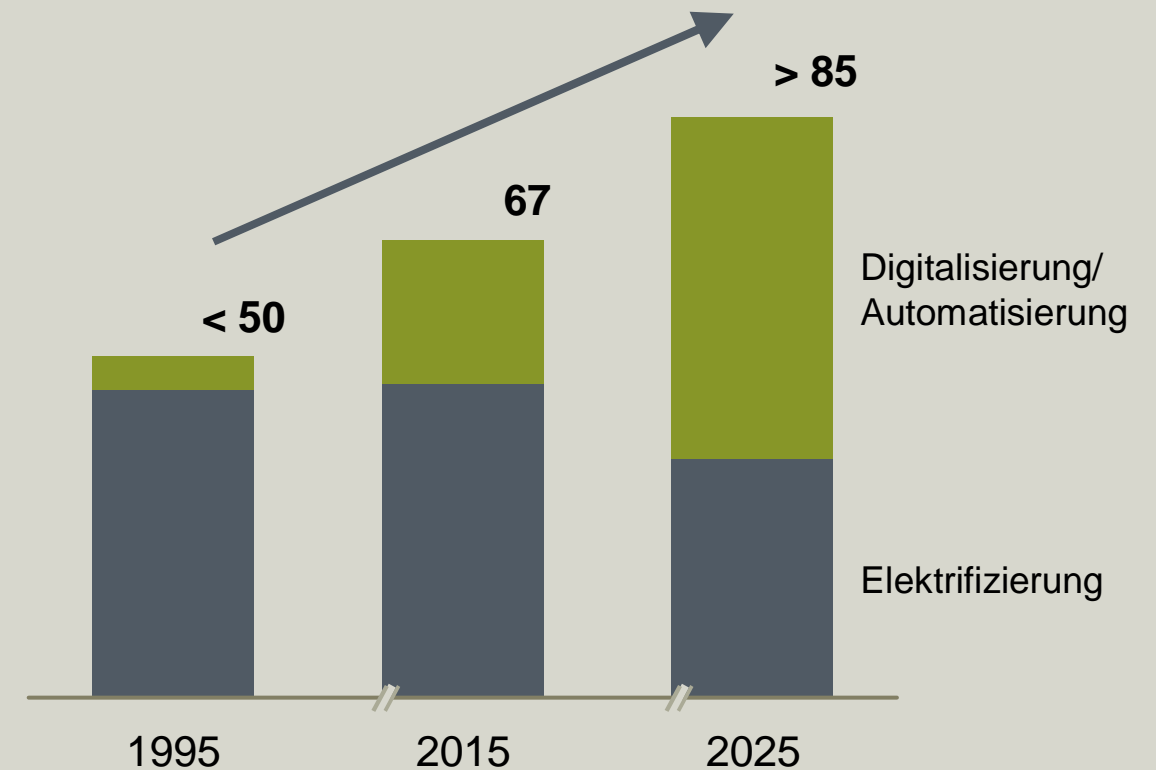
Anteil vernetzter Personen an der Weltbevölkerung¹

Menschen weltweit in Mrd.



Markt Straßen- und Schienenverkehr

in Mrd. €

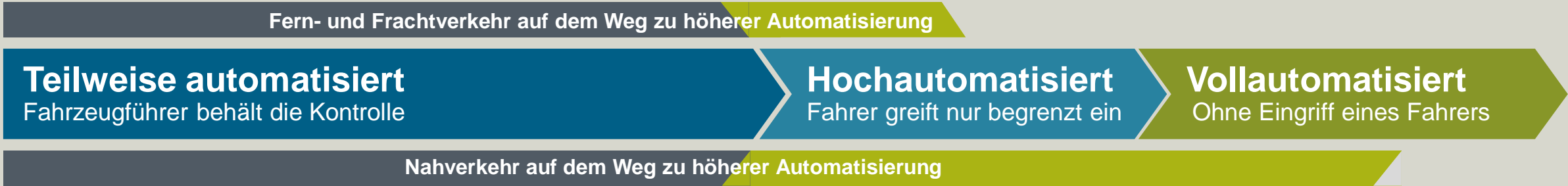
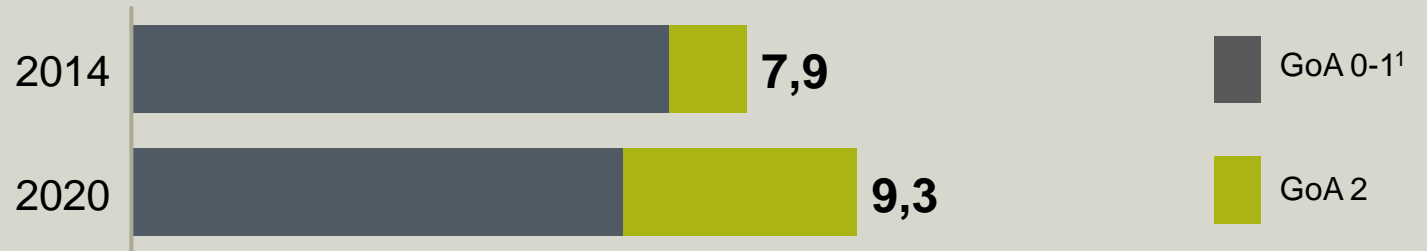


¹ Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Hrsg.: T. Bauernhansl; M. ten Hompel; B. Vogel-Heuser. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden 2014

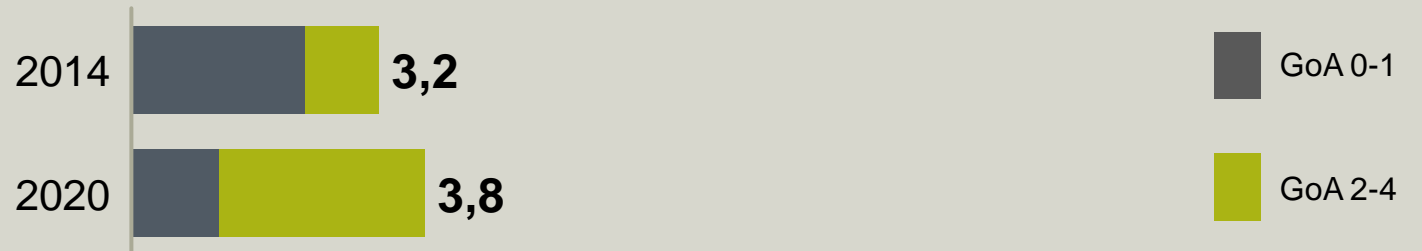
Der Markt für hohe und vollständige Automatisierung innerhalb der Verkehrsmärkte wächst überproportional



Fern- und Frachtverkehr Weltmarkt Zugsteuerung einschl. Industrie und Bergbau in Mrd. €



Nahverkehr Weltmarkt Zugsteuerung in Mrd. €



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

Siemens ist Marktführer für hoch und vollständig automatisierte Nahverkehrssysteme (> 3 Mrd. € Auftragseingang in den letzten fünf Jahren)

SIEMENS



Hoch automatisiert (GoA 2)



- ✓ Beijing Linie 10 (2008)
- ✓ Budapest Linie 2 (2008)
- ✓ Guangzhou Linie 4+5 (2008/10)
- ✓ Paris Linien 3,5,9,10,12 (2009)
- ✓ Algiers Linie 1 (2010)
- ✓ Nanjing Linien 2+1 (2009/10)

Voll automatisiert (GoA 3-4)

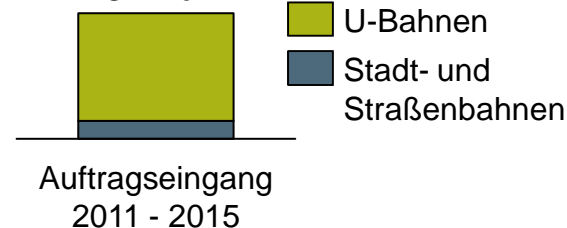


- ✓ Istanbul Linie 1 (2010/12)
- ✓ Suzhou Linie 1 (2012)
- ✓ Guangzhou Guang-Fo (2010/12)
- ✓ Chongqing Linie 1 (2011/12)
- ✓ Beijing Olympia Linie 8 (2012/13)
- New York PATH (2017)
- ✓ Metro Nürnberg (2006)
- ✓ Metro Paris Linie 1 (2011)
- ✓ Sao Paulo Linie 4 (2012)
- ✓ Budapest Linie 4 (2014)
- ✓ S-bane Kopenhagen (2016)
- Metro Riad (2018)

Lösungen für GoA 2-4¹

CBTC/Trainguard MT,
Controlguide, Sicas,
Westrace, Airlink

> 3 Mrd. €



Aufträge 2014-2016 (Auszug)

Queens Boulevard New York City,
Xian Linie 3 (China), Fuzhou Linie 1
(China), Sosa Wonsi (Korea), Paris
Metro Linie 4

Jahr = Vergabe/Betriebsstart

GoA = Grade of Automation (Automatisierungsgrad), ATO = Automated Train Operation (automatischer Zugbetrieb), CBTC = Communications-Based Train Control (funkbasierte Zugsteuerung)
1 Siemens Mobility Produkte/Systeme/Lösungen für Bahnautomatisierung

Paris Metro: Aufbau einer langjährigen und nachhaltigen Kundenbeziehung durch Kompetenz in der digitalen Mobilität

SIEMENS



- 1998: Neubau der Linie 14 für den voll automatisierten Betrieb
- Seit 2004: Bahnautomatisierungstechnik für die Linien 3, 5, und 9
- 2006: Modernisierung der Linie 1 für den voll automatisierten Betrieb
- 2014: Verlängerung der Linie 14
- 2016: Ausbau und Modernisierung der Linie 4 für den voll automatisierten Betrieb

Metro Riad: Dank vollautomatisch betriebener U-Bahn kann künftig pro Stunde die Einwohnerzahl einer Kleinstadt befördert werden

SIEMENS



- Weltweit größtes Stadtverkehrsprojekt mit sieben U-Bahn-Linien und einer Gesamtlänge von 175 km
- Turnkey-Systeme für Linie 1 und 2: Fahrzeuge, Elektrifizierung, Signaltechnik/Kommunikation, Weichensteuerung
- Die Signal- und Zugbeeinflussungstechnik stellt sicher, dass Züge im 90-Sekunden-Rhythmus verkehren können
- Durch diese schnelle Taktung können pro Stunde mehr als 21.000 Fahrgäste befördert werden

S-bane Kopenhagen: Teilautomatische Steuerung unter Mitwirkung des Fahrers seit März 2016 in Betrieb

SIEMENS



- Ausrüstung des gesamten Liniennetzes mit CBTC (Communication Based Train Control) für vollautomatischen Betrieb
- Verkürzung der Taktzeiten im Innenstadtbereich von 120 auf 90 Sekunden
- Geringe Wartungskosten, da keine Streckensignale im Liniennetz
- Gemischter Verkehr mit Regionalzügen im Endbahnhof Hillerød

Thameslink London: Ein Showcase für die Innovationsstärke von Siemens in allen Bereichen der digitalen Mobilität

SIEMENS



Garantierte Verfügbarkeit

- Smart predictive maintenance im Thameslink-Depot
- Fehler werden erkannt, bevor sie auftreten – so sind die Züge jederzeit verfügbar

Maximaler Durchsatz

- 24 Züge pro Stunde im Zentrum Londons
- Automatischer Zugbetrieb unter ERTMS (European Rail Traffic Management System), Level 2

Gesteigerter Reisekomfort

- »Always connected« – Innovatives Fahrgast-informationssystem

Kooperation mit der DB Cargo: Weltweit erstes Demonstrationsprojekt für automatisiertes Fahren im Schienengüterverkehr

SIEMENS



- **Erfolgreicher Testbetrieb für:**
 - Sensorgesteuerte Erkennung von Hindernissen
 - Automatisiertes Anfahren an Wagengruppe zum Kuppeln
 - Automatisiertes Bremsen und Anfahren nach Streckenvorgabe
 - Mit Tablet ferngesteuerte Abfahrt und exaktes Halten des Zuges
- **Vorteile:**
 - Gesteigerte Transportkapazität und erhöhte Flexibilität
 - Etwa 20 Prozent weniger Energieverbrauch

Vom Produktgeschäft über Assistenzsysteme und automatischen Zugbetrieb bis hin zum autonomen Fahren – Was wird benötigt?

Schienenverkehr

- Automatischer Zugbetrieb
- Erweiterte Betriebsleitzentrale
- Funkstreckenzentrale
- Fernsteuerung
- Funkgesteuerter Näherungssensor
- Gefahrerkennung
- ETCS¹ On-Board Unit
- Fahrerassistenzsystem
- Rail2X²
- ...

Verbunden durch

- Leitzentrale
- Integrierte Mobilitätsplattform
- Fahrzeuge und Infrastruktur kommunizieren untereinander

Straßenverkehr

- Magnetfeldsensoren
- Verkehrsmanagement
- Kreuzungsgerät mit WLAN
- Video-/Radardetektoren
- Schleifendetektoren
- Verkehrsrechner
- Flottenmanagement
- Laden von Elektrobussen
- Car2X²
- ...

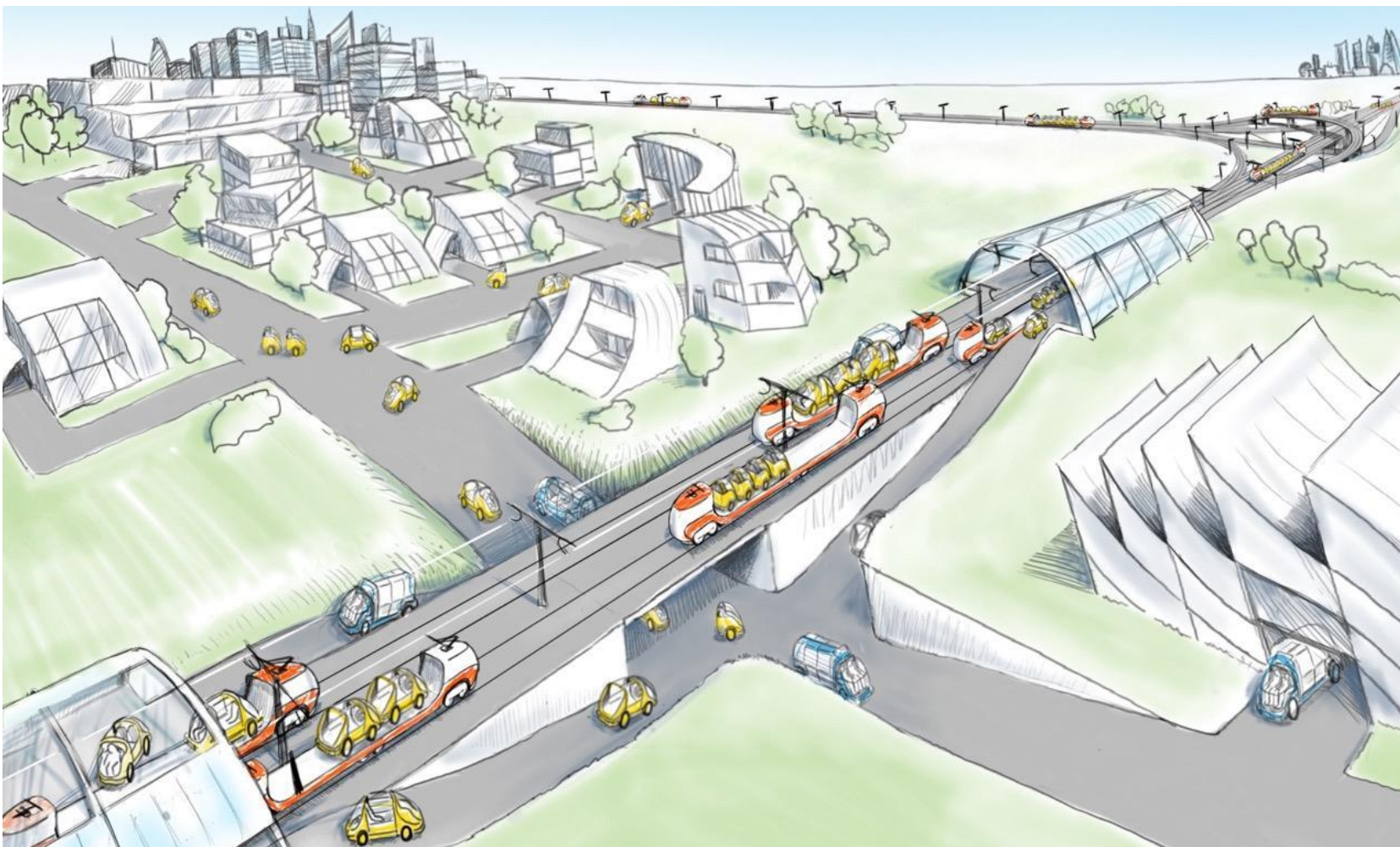
Schlüsselemente

- Erweiterte Betriebsleitzentrale
- Systeme zur Gefahrerkennung
- Fernsteuerung (im Notfall)
- Fahrerassistenzsystem
- Automatischer Zugbetrieb
- Automatische Zugsicherungssysteme
- Hochvernetztes Sensornetzwerk
- Verkehrs-/Flottenmanagement



¹ ETCS: European Train Control System (Europäisches Zugsicherungssystem) ² Rail2X / Car2X: Autos bzw. Schienenfahrzeuge kommunizieren mit Infrastruktur und untereinander

Vision 2050: Die Zukunft der Mobilität wird spannend



- Alle Fahrzeuge werden autonom fahren (GoA 3¹ oder höher)
- Insbesondere bei geringer Verkehrsdichte werden sich Fahrzeuge verbinden oder 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

Ausstellungsschwerpunkt auf der Messe: Digitaler Service – Höchste Verfügbarkeit unserer Verkehrssysteme durch IT-basierte Datenanalyse

SIEMENS



Vortrag: Datenanalyse von Mobilitätssystemen für einen optimierten Betrieb

- **Unsere Basis:** Moderne Schienenfahrzeuge senden über 1 Milliarde Datenpunkte pro Jahr
- **Unsere Kompetenz:** Diese Daten mit Algorithmen zu analysieren und Maßnahmen abzuleiten, damit im laufenden Betrieb keine Ausfälle entstehen
- **Unser Ziel:** Unterstützung unserer Kunden durch höchste Verfügbarkeit von Fahrzeugen und optimale Instandhaltung
- **Unsere Referenz:** Datenanalyse im Projekt »Velaro Spanien« zur präventiven Wartung und Vermeidung von kostspieligen Ausfällen

Ausstellungsschwerpunkt auf der Messe: Automatische Zugsteuerung – Mehr Flexibilität bei erhöhter Sicherheit und geringerem Energieverbrauch

SIEMENS



Workshop: Automatisiertes Fahren auf der Schiene

- **Unsere Basis:** Der Markt für hohe und vollständige Automatisierung innerhalb der Verkehrsmärkte wächst überproportional
- **Marktführer:** Siemens ist Marktführer für hoch- und vollständig automatisierte Nahverkehrssysteme
- **Zukunft:** Der nächste Entwicklungsschritt in der Automatischen Zugsteuerung ermöglicht unterbrechungsfreie Fahrt zwischen Regional- und Nahverkehr
- **Referenz:** Thameslink stellt die weltweit erste Realisierung eines »ATO over ETCS« Systems dar

Ausstellungsschwerpunkt auf der Messe: Integrierte, intermodale und verbundene Lösungen für Fahrgäste

SIEMENS



- **Always connected:** Integrierte Lösungen für Fahrgastassistenz und Entertainment während der Reise
- **PIS+:** Fahrgastinformations- und Leitsystem im Zug – abhängig vom Standort des Passagiers und der Verkehrssituation
- **SiMobility:** Lösungen für Information und Transaktionen über verschiedene Verkehrsträger hinweg - inkl. berührungslosem Ticketing „Be-in/Be-out“
- **iCCTV:** Automatisierte Lösungen einschließlich Erkennung freier Sitzplätze und Verfügbarkeit von Rollstuhlplätzen
- **Train-IT:** Vollständig integrierte IT Plattform für flexible und zukunfts-sichere Anwendungen in den Zügen

Workshop: Mehr Fahrgastkomfort durch Digitalisierung

Ausstellungsschwerpunkt auf der Messe: Mireo – Intelligenz auf Schienen



Workshop: Das neue modulare Fahrzeugkonzept für Regionalzüge

- **Energieeffizienz:** Leichter & LCC-optimierter Regional & S-Bahntriebzug
- **Konsequente Weiterentwicklung des Train-IT Konzeptes:** Trennung von sicherheitsrelevantem Steuerungs-Netzwerk, Betreiber-Netzwerk und Fahrgast-Netzwerk
- **Always Connected:** Siemens Lösungen für den vernetzten Regionalzug
- **Predictive Maintenance:** z.B. durch real-time Felddatenerfassung und Analyse
- **Flexibles Zugkonzept:** Bezüglich Kapazitäten und Infrastrukturanforderungen
- **Infrastruktur-schonendes Fahrwerk**
- **Finanzierung aus einer Hand**

Ausstellungsschwerpunkt auf der Messe: Interoperabilität der Ladetechnik für Elektrobusse in Hamburg

SIEMENS



- **Unser Ziel:** Interoperabilität der Siemens Ladetechnik für Elektrobusse unterschiedlicher Hersteller
- **Erfolg:** Siemens ist weltweit der erste Hersteller von voll-automatisierter Ladetechnik, der die Funktionsfähigkeit der Ladeinfrastruktur mit Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller sicher stellt
- **Details:**
 - Ab Sommer 2016 werden in Hamburg auf der Innovationslinie 109 Busse von Solaris und Volvo mit der bestehenden Siemens Ladetechnik elektrisch geladen
 - Zuverlässige Siemens Ladetechnik für Verkehrsbetriebe und Bushersteller basierend auf dem internationalen Standard IEC 61851-23

Ausstellungsschwerpunkt auf der Messe: Fahrzeuge im Gleisbett



**Vectron
Finnland**



**Desiro
City SWT**



**Desiro ML
ÖBB cityjet**



**Velaro
Türkei**



**Metro
Riad**



**Avenio
QEC**

Aktuell: U-Bahn München – befristete Zulassung für den ersten C2-Zug auf einer Teilstrecke der U6

SIEMENS



© SWM/MVG

- Inbetriebnahme auf der Strecke Kieferngarten – Garching Forschungszentrum
- Gesamtbestellung: 21 Gliederzüge
- Energiesparende LED-Innen- und Außenbeleuchtung
- Dynamisches Bremsen fast bis zum Stillstand; Rückspeisung der Bremsenergie ins System
- Übertragung von Video- und Diagnosedaten im laufenden Betrieb
- Videokameras und moderne Monitore für das Fahrgastinformationssystem

Danke!

Innotrans 2016 | Vorpressekonferenz |
28. Juni 2016 | Jochen Eickholt, CEO Mobility