



Referenz

Kommunikation im Takt der Bahn

Für viele Reisende beginnt der Urlaub am Flughafen Düsseldorf schon gleich nach der Ankunft im Parkhaus oder am Flughafen: In luftigen zehn Metern Höhe können sie bei der Fahrt im SkyTrain den Ausblick über den Flughafen genießen und gelangen komfortabel zum Terminal und den Flugsteigen. Zukünftig wird die Kabinenbahn seinen Passagieren noch mehr Komfort bieten – mit einem Fahrgastinformationssystem und einer noch bedarfsgerechteren Taktung. Die Basis dafür legte der Betreiber mit einer zuverlässigen Netzwerklösung und modernsten Technologien für die drahtlose Kommunikation.

Die vollautomatische Bahn, die von Siemens Mobility entwickelt und gebaut wurde, verbindet seit 2002 auf ihrer 2,5 Kilometer langen Strecke den Bahnhof Düsseldorf Flughafen mit dem Terminal C. Bis zu sechs Züge aus je zwei aneinander gekoppelten Kabinen können hier in einem variablen Takt eingesetzt werden. „Je nach Bedarf können wir bis zu 2.000 Passagiere pro Stunde und Richtung transportieren“, erklärt Christian Höveler, Systemtechniker beim SkyTrain am Flughafen Düsseldorf. „Der SkyTrain wird insbesondere in den Stoßzeiten stark frequentiert. Deswegen ist es für uns wichtig, dass unsere Anlagen und Systeme absolut



Bis zu 2.000 Passagiere können pro Stunde mit insgesamt sechs Zügen befördert werden.

zuverlässig arbeiten, damit die Fahrgäste keine langen Wartezeiten haben und schnell zum Terminal, zu den Parkhäusern oder zum Bahnhof kommen. Darüber hinaus haben wir das Ziel, den Betrieb weiter zu optimieren – beispielsweise durch eine flexiblere Fahrweise mit mehreren Linien, einem bedarfsgerechten Fahrzeugeinsatz und einer besseren Kommunikation mit den Passagieren auch während der Fahrt.“

Die richtige Infrastruktur ist entscheidend

Höveler und sein Team können dabei eine gut ausgebauten Infrastruktur nutzen – pro Fahrtrichtung steht ein eigenes Gleis zur Verfügung und über mehrere Weichen und Stelleinrichtungen können Züge flexibel dem Fahrgastbetrieb zugeführt oder aus selbigem herausgenommen werden. Der Fahrbetrieb selbst arbeitet dann vollautomatisch mit einem gekapselten Leitsystem. „Zusätzlich haben wir vor einiger Zeit bereits ein als Sternarchitektur angelegtes Gigabit-Netzwerk mit zwei Lichtwellenleitern entlang der Strecke installiert, über das wir Informationen am ganzen Fahrweg übertragen können. Was uns aber noch fehlte, war eine leistungsfähige und zuverlässige Anbindung der Fahrzeuge und Kabinen, um einerseits Status- und Diagnoseinformationen während der Fahrt erfassen zu können, andererseits die Passagiere in den Zügen mit dynamischen Informationen zu Haltestellen oder dem Fahrtverlauf versorgen zu können. Deswegen haben wir entschieden, hier zusätzlich eine drahtlose Anbindung zu schaffen.“

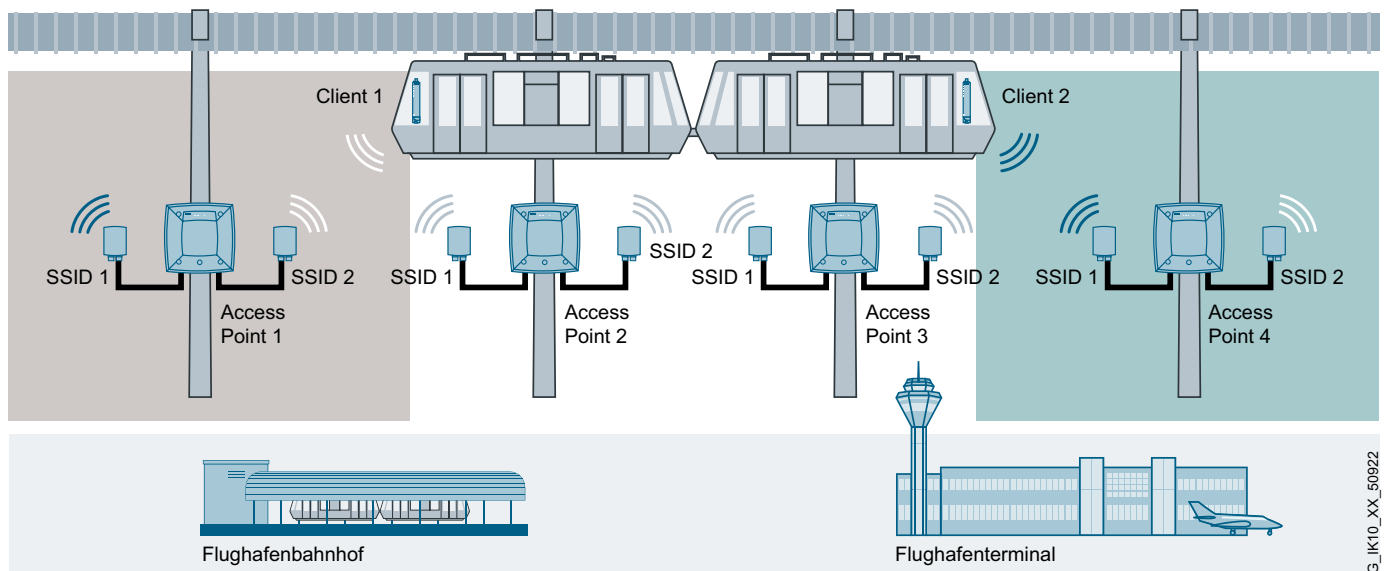
Bei der Suche nach dem richtigen Projektpartner hatte der Flughafen Düsseldorf wenige zentrale Anforderungen: Die drahtlose Kommunikationslösung sollte zuverlässig, sicher und modular ausbaufähig sein – „davon abgesehen waren wir für viele Lösungen und Konzepte offen“, erinnert sich Höveler. Ein zentrales Element war jedoch die Betriebssicherheit der Bahn. Da Siemens Mobility am Flughafen Düsseldorf für den Betrieb und die Instandhaltung des SkyTrain schon verantwortlich ist und zukünftig auch die Wartung der Kommunikationslösung übernehmen sollte, war es Teil der Ausschreibung, dass die Installationsarbeiten an den Zügen selbst immer von dem Siemens-Team ausgeführt werden mussten. Daher lag es für Höveler und seine Kollegen nahe, neben weiteren Anbietern auch Siemens als Partner für die drahtlose Lösung zur Anbindung der Züge anzufragen.

Lückenlose Kommunikation für ein eng getaktetes System

Das Konzept, das Siemens für den SkyTrain vorschlug, konnte die Verantwortlichen schnell überzeugen. Sie basiert auf leistungsfähigen Netzwerkkomponenten, die für anspruchsvolle Anwendungen in der Industrie und in der Logistik entwickelt wurden. Damit kann der Flughafen Düsseldorf unter anderem mit IWLAN-Komponenten sicherstellen, dass die Züge auch während der Fahrt immer eine Verbindung zum Netzwerk haben – und dies ohne Latenzzeiten während des Roaming-Vorgangs.



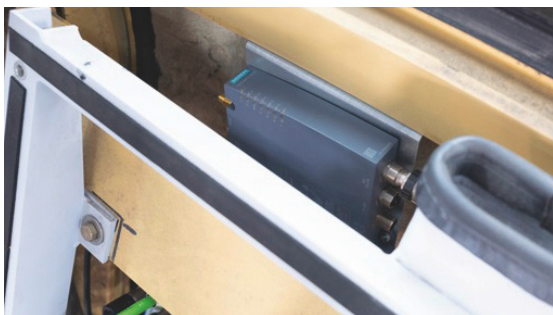
Seit kurzem ermöglicht die drahtlose Netzwerklösung, Informationen auch während der Fahrt mit den Zügen auszutauschen.



G_IK10_XX_50922

Dazu nutzen die SCALANCE W Client Modules und Access Points das industrial Parallel Redundancy Protocol (iPRP). iPRP setzt auf der aus drahtgebundenen Netzwerken bekannten PRP-Redundanz-Technologie auf. Kurz gesagt werden Datenpakete dupliziert und auf zwei voneinander unabhängigen Infrastrukturen übertragen, d. h. dass zwei Funkstrecken in drahtlosen Netzwerken parallel genutzt werden. Zwei IWLAN-Clients übertragen parallel die Daten zu jeweils zwei Access Points. Die zwei Access Points spannen zwei SSIDs auf, und die Clients sind so konfiguriert, dass sie sich nur mit einer der beiden SSIDs verbinden. Zusätzlich stellt iPRP sicher, dass sich die Clients nie mit demselben Access Point verbinden. Verlässt ein Client die Reichweite seines Access Points, läuft die Kommunikation über die zweite Verbindung weiter. Währenddessen baut der erste Client bereits wieder die Verbindung zum nächsten Access Point

auf. Erst dann beginnt der Roaming-Vorgang beim zweiten Client. Damit ist sichergestellt, dass niemals beide Clients eines Fahrzeugs gleichzeitig nach alternativen Access Points suchen und immer mindestens eine Verbindung stabil ist. So sorgt iPRP für eine zuverlässige Kommunikation zwischen den Zügen und dem stationären Netzwerk, auch wenn sich der Roaming-Vorgang verzögert oder Interferenzen auftauchen. Diese spezielle industrielle Zusatzfunktion überzeugte Höveler auf Anhieb: „So können wir immer aktuelle Informationen praktisch verzögerungsfrei in die Züge einspielen. Andere Lösungen wie UMTS hatten in Tests beim Roaming teilweise Latenzzeiten von bis zu 20 Sekunden.“ Neben iPRP beinhaltet das Konzept von Siemens auch weitere branchenspezifische Funktionen für den Bahnbetrieb. Mit Hilfe der Layer-3-Switches sind die stationären und mobilen Systeme im Netzwerk segmentiert.



In den Kabinen machte sich die kompakte Bauform der SCALANCE W Client Modules bezahlt: Sie ließen sich einfach hinter der Kabinenverkleidung installieren.

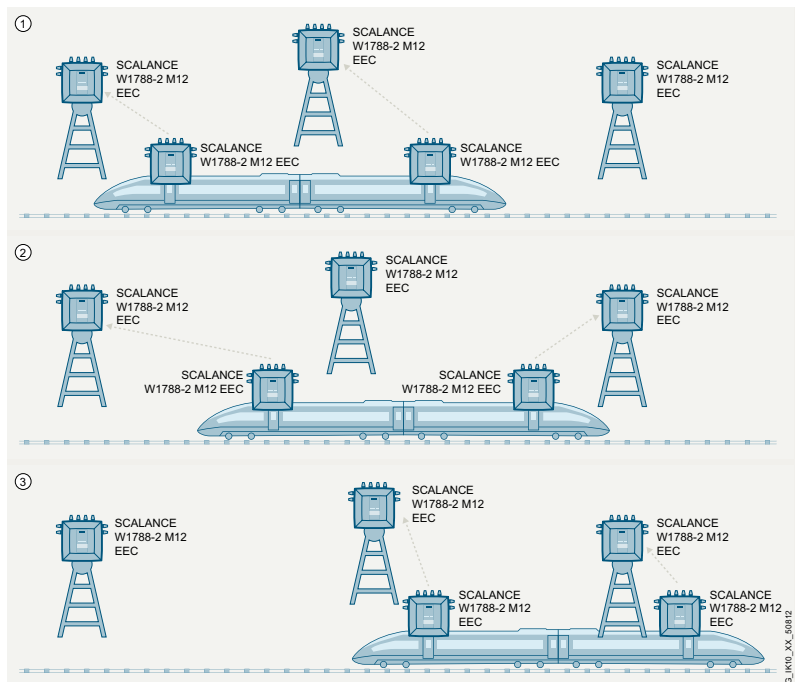


Die Access Points SCALANCE W786 sind an den Stützen der Bahn installiert und kommunizieren über zwei Antennen an den Auslegern mit den Zügen auf den beiden Fahrgeleisen.

„Dank der gezielten Adressierung können wir noch etwas mehr Leistung in der Kommunikation nutzen“, erklärt Höveler. Die SCALANCE-Komponenten konnten auch beim Thema Kompaktheit, Wartung und Robustheit überzeugen – „angefangen beim Formfaktor der Client Modules in den Fahrzeugen, die wir dadurch hinter der vorhandenen Kabinenverkleidung installieren konnten, über die Installation auf der Hutschiene bis hin zur Temperaturbeständigkeit. Und nicht zuletzt war der Vorschlag von Siemens auch beim Preis-Leistungs-Verhältnis überzeugend“, fasst Höveler zusammen. Im Zuge des Projektes unterstützte Siemens den Flughafen Düsseldorf bei der Planung und Installation der Netzwerklösung. „Dabei hat es mich persönlich wirklich sehr beeindruckt, wie die Know-how-Träger bei Siemens sich gegenseitig ausgetauscht haben. Wir hatten wirklich Experten im Team“, so Höveler. „Für uns war es eine spannende Herausforderung, das drahtlose Kommunikationssystem in einer anspruchsvollen Flughafenumgebung in das vorhandene Netzwerk des SkyTrain zu integrieren. Dazu war eine enge Zusammenarbeit mit Herrn Höveler, den Kollegen von Siemens Digital Industries bezüglich der Netzwerkkomponenten und dem Siemens Mobility Service-Team vor Ort, verantwortlich für die Installation, der Schlüssel zum Erfolg“, erklärte Uwe Weinfurter, Projektleiter bei Siemens Mobility Products & Radio Solutions.

Durchdachte Details unterstützen Wartung und Modernisierung

Insgesamt wurden im Zuge des Projektes 30 Access Points SCALANCE W786 mit den entsprechenden Antennen an der Strecke installiert. Pro Zug sind zwei Switches SCALANCE XP-208PoE EEC und zwei SCALANCE X204RNA EEC zur Realisierung der Netzwerkredundanz installiert. Die drahtlose Verbindung zu den Access Points SCALANCE W786 an der Strecke und den beiden Zugkabinen untereinander übernehmen pro Zug vier SCALANCE W774-1 M12 EEC, die als Access Points im Client-Modus arbeiten und als EEC-Variante dank lackierter Leiterplatten (Conformal Coating) bestens geeignet sind für die Anforderungen im Verkehrs- und Transportwesen. Das System arbeitet nicht nur sehr zuverlässig, sondern lässt sich auch einfach und flexibel an neue Aufgaben anpassen, so



Mit iPRP lässt sich die Redundanztechnologie zur parallelen Nutzung zweier Funkstrecken in drahtlosen Netzwerken einsetzen, hier ein Beispiel zur Funktionsweise.

Höveler: „Für unser Fahrgastinformationssystem mussten wir einige Einstellungen in der Konfiguration der IWLAN-Komponenten einsehen und ändern. Dazu gibt es für die SCALANCE W-Komponenten eine sehr benutzerfreundliche Weboberfläche, die die Arbeit mit dem System wirklich einfach macht. Ein weiteres Feature, das uns wirklich gut gefällt, ist das Wechselmedium C-Plug, auf dem die Konfigurationsdaten der Komponente gespiegelt sind. Wenn wir ein Gerät tauschen, müssen wir einfach nur den C-Plug in das neue Gerät umstecken, und schon läuft die Kommunikation wieder. Einfach großartig!“

Auch für die Zukunft kann der Flughafen Düsseldorf mit den SCALANCE-Komponenten planen. Siemens gewährleistet eine Ersatzteilverfügbarkeit von zehn Jahren. Dank des breiten und durchgängigen Portfolios können einzelne Komponenten einfach durch neue Geräte ersetzt werden, etwa, wenn mehr Ports gebraucht werden. Damit kann der Flughafen Düsseldorf das Netzwerk am SkyTrain jederzeit einfach erweitern. Für Christian Höveler hat sich die Investition schon jetzt gelohnt:

Weitere Informationen

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts. Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter www.siemens.de/industrialsecurity

Published by
Siemens AG

Digital Industries
Process Automation
Östliche Rheinbrückenstr. 50
76187 Karlsruhe, Deutschland

PDF
Referenz
DI-PA-18/19-23
BR 1022 5 De
Produced in Germany
© Siemens 2022

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.



„Über das IWLAN-Netzwerk können wir vielfältige Informationen während der Fahrt aus den Zügen auslesen und dadurch den Betrieb der Bahn optimieren. Auch unser neues Fahrgastinformationssystem kann auf dieser Basis implementiert werden.“ Christian Höveler, Systemtechniker SkyTrain, Flughafen Düsseldorf

„Durch die neue Kommunikationslösung können wir vielfältige Informationen aus dem Fahrbetrieb auslesen – Temperaturen, Diagnose- und Betriebsdaten – und dadurch den Betrieb der Bahn optimieren. Auch unser neues Fahrgastinformationssystem kann auf dieser Basis implementiert werden, und wir haben mit Siemens einen Ansprechpartner, der uns dabei kompetent begleitet.“ Vielleicht kann er mit der neuen Kommunikationslösung den SkyTrain dann noch besser takten – „und am Ende noch etwas mehr Kapazität für unsere Passagiere realisieren“.



Die Lösung wurde von einem Siemens-Team geplant und umgesetzt, die das System im Zuge des Instandhaltungsvertrages für den gesamten SkyTrain auch warten und erweitern werden.