

# Kostengünstige Entwicklung zu ETCS mit der EULYNX-RBC-Schnittstelle

## Cost-effective evolution to ETCS with EULYNX RBC interface

Sami Hyryläinen | Jari Pylvänen

Die nationalen Eisenbahnsicherungssysteme und Stellwerkstechnologien haben sich im Laufe der Zeit mit unterschiedlichen Lösungen von mehreren Technologieanbietern weiterentwickelt. Es gab keine gemeinsame Norm für die externen Schnittstellen dieser Systeme, sodass die Kompatibilität immer eine Herausforderung darstellte. Die Integration zwischen verschiedenen Stellwerkstypen, gleisseitigen Elementen und Verkehrsmanagementsystemen erfolgte in der Regel durch eine Anpassung der Schnittstellen der verschiedenen Hersteller. Diese Anpassungen werden kontinuierlich gepflegt, um den Änderungen im Lebenszyklus der installierten Basisgeräte Rechnung zu tragen.

### 1 Gemeinsamkeiten bei der Definition von EULYNX

Die Infrastrukturbetreiber haben erkannt, dass sich die Sicherungsanlagenbranche ohne klare Schnittstellendefinitionen in eine Richtung entwickelt, in der eine Kompatibilität der verschiedenen Lösungen immer schwieriger und kostspieliger wird. Der gemeinsame Wille, Schnittstellen und Elemente von Sicherungsanlagen zu standardisieren, veranlasste eine Gruppe von 13 Infrastrukturbetreibern im Jahre 2014 dazu, eine Arbeitsgruppe zu bilden. Dies stellte den Beginn für die europäische EULYNX-Initiative zur Definition eines modularen und alterungsbeständigen Leitungs- und Automatisierungssystems für die Eisenbahninfrastruktur dar.

Das EULYNX-Konsortium hat erkannt, dass eine breite Beteiligung der Eisenbahnbranche für die Entwicklung entscheidend ist. Nach Gesprächen im Jahr 2020 einigten sich UNIFE und EULYNX auf eine Kooperationsvereinbarung, sodass sich die Branche am Arbeitsprozess von EULYNX beteiligen und diesen beeinflussen konnte. Durch die vereinbarte Zusammenarbeit konnten auch kleine Anbieter wie Mipro die technischen Aspekte der Definitionen über die UNIFE CCS-P (Control Command and Signalling Platform) verfolgen und beeinflussen. Mipro ist ein finnischer Spezialist für Eisenbahnsicherungssysteme und Mitglied der UNIFE mit über 40 Jahren Erfahrung in der Entwicklung und Bereitstellung von Stellwerks- und Verkehrsmanagementlösungen für Eisenbahn- und U-Bahnnetze in Skandinavien und im Baltikum. Durch diese Zusammenarbeit hat Mipro gezeigt, wie die modularen und flexiblen COTS (Commercial-off-the-shelf)-basierten CENELEC-SIL4-Stellwerke mit EULYNX-Schnittstellen ausgestattet werden können, um die Modernisierung der Eisenbahninfrastruktur zu standardisieren.

Ende 2022 trat das System Pillar Consortium des Gemeinsamen Unternehmens für Europas Eisenbahnen der EULYNX-Entwicklung bei, und die aktive Rolle von CCS-P als Teil der EULYNX-Arbeitsgruppe endete. Durch diese Änderung wurde die Priorität von EULYNX zusammen mit anderen neuen Technologien wie RCA deutlich erhöht.

National railway signalling systems have gradually grown over time to include different solutions from several technology providers. There is no common standard for these systems' external interfaces and interoperability has therefore always been a challenge. Typically, the integration between different interlockings, trackside elements and traffic management systems has been achieved by means of the tailor-made adaptation of proprietary interfaces. These adaptations are continuously maintained in order to address any lifecycle modifications in the installed base equipment.

### 1 Common ground when defining EULYNX

Infrastructure managers have woken up to the fact that, without any clear interface definitions, the signalling industry is developing in a direction where the interoperability between solutions is becoming increasingly difficult and costly. The common wish to standardise signalling system interfaces and elements led 13 infrastructure managers to form a group in 2014. This was the start of the European EULYNX initiative aimed at defining a modular and obsolescence-immune control and automation system for railway infrastructure.

The EULYNX consortium realised that the widespread involvement of the railway industry was crucial for development. After discussions in 2020, UNIFE and EULYNX agreed on a collaboration agreement so that the industry could join and influence the EULYNX work process. The agreed collaboration also enables small suppliers such as Mipro to follow and influence the technical aspects in the definitions through the UNIFE CCS-P (Control Command and Signalling Platform). Mipro is a Finnish transport safety system specialist and a member of UNIFE with over 40 years' experience in developing and supplying signalling and traffic management solutions for Nordic and Baltic railway and metro networks. By means of this collaboration, Mipro has shown how modular and flexible COTS (commercial off the shelf)-based CENELEC SIL4 interlocking systems can be equipped with EULYNX interfaces to standardise the modernisation of the railway infrastructure.

The ERJU's (Europe's Rail Joint Undertaking) System Pillar consortium joined the development of EULYNX at the end of 2022, whereupon the active role of the CCS-P as part of the EULYNX working group ceased. This change significantly raised the priority level of EULYNX along with other new technologies such as RCA. Suppliers (UNISIG) play a greater role in the develop-

Im System Pillar spielen die Anbieter (UNISIG) eine größere Rolle bei der Entwicklungsarbeit, und die Mittel stammen von der EU. Ziel dieser Arbeit ist es, die EULYNX-Spezifikationen auf EU-Niveau (TSI) anzuheben.

In System Pillar sind die aktuellen EULYNX-Spezifikationen in mehrere Bereiche und Arbeitsgruppen unterteilt. Für KMU ist es schwieriger, sich aktiv an der Entwicklung zu beteiligen. Über Spiegelgruppen, z.B. die Gruppe SA CS (Trackside Asset Control and Supervision), können jedoch auch kleinere Anbieter die laufenden Arbeiten verfolgen und kommentieren. Um Transparenz bei der Entwicklung offener Standards zu erreichen, sollte eine breite Zusammenarbeit zwischen allen Akteuren der Industrie angestrebt werden.

### 1.1 Vorbereitung auf ETCS in Finnland

Das finnische Schienennetz ist etwa 6000 km lang, wobei einige Hauptstrecken und die Hauptstadtregionen zweigleisig sind, während die restlichen 88 % des Netzes eingleisig sind. Die Zugleitung basiert auf einem nationalen ATP-System mit Streckenausrüstung zur Zugererkennung und Kommunikation auf der Grundlage von Balisen und Signalen. 2019 wurde eine landesweite Digirail-Studie gestartet, um zu untersuchen, wie die Kapazität unter Berücksichtigung der EU-Vorschriften auf die landesweit effektivste und kosteneffizienteste Weise modernisiert und erhöht werden kann.

Die Digirail-Studie ist abgeschlossen, und der nationale ERTMS (European Rail Traffic Management System) -Umsetzungsplan wird aktualisiert. Ziel ist es, die Zugleitsysteme für die Anforderungen des ETCS-Level-2 (L2)-Systems (European Train Control System) auszurüsten, welches ja eine kontinuierliche Überwachung der Zugbewegungen durch GSM-R vorsieht. Der Plan enthält auch eine Option für eine weitere Aufrüstung von ETCS-L2-Systemen auf ETCS-L3-Systeme.

Die Modernisierung des gesamten Eisenbahnnetzes des Landes wird Jahrzehnte in Anspruch nehmen, was Bedenken hinsichtlich der Sicherheit und Verfügbarkeit der bestehenden Infrastruktur während der Umstellungszeit aufkommen lässt. Das Lebenszyklusmanagement und kontinuierliche Investitionen in die Sicherheitssysteme dürfen dabei nicht außer Acht gelassen werden. Durch die Verbesserung der technischen Infrastruktur und die Verlängerung ihrer Lebensdauer können auch die Gesamtbetriebskosten des derzeitigen Schienennetzes optimiert werden. Darüber hinaus ermöglicht die Ausstattung der installierten Basis mit EULYNX-Schnittstellen die Kompatibilität zwischen Legacy- und ETCS-Komponenten, was zu erheblichen Einsparungen und einer schnelleren Einführung des ETCS-Overlays führt.

### 1.2 EULYNX ebnet den Weg zur ETCS-Einführung in Finnland

Die finnische Verkehrsinfrastrukturbehörde (FTIA) hat den EULYNX-Standard in Finnland als einem der ersten Länder in Europa eingeführt. Die Vorbereitungen für das künftige nationale ETCS-basierte Digirail-Projekt haben bereits mit gemeinsamen Schnittstellenanforderungen bei der Implementierung neuer Sicherungsanlagen begonnen. Die Sicherstellung der Kompatibilität zwischen den bestehenden Sicherungsanlagen und den geplanten ETCS-basierten Lösungen ermöglicht es den Infrastrukturbetreibern, ihre Investitionen zu optimieren, indem sie die Lebensdauer der Sicherungsanlagen verlängern.

Eines der ersten EULYNX-Projekte in Finnland wurde 2021 angekündigt, als die SCI-RBC-Schnittstelle als Anforderung für ein neues Stellwerk im Rangierbahnhof Joensuu definiert wurde, das mit einem zukünftigen Radio Block Centre (RBC) verbunden werden sollte. Mipro wurde ausgewählt, um die Sicherungsanlagen für dieses Projekt zur Verbesserung des Rangierbahnhofs zu liefern. Der Rangierbahnhof Joensuu ist der größte Kreuzungsbahn-

ment work in the System Pillar and the funding comes from the EU. The aim of this work is to raise the EULYNX specifications to the EU level (TSI).

The current EULYNX specifications have been divided into multiple domains and working groups in the System Pillar. SME companies find it more challenging to become actively involved in the development. However, smaller suppliers can follow and comment on the ongoing work through mirror groups (for example the SA CS (Trackside Asset Control and Supervision) group). Wide cooperation between all the industrial players should be embraced in order to achieve transparency in the development of open standards.

### 1.1 Preparation for ETCS in Finland

The railway network in Finland is approximately 6,000 kilometres long with double-track sections in a few main corridors and the capital area, while the remaining 88 % of the routes consist of a single-track network. The train control is based on a national ATP system with trackside equipment for train detection and communication based on balises and signals. A nationwide Digirail study started in 2019 in order to explore how to modernise and increase capacity in the most nationally effective and cost-efficient manner, while taking the EU regulations into account.

The Digirail study has been completed and the national European Rail Traffic Management System (ERTMS) implementation plan has been updated. The target is for the train control systems to comply with the requirements of the European Train Control System (ETCS) Level 2 (L2) system, which involves continuous supervision of train movements via radio signals. The plan includes also an option for further upgrade from ETCS L2 to ETCS L3.

The modernisation of the whole country's railway network will take decades to accomplish, which raises concerns about the security and availability of the existing infrastructure during the migration period. Lifecycle management and continuous investments in the safety systems must also not be forgotten. By improving the technical infrastructure and expanding its lifecycle, the total cost of ownership for the current railway networks can also be optimised. Furthermore, equipping the installed base with EULYNX interfaces will enable interoperability between the legacy and ETCS components thereby providing remarkable savings and faster roll-out for the ETCS overlay.

### 1.2 EULYNX is paving the way towards a Finnish ETCS rollout

The Finnish Transport Infrastructure Agency (FTIA) was one of the first countries in Europe to implement EULYNX. The preparation for the future national ETCS-based Digirail project had already started with common interface requirements when implementing new signalling systems. Securing the compatibility between the existing signalling systems and the planned ETCS-based solutions has enabled infrastructure managers to optimise investments by expanding the lifecycle of the signalling systems. One of the first EULYNX projects in Finland was announced in 2021 when the SCI-RBC interface was defined as a requirement for a new interlocking system at the Joensuu marshalling yard; this should subsequently interface with the future Radio Block Controller. Mipro was selected to provide the complete signalling system for this marshalling yard improvement project. The Joensuu yard is the biggest junction station in eastern Finland and it consists of three separate yards.

The new Joensuu interlocking system contains traditional visible signals for train and shunting movements. The train detection throughout the area is realised using an axle counting sys-



**Bild 1: Rangierbahnhof Joensuu**

Fig. 1: The Joensuu marshalling yard

Quelle / Source: Vaylavoristo

hof in Ostfinnland und besteht aus drei separaten Rangierbahnhöfen.

Das neue Joensuu-Stellwerk enthält traditionelle Außenlichtsignale für Zug- und Rangierbewegungen (Bild 1). Die Zugerfassung im gesamten Bereich erfolgt mit einem Achszählsystem. Die erste Implementierung der neuen RBC-Schnittstelle wurde bereits bereitgestellt und ist nun für die künftige ETCS-Migration bereit. Derzeit wird die Zugleitung mit einem ATP-Altssystem (ATP-VR/RHK) realisiert. Die RBC-Schnittstelle wird in Betrieb gehen, wenn das neue ETCS-L2-System das Gebiet abdeckt (derzeitige Schätzung 2037).

Ein Jahr später, im Jahr 2022, führte die FTIA eine Ausschreibung für die Modernisierung des Stellwerks des Rangierbahnhofs Kuopio durch, um auch hier die Anforderungen der EULYNX-RBC-Schnittstelle zu erfüllen. Mipro wurde erneut ausgewählt, um die Sicherungsanlagen mit einem ETCS-fähigen Stellwerk zu modernisieren. Sowohl in Joensuu als auch in Kuopio laufen Modernisierungsprojekte, die in den Jahren 2023 und 2024 abgeschlossen werden sollen.

### 1.3 ETCS-fähiges Stellwerk

Mipro hat die SCI-RBC-Schnittstelle zu Mipros Stellwerkslösung „TCS-O“ als generische Anwendung implementiert. Die TCS-O-Lösung basiert auf der COTS-Sicherheits-SPS von HIMA (HIMA Paul Hildebrandt GmbH), die Werkzeuge für die Erstellung kundenspezifischer Schnittstellen bietet. Die Stellwerkslösung von Mipro verwendet duplizierte CPU und Kommunikationskanäle, um eine hohe Verfügbarkeit des Systems zu gewährleisten. Die Implementierung des TCS-O-Systems kann je nach den Anforderungen des Kunden zentral oder verteilt erfolgen. Außerdem kann die RBC-Schnittstelle auf zwei Standorte aufgeteilt werden.

tem. The first implementation of the new RBC interface has already been delivered and is now ready for the future ETCS migration. The train control is currently realised using the legacy ATP system (ATP-VR/RHK). The RBC interface will come into operation once the new ETCS L2 system covers the area (current estimate: 2037).

One year after that, the FTIA launched a call for tenders to modernise the interlocking at the Kuopio marshalling yard in 2022 in order to further meet the EULYNX RBC interface requirements. Mipro was once again selected to modernise the signalling system with the ETCS-ready interlocking. Both the Joensuu and Kuopio modernisation projects are ongoing with final implementations during 2023 and 2024.

### 1.3 ETCS-ready interlocking

Mipro has implemented the SCI-RBC interface to its TCS-O interlocking solution as a generic application. The TCS-O solution is based on a COTS Safety PLC (Programmable Logic Controller) by HIMA (HIMA Paul Hildebrandt GmbH) that provides tools for creating custom interfaces. Mipro's interlocking solution uses duplicated CPUs and communication channels to ensure high system availability. The implementation of the TCS-O system can be centralised or distributed depending on the customer's requirements. The RBC interface can also be separated into two locations.

The RBC interface is isolated in separate software modules that enable feasible changes whenever the EULYNX or customer requirements change throughout the lifecycle. The interface consists of three separate parts. The safety communi-

Die RBC-Schnittstelle ist in separate Softwaremodule geteilt, wodurch Anpassungen vorgenommen werden können, wenn sich die Anforderungen von EULYNX oder kundenseitig während der Lebensdauer ändern. Die Schnittstelle besteht aus drei separaten Teilen. Die Sicherheitskommunikation wird von der RaSTA-Schicht (Protokoll) abgedeckt. Die doppelte Ethernet-Schnittstelle und das RaSTA-Protokoll gewährleisten Redundanz und eine hohe Verfügbarkeit des Kommunikationskanals. Die RBC-Anwendungsschicht enthält die EULYNX-SCI-RBC-Datenstrukturen. In TCS-O fungiert die Umsetzungsschicht als Kanal für verschiedene Stellwerksdaten wie Informationen über Elementzustände und Zugfahrstraßen (Bild 2). Während der Entwicklung der RBC-Schnittstelle wurden nicht alle finnischen ETCS-Anforderungen festgelegt. Die Funktionalitäten zwischen RBC und Stellwerk werden geändert, wenn die nationalen Anforderungen präziser formuliert sind.

Die RBC-Schnittstelle ist gemäß den Eisenbahnnormen (EN 50126, EN 50128, EN 50129 und EN 50159) auf SIL4-Niveau konzipiert und implementiert. Die derzeitige Lösung basiert auf der EULYNX-Spezifikationsversion Baseline 3 Release 6. Die Funktionalität von RaSTA und SCI-RBC wurde mit einem RBC-Simulator getestet. Die Umsetzung wurde von den Prüfern des Kunden und den externen CENELEC ISA genehmigt.

**1.4 RBC-Schnittstelle nachrüsten**

Die modernen Stellwerkplattformen und die gestiegene Rechenleistung bieten die Möglichkeit, mit einem einzigen Stellwerkssystem einen großen Netzbereich abzudecken. Mit einer zentralen ETCS-L2-RBC-Schnittstelle ist es möglich, einen großen Bereich von wenig belasteten Strecken abzudecken. In den meisten Gebieten ist es nicht erforderlich, die Gleisverteilung zu ändern, und die Änderungen an den Gleisen können auf ein Minimum beschränkt werden. In einigen Gebieten kann die ETCS-

operation is covered by the RaSTA layer (protocol). The duplicated Ethernet interface and RaSTA protocol ensure redundancy and high communication channel availability. The RBC application layer contains the EULYNX SCI-RBC data structures. In TCS-O, the conversion layer acts as a channel to different interlocking data, such as information on element statuses and train routes.

Not all the Finnish national ETCS requirements were finalised during the RBC interface development. The functionalities between the RBC and the interlocking will change once the national requirements become more precise.

The RBC interface has been designed and implemented to the SIL4 level according to the railway standards (EN 50126, EN 50128, EN 50129 and EN 50159). The current solution is based on the EULYNX Baseline 3 Release 6 specification version. The RaSTA and SCI-RBC functionalities have been tested against an RBC simulator. The implementation has been approved by the customer’s inspectors and the external CENELEC ISA.

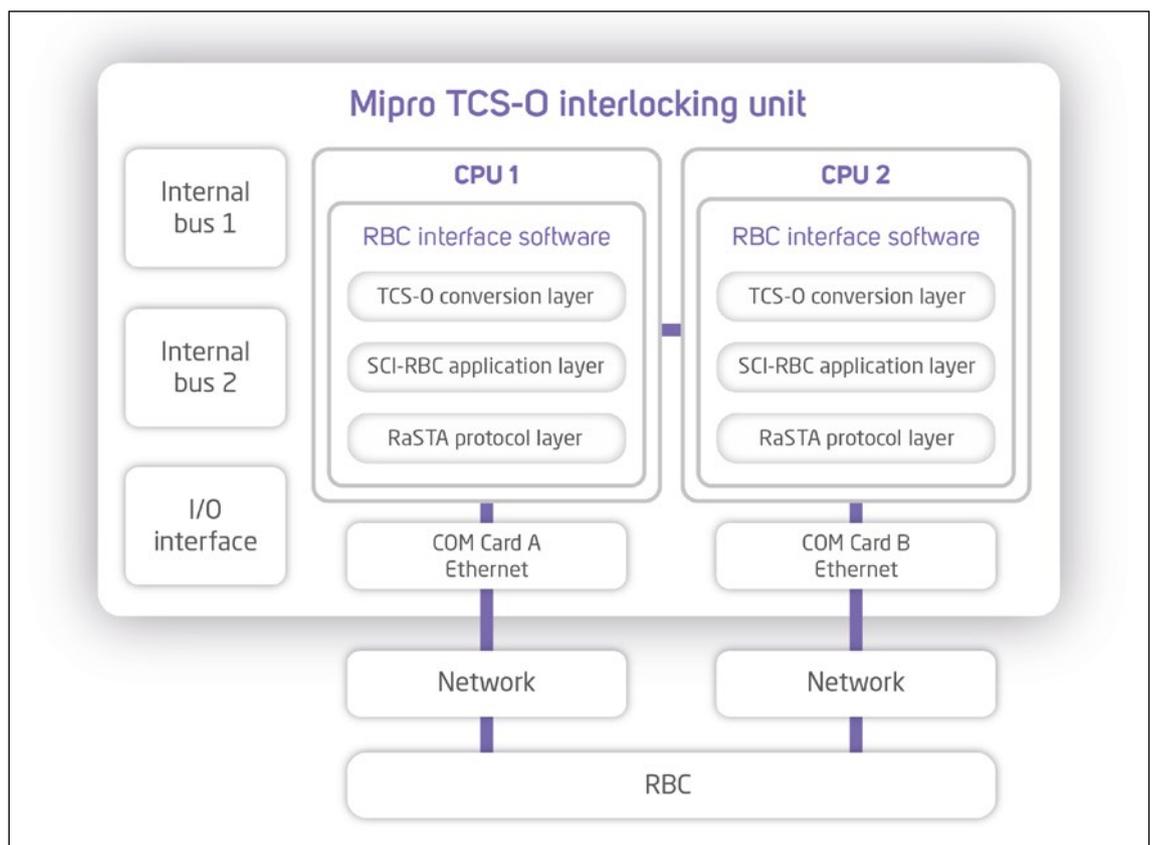
**1.4 Retrofitting the RBC interface**

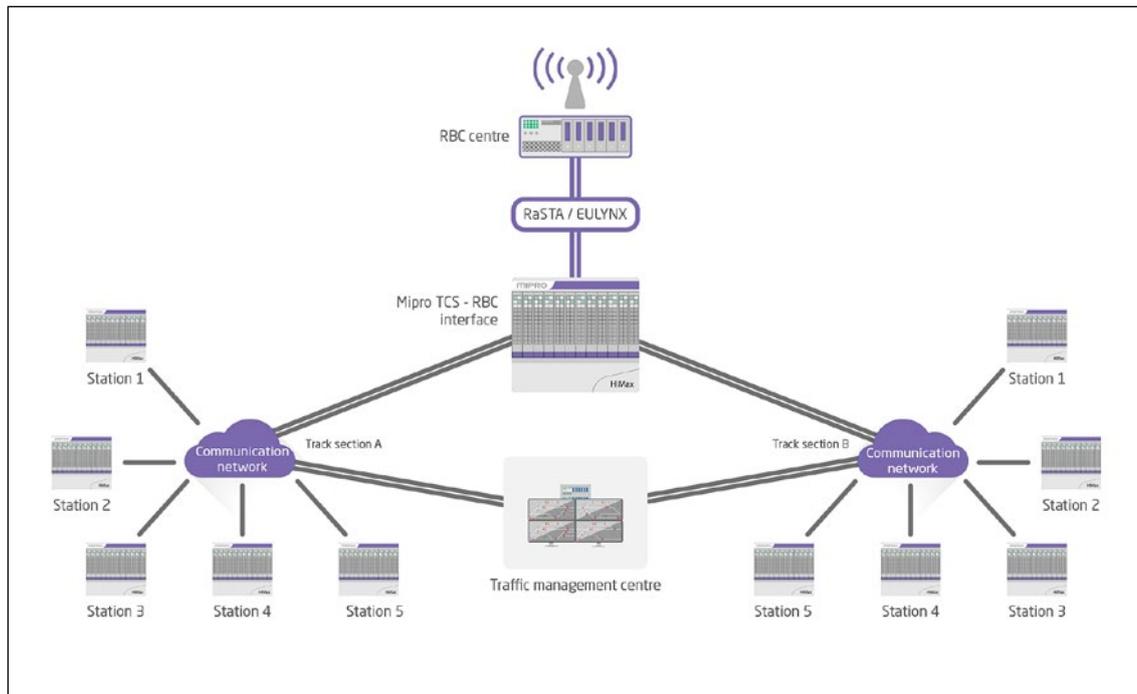
Modern interlocking platforms and increased computing power have opened up the possibility of covering a wide area of the network with a single interlocking system. It is possible to cover a large area of low-density lines with one centralised ETCS L2 RBC interface. In most areas, there is no need to change the track layout and the trackside modifications can be minimised. The ETCS Hybrid L3 solution may resolve capacity problems between the stations in some areas. Hybrid L3 functionalities can be added on top of the SCI-RBC interface. There is currently no need to certify the SCI-RBC interface, which means that national changes are still possible.

**Bild 2: Mipro TCS RBC Schnittstellen-Architektur**

Fig. 2: The Mipro TCS RBC interface architecture

Quelle / Source: Mipro





**Bild 3: Beispiel einer Nachrüstungslösung für ein Mipro TCS System**

Fig. 3: An example of a retrofit solution for the Mipro TCS System

Quelle / Source: Mipro

Hybrid-L3-Lösung Kapazitätsprobleme zwischen den Bahnhöfen lösen. Hybrid-L3-Funktionen können am Beginn der SCI-RBC-Schnittstelle hinzugefügt werden. Derzeit muss die SCI-RBC-Schnittstelle nicht zertifiziert werden, was bedeutet, dass nationale Änderungen möglich sind (Bild 3).

### 1.5 Evolution anstatt Revolution

Die Modernisierung der Eisenbahninfrastruktur ist wie die Reparatur eines Schiffes auf hoher See. Ein Stück muss nach dem anderen gemacht werden. Wie diese Teile zusammengefügt werden, bestimmt den Erfolg. Der Verkehrsfluss und die Sicherheit müssen zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein. Da das Netz aus einer Vielzahl von Technologien und Schnittstellen unterschiedlicher Hersteller aus mehreren Jahrzehnten besteht, wurde das Gesamtsystem bereits Schritt für Schritt an die heutigen Anforderungen angepasst. Die Anwendung der offenen Schnittstellen von EULYNX auf neue ETCS-Funktionen ist eine Fortsetzung dieser Entwicklung.

Ein landesweites Netz kann nicht auf einen Schlag modernisiert werden. Vor allem, wenn in den meisten Teilen des Netzes tausende Streckenkilometer mit sehr geringem Verkehrsaufkommen im Bestand sind. Durch die Konzentration auf die Bereiche mit starkem Verkehrsaufkommen bei der Modernisierung wird ein Großteil des zusätzlichen Kapazitätsbedarfs gedeckt. Die Kapazität auf Strecken mit geringem Verkehrsaufkommen kann leicht auf herkömmliche Weise erhöht werden, indem die Zugerkennung für kürzere, feste Blockabstände genutzt wird. Zur Harmonisierung der nationalen Zugleitung können die Strecken mit geringem Verkehrsaufkommen über die RBC-Schnittstelle des Stellwerks in das ETCS-System eingebunden werden und so von den Kosteneinsparungen durch diese Verlängerung der Lebensdauer profitieren.

Standardisierte Schnittstellen wie EULYNX bieten die Möglichkeit, auch ältere Systeme um neue Funktionalitäten zu erweitern. Durch das Hinzufügen einer RBC-Schnittstelle zu älteren computergestützten Stellwerken kann die Lebensdauer des bestehenden Systems verlängert werden. Die Bauzeit und die Beeinträchtigung des Verkehrs können minimiert werden, wenn die Änderungen an der bestehenden Infrastruktur vertretbar gehalten werden. Eine vollständige

### 1.5 Evolution instead of revolution

Railway infrastructure modernisation is like repairing a ship in the middle of the sea. It must be done piece by piece. How the pieces fit together sets the prerequisites for success. Traffic flow and safety have to be secured at all times. Given that the network consists of a wide variety of technologies and interfaces from different vendors and decades, the overall system has already been developed in a stepwise fashion to meet today's requirements. Applying EULYNX open interfaces to new ETCS functionalities is merely a continuation of the same evolution.

It is seldom possible to modernise a national network all at once; especially if there are thousands of kilometres of track with very modest traffic on most parts of the network. Focusing the modernisation on the busy areas resolves a major part of the additional capacity needs. The capacity on the low-density lines can easily be supplemented in the traditional way of using train detection for shorter fixed blocks. The low-density lines can be included in the ETCS system with the interlocking's RBC interface and benefit from this lifecycle extension's cost savings in order to harmonise the national train control.

Standardised interfaces such as EULYNX offer the possibility of also adding new functionalities to older systems. Adding an RBC interface to an older computer-based interlocking opens up the possibility of extending the existing system's lifecycle. The construction time and disturbances to traffic can be minimised when the changes to the existing infrastructure are reasonable. A complete system renewal is not economically viable in most cases.

Introducing ETCS to track sections that form part of the existing network brings with it the complexity of two train control systems. Rolling stock should be upgraded with both ATP and ETCS on-board equipment, unless the locomotives are only dedicated to either the old or new track sections. Mixed traffic with duplicated trackside and on-board equipment could only be avoided, if the new infrastructure completely replaces the old one.

The cost of introducing new trackside equipment, on-board equipment and radio connection systems is significant. The

dige Erneuerung der Systeme ist in den meisten Fällen wirtschaftlich nicht tragbar.

Die Einführung von ETCS auf Gleisabschnitten, die Teil des bestehenden Netzes sind, bringt die Komplexität von zwei Zugleitsystemen mit sich. Die Schienenfahrzeuge sollten sowohl mit ATP- als auch mit ETCS-Ausrüstung im Fahrzeug nachgerüstet werden, es sei denn, die Lokomotiven sind nur entweder für den alten oder den neuen Streckenabschnitt bestimmt. Ein gemischter Verkehr mit doppelter gleis- und fahrzeugseitiger Ausrüstung ließe sich nur vermeiden, wenn die neue Infrastruktur die alte vollständig ersetzt.

Die Kosten für die Einführung neuer gleis- und fahrzeugseitiger Ausrüstung und Kommunikationssysteme sind erheblich. Je besser diese Kosten optimiert werden können, um nur die ausgewählten Bereiche zu berücksichtigen, desto größer ist die Erfolgswahrscheinlichkeit des Projekts. ETCS-fähige Stellwerke mit EULYNX-Schnittstelle ermöglichen kostenoptimierte Anpassungen an ETCS-Overlay.

Die Bahn wird häufig mit nationalen Sicherheitsanforderungen in Verbindung gebracht, da sie in der Lage ist, Menschen und Güter schnell von einem Ort zum anderen zu befördern. Herkömmliche Stellwerke mit Gleisrüstung sind weit weniger anfällig für Störungen als die funkbasierte Kommunikation und die satellitengestützte Ortung. Wenn bereits ein nationales ATP-System installiert ist, sollte es zu Backup-Zwecken und zur Gewährleistung von sicherem Verkehr unter außergewöhnlichen Umständen funktionsfähig gehalten werden.

Aus ökologischer Sicht bieten offene Schnittstellen die beste Möglichkeit zur Wiederverwendung von Ressourcen. Die Weiterentwicklung des Systems durch neue Module führt zu einer schrittweisen Verbesserung der Gesamtleistung. Die Aufrüstung der bestehenden Stellwerke auf ETCS mit einer EULYNX-RBC-Schnittstelle minimiert den Bedarf an neuer Ausrüstung und schont damit die Umwelt erheblich. ■

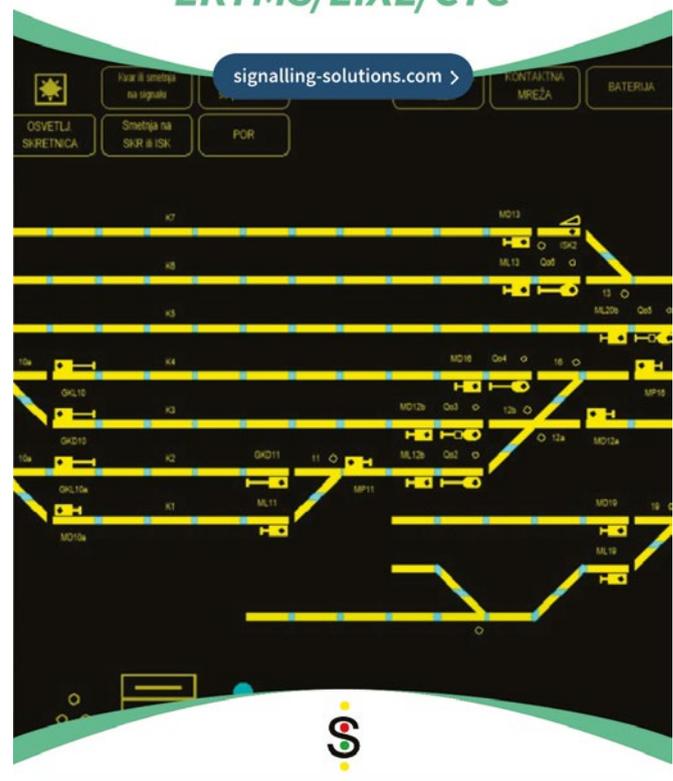
more this cost can be optimised to address only selected areas, the more likely it is that the project will be successful. An ETCS-ready interlocking with a EULYNX interface enables a cost-optimised adaptation to the ETCS overlay.

The railway is often connected with national safety requirements, because it is capable of quickly moving people and freight from place to place. Conventional signalling with trackside equipment is much less vulnerable to any caused disturbances than radio-based communications and satellite-based positioning. Once a national ATP system has already been installed, it should be kept functional for backup purposes and to secure safe traffic in exceptional circumstances.

Environmentally speaking, open interfaces provide an optimal way of reusing resources. Evolving the system with new modules provides gradual improvements in overall performance. Upgrading the existing signalling to ETCS with a EULYNX RBC interface minimises the need for any new equipment and thus saves the environment considerably. ■

## SIGNALLING SOLUTIONS

### Complete solutions for ERTMS/EIXL/CTC



#### AUTOREN | AUTHORS

**Sami Hyryläinen**  
Product Manager  
E-Mail: sami.hyrylainen@mipro.fi

**Jari Pylvänen**  
Business Unit Director RAIL  
E-Mail: jari.pylvanen@mipro.fi

Beide Autoren / both authors:  
Mipro Oy  
Anschrift / Address: Bertel Jungin aukio 1, FI-02600 Espoo