

Inbetriebnahme des Digitalen Stellwerks Warnemünde

Commissioning the Warnemünde digital interlocking

André Lisker | Kersten Kanis

Das Programm Digitale Schiene Deutschland (DSD) ist das allgegenwärtige Thema im Sektor der Signalbauindustrie. Die für die Digitalisierung wichtigen Projektmeilensteine sind dabei die Pilotprojekte zur Referenzimplementierung und die daran anschließenden Vorserienprojekte. Nachfolgend soll über die erfolgreiche Inbetriebnahme (IBN) des ersten digitalen Stellwerks (DSTW) innerhalb der Vorserienprojekte, das DSTW Warnemünde informiert werden.

1 Einleitung

Die DB Netz AG hat in Vorbereitung des geplanten Rollouts der DSTW-Technik insgesamt vier Vorserienprojekte etabliert. Das erste der vier Stellwerke, das DSTW Warnemünde, wurde termingerecht am 30. September 2019 in Betrieb gesetzt. Bei dem Projekt handelt es sich um eine Realisierung in zwei Baustufen. Die zweite IBN erfolgte im Mai 2020.

Das Vorserienprojekt Warnemünde bzw. das in diesem Rahmen realisierte DSTW bildet die Grundlage des weiteren Rollouts der DSTW-Technik im Netzbezirk Rostock. Dazu zählen in Folge die Bauprojekte im Rahmen der Bestandsnetzinvestitionen, wie Rostock Seehafen und die Ausbauprojekte Rostock-Berlin mit den Bahnhöfen Rostock-Bramow und Rostock Hauptbahnhof, sowie die erste Tranche des Serienrollouts im Netzbezirk.

Insofern war es wichtig, den erreichten Stand der Technik in Bezug auf die DSTW-Technologie sowie die Blockverbindung zur Nachbarbetriebsstelle innerhalb des Projekts zur Umsetzung zu bringen.

2 Bedeutung des Projekts für den Betreiber

Auf die Rahmenbedingungen und die Bedeutung des Projekts in der Region sind die Projektpartner bereits an geeigneter Stelle eingegangen [1].

Aus diesem Grund wird der Schwerpunkt dieses Beitrags auf den technischen Lösungen und Besonderheiten des ersten DSTW im Fern- und Ballungsnetz der DB Netz AG liegen.

3 Projektvorstellung

Wenn auch der Umfang der sicherungstechnischen Elemente der beiden Baustufen mit 90 Stelleinheiten durchaus überschaubar scheint, wurden alle relevanten Bestandteile des DSTW NeuPro (Neuausrichtung der Produktionssteuerung) zur Realisierung gebracht. Im Projekt konnten somit wertvolle Erfahrungen gesammelt werden, die in richtungsweisende Empfehlungen für nachfolgende Vorserienprojekte münden.

Die noch im Jahr 2017 beabsichtigte Mehrherstellerlösung (lose Realisierung eines DSTW) wurde Mitte 2018 zugunsten einer Risikominimierung und zur Sicherstellung der anspruchsvollen Projekttermine in eine Einherstellerlösung umgewandelt. Für die Siemens Mobility GmbH zeichnete sich seit Juli 2018 die Alleinverantwortlichkeit für folgende Leistungen ab:

The Digital Rail for Germany (DSD) program is the dominant theme in the signal manufacturing industry at the moment. The key project milestones for digitalisation in this context are the pilot projects for reference implementations and the pre-series projects that follow. This article deals with the successful commissioning of the first digital interlocking (DSTW) from the pre-series projects, the Warnemünde DSTW.

1 Introduction

DB Netz AG has initiated four pre-series projects in preparation for the planned rollout of digital interlocking technology.

The Warnemünde DSTW, the first of the four interlockings, was commissioned on schedule on September 30, 2019. The Warnemünde project involves two stages of construction, of which only the first has been completed so far. Commissioning for the second stage is scheduled for May 2020.

The Warnemünde pre-series project and the digital interlocking created for it will form the basis for the further rollout of DSTW technology across the network's Rostock district. This process is to include construction projects completed as part of investments in the existing network, such as the Rostock Seehafen project, the Rostock-Berlin extension projects (with the Rostock-Bramow and Rostock Hauptbahnhof stations) and the first phase of the series rollout across the network district.

The Warnemünde project therefore has a significant role to play and it was important to make sure the implemented DSTW technology and the block connection to the adjoining operations control centre in the project properly represented the state of the art.

2 The significance of the project for the operator

The project partners have already addressed the background to the project and its significance in the region [1].

This article concentrates on the deployed technical solutions and the particular features of interest of the first DSTW in DB Netz AG's mainline and urban network.

3 Project presentation

Although the number of signalling and safety elements included in the two construction stages appears relatively modest at just 90 signalling equivalent units, all the relevant DSTW NeuPro components have been implemented. The project has therefore provided valuable experience that readily converts into practical recommendations for subsequent pre-series projects.

In 2017, the initial intention was to proceed with a multi-vendor solution (with different vendors realising different lots), but this approach was abandoned in mid-2018 in favour of a single-vendor solution in order to minimise the risk and reduce the likelihood of any challenging project deadlines being missed.

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Siemens /
Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten
genehmigt von DW Media Group GmbH 2020

- Realisierung des Bedien- und Technikstandorts BSO /TSO (Interimslösung)
- Errichtung von zwei Gleisfeldkonzentratoren GFK (an zwei Standorten, davon einmal als bauliche Einheit mit dem Gebäude TSO /BSO)
- IP-technische Gleisfeldvernetzung an den Betriebsstellen und deren Kopplung untereinander
- Energieversorgung an den Standorten und im Gleisfeld
- Diagnose, Netzwerkmonitoring
- Bedienplatztechnik
- Außenanlage des DSTW, Feldelementanschlusskästen (FeAk)
- Innenanlage des DSTW (DSTW-Zentraleinheit ZE)
- Teilsysteme der Leittechnik (Zugnummernmeldeanlagen ZN, Zuglenkung ZL, Doku)
- Anpassung an die Nachbarbetriebsstellen

Vor der Maßgabe, dass mit der Erstinbetriebnahme im September 2019 alle diese Systeme bereits vorhanden sein mussten, stellt die zweite IBN-Stufe und somit jedes andere DSTW eine skalierbare Erweiterung dieser Architektur dar.

4 Sachstand der Spezifikation

Es bestand die Zielstellung für das Projekt, das DSTW unter Beachtung der NeuPro-Spezifikation Release 1.0 zu realisieren.

Dennoch mussten aufgrund noch nicht finalisierter Spezifikationen und in Ermangelung gültiger Planungsgrundlagen / -hinweise projektspezifische Entscheidungen und Lösungen vorangetrieben werden.

Exemplarisch stehen hierfür die Realisierung eines Gleichstromenergiebusses als Erstanwendung im Bereich der DB Netz AG sowie auch erstmals erforderliche Planungen zu den GFK.

Hin und wieder war es auch erforderlich, aufgrund zum Teil fehlender, grundlegender Rahmenbedingungen an den Geist von Pilotprojekten zu erinnern. Dieser Ingenieurgeist hat dann auch alle Beteiligten vereint, um das Projekt erfolgreich und termingerecht umzusetzen.

5 Planungsgrundlagen

Die Planung des DSTW erfolgte seitens DB E&C auf Grundlage der geltenden Ril 819. Die Herausforderung auf Seiten des Planers PT1 und in Folge des Planers PT2 bestand insofern darin, dass das DSTW ohne zentrale Planungsvorgaben geplant, fachtechnisch geprüft und abgenommen werden musste. Planungshinweise, wie zum Beispiel für den GFK, das Gleisnetz oder die Energieversorgung waren erst im Entstehen und konnten aufgrund ihres Entwurfstandes nicht zur Anwendung gebracht werden. Klärungsbedarf und zu diesem Zeitpunkt durchaus formal nicht untersetzte Forderungen betrafen eine veränderte Gewerkezuordnung / -teilung (z. B. Stromversorgung nach Ril 819 oder gemäß 50-Hz-Regelwerk), die für den Planer PT1 mit dem aktuellen Richtlinienwerk nicht abgedeckt war.

Insofern „rettend“ und hilfreich waren in diesem Zeitraum die gemachten Erfahrungen und die Dokumentation des Pilotprojekts Annaberg-Buchholz, aber auch die firmenspezifischen Richtlinien und Dokumente der bereits zugelassenen DSTW-Komponenten. Eine weitere Erfahrung bestand in der Forderung nach einem gesamtheitlichen Blitzschutzkoordinator, der alle blitzschutzrelevanten Gewerke im Blick haben soll. Hier muss im Rahmen von künftigen Ausschreibungen bzw. Projektvorgaben bereits in der Anforderungsphase Klarheit geschaffen werden. Die Realisierung als Generalunternehmer (GU)-Projekt wäre hier eine praktikable Möglichkeit.

Siemens Mobility GmbH has had sole responsibility for the following activities since July 2018:

- the realisation of the control centre (BSO) and the technical systems centre (TSO) – a temporary solution
 - the installation of two track array concentrators at two locations (one as a contiguous unit with the TSO /BSO)
 - the IP-based, outdoor communication network linking the operation control points and their interconnection
 - the power supply at the locations and for the trackside equipment
 - diagnostics and network monitoring
 - the operator console technology
 - the trackside DSTW equipment, the field element terminal boxes (FeAk)
 - the indoor DSTW equipment (the DSTW central unit)
 - the subsystems for the control technology (the train descriptor system, automatic train routing, documentation)
 - The modification of the adjoining operations control centres
- Each of these systems needed to be in place for the initial commissioning in September 2019, which means that the second stage commissioning and in effect every subsequent DSTW will represent a scalable extension of this architecture.

4 The specification status

The project's objective was to realise the DSTW in line with the NeuPro Release 1.0 specification (the new production control system architecture for interlockings).

Although the general principles were known, certain project-specific decisions and solutions had to be set in motion before more detailed points of reference, including the final specification and the approved basic planning documents, became available.

Examples include the realisation of a first-of-its-kind DC energy bus for the DB Netz AG area and planning activities relating to the track array concentrators, for which there was no precedent. At times, it was necessary to adopt an attitude more typical of pilot projects due to gaps in the information available about the necessary conditions. The spirit of engineering innovation that this engendered helped to unite everyone involved behind the objective of delivering the project successfully and on schedule.

5 The basic planning documents

The planning of the DSTW by DB E&C proceeded on the basis of the applicable Ril 819. The main challenge for the PT1 planner – and hence also for the PT2 planner – was the need to conduct the planning, technical review and acceptance of the DSTW in the absence of any central planning specifications. Planning guidance, for example for the track array concentrators, the trackside network and the power supply, was still being developed and could not be relied upon due to its draft status. The work of the PT1 planner was complicated by a changed breakdown / allocation of the subsystems (for example, the power supply according to Ril 819 or according to the 50 Hz regulations) not covered in the latest guidelines, which could not be resolved without further clarification (especially given the absence of any formally adopted requirements).

The experience gained and the documentation produced in the Annaberg-Buchholz pilot project helped to save the day in this phase, as did the company-specific guidelines and documents for the already approved DSTW components.

The requirement for an overall lightning protection coordinator to oversee all the subsystems relevant to lightning protection was

6 Dezentralisierte Architektur

6.1 Gebäudelösungen

Die ursprüngliche Planung zum Projekt sah den Anschluss des DSTW Warnemünde mit seinen beiden GFK an den TSO/BSO-Standort in Rostock vor.

Mit dem Beschluss einer Einherstellerlösung und aufgrund des noch nicht vorhandenen TSO/BSO-Standorts wurde die Realisierung einer Interimslösung für die zentralen Techniken, die Bedienung sowie für die Werkstätten im Projekt beschlossen.

Hierbei kam dem Projekt die Expertise der Siemens Mobility GmbH zugute, auch komplexere Stellwerksgebäude errichten zu können. Innerhalb kürzester Zeit wurde ein Gebäude konzipiert, das den gestellten Anforderungen des Betreibers Rechnung trägt. Der ehemals nur als GFK geplante Bereich wurde als kombinierte Gebäudelösung für den GFK/TSO/BSO errichtet.

Als aufwendig hingegen gestaltete sich die Gründung des Gebäudes, da der gesamte Komplex auf Rammpfahlgründungen errichtet werden musste und der Standort anfänglich nur als GFK-Standort geplant war. Mit der Realisierung der dritten Baustufe in Warnemünde soll die Interimslösung aufgehoben werden, sodass die beiden Standorte final als GFK verbleiben und der TSO/BSO nach Rostock verlagert wird.

Die GFK wurden, entsprechend der im ersten Entwurf vorliegenden Vorgaben, als Typengebäude ausgestaltet und die entsprechend geforderte Gewerketrennung (Leit- und Sicherungstechnik LST, Telekommunikation TK, Energieanlagen) vollzogen.

Eine wie zu Beginn von NeuPro angestrebte Verkleinerung von Gebäuden oder sogar deren grundsätzlicher Entfall konnte aufgrund der geltenden Richtlinien und Planungsvorgaben (u. a. Gewerketrennung, Kabelzuführungen), aber auch aufgrund der weiterhin zentral unterzubringenden Technik, trotz stringenter Dezentralisierung nicht umgesetzt werden. Aufgrund der im Zusammenhang mit der Gewerketrennung diskutierten und gewachsenen Anforderungen erfolgte sogar eine Vergrößerung der GFK.

Um zukünftig die gewollten Einsparungspotenziale im Vergleich zu einem klassischen ESTW nutzen zu können, sind aus Sicht des Ausrüsters entsprechende Gestaltungsfreiheiten innerhalb der neuen Vorgaben zwingend erforderlich, um den NeuPro-Zielen entgegenlaufende Tendenzen (Kostenerhöhungen) vorzubeugen.

6.2 Feldelementanschlusskasten FeAk und Gleisfeldverteiler (XL-FeAk)

Im Gleisfeld wurden die schon mit dem DSTW Annaberg-Buchholz zugelassenen FeAk installiert [3]. Der FeAk – am Standort der jeweiligen Feldelemente (Signal, Weiche, Achszähler) – dient der Unterbringung der dezentralen Stromversorgung (Point of Power – PoP), der IT-Komponenten / des Netzwerkanschlusses (Point of Service – PoS) und der jeweiligen Object Controller (OC).

Zum Einsatz gekommen sind Single-OC. Ein FeAk – in Größe eines üblichen Signalschaltkastens – kann bis zu drei Single-OC aufnehmen. Wie auch bereits in dem realisierten DSTW Annaberg-Buchholz wurde der OC für den Achszähler ebenfalls dezentral in den FeAk untergebracht. Der wirtschaftliche Effekt (ein definiertes NeuPro-Ziel) ist eine Einsparung von Kabeln von ca. 66 % gegenüber einer „klassischen“ Verkabelung eines zentralen Achszählsystems.

Die Konzeption der Gleisfeldverteiler bzw. XL-FeAk ermöglicht die Unterbringung einer höheren Anzahl von OC, z. B. im Weichenbereich. Dieses Vorgehen vermeidet eine erhöhte Konzentration von einzelnen FeAk an einem Ort und einen erhöhten Aufwand an Verkabelung. Insofern wurde durch den Einsatz von XL-FeAk bereits einer wichtigen Erkenntnis aus den Arbeitskreisen und Planungen zum DSTW sowie aus den Projekten Rechnung getragen.

another particular sticking point and it will be necessary to ensure clarity in this area in the requirements definition phase in any future requests for quotes/project specifications. Realisation under a lead management model would be one feasible possibility here.

6 Decentralised architecture

6.1 Building solutions

The original plan for the project envisaged having the Warnemünde DSTW and its two track array concentrators connected to the TSO/BSO location in Rostock.

The TSO/BSO location was not yet ready when the switch to a single-vendor solution was adopted, so it was decided to realise a temporary arrangement for the project's centralised technical systems, control centre and maintenance shops.

The project benefited significantly in this respect from Siemens Mobility GmbH's expertise in the construction of large and complex interlocking control centres and a conceptual design for a building capable of meeting the operator's defined requirements was quickly produced. The area which was originally only intended for the track array concentrators was realised instead as a combined building solution for the track array concentrators, the technical systems centre and the control centre.

Laying the physical foundations for the building proved much less straightforward, as the entire complex had to be seated on driven piles and the initial location plan had only intended the site to accommodate a track array concentrator.

The temporary solution is only expected to remain in place until the planned third construction stage for the Warnemünde DSTW, which will leave the two locations as track array concentrator sites only and transfer the TSO/BSO to Rostock, has been completed.

The track array concentrators were designed as a standard building in accordance with the draft requirements and the specified separation of the subsystems (signalling and control systems, telecommunications and the energy supply) was implemented accordingly.

A strict decentralisation policy was observed, but it was still not possible to shrink the buildings – or even eliminate them altogether – in the manner targeted in the early stages of NeuPro due to the directives and planning specifications in place (not least concerning cable entries and the separation of subsystems) and the existence of technical systems that still have to be accommodated centrally; in fact, the track array concentrator facility ended up having to be enlarged due to the increased scale of the requirements associated with the aforementioned separation of the subsystems.

If the desired potential savings compared with conventional electronic interlockings are to be realised and outcomes contrary to the NeuPro objectives (increased costs) are to be avoided in future, it is essential from the equipper's perspective that the designer's freedom not be unduly restricted.

6.2 The field element terminal box (ct controller) and track array junction box (XL-FeAk)

Field element terminal boxes of the type approved for the Annaberg-Buchholz DSTW were installed in the trackside area [3]. The field element terminal box, which is positioned adjacent to its field element (signal, switch, axle counter), houses the decentralised power supply unit (PoP/point of power), the IT components/network interface (PoS/point of service) and the relevant object controller (OC).

The used OC are single OC. One field element terminal box, which is the same size as a standard signal control cabinet, can hold up to three single OC.

Es ist zu hinterfragen, inwieweit die bisher vorgesehene vollständige Dezentralisierung zu den gewünschten Effekten (Investitions- und Betriebskosten, Grad der Standardisierung, Komplexität, Instandhaltung) im DSTW führt. Die aktuellen Entwicklungen und Untersuchungen, z. B. in Versuchsanlagen, zeigen eine deutliche Tendenz hin zu alternativen Lösungen in Bezug auf die technischen und Projektschnittstellen, ohne das Ziel der Schnittstellenstandardisierung aus dem Auge zu verlieren. Eine solche Alternative sind Multi- bzw. Mehrfach-OC, die die Ausrüster zunehmend entwickeln werden und über deren Einsatz sich die Anzahl der FeAk im Gleisfeld signifikant reduzieren wird.

6.3 Lichtwellenleiter (LWL)-Verkabelung

Auch die LWL-Verkabelung stellt die Beteiligten vor neue Herausforderungen. Einerseits wurde die ausschließliche Verwendung von bereits freigegebenen Komponenten gefordert, andererseits sind Komponenten, die den Anforderungen gerecht werden, so am Markt noch nicht verfügbar. Der Auftragnehmer war somit gezwungen, eigene Lösungen zu entwickeln, verbunden mit der Hoffnung, dass diese Erfahrungen in künftigen Projekten berücksichtigt werden und sich gegebenenfalls Partnerschaften zwischen LST-Auftragnehmer und TK-Partnern ergeben.

Die Verkabelung mit LWL stellt vor dem Hintergrund kurzer Sperrpausen und einer Vielzahl von zeitaufwendig durchzuführenden Spleißarbeiten eine weitere, aber nicht unlösbare Herausforderung dar.

6.4 Aspekte der Dezentralisierung

Mit der Realisierung des mittlerweile zweiten DSTW im Bereich der DB Netz AG und unter Beachtung der im Jahr 2012 vorgegebenen vollumfänglichen Dezentralisierung der Feldelemente (inklusive ihrer Ansteuerungs- und Überwachungskomponenten) sowie einer Standardisierung auf Feldelementebene (Bild 1, rote Punkte) besteht nun gemeinsam mit den Betreibern die Möglichkeit, diese Vorgaben zu reflektieren. Die Vorserienprojekte haben das Ziel, die Serienreife der Systeme zu erwirken, um im Rollout einen gemeinsamen wirtschaftlichen Architekturstandard im Bahnnetz zur Umsetzung zu bringen.

Aufgrund der mittlerweile schon seit 2012 konkreter fortgeschrittenen Spezifizierung einer Standardisierung auf Feldelementebene entsteht eine äußerst hohe Komplexität. Im Wesentlichen

The OC for the axle counter were likewise housed locally in the field element terminal boxes, as is the case at the already installed Annaberg-Buchholz DSTW. The financial effect (one of the defined NeuPro objectives) of this involves a saving on cables in the order of 66 % compared to conventional cabling for a central axle counting system with a track array concentrator.

The design of the track array junction boxes enables them to accommodate a greater number of OC, for example in the area of switches, which removes the need for an increased concentration of individual field element terminal boxes in one place and the associated increased cabling costs.

This use of track array junction boxes is a good example of how the knowledge gained from the working groups and planning discussions regarding the DSTW and from the projects is already being exploited.

The extent to which the previously envisaged complete decentralisation will deliver the desired effects (in terms of investments and operating costs, the degree of standardisation, complexity and maintenance) for DSTW is open to question. The most recent developments and investigations, including trials at test facilities, tend to favour alternative solutions in relation to technical and project interfaces and their implementation without losing sight of the objective of interface standardisation. One such alternative involves multi-OC, the development of which is going to become an increasing priority for equippers. The use of multi-OC can significantly reduce the number of trackside field element terminal boxes.

6.3 Fibre optic cable

The fibre optic cable used in the served area also posed new challenges for those involved. The relevant requirements stipulated that only components that had already gained approval could be used, but components that comply with the specifications in all respects are not yet available on the market. The contractor (CO) was thus compelled to develop solutions of its own and to hope that the gained experience would be taken into account in future projects and that partnerships might perhaps emerge between signalling and control system contractors and telecommunication partners.



SIGNON – Schiene.Mobilität.Zukunft.

Wir feiern 10 Jahre SIGNON! 10 Jahre spannende Projekte geprägt von umfassendem Projektmanagement, Expertise in innovativen Bahntechnologien und serviceorientierter Zusammenarbeit. Das Herz unserer Ingenieure schlägt für die Bahnwelt. Wir freuen uns auf eine Zukunft mit herausfordernden Projekten.

Design – Engineering – Consulting:

Wir sind Ihr Ansprechpartner für die erfolgreiche Abwicklung von Infrastrukturprojekten.



www.signon-group.com

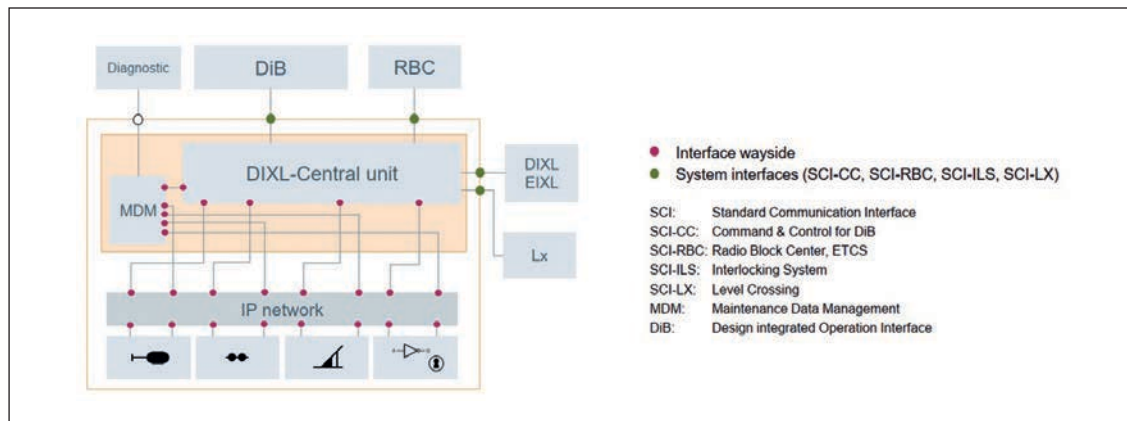


Bild 1: Zielarchitektur DSTW im Rollout DSD

Fig. 1: The DSTW target architecture for the DSD rollout

Quelle / Source:

Siemens Mobility GmbH

ist diese durch die Kombination der verschiedenen Teilsysteme der Hersteller untereinander begründet. Diese ist bei einer Gesamtsystembetrachtung (Begutachtung, Nachweisführung, Zulassung, Produktpflege) zu beachten und führt zu hohen wirtschaftlichen Aufwendungen, derer man sich zunehmend bewusst wird.

Allein der anfangs im Projekt DSTW Warnemünde erforderliche Aufwand in Bezug auf Planungsschnittstellen und herstellerspezifische Lösungen war beachtlich. Dennoch hatte bis zur Entscheidung auf eine Einherstellerlösung ein umfangreicher Abstimmungsprozess stattgefunden.

Zusammen mit dem Ausrüster des anderen Teillostes war bereits konstruktiv abgestimmt, wie innerhalb des Projekts zu verfahren war – es mangelte allein an Rahmenbedingungen, Regelwerken und -prozessen und damit zuletzt an einer finalen Bestätigung des Auftraggebers. Die Beistellungen anderer Lose (u.a. Bedienung, Netzwerk) wären ebenso abzusichern gewesen.

Bereits ein Ergebnis dieses Vorserienprojekts ist insofern, alle bis auf eine Ausnahme initiierten Vorserienprojekte nunmehr als Einherstellerlösung fortzuführen und die Nachweisführung der Standardisierung außerhalb der Projekte zu erbringen.

Ein weiteres Ergebnis sind die Vorschläge und Konzepte des Verbandes der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) im Sommer 2019, sich beim Rollout auf die Umsetzung der Systemschnittstellen zu konzentrieren, um so einen kurzfristigen und unmittelbaren Einstieg in den Rollout und eine höhere Wirtschaftlichkeit bei der Umsetzung des Programms DSD zu erreichen.

7 Schnittstellenstandards

Einhergehend mit den grundlegenden NeuPro-Zielen bzw. den Merkmalen der DSTW-Technologie, wie z. B. der IP-Fähigkeit der Komponenten und Teilsysteme, erfolgt eine Standardisierung der Schnittstellen dieser Teilsysteme untereinander.

Demzufolge wurden in diesem Vorserienprojekt erneut die Standard-Communication-Interface-Schnittstellen SCI-LS, SCI-P, SCI-TDS (Signal, Weiche, Achszähler) umgesetzt (Bild 1, rote Punkte, außer zum MDM). Die Systemschnittstellen des DSTW (Bild 1, grüne Punkte, außer SCI-CC), wie z. B. SCI-ILS und SCI-RBC (Blockkopplung und Radio Block Center im Zusammenhang mit ETCS) sind hingegen im DSTW von Siemens schon seit längerem implementiert und zugelassen.

Eine Zugsicherung auf Basis von ETCS ist für das DSTW Warnemünde aktuell nicht vorgesehen – die Bereitstellung der Schnittstelle SCI-RBC war somit nicht erforderlich. Die Nachrüstung ist technisch jederzeit möglich. Der Einsatz der Blockschnittstelle SCI-ILS war hingegen ursprünglich geplant. Leider wäre hierfür aber der sog. Blockadapter – in dem Fall für ein elektromechanisches

The use of fibre optic cable certainly created additional difficulties, given the short engineering possession windows and the large amount of time-consuming splicing work to be completed, but the challenge was by no means insurmountable.

6.4 Aspects of decentralisation

The realisation of what is now the second DSTW in DB Netz AG's area provides an opportunity to reflect with the operators on the requirement for the complete decentralisation of field elements (including their activation and monitoring components) that was issued in 2012 and on standardisation at the field element level (fig. 1, red dots). The purpose of the pre-series projects is to ready the systems for series production so that a cost-efficient common architecture standard can be implemented across the railway network on roll-out.

The specification of standardisation at the field element level, details of which have been firming up since 2012, leads to enormous complexity, essentially as a result of combining different vendor subsystems with each other. This has to be factored into any overall system review (assessment, proof of compliance, certification, product maintenance) and has substantial economic consequences, the scale of which is becoming increasingly obvious. The work required in connection with the planning interfaces and vendor-specific solutions in the early stages of the Warnemünde DSTW project was quite considerable. A wide-ranging coordination process had nevertheless already taken place prior to the switch to a single-vendor solution and significant proposals for a design plan had emerged as a consequence. Agreement had already been reached with the equipper for the other project lot as to how to proceed in the project in design terms and all that was still lacking were the general framework, the control processes and standards and the guidelines – and hence final confirmation from the customer. The supplied items for other project lots (including operation and the network) would also have had to be assured in this way.

One result of the experience already gained with this pre-series project is that all but one of the pre-series projects now initiated are proceeding as single-vendor solutions, with proof of compliance with the standardisation conditions being demonstrated separately from the projects.

Another result of this can be found in the proposals and concepts published by the German Railway Industry Association (VDB) in the summer of 2019 calling for the rollout focus to be placed on the implementation of the system interfaces so that rollout can begin quickly and directly in a way that enables the DSD program to be implemented more cost-efficiently.

sches Stellwerk – mit entsprechender Grundschtaltung und Zulassung erforderlich gewesen. Der Blockadapter befindet sich aktuell jedoch bei verschiedenen LST-Ausrüstern erst in der Entwicklung und war am Markt noch nicht verfügbar.

Betrachtet man in dem Zusammenhang kurz auch die beiden anderen Systemschnittstellen, die SCI-CC (Bedienplatz/Leittechnik) und SCI-LX (Bahnübergang), muss für eine Implementierung in das System, die DSTW-Zentraleinheit, erst die Referenzimplementierung dieser Schnittstellen abgeschlossen sein. Diese stehen weiterhin aus.

8 Konfiguration der Anlage

Das Kernelement des DSTW bildet die DSTW-Zentraleinheit (Bild 1). Auch diese wurde im Projekt wieder als skalierbare Systemkomponente geplant und ausgeführt.

Neben den Teilsystemen der ZN und ZL wurde die DSTW-ZE am Standort des TSO im LST-Modul des GFK untergebracht. Die Größe dieses Gebäudemoduls von 3 x 6 m zeigt deutlich, dass die bestimmenden Elemente eines DSTW bei der heutigen Gebäudeplanung weniger die LST-, umso mehr die TK- und Energiekomponenten sind. Im Bild 1 zwar dargestellt, aber in dieser Phase des Projekts noch nicht realisiert, ist das Teilsystem Maintenance Data Management (MDM). Hier wurde dem Betreiber der Anlage – aufgrund der noch ausstehenden finalen Spezifikation – ein zweistufiges Realisierungskonzept vorgeschlagen (mit Migrationsschritten) – jedoch hatte sich dieser dann doch gegen ein solches Vorgehen entschieden und auf den Einsatz eines MDM verzichtet.

Im Weiteren soll dieser Beitrag auf die technischen Komponenten, Systeme oder Merkmale eingehen, die gegenüber dem DSTW Anaberg-Buchholz [2, 3] neu sind oder innoviert wurden.

Das betrifft Bestandteile der Energieversorgung, der Diagnostik und Konnektivität. Bezüglich der DSTW-Architektur sind dies Beispiele für die konsequente Trennung von Daten und Energie.

8.1 Energetisches Konzept

Bereits innerhalb der ersten Gespräche zur Ausführung der Gleisfeldvernetzung hatte Siemens den Vorschlag eingebracht, einen Gleich-

7 Interface standards

The standardisation of the interfaces between the involved subsystems goes hand in hand with the fundamental NeuPro objectives and the attributes of DSTW technology, such as the IP capability of the components and subsystems.

As such, the SCI-LS, SCI-P, SCI-TDS (signal, switch, axle counter) interfaces have again been implemented in this pre-series project (fig. 1, the red dots, apart from to MDM). On the other hand, the DSTW system interfaces (fig. 1, the green dots, apart from SCI-CC), such as SCI-ILS and SCI-RBC (the interlocking system and the radio block centre in connection with ETCS), have long been implemented and approved in the Siemens Mobility GmbH DSTW.

Automatic train protection based on ETCS is not currently envisaged for the Warnemünde DSTW and there was consequently no need to provide an SCI-RBC interface, although from a technical point of view it could be added at any time. The original plan was to use the SCI-ILS block interface, but this would unfortunately have required a block adaptor – in this case for an electromechanical interlocking – with corresponding basic circuitry and approval and, even though a number of signalling and control system equippers are developing block adaptors, none has yet brought one to market.

The other two system interfaces – SCI-CC (command and control) and SCI-LX (level crossing) – can only be implemented in the DSTW central unit system once the reference implementation for these interfaces has been completed, which has yet to happen.

8 The system configuration

The central unit (DSTW-ZE, fig. 1) is the heart of the DSTW. This element was also planned and realised in the project as a scalable system component.

The DSTW-ZE has been accommodated in the track array concentrator signalling and control module at the TSO site along with the ZN (train describer system) and ZL (automatic train routing) subsystems. The size of the building module (3 x 6 me-

Bild 2: Schema Trackguard Sigrid Energiebus

Fig. 2: The Trackguard Sigrid energy bus diagram
Quelle / Source: Siemens Mobility GmbH

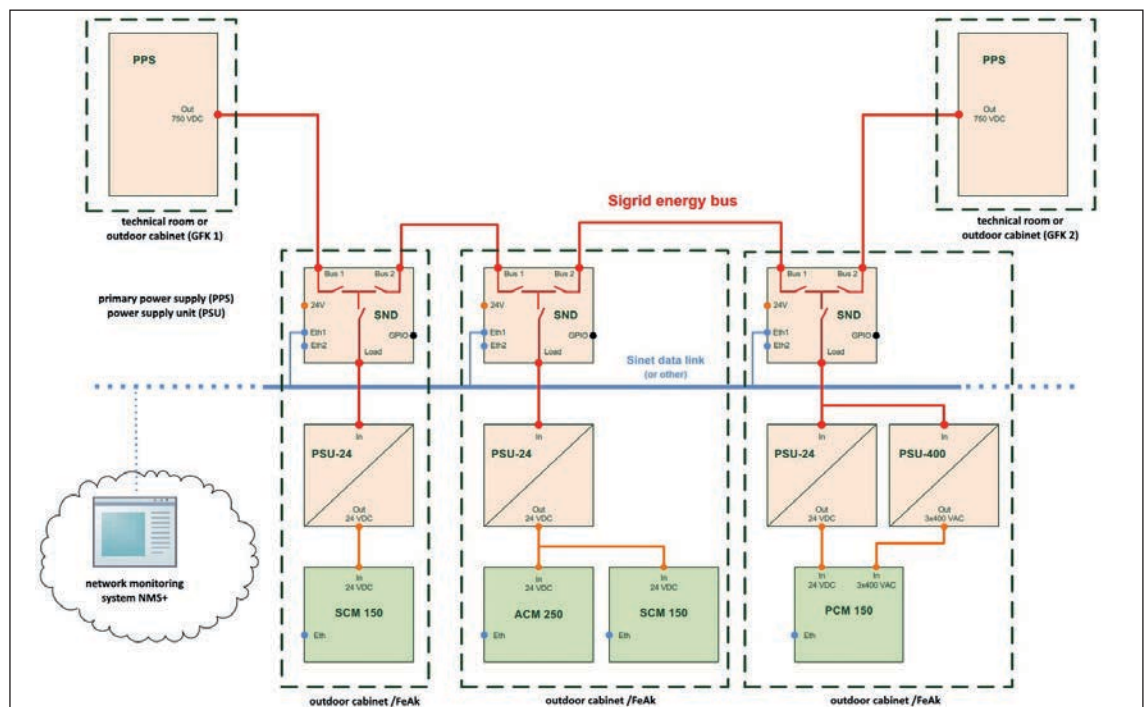




Bild 3: Kernkomponente Sigrid Node Device (SND)

Fig. 3: The Sigrid Node Device (SND) core component

Quelle / Source: Siemens Mobility AG

stromenergiebus im Feld zu realisieren (Bild 2). Dieser hat drei wesentliche Zielstellungen im Rahmen einer dezentralen Architektur:

- Optimierung / Reduzierung der Kabelanlage
- hohe Verfügbarkeit (Redundanz) der Energieversorgung dezentralisierter Sicherungstechnik (PoP)
- Integration in die IT-Infrastruktur des DSTW

Der Energiebus versorgt als Outdoor-Energiebus die Feldelemente mit der spezifischen Energie (750 V DC, Toleranzbereich 500-900 V DC, DIN EN 60038).

Das Konzept basiert auf dem freigegebenen „Lastenheft für die Stromversorgung NeuPro“ (DSTW, PoP) und unterstützt in innovativer Weise die NeuPro-Architekturziele. Das System Trackguard Sigrid ist eine Entwicklung der Siemens Mobility AG [4]. Die Topologie in Warnemünde (Streckenbereich, zwei Standorte für GFK, Kopfbahnhof) war insofern prädestiniert für die Realisierung eines Energiebuskonzepts in den Streckenbereichen bzw. zwischen den GFK unter folgenden Maßgaben [5]:

- Versorgung von mindestens zwei unabhängigen Energieversorgungsanlagen mit unabhängiger Einspeisung

ters) very clearly demonstrates that it is the telecommunication and power components rather than the signalling and control components that dictate the dimensions of a DSTW within the context of current building planning.

The Maintenance Data Management (MDM) subsystem is shown in fig. 1, but it has not yet been realised in this phase of the project. A two-phase realisation concept (with migration stages) was proposed to the operator here in light of the lack of a final specification but the operator ultimately decided against this type of approach and elected instead to omit the MDM altogether.

This article will now move on to look at the technical components, systems and features that are new or have been refined since the realisation of the DSTW Annaberg-Buchholz [2, 3].

These span the power supply, diagnostics and connectivity areas. In terms of the DSTW architecture, the factors considered in this section exemplify the consistent separation of data and power.

8.1 The power concept

Siemens Mobility GmbH put forward the idea of realising a trackside DC energy bus right at the beginning of discussions on the design of the trackside network (fig. 2). This approach has three main objectives within the context of a decentralised architecture:

- optimisation / reduction of the cable system
- high availability (redundancy) of the power supply for decentralised signalling systems (PoP)
- integration into the IT infrastructure of the DSTW

The trackside energy bus provides the specified power supply to the field elements (750 V DC, tolerance band 500-900 V DC, DIN EN 60038).

The concept is based on the approved “NeuPro power supply system requirements specification” (DSTW, PoP) and makes an innovative contribution to the realisation of the NeuPro architecture objectives. The Trackguard Sigrid system has been developed by Siemens Mobility AG [4]. The topology of the Warnemünde project (the line area, two locations for track array concentrators, the terminal station) provides ideal circumstances for the realisation of an energy bus concept in the line areas / between the track array concentrators subject to the following conditions [5]:

- a power supply from at least two independent power supply systems with separate power inputs
- the use of at least one energy storage mechanism

The topology of the Warnemünde DSTW makes it possible for power to be fed into the bus from both ends and for the key power supply components to be located at one of the two ends of the line as required. As such, a fully uninterruptible power supply with a battery and network replacement connection was only installed in one of the two track array concentrators.

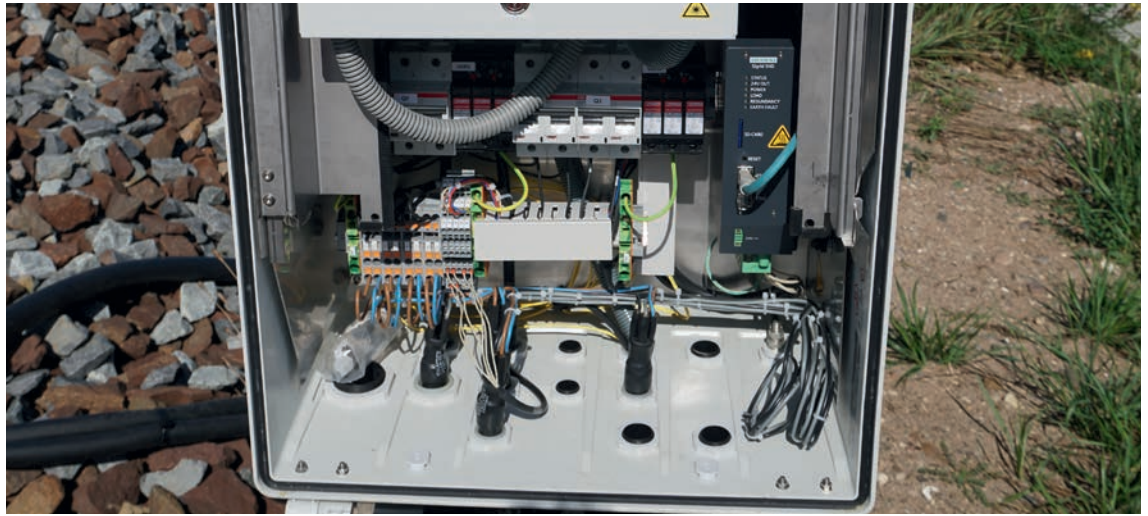
The second track array concentrator therefore only provides the distribution / infeed of local area power and the bi-directional feed to the other energy bus sub-segments. The bus has been realised as a ring in some sub-segments (for example the section block segment after Rostock-Bramow). The fact that the Sigrid energy bus has been used solely to supply the signals and axle counters has meant that the benefits of a purely DC architecture can be exploited to the full. The switches directly adjacent to the track array concentrator are supplied from a track array junction box (400 V AC). The second track array concentrator also has a power feed for a stand-by power supply.

The Sigrid Node Device (SND) is the core element of the Trackguard Sigrid energy bus. This is an intelligent and innovative decentralised power controller (fig. 3). Like the OC, the SND has

Bild 4: SND im Schaltkasten

Fig. 4: The SND in an outdoor cabinet

Quelle / Source: Siemens Mobility GmbH



- Einsatz mindestens eines Energiespeichers

Die Topologie in Warnemünde bietet die Möglichkeit einer zweiseitigen Einspeisung in den Bus und die jeweilige notwendige Verortung der signifikanten Bestandteile einer Stromversorgung auf einer der beiden Seiten der Strecke. So wurde nur in einem der beiden GFK eine vollwertige unterbrechungsfreie Stromversorgung mit Batterie und Netzersatzanschluss aufgebaut.

Im zweiten GFK erfolgt dem Grunde nach allein eine Verteilung / Einspeisung der Energie des örtlichen Bereichs sowie wiederum eine

been designed as a standard sectional rail module and is located at the track, close to the supplied field element (a signal, for example) in a small control cabinet. The DC energy bus is monitored on both sides by the SND. The power required (up to 4 kW DC) is provided in situ by the SND and transformed to provide the necessary voltage (for example 400 V AC or 24 V DC).

The short control distances which are otherwise inevitable at ESTW and railway level crossings with a DC level [5] ceased to be relevant once the energy bus had been deployed.

Steuern, stellen, sichern.



Scheidt & Bachmann – innovative Sicherheitstechnologie seit 1872.

- Betriebsleittechnik
- Stellwerkstechnik
- Bahnübergangstechnik

zweiseitige Einspeisung in die weiteren Teilbereiche des Energiebusses. Aufgrund dessen, dass der Energiebus dabei nur zur Speisung der Signale und Achszähler zum Einsatz kam, konnten die Vorteile einer reinen Gleichstromarchitektur voll genutzt werden. Die Speisung der Weichen in der unmittelbaren Nähe zum GFK erfolgte über einen Gleisfeldverteiler (400 V AC). Der zweite GFK besitzt auch eine Einspeisung für ein Ersatznetz.

Das intelligente und innovative Kernelement des Energiebusses ist das Sigrid Node Device (SND), ein dezentralisierter Energie Controller (Bild 3). Auch dieser wurde als Hutschienenmodul konzipiert und wird in der Nähe des zu speisenden Feldelements (z.B. einem Signal) in einem kleinen Schaltkasten untergebracht. Der Gleichstromenergiebus wird beidseitig vom SND überwacht. Über das SND erfolgt die Bereitstellung der benötigten Leistung (bis zu 4 kW, DC) vor Ort, die je nach benötigter Spannung noch gewandelt wird (z.B. 400 V AC oder 24 V DC).

Die ansonsten mit einer Gleichspannungsebene verbundenen geringen Stellentfernungen im ESTW und Bahnübergangsanlagen [5] spielten beim Einsatz des Energiebusses keine Rolle mehr.

8.2 Neue Diagnose/Netzwerkmonitoring

Wie in Annaberg-Buchholz, wurde auch im DSTW Warnemünde das von Siemens entwickelte Netzwerk Monitoring System (NMS) zum Einsatz gebracht. Für Warnemünde erfolgte jedoch eine umfangreiche Weiterentwicklung des Systems (NMS+) und die Integration weiterer Systeme. Das System ermöglicht am Standort des DSTW, eines GFK und perspektivisch auch als mobile Anwendung vor Ort:

- Diagnose der OC im Feld,
- Diagnose und Monitoring der Netzwerkelemente,
- Monitoring diverser Dienste oder Elemente Dritter (u.a. Türkontakte) und
- Diagnose des Energiebusses.

Ein derartiges lokales Diagnose- und Monitoringsystem ist in der Architektur des DSTW nicht explizit vorgesehen, die Erfahrung zeigt jedoch die Unerlässlichkeit bei Fehlersuche, IBN und Instandhaltung. Ein übergeordnetes Diagnosesystem mit dem Anschluss an das MDM wird erst mit der Realisierung der Schnittstelle SCI-DS (DS – Diagnosesystem und dem integrierten Bedienplatz iBS) möglich werden, wobei die unmittelbare lokale Anwendung und deren Bereitstellung dann erst noch vorgesehen werden müsste.

Das System zeigt auf Basis der gespiegelten Topologie des Netzwerks und seiner Netzwerkteilnehmer deren Status und liefert die relevanten Informationen zum Anlagenzustand.

Das System ergänzt die herkömmliche Stellwerksdiagnose, die selbstverständlich auch in Warnemünde realisiert wurde.

Eine Besonderheit bei der Realisierung des Netzwerks in Warnemünde ist die Ausführung eines separaten Diagnose-Nebendienstnetzwerks parallel zum LST-Netzwerk.

Diese Entscheidung wurde getroffen, weil Grundsatzentscheidungen in Bezug auf die Priorisierung des Netzwerkverkehrs, der gemeinsamen Übertragung in einem Netzwerk und der dazugehörigen Nachweisführung ausstanden. Ein weiterer Grund für ein separates Netzwerk waren die noch fehlenden Spezifikationen bezüglich des Umgangs und der Integration der Dienste Dritter (Türkontakte), aber auch der Energieversorgung/Stromversorgung.

8.3 Standard Konnektivität

Der mit der vernetzten DSTW-Architektur einhergehende Einsatz von dezentralisierten OC oder anderen Netzwerkkomponenten ermöglicht eine Vielzahl neuer Diagnoseanwendungen (u.a. Prävention).

Um diese Bereiche einer Kritischen Infrastruktur mit anderen weniger Kritischen Infrastrukturen zu verbinden, bedarf es der technischen Lösung einer Datendiode, die im DSTW Warnemünde in

8.2 New diagnostics / network monitoring

The Network Monitoring System (NMS) developed by Siemens Mobility and installed at the DSTW Annaberg-Buchholz was also used in the Warnemünde DSTW. The Warnemünde version is a significantly more advanced realisation of the solution (NMS+), however, and has additional systems integrated into it. The NMS+ technology makes it possible to achieve the following at the site of the DSTW and the track array concentrators and, potentially, also as a mobile application:

- diagnostic analysis of OCs in the field
- diagnostic analysis and monitoring of network elements
- monitoring of various third-party services or elements (including door contacts)
- diagnostic analysis of the Trackguard Sigrid energy bus

There is no explicit provision for a local diagnostic and monitoring system of this type in the DSTW architecture, but experience has shown it to be essential for fault diagnosis, commissioning and maintenance. A higher-level diagnostic system linked to the MDM will probably not become feasible until the aforementioned SCI-DS interface (DS – diagnostic system and the integrated iBS operator console) has been realised, at which point the direct local application and its provision will have to be realised.

The system shows the status of the components and its network elements based on the mirrored topology of the network and delivers the relevant information about its system status. The system supplements the conventional interlocking diagnostics, which are of course also provided at the Warnemünde DSTW.

One special feature of the realisation of the network at the Warnemünde DSTW is the provision of a separate ancillary diagnostic service network parallel to the network for the field elements.

This approach was adopted because fundamental decisions about the prioritisation of network traffic, combined transmissions in one network and the associated proof of compliance were still outstanding and because the specifications concerning the handling and integration of third-party services (door contacts) and the power supply had yet to be finalised.

8.3 Standard connectivity

The general state of the art (for example, IT system cloud connections) and the use of decentralised OC or other network components associated with the integrated DSTW architecture pave the way for a multitude of new diagnostic applications (including prevention).

Linking these areas of a critical infrastructure with other less critical infrastructures requires the use of data diodes. This particular technical solution has been implemented at the Warnemünde DSTW in the form of data capture units (DCU), which have been used in a number of segments. These components, which are now more or less standard equipment for conventional ESTW as well, permit unidirectional connections to higher-level diagnostic systems, cloud services and even secure mobile access to interlocking diagnostic data.

9 Realisation time

The Warnemünde DSTW was realised and readied for certification very quickly.

- 01/2018 Planning permission obtained
- 07/2018 Design and preparation of a single-vendor solution

Form der Data Capture Unit (DCU) in mehreren Bereichen zum Einsatz kommt. Diese, nunmehr auch bei einem klassischen ESTW zur Standardausrüstung gehörende Komponente ermöglicht den rückwirkungsfreien Anschluss an übergeordnete Diagnosesysteme, Cloud-Dienste oder einen mobilen sichereren Zugriff auf Stellwerksdiagnosedaten.

9 Realisierungszeitraum

Das DSTW Warnemünde wurde innerhalb kürzester Zeit realisiert und zur Zulassung gebracht.

- 01/2018 Herstellung des Planrechts
- 07/2018 Konzeption und Erarbeitung einer Einherstellerlösung
- 10/2018 Beginn der 1. Baustufe, als Basis für die grundlegende Erneuerung des Bahnhofs Warnemünde
- 11/2018 Beauftragung der Siemens Mobility GmbH mit der Einherstellerlösung
- 01/2019 Beschluss des Verfahrens nach der Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung (EIGV)
- 09/2019 IBN der 1. Baustufe
- 05/2020 IBN der 2. Baustufe

10 Zulassung

In den Realisierungszeitraum fiel die Inkraftsetzung der EIGV am 11. August 2018, sodass deren Anwendung im Vorserienprojekt maßgebend war.

Für die neuen oder geänderten generischen Anteile kamen sowohl Zulassungen nach BAU-STE und Prüferklärungen nach VV NTZ als auch Genehmigungen zum Inverkehrbringen und Verwenden (GluV) nach EIGV § 27 zum Einsatz.

Zusätzlich wurde in gemeinsamer Absprache zwischen dem Eisenbahn-Bundesamt (EBA), der DB Netz AG und dem Hersteller für Anteile des Stellwerkssystems Simis D der Zulassungsprozess nachträglich von BAU-STE auf EIGV § 27 geändert.

Als eine der ersten Anwendungen der EIGV galt es dabei, viele offene Fragen über den Ablauf, die zu verwendenden Dokumente, die Ausgestaltung der neuen Rollen und die Struktur des Genehmigungsgegenstandes selbst zu beantworten. Gewählt wurde ein

- 10/2018 Beginning of the first construction stage – basis for the comprehensive refurbishment of Warnemünde station
- 11/2018 Siemens Mobility GmbH commissioned to realise the single-vendor solution
- 01/2019 Formal approval for the project procedure under the EIGV
- 09/2019 Commissioning of the work on construction stage one
- 05/2020 Commissioning of the work on construction stage two

10 Certification

The German Railway Commissioning Authorisation Regulation (EIGV) came into force on August 11, 2018, while the realisation of the project was already underway, and it therefore had to be applied to the pre-series project.

The new elements and modified generic elements were covered by authorisations under BAU-STE and declarations of verification under VV NTZ (applications filed prior to August 11, 2018) and by authorisations for introduction into the market and use (GluV) under Section 27 of the EIGV.

The approval process for elements of the Simis D interlocking system was changed retrospectively from BAU-STE to Section 27 of the EIGV following discussions between the Federal Railway Authority (EBA), DB Netz AG and the vendor.

The project was one of the first to be subjected to the EIGV and answers had to be found in-house to quite a number of unresolved issues in relation to the documents to be used, the detail of the new roles and the structure of the subject matter for approval. The adopted procedure resulted in the granting of authorisation for GluV for the complete system, including all of the components requiring approval, rather than for each component or subsystem individually.

This orientation process and the steps to be completed by vendor and operator for the actual legitimisation process accounted for the lion's share of the available time, although this effect was offset by a massive time gain from activities involving dealings with official bodies.

Timely implementation of the new processes, proper performance of the new roles, the preparation of the extensive newly

Intelligente Lösungen für Transportunternehmen

- IoT-Lösungen
- Sichere IP-Applikationen
- Betriebsnetze
- Smart Services
- Cybersecurity



www.telent.de



Vorgehen, welches als Ergebnis eine GluV für das Gesamtsystem inklusive aller zu genehmigenden Komponenten – anstelle einer GluV je Komponente oder Subsystem – hatte.

Dieser Findungsprozess nahm zusammen mit den Prozessschritten beim Hersteller und Betreiber des eigentlichen Legitimierungsprozesses den größeren Teil der verfügbaren Zeit ein. Dem gegenüber war ein massiver Zeitgewinn bei der behördlichen Tätigkeit zu verzeichnen.

Die zeitgerechte Umsetzung der neuen Prozesse, das Leben der neuen Rollenverständnisse sowie die Erstellung der neuen umfangreichen Dokumentenlage waren, neben der oben beschriebenen Vorgehensweise der Erteilung nur einer GluV für das Gesamtsystem, nur durch engen Abgleich und vertrauensvolles Zusammenspiel der Beteiligten zu erreichen.

11 Ausblick/Fazit

Bereits mit dem zweiten DSTW im Bereich der DB Netz AG konnten weitere Innovationen zum Einsatz gebracht und ein Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung der IP-basierten Stellwerksarchitektur geleistet werden. An der Umsetzungsgeschwindigkeit neuer Prozess- und Projektschnittstellen im Takt mit den Projektabläufen muss optimierend gearbeitet werden. Bis heute nicht existente und vor allem verbindliche und stabile Planungs- und Rahmenbedingungen (nicht nur auf Einzelprojekte beschränkte Entwürfe) erschweren eine stringente Projektabwicklung, wie sie für ESTW bei jedem Ausrüster zum Standard gehört.

Neue Rollen und Verantwortungen „für das DSTW“ müssen übernommen und gelebt werden. Moving Targets sind in einem Projekt dieser Bedeutung nicht förderlich, sondern schaden einer stabilen Entwicklung und weiteren Innovationen.

Die Fortentwicklung des NeuPro Release 1.0 ist logisch und nachvollziehbar. Für einen flächendeckenden Rollout bedarf es aber umsetzbarer, stabiler Anforderungen. Aktuell werden hierfür mit dem NeuPro Release 2.0 die Grundlagen geschaffen, die konform zu der stattfindenden europäischen Standardisierung (Eulynx 3.x) sein müssen. Damit und erst dann kann ein wirtschaftlicher Standard entstehen, für den erneut – seitens der Ausrüster – viel Kraft und Aufwand in eine Um- und Neuentwicklung der DSTW Technologie investiert werden muss.

Ein Umsetzungsbeginn auf Basis vorhandener Technologien und zugelassener Systeme ist insofern unmittelbar möglich. Die Nachführung noch nicht abgeschlossener Entwicklungen erfolgt etappenweise. Der Nutzen der digitalen Technologien tritt bereits frühzeitig ein und wächst über den Zeitraum der Umsetzung der DSTW-Releases. ■

required documentation and the aforementioned procedure for obtaining just one authorisation for GluV for the complete system were only possible because of the close and trusting working relationship maintained between all of the parties involved.

11 Conclusion and outlook

The realisation of the second DSTW in DB Netz AG's jurisdiction has provided an opportunity to bring additional innovations into use and contribute to the successful implementation of IP-based interlocking architecture. Work needs to be done to optimise the implementation speed of the new process and project interfaces in step with the project execution. The continued lack of – preferably stable and binding planning and general framework conditions (rather than drafts limited to specific projects) makes it difficult to complete projects efficiently in the way that has become standard practice for all equippers in ESTW projects. New roles and responsibilities “for DSTW” need to be adopted and put into practice. Moving targets are not helpful in a project of this importance and act as an impediment to stable development and ongoing innovation.

The development of NeuPro Release 1.0 is logical and transparent, but a comprehensive rollout will require stable, practicable requirements. The basis for this is currently being created with NeuPro Release 2.0, which will have to be compliant with the ongoing European standardisation process (Eulynx 3.x). Only once this is in place can one economic standard emerge, which will once again necessitate a considerable investment of energy and time on the part of equippers in the modification and development of DSTW technology.

It is entirely possible to commence implementation on the basis of existing technologies and approved systems. Developments that have yet to be completed can be introduced gradually. The benefits of using digital technologies will come into play at an early stage and grow over the implementation period of the DSTW release. ■

LITERATUR | LITERATURE

- [1] Haberlandt, F.; Körner, O.; Buhlke, I.; von Oppenkowski, F.: Erste Einblicke in das Bauprojekt DSTW Warnemünde, DER EISENBAHNINGENIEUR, 11/2019
- [2] Lisker, A.; Kanis, K.; Mehlhorn, L.: Erste Inbetriebnahme von über Internet Protokoll angesteuerten Feldelementen, SIGNAL+DRAHT, 6/2014
- [3] Lisker, A.; Kanis, K.: Inbetriebnahme des DSTW Annaberg-Buchholz Süd, SIGNAL+DRAHT, 4/2018
- [4] Bereuter, A.; Hefti, P.; Martin, M.: Weltpremiere auf der Tösstalstrecke, SIGNAL+DRAHT, 5/2017
- [5] Kunze, M.: Weiterentwicklungen in der Energieversorgung der Stellwerke, SIGNAL+DRAHT, 5/2016

AUTOREN | AUTHORS

Dipl.-Ing. André Lisker

Vertriebsleiter Regionalbereich Ost in Deutschland /
Regional Sales Manager East Germany
Siemens Mobility GmbH
Anschrift/Address: Kieffholzstraße 44, D-12435 Berlin
E-Mail: andre.lisker@siemens.com

Dipl.-Ing. Kersten Kanis

Projektleiter im Bereich Sales Engineering Deutschland /
Project Manager Sales Engineering Germany
Siemens Mobility GmbH
Anschrift/Address: Ackerstraße 22, D-38126 Braunschweig
E-Mail: kersten.kanis@siemens.com