

“Die Sicherheit der Fahrgäste steht an erster Stelle”



Sicherheit

●●▶ Höhere Sicherheit für DTO-Systeme

Direkt nach der Inbetriebnahme in der ersten Phasen befindet sich in jedem Zug ein speziell ausgebildeter Zugbegleiter (CSO) an Bord. Diese können in Notfallsituationen den Zug steuern. Das DTO-System von Shinbundang **DXLINE**, die die Sicherheit der Fahrgäste an oberster Priorität setzt, beugt menschlich verursachte Unfälle vor und garantiert den sicheren Fahrgastbetrieb über Fernsteuerung vom OCC!

01/ Erhöhung der Sicherheit und das Wohlbefinden der Kunden



Zweifaches Backup-System für wichtige Komponente

- Vorbeugung von Zugstopp-Situationen zwischen Stationen
- Train Control Monitoring System (TCMS), Bremssystem, Ansaage-Displays, Passenger Information System (PIS), Tür-Kontrolle, Static Inverter System (SIV) etc.
- Dokumentierung vom Betriebsstatus der On-Board Ausrüstungen bzw. Systeme, sowie automatische Kontrolle und Wiederherstellung, Selbstdiagnose-Funktion



Fernsteuerung vom OCC

- Übertragung von On-Board Ausrüstungen und Informationen zum Zugstatus
- Echtzeit-Monitoring und Fernkontrolle-Funktion (automatische Implementation wie Zugbetrieb, Rückführung und Abstellung)
- Direkte Übertragung von öffentlichen Ansagen



Sicherheitsgeräte

- Plattform: PSD, Übertragung von Betriebsinformationen über On-Board Videophone
- Waggon: Notausgangstür, Brand-Detektor, CCTV, Notansagegerät etc.
- Detektion von Gleisbehinderungen und Entgleisungen



Sicherheitsbegleiter im Bord

- Nach Inbetriebnahme wird für 2 Jahre ein Sicherheitsbegleiter (CSO) platziert (Demonstration der Reliabilität)
- zuständig für Notmaßnahmen und manuellen Betrieb bei Not-situationen
- Informationen zum Zugstatus, Kundendienst wie Fahrgastbetreuung, Kontrolle von Verkäufern im Zug ohne Lizenz

02/ Maßnahmen bei Betriebsstörungen

Aufbau von Notruf Maßnahmensystem

- Errichtung von Nottransportmöglichkeiten an allen Stationen zur Unfallstelle
- An allen Stationen ist eine schnelle Erreichbarkeit zur Unfallstelle möglich



Stationierung eines professionellen Zugbegleiters (CSO- Eisenbahnführerschein Besitzer)

- Manueller Betrieb bei Betriebsstörung
- Verfolgung des Zugbetriebs und Fahrgast Service
- Erstmaßnahme bei Betriebsstörungen

Mobiler Wartungsteam

- Ersteinsatz bei Betriebsstörungen

03/ Aufbau eines Sicherheitsmanagement Systems

Optimierung der Kundensicherheit durch systematische und integrierte Kontrolle von Zug, Sicherheit und Pünktlichkeit, Kundenbetreuung an Stationen.



Shinbundang Strecke
Shinbundang Railroad Co. Ltd

Shinbundang **DXLINE** Shinbundang Strecke DTO-System



“Fortschritt mit hochtechnischem DTO-System”



System

●●▶ Erstes DTO-System für Schwerkverkehr in Korea

Die Züge werden ohne Fahrer an Bord betrieben. Basierend auf bidirektionale RF-CBTC (Radio Frequency-Communication Based Train Control), können alle Zugbetriebe und der Zugstatus über Fernkontrolle bei OCC beobachtet werden und eingestellt werden. Dieses hochtechnische System minimiert Fehloperationen und Verzögerungen mithilfe von leistungsstarken technischen Funktionen wie die automatische Streckenführung.

01/ Operation Control Center (OCC)

Realisierung des automatischen Betriebssystems:
Automatischer Zugbetrieb, Anlauf und Selbstdiagnose etc. über Programme

Echtzeit Fernsteuerung und Kontrolle:
Zugkontrolle und Unfallvermeidungssysteme, Monitoring und Kontrolle

Sicherheit der Kunden:
Installation von CCTVs in allen Waggons (14 Waggons pro Zug) und an allen Stationen

Automatische Steuerung der Maschinenteile an Stationen:
Kühl- und Heizungssysteme in Stationen, Wasserversorgung, Entwässerung

Bi-Direktionale Kommunikation:
Schnelle Kommunikation durch die Nutzung von Videophones an Plattformen oder Interphones im Waggon.



02/ DTO-System

RF-CBTC & MBS durch bi-direktionale Kommunikationssystem

- Monitoring und Kontrolle vom Zugbetriebsstatus
- Management vom Zugbetriebsplan
- Routeneinstellung, automatische Anfahrt und Stopp
- Öffnung und Schließung der Türen (PSD)
- Kontrolle der Sicherheitsgeräte an Plattformen und in Zügen
- Interfaces etc.

Signal Equipment Room (SER)
- Vehicle Control Center (VCC)
- Automatic Train Supervision (ATS)



Vehicle Onboard Controller (VOBC)
Train Control Monitoring System (TCMS)

Platform Screen Door (PSD)



“Über Koreas beste Eisenbahnschiene, auf die modernste Eisenbahnschiene weltweit!”

GLOBAL

“Shinbundang **DXLINE** setzt den Kunden an erster Stelle”



Bequemlichkeit

“Infrastruktur-Errichtung zwischen Gangnam, Seongnam und Suwon, Öffentlicher Verkehr in Rekordzeit”



Merkmale

Q&A über DTO (Driverless Train Operation)-Systeme

Q&A

Q1/ Welche Maßnahmen werden getroffen, wenn der automatisierte Zug eine Betriebsstörung aufweist?



A

Die **DXLINE** ist mit einem Operation Control Center (OCC) ausgestattet, der die Funktion der Fahrerkabine übernimmt. Das OCC-Personal erkennt durch eine Alarmmeldung eine Betriebsstörung und kann über die ferngesteuerte TCMS-Konsole Maßnahmen ergreifen. Sollte die ferngesteuerte Maßnahme unwirksam sein, so kann über den Zugbegleiter, der mit an Bord ist, direkte Maßnahmen ergriffen werden, und auch den manuellen Betrieb aktivieren. **TCMS** (Train Control Management System): Alle Geräte im Zug werden über einen Verwaltungssystem gesteuert und intensiv verwaltet.

Q3/ Wer ist für Notfallsituationen im Zug zuständig?



A

Wenn ein Fahrgast Hilfe braucht, wird in erster Linie die Unterstützung vom Sicherheitspersonal geleistet. Im Zug sind auch Notrufgeräte platziert, die die Kommunikation zum OCC ermöglicht. Vom OCC kann auch gleichzeitig das CCTV eingeschaltet werden, wo das Notruf-Gerät betätigt wird, sodass schnell und sicher eine Maßnahme getroffen werden kann. Dies ist eines der Stärken des **DXLINE**.

Q4/ Was passiert, wenn ein Passagier bzw. ein Objekt zwischen den Zugtüren hängen bleibt?



A

Wenn der Zug beim Türschließen ein Fremdtteil detektiert, so versucht die Steuerung fünfmal die Tür auf- und zuzuschließen. Wenn trotz dieser 5-maligen Versuche die Tür nicht verschlossen werden kann, so wird aus Sicherheitsgründen die Tür geöffnet. Die Tür kann dann nur wieder aktiviert werden, wenn vom OCC oder vom Sicherheitspersonal der Sicherheitsstatus bestätigt wird. Dies ist eine Vorsichtsmaßnahme um Quetschungs- oder Einklemmfälle vorzubeugen. Ferner ist die Tür (PSD) vom DX LINE Zug mit 12 Sensoren ausgestattet, im Gegensatz zu den herkömmlichen Zugtüren mit 2 Sensoren, sodass die Detektion von Hindernissen viel präziser ist.

Q2/ Wie muss ich beim Brandfall im automatisierten Zug vorgehen?



A

Der Zug ist mit schwerentflammaren Materialien ausgestattet und ist somit prinzipiell gegen Brandfälle resistent. Innerhalb und außerhalb der Waggons sind Branddetektoren installiert, die auch vom OCC über CCTV kontrolliert werden. Ferner sind auch Maßnahmen-Anleitungen bei verschiedenen Brandfallsituationen ausgearbeitet worden, sodass immer eine sichere Evakuierung möglich ist. Durch ein Früherkennungssystem können Fahrgäste schnellstens evakuiert und in sicheren Fluchttorten gebracht werden. In diesem Fall müssen die Anweisungen des Sicherheitspersonals bzw. Der OCC befolgt werden.

Q5/ Wie betätigt man die Notausgangstür an beiden Zugenden?



A

In Notfallsituationen muss in erster Linie die Anweisungen des Sicherheitspersonals befolgt werden, der die Notausgangstüren betätigt. Ansonsten kann der Passagier den roten Knopf, der sich auf der rechten Seite befindet, aktivieren, worauf direkt das OCC informiert wird, und unter Kontrolle des OCCs die Notausgangstür aktiviert werden kann.

Adaptierung von fortgeschrittenen Betriebstechnologien aus dem Ausland

Weltweit wird bereits an 100 Strecken das DTO-System eingesetzt. Shinbundang **DXLINE** hat um die Vertrauenswürdigkeit zu gewinnen zahlreiche Betriebsbeispiele weltweit analysiert und die Vor- und Nachteile geprüft, um ein sicheres System zu realisieren.

01/ PM-Projekt MOU Unterzeichnung mit SMRT (Singapur) (23. März 2009)



Umfang: Errichtung eines DTO-Systems und Übertragung von Betriebserfahrungen, Training von Eisenbahntechnologien, Informationsaustausch von Eisenbahnverkehr und Kooperation.

Projekt: Teilnahme am PM bei der 1. Phase von Shinbundang **DXLINE**

02/ Sicherheitsgarantie bei Thales (Kanada) System (1. Juli 2011)



Ausstellung eines Zertifikats für Sicherheit und Integrität für **DXLINE (bei Lieferant Thales)**

03/ Auszeichnungen

- Auszeichnung für hervorragendes Katastrophenmanagement / Ministry of Public Safety and Security (2015)
- Auszeichnung für hervorragende Eisenbahnsicherheit / Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2013)
- Vertragsunterzeichnung zur integrierten Sicherheitszertifizierung / Lloyd's Register (Zertifizierungs- und Beratungsunternehmen in der Eisenbahnindustrie) (2009)

04/ DTO-System Beispiele im Ausland

Schwerverkehr Zugstrecken:

Land	Stadt	Strecke
Korea	Seoul-Gyeonggi	DXLINE *
Frankreich	Paris	Linie 1, 14
Singapur	Singapur	Nordost-Strecke, Zyklus-Strecke
Deutschland	Nürnberg	Linie U2, U3
UAE	Dubai	Metro (grün, rot)
Spanien	Barcelona	L9, L10, L11
Brasilien	São Paulo	Linie (gelb)

* **DXLINE** ist weltweit das fünfte und in Asien das zweite unbemannte U-Bahnbetriebsystem.
* **NEO TRANS** ist weltweit der fünfte DTO-Systembetreiber für Schwer- und Leichtverkehr.

Leichtverkehr Zugstrecken:

Land	Stadt	Strecke
Korea	Busan	Linie 4, Busan-Gimhae
	Uijeongbu	Uijeongbu Leichtverkehr
	Yongin	EverLine *
Frankreich	Paris/Lyon	Linie 1, 14
Japan	Yurikamome/Nagoya	Küstenlinie / Lina Mo Strecke
Schweiz	Lausanne	Linie M2
USA	Miami/Las Vegas	Monorail
	Jacksonville/Detroit	LIM
Taiwan	Taipei	Mucha Strecke (VAL)
China	Hong Kong	DRL

Wichtige Sicherheitseinrichtungen für Kundenkomfort

Züge von Shinbundang **DXLINE** sind mit hochtechnischen Komfort-Einrichtungen ausgestattet, die auch die Sicherheit der Fahrgäste garantiert und eine angenehme Fahrt realisiert.

01/ Merkmale der **DXLINE** Züge



Notausgangstür
Notausgangstüre ist an beiden Zugenden installiert
- Fernsteuerung über OCC möglich
- Sichere Evakuierung von Behinderten (Rollstuhlfahrer) möglich



Fahrerkabine
Keine separate Fahrerkabine, da DTO-System
- Integration von Fahrgasträumlichkeiten und Fahrerkabine ermöglichen einen breiteren Blick und größere Räumlichkeit
- Nur bei Notfallsituationen wird die Fahrerkabine zugänglich gemacht, um manuellen Betrieb möglich zu machen



Zugtür
Installation von elektrischen Plug-In Türen
- Bei Fahrgeschwindigkeit von 90km/h beläuft sich der durchschnittliche Geräuschpegel weniger als 80dB(A)

02/ Fluchtbauten



Fluchtbauten bei Notfallsituationen im Tunnel (Kapazität bis zu 571 Personen)
- Zwischen Pangyo und Cheonggyesan Strecke an der 8.2km Stelle
- Fluchtwege vom Tunnel nach Außen
- Haupteinrichtungen: automatische Brandschutztür, Wasserversorgung und wasserresistente Einrichtungen, Notrufgeräte, Brandlöscher, CCTV etc.

03/ Wichtige Zugsicherheit und Komforteinrichtungen



CCTV
- Fernkontrolle der Waggons
- Schnelle Antwort bei Not Situationen



Sitze für Behinderte
- Sicherheitsmaßnahmen für Rollstühle



Gangweg
- Offener weiter Verbindungsweg zwischen Kabinen
- Höherer Komfort für Passagiere (inklusive Behinderte) bei Übergang in den nächsten Kabinen



On-Board Passenger Information System (PIS)
- LCD Live Image Information Display
- Zugrouts Display



Automatische Branderkennungssysteme
- Detektion von Hitze und Rauch
- Interlocking Betrieb mit CCTV



Notruf-Gerät
- Kommunikation mit OCC bei Not Situationen möglich

Vorteile des DTO-Systems

Der Zugbetrieb von **DXLINE** ist automatisiert über vorrangierte Programme und erlaubt den Fahrgästen den sicheren und schnellen Transport über OCC, das mit hochtechnischen Einrichtungen ausgestattet ist.

01/ Menschliche Faktoren

- Reduzierung von Sicherheitsunfällen verursacht von menschlichen Fehlern
- Effiziente Personalverwaltung

02/ Technologie und Einrichtungen

- Vom Zug aus können externe Umgebungen beobachtet werden
- Reduzierung vom Energieverbrauch
- Reduzierung der Wartungskosten durch qualifizierte Wartungsarbeiten (niedrigere Teilverschleißung)

03/ Kosten und Betrieb

- Kosteneffiziente und konsequente Verwaltung
- Lockerung von Anstauungen durch Maximierung der Zugbetriebszeiten
- Schnelle Umschaltung der Fahrerkabine bei Umdrehung (Multifunktionalisierung des Personals, langfristige Kostenreduzierung)
- Flexibler Zugbetrieb



DXLINE