

**Innotrans 2016, 20. – 23. September 2016 in Berlin**

## Die Digitalisierung der Mobilität

Unsere Welt wird zunehmend digitalisierter – von der Kommunikation miteinander bis hin zur Art und Weise, wie wir Waren und Dienstleistungen entwickeln, produzieren und konsumieren. Der Megatrend Digitalisierung macht auch vor dem Schienenverkehr nicht halt. Neue Kundenbedürfnisse und Technologien werden die Mobilität in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren stark verändern. Die Mobilität sowohl von Menschen als auch Gütern wird zunehmend vernetzter, flexibler und multimodaler. Möglich wird dies durch die Verfügbarkeit von intelligenten Sensoren, Datenübertragungs-, Datenspeicher- und Kommunikationsmöglichkeiten. Die Digitalisierung ist einer der Schlüsselfaktoren für eine höhere Qualität, Attraktivität, Kapazität und Zuverlässigkeit des Bahnverkehrs. Die Zukunft liegt in einem integrierten, digitalisierten Streckennetz, der Nutzung von vernetzten Zügen und der Verbindung mit dem Individualverkehr. Allein in Deutschland werden für die Volkswirtschaft durch intelligente Mobilität kombinierte Effizienz- und Wachstumseffekte von bis zu 16 Mrd. Euro pro Jahr bis 2022 erwartet.

### **Gemeinsame Innovationen in Europa**

Um diese Effekte realisieren zu können, sind Schnittstellen und Datenaustausch sowohl innerhalb der einzelnen Verkehrsträger als auch zwischen ihnen unerlässlich. Standardisierte und interoperable Schnittstellen und Verkehrsinformationen eröffnen intermodale Reise- und Logistikketten „von Tür zu Tür“. So wird es möglich werden, eine Kombination von öffentlichem Straßen- und Schienenverkehr, Mietfahrzeugen und privaten Verkehrsmitteln zu nutzen. Durch weniger Verkehr lassen sich Zeit und Kosten einsparen und gleichzeitig die Umweltbelastung reduzieren.

Die Digitalisierung des Systems Bahn ist in den letzten Jahren zu einer Aufgabe geworden, die Betreiber und Industrie gemeinsam angehen. „Shift to Rail“ –

Umsteigen auf die Schiene – ist eine 2014 von den EU-Verkehrsministern gegründete Private-Public-Partnerschaft zwischen der Bahnindustrie und der Gemeinschaft zur Forschung und Innovation für den Bahnsektor. Rund eine Milliarde Euro an Fördermitteln soll bis 2020 in die Optimierung des Schienenverkehrs fließen, um seine Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen. Bei den einzelnen Themenfeldern ist die Digitalisierung einer der entscheidenden Faktoren. Ziel ist ein gemeinschaftlicher, sicherer Datenaustausch für die beteiligten Partner auf Basis eines offenen Architekturmodells.

### **Mehr Kapazität durch intelligente Bahnautomatisierung**

Der Zuzug der Menschen in Großstädte und Ballungsräume und ihre Mobilitätswünsche bringen weltweit Bahnsysteme an die Grenzen ihrer Kapazitäten. Modernisierung von Infrastruktur und Betriebsleittechnik, Automatisierung bis hin zum sicheren vollautomatischen Betrieb sind die Chancen einer konsequenten Digitalisierung der betrieblichen Abläufe. Das trifft beispielsweise auf den Schienenverkehr in Großbritannien zu. Die Bahnen im Vereinigten Königreich stellen seit Jahren eine kontinuierlich wachsende Nachfrage fest. Seit den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts hat sich die Zahl der Passagiere verdoppelt und die Auslastung auf stark nachgefragten Strecken liegt bei kaum vorstellbaren 200 Prozent. Für mehr betriebliche Kapazität auf den britischen Gleisen soll eine möglichst rasche Umsetzung des European Rail Traffic Management Systems (ERTMS) mit der Installation des europäischen Zugsicherungssystems (European Train Control System; ETCS) sorgen. Auch in Deutschland gibt es bereits eine erste Strecke, auf der ETCS zum Einsatz kommt. Auf der neuen ICE-Strecke Erfurt – Leipzig/Halle (VDE8) werden die Züge über eine drahtlose Signalisierung in die Führerstände der Lok- und Triebfahrzeugführer geleitet und gesichert, anstatt ortsfester Signale am Gleis, die die Strecke in Blockabschnitte einteilen. Das System ermöglicht es, Zug auf Zug hintereinander auf die Strecke zu schicken – nicht viel anders als vernetzte Autos auf der Autobahn im sicheren und durch Rechner stets kontrollierten Abstand ihres jeweiligen Bremsweges. Mit der weiteren Nutzung der vorhandenen Daten von Zug, Strecke und Zugfahrt lässt sich beispielsweise über die Bremsgewichte der Züge der Sicherheitsabstand exakt präzisieren und weiter verkürzen. Mit dieser Technik kann sich die Kapazität einer Bahnstrecke um bis zu 40 Prozent erhöhen.

ETCS ist europaweit im Vormarsch und wird auch auf anderen Kontinenten als zukünftiger Standard gesehen. Mehr Kapazität durch digitale Technik zu schaffen, ist auch bei U-Bahn-Systemen in aller Welt ein Thema. Vor allem in Verbindung mit einer Automatisierung der Betriebsabläufe: In 35 Städten gibt es bereits über 50 Metrolinien im vollautomatischen Betrieb mit automatisierten Zugsicherungssystemen. Die UITP, der internationale Dachverband der Verkehrsunternehmen, erwartet in den nächsten zehn Jahren eine Verdreifachung von automatischen U-Bahnstrecken auf dann 1.800 Kilometern Streckenlänge.

### **Mit digitaler Diagnose Zuverlässigkeit erhöhen und Ausfälle vermeiden**

Eine wesentliche Chance der Digitalisierung ist es, Störungen und Fehler im System Bahn vorausschauend zu vermeiden. Schrittweise entsteht eine technische Effizienz, die Rollmaterial und Infrastrukturanlagen für alle Betriebsaufgaben hundertprozentig verfügbar macht. Liegegebliebene Züge, Verspätungen wegen technischer Störungen an Fahrzeugkomponenten sowie der Infrastruktur sollen künftig ausgeschlossen sein. Daten sammeln, kanalisieren und intelligent auswerten – das wird mehr und mehr die Wartungs- und Instandhaltungsprozesse des Schienenverkehrs verbessern. Das beginnt bereits bei heute schon eingesetzten Ferndiagnosen, mit denen Störungen an Fahrzeugen von unterwegs an die Instandhaltungdepots gemeldet werden. Es führt hin zu automatisierten Abläufen in den Werkstätten mit Diagnose-Systemen auf der Basis von Laser- und Sensor-Technik, die Komponenten der Bahntechnik wie beispielsweise Bremsen, Laufwerke oder Stromabnehmer kontrollieren. Der Einsatz von 3-D-Druckern für die schnelle Beschaffung von Verschleißteilen vor Ort ist ein weiterer Aspekt.

Für die so genannte „Rolling Stock Intelligence“, also das Generieren und Nutzen von Zustandsinformationen der Fahrzeuge, ist ein Zusammenwirken von Informationen aus dem Bahn-Betrieb erforderlich, die bereits heute vielfältig vorhanden sind: Daten der Komponenten, Zuggewichte, Streckenparameter, Wetterverhältnisse. Jede moderne Lokomotive, jeder Triebzug liefert während des Betriebs über elektronische Bordsysteme und Sensorik ununterbrochen und automatisch mehrere tausend Diagnosemeldungen und Messdaten von etlichen hundert Sensoren. So kommen über die On-Board-Diagnosesysteme beispielsweise für eine Lokomotive jedes Jahr rund eine Million Statusmeldungen und rund eine Milliarde Sensorwerte an Datensätzen zusammen. Es ist notwendig, in der Lage zu

sein, diese großen Datenmengen zu verarbeiten. Grundlage sind perfekt funktionierende Datenübertragungsmöglichkeiten.

Mit Hilfe von modernen Technologien zur Datenspeicherung und -analyse lässt sich die Datenflut über eigens dafür entwickelte, komplexe Maschinen-Lernprogramme analysieren und auswerten. Durch die Masse der Daten werden selbst solche Unregelmäßigkeiten im technischen Leben der Züge auffällig, die zuvor auch erfahrenen Eisenbahn-Ingenieuren und Werkstatt-Mitarbeitern entgangen wären. Aus den intelligenten Programmen lassen sich Vorgaben erarbeiten, in welchem Zeitraum eine bestimmte Wartung oder Instandhaltung des Triebfahrzeugs, bzw. ein Teile-Tausch sinnvollerweise vorgenommen werden muss. So lassen sich durch rechtzeitiges Eingreifen in die Fahrzeugtechnik kostspielige Ausfälle im Betrieb vermeiden.

Die Digitalisierung kann zu einem Abschied vom bisherigen klassischen System der Fahrzeuginstandhaltung führen. Bisher ist gesetzlich vorgeschrieben, dass Triebfahrzeuge unabhängig von ihrem technischen Zustand regelmäßig zu Frist-Untersuchungen in die Werkstatt müssen – und damit Ausfallzeiten für den kommerziellen Einsatz entstehen. Stattdessen könnte die digitale Diagnose dazu führen, dass nur noch solche Schienenfahrzeuge in die Werkstatt kommen, die tatsächlich reparaturbedürftig sind. Das würde zu einer erhöhten Verfügbarkeit des Rollmaterials führen und so die Wettbewerbsfähigkeit der Schiene erhöhen. Zugleich ist eine Senkung der Lebenszykluskosten der Fahrzeuge in Größenordnungen von 20 bis 30 Prozent zu erwarten, wenn nur noch wirklich defekte Teile ausgetauscht werden.

Qualifizierte prädiktive Instandhaltung sorgt auch dafür, dass auch die Infrastruktur zuverlässiger wird. Mit Sensorik lassen sich bereits seit Jahren Fehler im Gleis aufspüren. Moderne digitale Detektionseinrichtungen perfektionieren diese technische Überwachung: Sie haben elektronische Sicht auf Gleise und registrieren etwa durch Schwingungsmessungen Veränderungen im Stahl. Das gilt auch für Weichen als störanfällige Komponenten des Schienenfahrwegs. So plant der deutsche Netzbetreiber DB Netz, 70.000 Weichen mit Sensorik auszustatten – mit einer Kontrolltechnik, die anhand des Stromverbrauchs beim Stellen der Weiche aufzeigt, ob die Mechanik wie gewohnt funktioniert oder schwergängig geworden ist.

Elektronische Vernetzung bestimmt zunehmend auch große Infrastrukturprojekte. Unter Federführung des Bundesverkehrsministeriums ist das „Building Information Modeling“ (BIM) entwickelt worden – die Schaffung von Informations- und Datenplattformen für Großprojekte der Verkehrsinfrastruktur. Ein Pilotprojekt ist der Bau des Tunnels Rastatt im Zuge der Neu- und Ausbaustrecke Karlsruhe – Basel. BIM vernetzt sämtliche Projektbeteiligte von der Projektidee und der Bedarfsanalyse über die Planung, die Genehmigungsverfahren, die Auftragsvergabe, die Ausführung bis zur Abrechnung und Inbetriebnahme. Geschaffen wird eine Plattform, die allen Verfahrensbeteiligten einen gemeinsamen Informationsstand vermittelt. Beim Projekt Rastatt wird in der Bauausführung eine Kostensenkung um zehn Prozent erwartet. So gibt es bereits Überlegungen, auch die Instandhaltungsprozesse der Infrastruktur mit entsprechenden Plattformen zu begleiten.

**Ansprechpartner für Journalisten:**

Ellen Schramke, Tel.: +49 30 386 22370

E-Mail: [ellen.schramke@siemens.com](mailto:ellen.schramke@siemens.com)

Weitere Informationen finden Sie unter [www.siemens.com/presse/innotrans2016](http://www.siemens.com/presse/innotrans2016)

Folgen Sie uns auf Twitter: [www.twitter.com/SiemensMobility](https://www.twitter.com/SiemensMobility)

Die **Siemens AG** (Berlin und München) ist ein führender internationaler Technologiekonzern, der seit mehr als 165 Jahren für technische Leistungsfähigkeit, Innovation, Qualität, Zuverlässigkeit und Internationalität steht. Das Unternehmen ist in mehr als 200 Ländern aktiv, und zwar schwerpunktmäßig auf den Gebieten Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung. Siemens ist weltweit einer der größten Hersteller energieeffizienter ressourcenschonender Technologien. Das Unternehmen ist Nummer eins im Offshore-Windanlagenbau, einer der führenden Anbieter von Gas- und Dampfturbinen für die Energieerzeugung sowie von Energieübertragungslösungen, Pionier bei Infrastrukturlösungen sowie bei Automatisierungs-, Antriebs- und Softwarelösungen für die Industrie. Darüber hinaus ist das Unternehmen ein führender Anbieter bildgebender medizinischer Geräte wie Computertomographen und Magnetresonanztomographen sowie in der Labordiagnostik und klinischer IT. Im Geschäftsjahr 2015, das am 30. September 2015 endete, erzielte Siemens einen Umsatz von 75,6 Milliarden Euro und einen Gewinn nach Steuern von 7,4 Milliarden Euro. Ende September 2015 hatte das Unternehmen weltweit rund 348.000 Beschäftigte. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.siemens.com](http://www.siemens.com).