

Westermo hilft Max Bögl, den Stadtverkehr neu zu definieren

Hochzuverlässige Ethernet Datennetzwerke sind für innovative und intelligente Transportsysteme wie Magnetschwebbahnen unerlässlich



Bild: Firmengruppe Max Bögl.

Die Urbanisierung ist ein weltweit wachsendes Phänomen, welches dazu führt, dass der verfügbare Raum für öffentliche Verkehrsmittel begrenzt ist und zudem immer mehr Transportkapazitäten benötigt werden. Dadurch steigen die Anforderungen an die Umsetzung intelligenter Verkehrskonzepte, welche zuverlässig und flexibel einsetzbar sind, um die verkehrstechnischen Herausforderungen von Ballungsräumen zu meistern.

Die Firmengruppe Max Bögl, eines der größten Bau-, Technologie- und Dienstleistungsunternehmen in Deutschland, stellt sich dieser Herausforderung mit dem innovativen und zukunftsweisenden Transportsystem Bögl (TSB). Basierend auf moderner Magnetschwebetechnik ist das TSB optimal auf die Bedürfnisse des zukünftigen Stadtverkehrs abgestimmt und bietet eine sehr leise, flexible und zuverlässige Lösung, die zudem platzsparend und emissionsarm ist. Mit der Integration eines optisch ansprechenden und umweltfreundlichen öffentlichen Verkehrsmittels in das Stadtbild will die Firmengruppe Max Bögl die Zukunft der Mobilität neu definieren.

Zuverlässige Datenkommunikation

Bei der Entwicklung ihrer Magnetschwebetechnik für den öffentlichen Nahverkehr wusste Max Bögl, dass eine extrem zuverlässige Datenkommunikation für die Verbindung von Steuerungseinheit und dem fahrenden Zug eine Voraussetzung ist. Diese unterbrechungsfreie Datenkommunikation ist für einen automatischen Zugbetrieb (ATO) sowie die kommunikationsbasierte Zugsteuerung (CBTC) unerlässlich. Eine außergewöhnlich hohe Netzverfügbarkeit erforderte eine speziell für Verkehrsanwendungen entwickelte drahtlose Netzwerktechnologie. Westermo wurde von Max Bögl für die Bereitstellung der Datennetzwerke ausgewählt. Ausschlaggebend für diesen Entscheid waren Westermos umfassende Erfahrungen mit hoch verfügbaren Datennetzwerken für Verkehrssysteme und das breite Angebot an robusten Datenkommunikationsprodukten, welche die geforderte Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit bieten.

„Die Gründe, warum wir uns für Westermo entschieden haben, sind die umfangreichen Erfahrungen mit CBTC Systemen und das technische Wissen über Wireless LAN und Ethernet Netzwerke“, erklärte Bernhard Immken, Leiter der Abteilung Betriebsleitsystem und Zulassung bei Max Bögl.

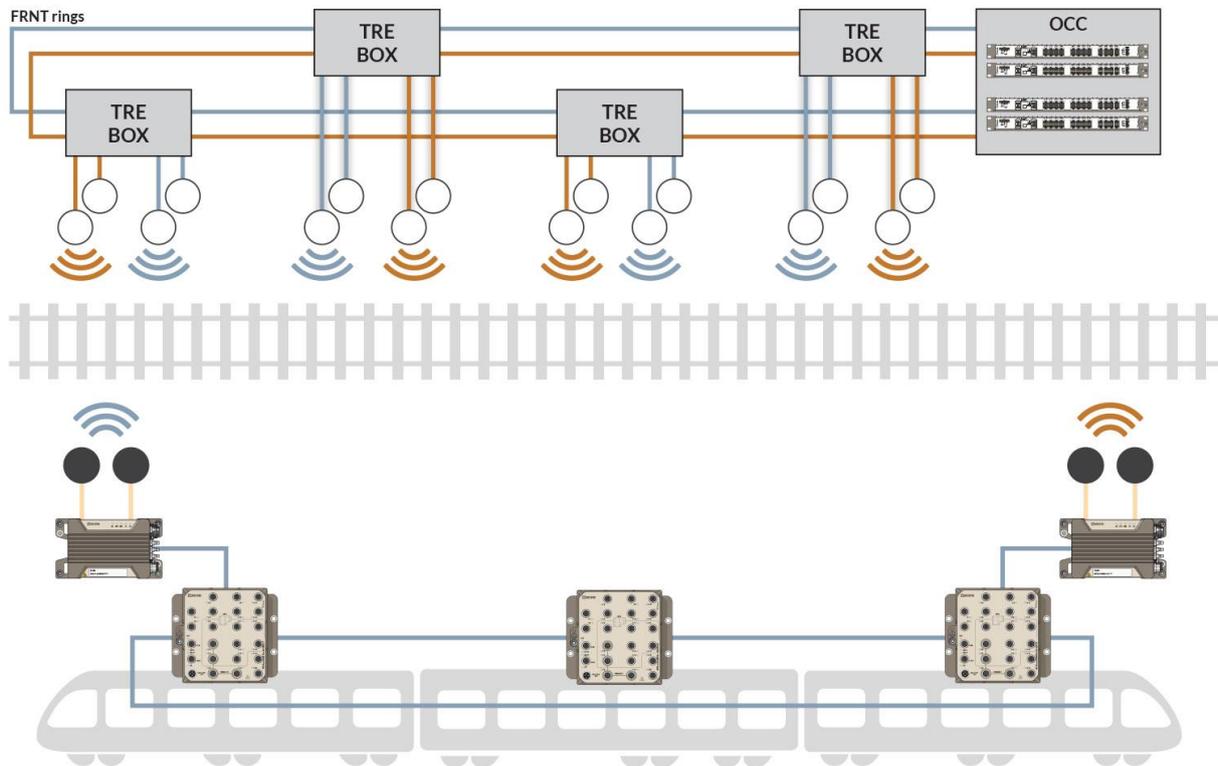


TSB auf der Teststrecke in Sengenthal, Deutschland. Bild: Firmengruppe Max Bögl

Westermo Lösung

Westermo hat das Datennetzwerk für das TSB konzipiert, bereitgestellt und auf den Teststrecken von Max Bögl in Sengenthal (Deutschland) und Chengdu (China) implementiert. Die Lösung basiert auf einer redundanten Ethernet Ring Architektur, welche aus drahtlosen

und drahtgebundenen Westermo Technologien besteht und für maximale Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit ausgelegt ist.



Mehrfach redundante „Train-to-Ground“ Ethernet Architektur.

Redundante Ethernet Architektur

Die Netzwerkredundanz wird durch einen doppelten FRNT-Ring (Fast Recovery Network Topology) gewährleistet, der streckenseitig installiert ist. FRNT ist das Westermo eigene Ringprotokoll für ausfallsichere Ethernet Netzwerke. Die Ringarchitektur stellt sicher, dass bei Ausfall eines Gerätes oder einer Netzwerkverbindung andere Wege den Datentransfer übernehmen. Ein zweiter FRNT-Ring erhöht die Verfügbarkeit des Datennetzwerkes massiv.

Die Netzwerkzuverlässigkeit wird durch die streckenseitige Installation redundanter Accesspoints von Westermo weiter erhöht. In den Zügen sind die Datennetze ebenfalls als FRNT-Ringe aufgebaut, an denen Wi-Fi Clients angeschlossen sind. Die Wi-Fi Clients stellen eine redundante Verbindung zu den streckenseitigen Netzwerken her (oben in orange und blau dargestellt). Sollte eines dieser streckenseitigen Netzwerke ausfallen, verbinden sich beide drahtlosen Clients automatisch zum noch aktiven, bis das ausgefallene Netzwerk wieder verfügbar ist. Diese doppelte Redundanz führt zur höchsten Verfügbarkeit des Datennetzwerkes.

Die drahtlose „Train-to-Ground“ Kommunikationslösung implementiert Quality of Services (QoS) Funktionen, die gleichzeitig mehrere Prioritätswarteschlangen über Wi-Fi ermöglichen. Daher können CBTC-, CCTV- und höher priorisierte Daten für ATO und CBTC dieselbe physikalische Wi-Fi Verbindung nutzen. Mehrere Sicherheitsebenen sind implementiert, wie die Verschlüsselung der Wi-Fi Daten, Zugangsauthentifizierung und End-to-End-Datenverschlüsselung.

Box für streckenseitige Wi-Fi Ausrüstung

Dank des umfassenden Produktportfolios von Westermo, welches speziell für Anwendungen auf dem Zug und an der Strecke entwickelt wurde, konnte das gesamte Ethernet Netzwerk mit Geräten von Westermo aufgebaut werden.

Ein wichtiger Teil der Netzwerklösung ist eine speziell entwickelte, streckenseitige „Trackside-Radio-Equipment-Box“ (TRE-Box), die WLAN-Accesspoints, RedFox-Ethernet-Switche und Glasfaserabschlüsse enthält. Die TRE-Boxen von Westermo bilden die Zugangspunkte zum redundanten Ringnetzwerk. Die vorgefertigten TRE-Boxen sind vollständig ausgestattet, getestet und konfiguriert. Dies vereinfacht die Inbetriebnahme massiv und spart somit Zeit und Kosten bei der Installation sowie der Inbetriebsetzung.



Westermos speziell entwickelte Trackside-Radio-Equipment-Box (TRE-Box)

Sicheres und flexibles Netzwerk

Da sich das TSB-System noch in der Entwicklung befand und nicht vollständig definiert war, war es die Aufgabe von Westermo, ein sicheres und flexibles System anzubieten, welches leicht anpass- und erweiterbar ist. Nach der Installation erwies sich das Netzwerk als sehr leistungsfähig und erforderte nur wenige mechanische Anpassungen wie die Ausrichtung der Antennen und den Austausch defekter Antennenkabel, die von einem vorhergehenden System übernommen wurden. Westermo leistete während der Inbetriebnahme Support sowohl vor Ort als auch Remote und war in der Lage, den Datendurchsatz der "Train-to-Ground" Verbindung zu messen und damit die fehlerhaften HF-Kabel und Antennen zu erkennen.

Christian Bardos, Leiter Betriebsleitsysteme bei Max Bögl, war an jeder Phase des Projekts beteiligt, von den ersten Gesprächen über die Inbetriebnahme bis hin zum Projektabschluss: **„Wir sind sehr zufrieden mit unserer erfolgreichen Zusammenarbeit mit Westermo und überzeugt, dass wir bei der Auswahl der extrem robusten und zuverlässigen WLAN-Geräte und Ethernet-Switche von Westermo für unsere aktuellen und zukünftigen Projekte die richtige Wahl getroffen haben.“**