

Upgrade der ETCS On-board Unit auf einer Fahrzeugflotte in Österreich

Upgrading ETCS on-board units in an Austrian vehicle fleet

Hartwig Schuster | Thomas Mai

In nur achteinhalb Monaten wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Fahrzeughersteller ein Upgrade einer bestehenden European Train Control System On-Board Unit (ETCS OBU) von ETCS Baseline 2 (BL2) gemäß 2012/88/EU [1] auf ETCS Baseline 3 Maintenance Release 1 (BL3MR1) gemäß (EU) 2016/919 [2] durchgeführt. Hohe Priorität hatte dabei, dass die Fahrzeuge mit nur geringen Stillstandzeiten aus dem operativen Betrieb genommen werden sollten. Auch die Außerbetriebnahme des Prototyps für Umbau, Testfahrten, Nachweisführung und Wiederzulassung sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Die Siemens Mobility GmbH sammelte dabei wichtige Erfahrungen mit dem vierten Eisenbahnpaket.

1 Motivation

Die Motivation des Fahrzeugbetreibers für das Upgrade war die Erweiterung des Einsatzgebietes der Fahrzeugflotte von Österreich heraus auf Streckenabschnitte in Deutschland und in der Schweiz. Dieses Vorhaben war mit der installierten ETCS OBU Trainguard 200 OBU der Siemens Mobility gemäß ETCS BL2 für den Betrieb auf den vorgesehenen Streckenabschnitten der Schweizerischen Bundesbahnen AG (SBB) in der Schweiz nicht ohne zusätzlichen Aufwand möglich.

Der Fahrzeugbetreiber stand vor der Entscheidung, eine nicht zukunftsfähige Mehrfachausrüstung der Fahrzeuge mit den nationalen schweizerischen Altsystemen Integra Signum und ZUB vornehmen zu lassen, oder das Upgrade der vorhandenen ETCS OBU auf den funktionalen Stand ETCS BL3MR1 in Betracht zu ziehen, da für das Befahren der schweizerischen Streckenabschnitte ohne Altsysteme eine Ausrüstung mit ETCS Level 1 (L1), Mode Limited Supervision (LS) notwendig ist. Die Funktionalität ETCS L1 LS ist aber erst ab einem funktionalen Stand einer ETCS OBU gemäß ETCS BL3MR1 verfügbar. Der Fahrzeugbetreiber entschied sich für die zukunftsweisende Variante, dem Upgrade der ETCS OBU auf den funktionalen Stand gemäß ETCS BL3MR1.

Für den Einsatz der ETCS OBU gemäß ETCS BL3MR1 auf Streckenabschnitten in Deutschland war zudem ein Nachweis der Kompatibilität zu den ESC-Streckentypen ESC-DE-01-BL2-L2 [4] und ESC-DE-02-BL3-L2 [4] erforderlich.

Darüber hinaus war ein Upgrade des nationalen Zugbeeinflussungssystems LZB80E-Fahrzeugeinrichtung aufgrund der Fachmitteilung 20/2014 vom 20. August 2014, Thema „Fahrzeuge“, des Eisenbahn-Bundesamtes [5] bezüglich Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit in der Rückfallebene (Vconst bei gestörter Punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) 50 km/h) und Fehlerkorrekturen in der Produktsoftware anstehend.

An existing European Train Control System on-board unit (ETCS OBU) has been upgraded from ETCS Baseline 2 (BL2) according to 2012/88/EU [1] to ETCS Baseline 3 Maintenance Release 1 (BL3MR1) according to (EU) 2016/919 [2] in just eight and a half months in close collaboration with the vehicle manufacturer. One very important requirement was that the vehicles should not be out of operation for any longer than necessary. The conversion, trial runs, verification and new authorisation of the prototype were also to be carried out as quickly as possible. At the same time, Siemens Mobility GmbH also gained some valuable experience of working with the Fourth Railway Package.

1 Motivation

The vehicle operator was motivated to carry out the upgrade, because the vehicle fleet's area of operations was expanding from Austria onto track sections in Germany and Switzerland. It was not possible to operate the vehicles with the existing Trainguard 200 ETCS OBU from Siemens Mobility according to ETCS BL2 on the track sections of the Swiss Federal Railway (SBB) in Switzerland without any additional expenditure.

The vehicle operator needed to equip the vehicles with the Integra Signum and ZUB Swiss national legacy systems, neither of which were not futureproof, or to upgrade the ETCS OBU to the ETCS BL3MR1 functional status. The use of the planned track sections in Switzerland without the legacy systems would require the vehicles to be equipped at ETCS Level 1 (L1) in the Limited Supervision (LS) mode. However, this ETCS L1 LS functionality is only available from an ETCS OBU functional status according to ETCS BL3MR1.

The operator therefore decided on the more futureproof option, i.e. upgrading the ETCS OBU to a functional status according to ETCS BL3MR1. Proof of compatibility with the ESC-DE-01-BL2-L2 [4] and ESC-DE-02-BL3-L2 [4] track types was also required for the use of the ETCS OBU on track sections in Germany in accordance with ETCS BL3MR1.

On top of this, an upgrade of the LZB80E national train control system was also scheduled based on Technical Notice 20/2014 issued by the German Federal Railway Authority [5] on 20 August 2014. This concerned the topic of "vehicles", the reduction of the top speed in the fallback level (Vconst with a faulty PZB 50 km/h) and bug fixes in the product software.

All the aforementioned activities, including the certification procedure (up to the EC declaration of verification being obtained for the on-board control-command and signalling (CCS) subsystem)

Alle oben genannten Tätigkeiten inklusive des Zertifizierungsverfahrens bis zum Erreichen der EG-Prüferklärung für das fahrzeugseitige Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung (ZZS) nach den Vorgaben des vierten Eisenbahnpaketes, sollten in achteinhalb Monaten durchgeführt werden.

2 Durchführung

Zunächst wurde durch die Siemens Mobility ein Konzept für das Anheben des funktionalen Stands der ETCS OBU auf ETCS BL3MR1 erstellt.

Darin wurde für den Fahrzeughersteller der Umfang der Änderungen beschrieben. Zur Minimierung des Aufwands sollten die Schnittstellen der ETCS OBU zum Fahrzeug entweder nicht oder nur mit marginalen Anpassungen betroffen sein.

Eine der großen Herausforderungen war die kurzfristige Integration neuer Hardware. Das vorhandene ETCS-Display z. B. war für den Betrieb in einer ETCS OBU ab ETCS BL3MR1 nicht mehr zulassungsfähig. Dasselbe betraf die Komponente Fahrdatenschreiber, die mit der TSI Loc&Pas 1302/2014 [3] in die Verantwortung des Fahrzeugherstellers wechselte und mit seinen sicherungstechnischen Komponenten nun als Safety Integrity Level (SIL) 2-fähige Quelle für die Ersatzgeschwindigkeit in der Rückfallebene („ETCS isoliert“) das Train Control Management System (TCMS) als bisherige Quelle der Informationen ablösen sollte.

Für die Integration dieser Komponenten mussten umfangreiche Änderungen an den Multiple-Vehicle-Bus (MVB)-Prozessdaten der ETCS OBU vorgenommen werden. Über den Austausch von ETCS-Display und Fahrdatenschreiber hinaus wurde auch ein Austausch der GSM-R-Datenfunkgeräte vorgenommen, da der bisherige Typ nicht die neu geforderte Konformität zur ETSI TS 102 933 in der Version 2.1.1 erfüllte.

Hardware-Engineering und Lieferung des Umbausatzes für den Prototypen konnten vier Monate nach der Vorbeauftragung abgeschlossen werden und waren Vorbedingung für die Erstellung eines schnell umsetzbaren Umbaukonzeptes unter Verwendung vormontierter Umbaukomponenten und den reibungslosen Umbau des ersten Fahrzeugs. Der Umbau des ersten Fahrzeugs mit aus Deutschland gelieferten Komponenten wurde in der Schweiz durchgeführt. Hier lagen die Herausforderungen insbesondere in der Realisierung von sehr kurzen Lieferzeiten in ein Nicht-EU-Land und in den Pandemieeinschränkungen.

Nach erfolgreicher Hochrüstung des ersten Fahrzeugs folgten die Inbetriebsetzungen (IBS)-Aktivitäten der LZB/PZB-Fahrzeugeinrichtung auf das neue LZB80E-Release sowie die Erst-IBS der ETCS OBU gemäß ETCS BL3MR1. Aufgrund der pandemiebedingten Schließung der innereuropäischen Grenzen waren die IBS-Aktivitäten und Testfahrten gekennzeichnet durch eine starke Dynamik in der Terminplanung. Nach ersten erfolgreichen ETCS L1- und L2-Testfahrten in Österreich erfolgten zeitnah ETCS L1 LS-Tests in der Schweiz und die Abnahme im Rahmen einer sicherheitsorientierten Prüfung (SIOP) durch die SBB.

Mit dem Erhalt der Unbedenklichkeitserklärung (UBE) konnten dann die Testaktivitäten in Deutschland starten. Dafür wurden ETCS-System-Compatibility (ESC)- und Radio-System-Compatibility (RSC)-Tests auf den Streckenabschnitten VDE8 (ausgerüstet gemäß ETCS BL2), Singen – Schaffhausen (ausgerüstet gemäß ETCS BL3MR1 und den Funktionalitäten für ETCS L1 LS) und auf dem Streckenabschnitt Berlin – Dresden (ausgerüstet gemäß ETCS BL3MR1) durchgeführt. Das gesamte Testprogramm wurde mit den Testaktivitäten für ETCS L2 in der Schweiz erfolgreich abgeschlossen. Ende 2020 und nach achteinhalb Monaten Projektlaufzeit schloss das Projekt ohne Verzö-

according to the provisions of the Fourth Railway Package, had to be completed within just eight and a half months.

2 Implementation

Siemens Mobility first prepared a concept for upgrading the functional status of the ETCS OBU to ETCS BL3MR1.

It described the scope of the required technical changes for the vehicle manufacturer. The ETCS OBU interface would not be changed, or if this proved necessary, it would only be changed marginally in order to minimise expenditure.

One of the biggest challenges involved integrating the new hardware at short notice. For example, the existing ETCS display from ETCS BL3MR1 was no longer authorised for operation in an ETCS OBU. The same concerned the juridical data recorder component, which became the responsibility of the vehicle manufacturer in accordance with the requirements of TSI Loc&Pas 1302/2014 [3]. With its safety-relevant components, the juridical data recorder is now the SIL 2-capable source for the replacement speed in the fallback level (“ETCS isolated”) and replaces the Train Control Management System (TCMS) as the previous source of information.

The integration of these components required extensive changes to be made to the ETCS OBU’s Multiple Vehicle Bus (MVB) process data. In addition to replacing the ETCS display and the juridical data recorder, the GSM-R mobiles were also replaced as the previously used type did not comply with Version 2.1.1. of the ETSI TS 102 933.

The hardware engineering was completed four months after the initial contract and the conversion kit for the prototype was delivered so that a conversion concept could be created and quickly implemented using pre-assembled conversion components and the first vehicle could be successfully converted. The first vehicle was converted in Switzerland with components delivered from Germany. The particular challenges here lay in managing the very short delivery times to a non-EU country and the pandemic restrictions. Once the first vehicle had been successfully upgraded, commissioning work commenced on the LZB/PZB vehicle device with the new LZB80E release and the first commissioning of the ETCS OBU according to ETCS BL3MR1. The pandemic-related border closures within Europe meant that the scheduling of the commissioning activities and the trial runs was highly dynamic. Soon after the first successful ETCS L1 and L2 trial runs had been completed in Austria, ETCS L1 LS trials were carried out in Switzerland and the systems were accepted within the scope of a safety-oriented inspection (SIOP) by the SBB.

Tests then commenced in Germany upon the receipt of the No Objection Certificate (NOC). The ETCS System Compatibility (ESC) and Radio System Compatibility (RSC) tests were carried out on the following track sections: VDE8 (equipped according to ETCS BL2), Singen – Schaffhausen (equipped according to ETCS BL3MR1 and the functions for ETCS L1 LS) and Berlin – Dresden (equipped according to ETCS BL3MR1).

The complete test program was successfully concluded in Switzerland with test activities for ETCS L2. After eight and a half months, at the end of 2020, the project team was able to complete the project on time with the certification necessary for commissioning the prototype.

3 The authorisation procedure

An upgrade from ETCS BL2 to ETCS BL3 poses the following challenges with regard to the authorisation procedure:

gerung mit dem Erhalt der für die Genehmigung zur Inbetriebnahme erforderlichen Zertifizierungen für den Prototypen ab.

3 Genehmigungsverfahren

Aus Sicht des Genehmigungsverfahrens enthält ein Upgrade von ETCS BL2 zu ETCS BL3 die folgenden Herausforderungen:

1. Zahlreiche funktionale Erweiterungen
2. Höhere Anforderungen an die Sicherheitsintegrität (DMI-Funktionen müssen zum Teil nach SIL2 realisiert werden)
3. Geänderte gesetzliche/gesetzesähnliche Anforderungen (z. B. überarbeitete nationale technische Regeln – NTR)
4. Neue Randbedingungen und Verantwortlichkeiten des vierten Eisenbahnpaketes.

Wurde der Fahrzeugtyp im Originalzustand noch national genehmigt, erfolgte nun die Genehmigung allein bei der Europäischen Eisenbahnagentur (ERA) unter den Randbedingungen des vierten Eisenbahnpaketes, ein Gesetzespaket u. a. zur Änderung von Genehmigungsverfahren für Fahrzeuge.

Die Zielstellung der Einführung des vierten Eisenbahnpaketes ist es, Genehmigungsverfahren zu vergünstigen und zu beschleunigen.

Vom Einreichen des Antragsdossiers bei der Genehmigungsstelle bis zur Genehmigung des Fahrzeugtyps brauchte es im hier beschriebenen Projekt ca. vier Monate. In dieser Zeit prüft die Genehmigungsstelle die Unterlagen und bittet um Beantwortung von Fragen und Klärung von offenen Punkten über sogenannte „Issues“, die vor Erteilen einer Genehmigung ausgeräumt sein müssen.

Das Projekt war bezogen auf das fahrzeugseitige Teilsystem ZZS mit ETCS für Siemens das erste, das nach den neuen Prozessen abgewickelt wurde. Es zeigte sich anhand der zahlreichen „Issues“, dass unterschiedliche Sichtweisen zwischen Hersteller und Genehmigungsstelle

- zur Struktur der Dokumentation,
- dem Umfang der einzureichenden Dokumente,
- zur Interpretation der Prozesse und
- zu technischen Inhalten

bestehen.

Siemens Mobility musste sowohl das etablierte Layout von Dokumenten ändern als auch mehr Dokumente als früher einreichen. Die Anmerkungen der Genehmigungsstelle waren hier durchaus berechtigt, da die neu eingeführten oder überarbeiteten Verordnungen strengere Vorgaben an die einzureichenden Dokumente machen, die bisher nicht bestanden und somit in den nur aktualisierten Dokumenten dieses Projektes nicht berücksichtigt wurden. Nach Durchschreiten der Lernkurve werden diese Herausforderungen sicherlich nicht mehr bestehen.

Kritischer sind weitere Rückfragen der Genehmigungsstelle zu technischen Inhalten, wie anhand der folgenden Beispiele verdeutlicht werden soll.

Das hier betrachtete System wurde bereits vor dem Einreichen der Dokumente bei der Genehmigungsstelle umfangreich unabhängig geprüft, wie folgt:

1. Das Produkt Trainguard 200 OBU ist als Gruppe von Interoperabilitätskomponenten bereits durch eine benannte Stelle (Notified Body, NoBo) fahrzeug-/projektunabhängig zertifiziert, durch eine Sicherheitsbewertungsstelle (Assessment Body, AsBo) bewertet und in der hier verwendeten Version in mehreren Anwendungen erfolgreich im Einsatz.
2. Die spezifischen Anwendungen des fahrzeugseitigen Teilsystems ZZS auf Fahrzeugtypen durchlaufen ein EG-Prüfverfahren. Hier wird die sichere und TSI-konforme Integration ins Fahrzeug auf

1. a lot of additional functional extensions
2. higher safety integrity demands (some DMI functions have to be implemented according to SIL2)
3. changes in legal and other official requirements, e.g. revised national technical rules (NTR)
4. the new boundary conditions and responsibilities in the Fourth Railway Package.

Whereas the vehicle type had already been authorised nationally in its original condition, the authorisation now became the sole responsibility of the European Union Agency for Railways (ERA) under the boundary conditions of the Fourth Railway Package, a legislative package with fundamental changes in the authorisation procedures for vehicles.

The objective of the introduction of the Fourth Railway Package is to reduce and accelerate the authorisation procedure.

In the project described here, it took about four months from the authorisation file being submitted to the authorising entity through to the vehicle type being authorised. During this time, the authorising entity examined the documents and asked for answers to questions and clarifications on any open points or so-called “issues” that had to be resolved before any authorisation could be granted.

This was the first Siemens project carried out under the new processes pertaining to the on-board CCS subsystem with ETCS. The numerous “issues” raised made it clear that varying viewpoints exist between the manufacturer and the authorising entity regarding:

- the structure of the documents,
- the scope of the documents to be submitted,
- the interpretation of the processes and
- the technical contents.

Siemens Mobility had to change the established layout of the documents and also to submit more documents than had been necessary in previous projects prior to the introduction of the Fourth Railway Package. The comments from the authorising entity were justified as the new or revised regulations specified stricter standards for the documents to be submitted, which had not previously existed and thus had not been considered in this project’s documents, which had merely been updated. The learning curve from this experience will eliminate any such challenges in the future.

A more critical matter, however, involves the further queries from the authorising entity regarding the technical contents, as will be illustrated using the following examples.

The system under consideration here had been extensively examined as follows prior to the documents being submitted to the authorising entity:

1. the Trainguard 200 OBU product was already certified as a group of interoperability constituents by a Notified Body (NoBo) independent of the vehicle/project, was assessed by an Assessment Body (AsBo) and was successfully used in several applications in this version.
2. the specific applications of the on-board CCS subsystem on various vehicle types are subject to an EC verification process. The safe and TSI-compliant integration in the vehicle based on the manufacturer’s internal validation was confirmed by at least three independent bodies (including a Notified Body, possibly several Designated Bodies (DeBo) and an Assessment Body). Nevertheless, there were numerous questions from the authorising entity about the result reports from the aforementioned assessment bodies (the NoBo, DeBo and AsBo) and about the technical contents of both the generic certification (Point 1) and the EC verification procedures (Point 2). We would like the statements of the assessment bodies not to be questioned within the framework

Basis der herstellerinternen Validierung durch mindestens drei unabhängige Stellen (benannte Stelle, evtl. mehrere bestimmte Stelle(n) (Designated Body, DeBo), Sicherheitsbewertungsstelle) bestätigt.

Im Projekt gab es dennoch zahlreiche Rückfragen der Genehmigungsstelle zu den Ergebnisberichten der o.g. Bewertungsstellen (NoBo, DeBo, AsBo), sowohl zu technischen Inhalten der generischen Zertifizierung (Punkt 1) und zum EG-Prüfverfahren (Punkt 2). Wir wünschen uns, dass die Aussagen der Bewertungsstellen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens außer in begründeten Einzelfällen nicht in Frage gestellt werden.

Zudem sehen sich Antragsteller im Genehmigungsprozess beim Thema ETCS mit Fragestellungen konfrontiert, die projektunabhängig gelöst werden müssten.

Ein aus technisch-funktionaler Sicht sehr gutes Beispiel hierfür ist der Change Request (CR) 782, der Teil der heutigen in der TSI ZZS referenzierten ETCS Systemspezifikation für die BL3 ist. Dieser beschreibt eine Funktionsänderung, die es erlaubt, die Änderung des Standortes (relocation) einer ETCS OBU nach Überfahren einer nicht verlinkten Balisengruppe auf Basis der von der ETCS OBU geschätzten gefahrenen Distanz (estimated travelled distance) zu berechnen. Die Schätzung kann entsprechend dem Vertrauensintervall ungenau sein und im schlimmsten Fall zum Überfahren des überwachten Orts (supervised location, SvL) führen. Da insbesondere bei Verwendung von ETCS L1 LS nicht verlinkte Balisen verwendet werden, ist eine Gefährdung nicht auszuschließen. Aus diesem Grund haben die Schweiz und Deutschland nationale technische Regeln (NTR) notifiziert, die es einer ETCS OBU mit einer konformen Change-Request-CR 782-Implementierung nicht erlauben, auf ihrem Netz zu verkehren. Auch aus Sicht des Herstellers ist dieser CR nicht mit seinen Produkthaftungsverpflichtungen für die ETCS OBU vereinbar. Er muss also für die genannte Gefährdung eine Kompensationsmaßnahme implementieren, da nicht sichergestellt werden kann, dass streckenseitig eine Kompensation erfolgt (bspw. verlinkte Balisen). ERA akzeptiert jedoch wiederum diese NTR nicht und äußert sich grundsätzlich ablehnend zu von der ETCS-Spezifikation abweichenden Implementierungen. Eine derartige Ablehnung ist verständlich, stellt den Hersteller der ETCS OBU in diesem Projekt aber vor ein unlösbares Problem: Entweder verstößt er gegen den CR, also gegen die TSI, oder gegen die NTR und gegen seine Produkthaftungsverpflichtungen.

Genau dieser CR 782 und seine Nichtumsetzung sind in diesem und anderen Projekten Gegenstand von Diskussionen mit der Genehmigungsstelle. Und das obwohl

1. die Implementierung auf Produkt- und -Teilsystemebene bereits durch eine oder mehrere benannte Stellen für sicher und interoperabel befunden wurde; zudem ist die Implementierung in anderen Fahrzeugprojekten vor dem vierten Eisenbahnpaket erfolgreich zugelassen worden.
2. in der Gremienarbeit im Sektor an einer harmonisierten Lösung für das Problem gearbeitet wird (CR 1370); die Genehmigungsstelle müsste sich daher bewusst sein, dass hier Herausforderungen und ungelöste Fragen bestehen.

Diskussionen, die durch diese Art von Fragestellungen ausgelöst werden, erhöhen in den Fahrzeugprojekten lediglich die Nervosität der Beteiligten. Aus Sicht der Siemens Mobility sind sie unnötig, weil sie auf Ebene eines spezifischen Fahrzeugprojektes nicht beantwortet werden können. Sind sich die Hersteller, Betreiber und unabhängige Bewertungsstellen darüber einig, dass die Lösung interoperabel und sicher ist, sollte dies in der spezifischen Anwendung nicht von der Genehmigungsstelle in Frage gestellt werden.

of the authorisation procedure, with the exception of justified individual cases.

In addition, with regard to the topic of ETCS, applicants in the authorisation procedure are confronted with issues that would have to be resolved independently of the project.

A very good example of this from a technical-functional point of view is Change Request (CR) 782, which is part of the current ETCS system specification for BL3 that is referenced in the CCS TSI. This describes a functional change that allows the relocation of an ETCS OBU to be calculated on the basis of the travelled distance estimated by the ETCS OBU after crossing a non-linked balise group. The estimate can be inexact depending on the confidence interval and, in the worst-case scenario, can lead to the supervised location (SvL) being overrun. A hazard therefore cannot be ruled out, as non-linked balises are especially used with ETCS L1 LS. Because of this, Switzerland and Germany have announced national technical rules (NTR) that do not allow an ETCS OBU with a compliant Change Request CR 782 implementation to use their networks. From the manufacturer's point of view, this CR is not compatible with its product liability obligations for the ETCS OBU. In other words, it must implement a compensation measure for the described hazard, as there is no guarantee that there will be any compensation from the track section (e.g. linked balises). However, the ERA does not accept these NTRs and fundamentally rejects any implementations that deviate from the ETCS specification. This rejection is understandable, but it posed an unresolvable problem for the manufacturer of the ETCS OBU in this project: it either had to breach the CR (in other words, the TSI) or the NTR and its product liability obligations.

This CR 782 and its non-implementation in this and other projects is the subject of discussions with the authorising entity. This is despite the fact that:

1. the implementation at the product and subsystem level has been deemed safe and interoperable by one or more Notified Bodies. Its implementation in other vehicle projects prior to the Fourth Railway Package has also been successfully authorised.
2. a harmonised solution for the problem is being discussed in the sector's committee work (CR 1370); the authorising entity would therefore have to be aware of the fact that there are challenges and unresolved issues.

Discussions triggered by these types of questions only serve to increase the nervousness of the parties involved in vehicle projects. From the point of view of Siemens Mobility, they are unnecessary, because they cannot be answered on the level of a specific vehicle project. If the manufacturers, operators and independent assessment bodies are in agreement that the solution is interoperable and safe, this should not be questioned by the authorising entity in the specific application.

4 Findings

In order to further accelerate the authorisation procedures in the future, we believe that the following proposals should be discussed in the sector and taken into account for the future revision of the regulations and directives:

4.1 Limit the authorisation to safety-relevant requirements

Aspects with no relevance to safety should be excluded from the examination undertaken by the authorising entity within the scope of an authorisation procedure; an authorising entity should only become involved in these aspects, if the vehicle operators or owners have any justified doubts as to the conformity of the systems.

4 Erkenntnisse

Um zukünftig die Genehmigungsverfahren weiter zu beschleunigen, sollten folgende Vorschläge im Sektor diskutiert und für eine Überarbeitung der Verordnungen und Richtlinien berücksichtigt werden:

4.1 Genehmigung beschränken auf sicherheitsrelevante Anforderungen

Nicht sicherheitsrelevante Aspekte sollten aus der Prüfung der Genehmigungsstelle im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens ausgenommen werden; eine Genehmigungsstelle sollte im Rahmen ihrer Aufsichtsverpflichtungen für diese Aspekte erst eingebunden werden, wenn Fahrzeugbetreiber oder -eigner begründete Zweifel an der Konformität der Systeme haben. In der Konsequenz wären bspw. die Bewertung von Datenfunksystemen oder auch zukünftig Automatic Train Operation ATO (Grade of Automation (GoA) 1/2) nicht mehr für die Prüfung durch die Genehmigungsstelle relevant. D. h., dass der Hersteller gegenüber seinem Kunden, dem Antragsteller oder direkt gegenüber der Genehmigungsstelle die Gesetzes- und Normenkonformität rechtsverbindlich durch eine Herstellererklärung nachweist. Stellen sich seine Angaben später und im Rahmen der Gewährleistung als falsch heraus und kann er den Fehler im Rahmen bestimmter Fristen nicht „reparieren“, ist er bei Entzug oder Beschränkung der Genehmigung haftbar.

4.2 Keine Diskussion von Produkteigenschaften in der spezifischen Anwendung

Eine ETCS OBU durchläuft in ihrer Entwicklung einen Zertifizierungsprozess. Dabei werden Produkteigenschaften (bspw. Konformitätsabweichungen gegenüber der TSI) auf den Entwurfs- oder Baumusterprüfbescheinigungen der benannten Stelle genannt. Hersteller brauchen das Vertrauen, dass mit Zertifizierung der Interoperabilitätskomponenten diese ohne Zweifel auch genehmigungsfähig sind. Diskussionen über die Akzeptanz von Produkteigenschaften im Rahmen der spezifischen Anwendung sind zu spät. Sie können hier nicht gelöst werden. Entweder entfalten die Bescheinigungen der benannten Stelle entsprechende Wirkung, oder die Genehmigungsstelle muss in die Bewertung der Interoperabilitätskomponenten eingebunden werden.

4.3 Keine Prüfung durch benannte Stelle in der spezifischen Anwendung

Da sich die TSI-Konformität beim fahrzeugseitigen Teilsystem ZZS nahezu vollständig aus Produkteigenschaften ergibt, sind die Integrationsprüfungen im Rahmen eines EG-Prüfverfahrens durch eine benannte Stelle entbehrlich; alle Aspekte zur sicheren Integration können durch eine Sicherheitsbewertungsstelle bewertet werden. Die Integration von nicht sicheren Funktionselementen verantwortet über eine Validierung der Hersteller, die er mit einer Herstellererklärung abschließt (siehe oben). Grundlage für eine EG-Prüferklärung sind somit nur der Sicherheitsbewertungsbericht und die Herstellererklärung für nicht sichere Funktionselemente.

4.4 Nachnutzung von vorhandenen Qualitätsmanagementzertifikaten

Alle Hersteller verfügen heute über ISO 9001 [6] zertifizierte Entwicklungs- und Produktionsstandorte. Die heute notwendigen zusätzlichen Auditierungen (bspw. Modul CD und SD) durch die benannten Stellen sind entbehrlich.

As a consequence, the assessment of data radio systems or also Automatic Train Operation ATO (Grade of Automation (GoA) 1/2) in the future will no longer be relevant to the examination undertaken by the authorising entity. This means that the manufacturer must legally prove to its customers, the applicants or the authorising entity itself that its product complies with the relevant laws and standards in a self-issued declaration of conformity. It will then become liable, if its information subsequently proves to be incorrect within the scope of the warranty and the manufacturer is unable to “repair” the fault within a specified time so that the authorisation is subsequently withdrawn or restricted.

4.2 No discussion of product properties in the specific application

An ETCS OBU goes through a certification process during its development. Following this, the product properties (such as conformity deviations compared to the TSI) are named on the the Notified Body’s EC design or type examination certificates. Manufacturers need to be trusted that, once interoperability constituents have been certified, they are also able to be authorised without any doubt. Any discussions about the acceptance of product properties within the framework of a specific application are too late. They cannot be resolved there. Either the certificates from the Notified Bodies have full effect or the authorising entity must be involved in the assessment of the interoperability constituents.

4.3 No verifications by the Notified Bodies in the specific application

Given that the TSI-conformity for the on-board CCS subsystem is based almost entirely on product properties, any integration tests undertaken by a Notified Body within the framework of an EC verification procedure are superfluous; all the aspects pertaining to safe integration can be assessed by a safety assessment body. The manufacturer is responsible for the integration of any non-safe functional elements via validation, which it also concludes with the self-issued declaration of conformity (see above). Consequently, the basis for an EC declaration of verification should only be the safety assessment report and the manufacturer’s self-issued declaration for any non-safe functional elements.

4.4 The re-use of existing quality management certificates

These days, all manufacturers have ISO 9001 [6] certified development and production sites. The additional audits (for example, CD and SD modules) by the Notified Bodies, which are currently required, are superfluous.

4.5 Exclude ESC/RSC from the authorisation procedure

ESC/RSC tests should be removed from the authorisation procedure; in other words, a vehicle type can be authorised without any ESC/RSC evidence. ESC/RSC is therefore a proof to be provided within the context of network access (route compatibility checks), but only in the sense of quality assurance. ESC/RSC only plays a role in the authorisation process, if any critical faults are discovered during an ESC/RSC check. If the manufacturer fails to meet its obligations to correct the faults, it can also become liable for any restricted use.

5 Summary

The example illustrates the fact that manufacturers are able to upgrade from ETCS BL2 to ETCS BL3 in less than one year. The furnishing of internal proof and the assessment and certification were

4.5 ESC/RSC aus dem Genehmigungsverfahren herausnehmen

ESC/RSC-Tests sind aus dem Genehmigungsverfahren herauszulösen, d. h. eine Fahrzeugtypgenehmigung kann ohne Nachweis von ESC/RSC erfolgen. ESC/RSC ist damit ein Nachweis, der im Rahmen des Netzzugangs zu erbringen ist, aber nur im Sinne einer Qualitätssicherung. Bei der Genehmigung spielt ESC/RSC erst dann eine Rolle, wenn bei Prüfungen kritische Fehler entdeckt werden. Kommt der Hersteller seinen Verpflichtungen zur Korrektur nicht nach, kann er auch hier für Einschränkungen beim Einsatz haftbar gemacht werden.

5 Fazit

Das Beispiel zeigt, dass Hersteller in der Lage sind, ein Upgrade von ETCS BL2 nach BL3 in unter einem Jahr zu realisieren. Innerhalb dieser Zeit konnten auch die interne Nachweisführung und die Begutachtung und Zertifizierung abgeschlossen werden. Der Gesamtprozess beinhaltete auch die Kompatibilitätstests zwischen der ETCS OBU und den realen ETCS-Strecken gemäß dem ESC/RSC-Konzept. Aus Sicht der Auftragnehmer, der unabhängigen Stellen und des Fahrzeugbetreibers war das Fahrzeug somit nach der Projektlaufzeit für den Einsatz unter Sicherheitsverantwortung tauglich. Für die neuen Prozesse des vierten Eisenbahnpaketes wurde eine Lernkurve durchschritten, die Aspekte für weitere Optimierung offenbart. Als Hersteller sieht Siemens Mobility die Möglichkeit, die Prozesse zu beschleunigen, ohne Abstriche in der Sicherheit und Interoperabilität zu machen.

- Genehmigung beschränken auf sicherheitsrelevante Anforderungen
- Keine Diskussion von Produkteigenschaften in der spezifischen Anwendung
- Keine Prüfung durch benannte Stelle in der spezifischen Anwendung
- Nachnutzung von vorhandenen Qualitätsmanagementzertifikaten
- ESC/RSC aus dem Genehmigungsverfahren herausnehmen.

Im Ergebnis des beschriebenen Vorgehens im Projekt konnte Siemens Mobility weitere Erfolge in Form einer Nachbeauftragung für die Ausrüstung von 15 Neufahrzeugen des gleichen Fahrzeugtyps sowie vier Folgeaufträge verbuchen. Drei davon setzen auf die Nachweisführung des ersten Projekts auf. Umfang eines Folgeauftrages ist u. a. die Hochrüstung von 16 Bestandsfahrzeugen auf den funktionalen Stand gemäß ETCS BL3MR1. Das Folgeprojekt basiert auf der bereits im ersten Projekt erbrachten Nachweisführung. ■

AUTOREN | AUTHORS

Thomas Mai

System-Manager Fachbereich System Engineering für fahrzeugseitiges Teilsystem ZZS / System Manager Department System Engineering for on-board CCS Subsystem
E-Mail: mai.thomas@siemens.com

Hartwig Schuster

Abteilungsleiter RAMS, Validierung und Genehmigung für fahrzeugseitiges Teilsystem ZZS / Head of Department RAMS, Validation and Authorization for on-board CCS Subsystem
E-Mail: hartwig.schuster@siemens.com

Beide Autoren / both authors:

Siemens Mobility GmbH

Anschrift / Address: Kieffholzstraße 44, D-12435 Berlin

able to be completed within this period. The entire process also included the compatibility tests between the ETCS OBU and the actual ETCS track section according to the ESC/RSC concept. From the perspective of the contractors, the independent bodies and the vehicle operator, the vehicle was suitable for operations under responsibility for safety once the project had ended.

The learning curve experienced while traversing the new processes in the Fourth Railway Package has revealed aspects for further optimisation. As a manufacturer, Siemens Mobility sees opportunities to accelerate the processes without compromising safety and interoperability.

- Limit authorisation to the safety-relevant requirements
- No discussion of product properties in a specific application
- No verification by Notified Bodies in a specific application
- The re-use of existing quality management certificates
- Exclude the ESC/RSC from the authorisation procedure.

As a consequence of the described procedure in the project, Siemens Mobility can report further success in the form of a subsequent order to equip 15 new vehicles of the same type and four follow-up orders. Three of these are based on the evidence from the first project. One of the follow-up orders involves upgrading 16 existing vehicles to a functional status according to ETCS BL3MR1. The following project is based on the evidence provided in the first project. ■

LITERATUR | LITERATURE

[1] Commission Decision of 25 January 2012 on the technical specification for interoperability relating to the control-command and signalling subsystems of the trans-European rail system changed by the Commission Decision of 6 November 2012 amending Decision 2012/88/EU on the technical specifications for interoperability relating to the control-command and signalling subsystems of the trans-European rail system

[2] Commission Regulation (EU) 2016/919 of 27 May 2016 on the technical specification for interoperability relating to the 'control-command and signalling' subsystems of the rail system in the European Union changed by the Corrigendum to Commission Regulation (EU) 2016/919 of 27 May 2016 on the technical specification for interoperability relating to the 'control-command and signalling' subsystems of the rail system in the European Union

[3] Commission Regulation (EU) No 1302/2014 of 18 November 2014 concerning a technical specification for interoperability relating to the "rolling stock – locomotives and passenger rolling stock" subsystem of the rail system in the European Union

[4] ESC/RSC technical document, TD/011REC102, V19.0

[5] Technical Information 20/2014 dated: August 20, 2014, topic: Fahrzeuge, Technische Überwachung der Höchstgeschwindigkeit im PZB-Störbetrieb bei Fahrzeugeinrichtungen mit PZB 90 Funktionalität [Vehicles, technical monitoring of high speed in PZB fault mode with PZB 90 functionality], https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Fachmitteilungen/DE/2014/20_2014_PZB_Stoerbetrieb.html

[6] ISO 9001 Quality Management Systems – Requirements