

EI

DER EISENBAHN INGENIEUR

INTERNATIONALE FACHZEITSCHRIFT
FÜR SCHIENENVERKEHR & TECHNIK

EI-SPEZIAL SICHERN IM GLEIS

- ▶ **Gleisbaustellensicherung –
aktuelle Entwicklungen**
- ▶ **Die Situation der
Bahnsicherungsbranche im Fokus**
- ▶ **Verbundvergabe – Grundlage der
bauablauforientierten Sicherung**
- ▶ **Erweiterung der automatischen
Warnanlage Minimel Lynx**
- ▶ **Sicherungsanlagenabhängiges
Warnsystem in Deutschland**
- ▶ **Branchenspezifische Aus- und
Fortbildung für Sicherungspersonal**



Foto: DB / W. Weber

HERAUSGEBER
VERBAND DEUTSCHER
EISENBAHN-INGENIEURE E.V.

VDEI

Gleisbaustellensicherung – aktuelle Entwicklungen

Sicherheit, Umweltschutz und Bahnbetrieb stellen Technik und Organisation der Gleisbaustellensicherung vor neue Herausforderungen.



Abb. 1: Einflussgrößen auf das Sicherungsverfahren

Klaus Adler
Christoph Hauff
Andreas Pardey

Einflussgrößen auf das Sicherungsverfahren

Das Sicherungsverfahren zum Schutz vor den Gefahren aus dem Bahnbetrieb bei Arbeiten im Gleisbereich wird durch die für den Bahnbetrieb zuständige Stelle (BzS) auf der Grundlage der Angaben des ausführenden Unternehmers festgelegt. Dabei sind zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen (Abb. 1).

Die zur Verfügung stehenden Sicherungsmaßnahmen haben eine unterschiedliche Reichweite, d. h. sie sind unterschiedlich wirksam. Deshalb muss vorrangig vor allen anderen Einflussgrößen stets die Hierarchie der Sicherungsverfahren berücksichtigt werden [1]. Dies erfolgt bei der DB Netz AG durch Anwendung des RIMINI-Verfahrens [4]. Damit wird u. a. das Zusatzrisiko durch Auf- und Abbau technischer Sicherungssysteme erfasst und das Gesamtrisiko aus Bau und Sicherung minimiert. Organisatorische und technische Sicherungsmaßnahmen, die soweit wie möglich technisch zwangsläufig und verhaltensunabhängig wirken müssen, haben Vorrang vor hinweisenden und verhaltenssteuernden Maßnahmen. Beispiel: die Feste Absperrung

(FA) hat Vorrang vor dem Automatischen Warnsystem (AWS), dieses wird stets durch Schienenkontakt (SK) ausgelöst und darf nur im Ausnahmefall, wenn SK sicherheitstechnisch nicht gerechtfertigt sind, nach Entscheidung der BzS von Hand ausgelöst werden.

Bauzeit, Arbeitsverfahren und Maschineneinsatz sind weitere wesentliche Faktoren für die Festlegung des Sicherungsverfahrens. Dafür teilt der Unternehmer der BzS u. a. Arbeitsbreite, Entfaltungslänge und Störschallpegel mit (DB Netz: Seite 1 des Sicherungsplans [4]). Vor Arbeitsbeginn prüft der Unternehmer anhand seiner Gefährdungsbeurteilung die vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen und wirkt ggf. auf Änderungen hin [3].

Aktuell wird diskutiert, inwieweit die Faktoren „Umweltschutz“ (automatische Warnsysteme) und „Bahnbetrieb“ (Geschwindigkeit im Nachbargleis) bei der Festlegung des Sicherungsverfahrens berücksichtigt werden können.

Die Frage, ob unter Umweltschutzaspekten mit akustischer Warnung gesichert werden kann, muss bereits bei der Planung der Baumaßnahme geprüft werden, d. h. zum Zeitpunkt der Baubetriebsplanung [5]. Wenn eine Vollsperrung nicht möglich ist (2015 wird z. B. der Schienenwechsel auf der SFS Köln – Rhein/Main unter Vollsperrung durchgeführt), muss geprüft werden, ob

für die Bauarbeiten eine Langsamfahrstelle im Nachbargleis eingerichtet werden kann, sodass unter Berücksichtigung der erforderlichen Arbeitsbreite mit Fester Absperrung gesichert werden kann. Die Arbeitsbreite ist vom gewählten Bauverfahren abhängig. Deshalb müssen im Rahmen der Baubetriebsplanung alle Aspekte betrachtet werden: Sicherungsverfahren, Bauverfahren und Anforderungen des Lärmschutzes.

Wenn entschieden wird, mit akustischer Warnung zu sichern, sind die Anforderungen aus [1] und [4] selbstverständlich einzuhalten: die Sicherung muss „automatisch“ funktionieren, d. h. sie muss soweit wie möglich vom menschlichen (Fehl-)Verhalten unabhängig sein. Das bedeutet nicht nur, dass das Warnsignal technisch sicher vom AWS ausgegeben wird, sondern auch, dass das Signal sicher hörbar ist [6] und die Beschäftigten jederzeit erreicht, und zwar unabhängig vom fehleranfälligen menschlichen Handeln (Fehlergefahr z. B. bei händischem Mittragen von Warnsignalgebern mit gleisfahrbaren Baumaschinen).

Sicherungsverfahren, deren Funktion in hohem Maße verhaltensabhängig ist, sind bzgl. der Anforderungen aus der Praxis grundsätzlich kritisch zu bewerten. Eine Sicherungspostenkette entspricht nicht mehr dem Stand der Technik und muss durch ein mobiles Funk-Warnsystem ersetzt werden, das per Schienenkontakt ausgelöst wird. Die Postensicherung für das nicht gesperrte Arbeitsgleis wird bei Nacht durch die Forderungen [2] praktisch ausgeschlossen. Bei Absperrposten besteht die Gefahr, dass sich die Absperrposten selbst im Gefahrenbereich des Betriebsgleises aufhalten und dass eine zu sichernde Gruppe im Arbeitseinsatz nicht zusammenbleibt und einzelne Beschäftigte im Gleisbereich ungesichert sind. Das „Warnverfahren“ [4] enthält die Risiken der Informationsweitergabe über Fahrdienstleiter, Meldeposten, Arbeitsaufsicht, ist für ausgedehnte Arbeitsstellen ungeeignet und bei größeren Verantwortungsbereichen der Fahrdienstleiter ohnehin nicht mehr umsetzbar.

Feste Absperrung für die Instandhaltung?

Für Gleisbau-Maßnahmen größeren Umfangs mit entsprechend langem Planungs-



Abb. 2: Einzelschwellenwechsel: erforderliche Arbeitsbreite



Abb. 3: Wechsel Schienenauszug: erforderliche Arbeitsbreite

vorlauf lässt sich die Sicherung i. d. R. so planen, dass die FA eingesetzt werden kann. Dies gilt bei Ingenieur- und Tiefbauarbeiten neben dem Gleis generell (FA auf der gleisfreien Seite des Betriebsgleises). Bei Gleisoberbauarbeiten, auch bei der Instandhaltung, ist der Parameter „Arbeitsbreite“ bestimmend für die Möglichkeit, die FA im Mittelkern anzuordnen (Arbeitsbreite: Abstand zwischen Achse Arbeitsgleis und Grenze des Arbeitsbereichs in Richtung Nachbargleis). Der Planungsvorlauf der Baumaßnahme muss genutzt werden [5], um eine Langsamfahrstelle im Nachbargleis vorzusehen, sodass mit der FA auf Grenze Gefahrenbereich auch bei 4 m Gleisabstand eine ausreichende Arbeitsbreite zur Verfügung steht. Zwischen betrieblicher Planung und Sicherungsmaßnahme besteht ein direkter Zusammenhang.

Mit der FA wird bei nicht gesperrtem Nachbargleis für die Sicherung die höchstmögliche Hierarchiestufe erreicht [1, 4]. Gemäß [2] darf die Geschwindigkeit im Nachbargleis höchstens 120 km/h betragen, wenn nicht gewarnt wird. Dies ist bei Sicherung mit FA der Regelfall [3]. Lü-Sendungen (Lademaßüberschreitung) im Nachbargleis sind i. d. R. kein Ausschlusskriterium für die FA [8].
Im Jahre 2014 wurde unter Beteiligung von Gleisbau- und Sicherungsunternehmen, Überwachungsgemeinschaft Gleisbau e. V., Bundesvereinigung Mittelständischer Bauunternehmen e. V., DB Netz, Eisenbahn-Bundesamt und zuständigen Unfallversicherungsträgern im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung geprüft, ob die Geschwindigkeit im Nachbargleis bei 4,0 m Gleisabstand und Sicherung mit FA

bei der Oberbau-Instandhaltung auf bis zu 160 km/h angehoben werden kann. Die FA würde dann auf der Grenze des Gefahrenbereichs im Abstand von 2,5 m von Achse Nachbargleis angeordnet. Es wurde festgestellt, dass die im Arbeitsgleis verbleibende Arbeitsbreite von 1,5 m für den weit überwiegenden Teil der Oberbauarbeiten nicht ausreicht (Abb. 2 bis 4).
Bei der Instandhaltung häufig eingesetzte Eisenbahnfahrzeuge, wie Zweiwegebagger (Abb. 2) und Bahnmotorwagen (Abb. 3) müssen auch von der Nachbargleisseite aus erreicht werden können. Die Fahrzeuge sind „Arbeitsmittelpunkt“ der Baustelle und erfordern rundum Arbeitsraum und Zugang. Eine FA unmittelbar neben dem Fahrzeug würde den Anforderungen der Praxis nicht gerecht. Die auch bei ZwB-Einsatz mit Schwenkbegrenzung von der BzS häufig ge-

Feste Absperrung für Eisenbahnbaustellen System GST

Die Vorteile der Festen Absperrung System GST:

- Einfachste, schnelle Montage** immer wieder aufbaubar und flexibel.
- Variabler Abstand** der Absperrung zur Gleismitte (1,95-2,55 m) in 10 cm Schritten.
- Für **Vorbeifahrtgeschwindigkeiten bis 250 km/h** von der DB AG ohne Beanstandungen geprüft .
- Stabile Konstruktionsteile** entsprechend der EG-Richtlinie, die **Oberkante** liegt bei einer Höhe von 70-76 cm, die **Unterkante** bei 20-35 cm über der Gleisoberkante. Bei **senkrechter Belastung von 100 kp** ist die **Durchbiegung unter 20 cm**.
- Flache Gleisfußklemme (5 cm Höhe)** kann ohne großen Aufwand unter dem Schwellenfach durchgeschoben werden.
- Isolierte Gleisfußhalterung** in Bearbeitung
- Variabel einstellbare **Holz-Querstangen**.
- Befestigung mittels **Schnellschraubverschluss**
- Für **Baustellen jeder Größenordnung**.

bahntechnische Freigabe
siehe Anhang DB Regelwerk
132.0118A06

mit Gleisfußbefestigung zur
überganglosen Fortführung der Festen
Absperrung über Weichen hinweg.
Äußerst günstiger
Anschaffungs- und Mietpreis.



GST Gleisbau-Sicherungstechnik GmbH

Vermietung,
Beratung,
Verkauf: Am Lehel 1b 82205 Gilching
Tel. +49 (0) 8105 8524 Fax +49 (0) 8105 25670
Lager Tel. +49 (0) 89 218903 91 Fax +49 (0) 89 218903 92
mail: info@gst-gleisbausicherung.de www.gst-gleisbausicherung.de



Abb. 4: Herzstückwechsel: erforderliche Arbeitsbreite



Abb. 5: Kombination aus fester Absperrung und Linienwarnsystem „Falkon“

stellte Forderung „ZwB bei Fahrt im Nachbargleis in Grundstellung, Last abgesetzt“ kann mit der FA allein nicht erfüllt werden.

Kombination: FA und AWS bei der Instandhaltung

Die Anforderungen „hochwertige Sicherung“, „erforderliche Arbeitsbreite“, „Geschwindigkeit bis zu 160 km/h im Nachbargleis“ und „ZwB bei Fahrt im Nachbargleis in sicherer Position“ lassen sich mit der Kombination aus FA und AWS für die Oberbau-Instandhaltung gleichzeitig umsetzen. Die für das Linienwarnsystem „Falkon“ (Abb. 5) bestehende Regelung [7] kann auf Kombinationen von FA (Freigabe bis 160 km/h erforderlich) mit z. B. an der FA angebrachten funkgesteuerten Warnsignalgebern (WSG) analog angewendet werden (Abb. 6). Die Anforderungen für die Signalthörbarkeit [6] sind einzuhalten. Um die erforderliche Arbeitsbreite bei der Instandhaltung (Abb. 2 bis 4) herzustellen

und den Zugang zu Maschinen/Fahrzeugen von allen Seiten zu ermöglichen, kann die Kombination von FA und AWS (Abb. 6) analog zur Regelung [7] auch bei Geschwindigkeiten zwischen 120 und 160 km/h eingesetzt werden. Auch kann die FA dichter als Grenze Gefahrenbereich [2] dichter an das Nachbargleis gesetzt werden. Bei 160 km/h im Nachbargleis kann der Gefahrenbereich die FA seitlich um max. 0,6 m überragen. Dieser Bereich neben der FA ist bei Abgabe des akustischen Warnsignals zu räumen. Bei Montage der Funkempfänger und der WSG an der FA muss der Bereich B des Regelleichtbaumprofils freigehalten werden. Mit der kombinierten Sicherung aus FA und AWS kann gleichzeitig der Zugang zur Arbeitsstelle über das Nachbargleis gesichert werden. Eine zu geringe wirksame Höhe der FA über der Standfläche der Beschäftigten (erforderlich: 90 cm) kann „ausgeglichen“ werden, z.B. bei unterschiedlichen Schot-

terhöhen in Arbeits- und Nachbargleis (z. B. Schotter für Stopfreserve) oder bei Arbeitsstellen im Innenbogengleis. Die Sicherung bei Montage und Demontage der FA kann ebenfalls mit dem Funkwarnsystem erfolgen (Arbeitsgleis gesperrt, technische Sicherung für das Nachbargleis mit AWS, Einsatz von Absperrposten als Sicherung nicht zulässig).

Kombination: FA und AWS bei Gleisumbauten

Fließbandmaschinen können bei Gleisabständen von mindestens 5 m mit FA gesichert werden [4]. Bei geringeren Gleisabständen muss mit feldseitigem AWS und im Bereich der Kernmaschine mit deren Maschinenwarnanlage gesichert werden. Um Umbauten im Fließbandverfahren bei Gleisabständen < 5 m auch in lärmsensiblen Bereichen zu ermöglichen, wurde für die Sicherung der wechselseitige Einsatz von FA und AWS erprobt (Abb. 7). Bei 4 m Gleisabstand wurden die vorauslaufenden Bau-



Abb. 6: Kombination aus fester Absperrung (FA) und funkgesteuerten Warnsignalgebern für Geschwindigkeiten zwischen 120 und 160 km/h im Nachbargleis, FA angeordnet auf Grenze Gefahrenbereich (links: Schweizer Electronic AG, rechts: Zöllner Signal GmbH)

spitzen mit FA gesichert. Im Bereich von Großmaschine und Materialwagen waren feldseitige Warnanlagen mit Ansteuerung der Maschinenwarnanlage und im Nachlauf wiederum die FA eingesetzt [9]. In den Vor- und Nachlaufbereichen mit FA wurde kenntlich gemacht, dass die WSG nicht in Betrieb waren.

Der Abschnitt des Bauloses, in dem akustisch gewarnt wurde, konnte erheblich reduziert werden. Ergebnis war eine wesentliche Verringerung der Lärmemission und gleichzeitig eine Erhöhung des Sicherheitsniveaus in den Vor- und Nachlaufbereichen mit FA. Von Unternehmerseite wurden aktuell Vorschläge präsentiert, dieses Verfahren durch fließenden Ab- und Aufbau der FA mit dem Arbeitsfortschritt der Fließbandmaschine noch weiter zu optimieren.

Maschinenwarnung: Signalschall folgt Störschall

Die Einführung der maschineneigenen funkangesteuerten automatischen Warnsysteme für Fließbandmaschinen bei der DB Netz (7/2011) ist ein wesentlicher Beitrag zur Sicherheit und zum Umweltschutz. Mit den lautesten verfügbaren Warnsignalgebern (126 dB(A)) kann bei üblicher Aufstellung ein Störschallpegel von max. 97 dB(A) im Arbeitsgleis abgedeckt werden (Signal-Störschallabstand mind. 3 dB(A), WSG-Abstand 30 m, Ausrichtung 15° zur Gleisachse; Abb. 8).

Die Maschine arbeitet nach der Warnung und während der Zugfahrt im Nachbargleis weiter. Für die Seitenläufer auf der Nachbargleisseite nicht sicher hörbare Warnsignale wären ein unvertretbares Unfallrisiko. Die BG Bau hat bei allen ca. 50 in Deutschland eingesetzten Fließbandmaschinen die Projektierung der Maschinenwarnsysteme durch akustische Messungen unterstützt und die sichere Hörbarkeit der maschineneigenen Warnsignale nachgewiesen. Bei allen Maschinenwarnanlagen wurde die automatische Pegelanpassung umgesetzt, um die Warnsignalpegel an die im Stand-by-Modus geringeren Störschallpegel anzupassen (Warten auf Materialwagen).

Im Kernbereich der Fließbandmaschine übersteigt der Störschall den Grenzwert 97 dB(A) auf großer Länge (Abb. 8). Wollte man die Seitenläufer der Fließbandmaschinen ohne Maschinenwarnung mit akustischer Warnung sichern, müsste der Signalpegel des feldseitigen AWS die Störschallspitzen der Maschine auf ganzer Baustellenlänge um mind. 3 dB(A) übersteigen. Durch die maschineneigenen Warnsysteme ist das nicht notwendig, die Umwelt wird erheblich entlastet.

Es ist sinnvoll, das Prinzip der Maschinenwarnung „Signalschall folgt Störschall“ auch auf weitere Gleisbaumaschinen anzuwenden wie z.B. ZwB (Abb. 9). Diese sollten mit Stellplätzen für mobil aufzusetzende

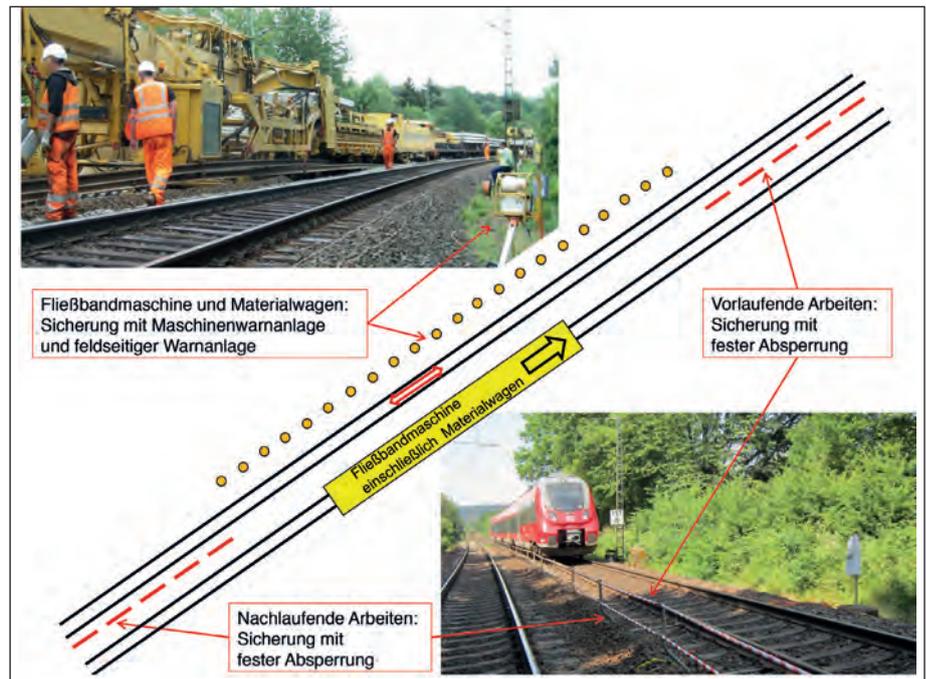


Abb. 7: Prinzip der Sicherung einer Fließbandmaschine mit Wechsel zwischen FA und feldseitigem AWS sowie Maschinenwarnanlage

funkangesteuerte WSG ausgestattet werden (keine Festausrüstung; Abb. 9). Sowohl für die Sicherung als auch für den Umweltschutz ergeben sich Vorteile:

- Der WSG bewegt sich technisch zwangsläufig mit der Störschallquelle.
- Das personalintensive und fehleranfällige händische Mittragen der WSG entfällt – dies ist aufgrund der Maschinenbewegung, der örtlichen Verhältnisse auf der Baustelle und der körperlichen Belastung des Sicherungspersonals keine praxisgerechte Lösung.
- Der WSG hat stets den geringstmöglichen Abstand zur Störschallquelle (ca. 6 m gegenüber ca. 17 m Abstand vom WSG des feldseitigen AWS).
- Der WSG kann den Signalpegel optimal an wechselnde Betriebszustände anpassen

(wechselnde Störschallpegel durch Anbaugeräte am ZwB).

Mit dieser sogenannten „Baggerwarnung“ werden sowohl der Maschinenführer als auch die Kolonne im Umfeld des ZwB gewarnt. Die Forderung „Maschine bei Zugfahrt im Nachbargleis in Grundstellung“ kann umgesetzt werden, auch wenn die Gesamtbaustelle mit FA gesichert ist. Die Gefahr, unbeabsichtigt in das Nachbargleis zu schwenken, kann in bestimmten Situationen durch die Schwenkbegrenzung verhindert werden.

Die „Baggerwarnung“ wird in der Praxis bereits angewendet und sollte im Interesse der Sicherheit und des Umweltschutzes weiter vorangebracht werden. Noch offene Fragen, wie die Warnbereichsumschaltung, sind kein grundsätzliches Ausschlusskriterium.

EISENBAHNBAAUSTELLEN
EINRICHTUNGEN UND
PERSONENSCHUTZ

EEP

**SICHERHEIT
IM GLEISBEREICH**

**Mobile Arbeitsschutzsysteme für
die Sicherung von Gleisbaustellen
- Dienstleistungen, Vermietung und Verkauf -**

www.eep-vertrieb.de

info@eep-vertrieb.de · Tel. +49 (0) 201 86 15 3-0 · Fax -10
EEP Vertrieb GmbH · Alte Bottroper Str. 120 · D-45356 Essen

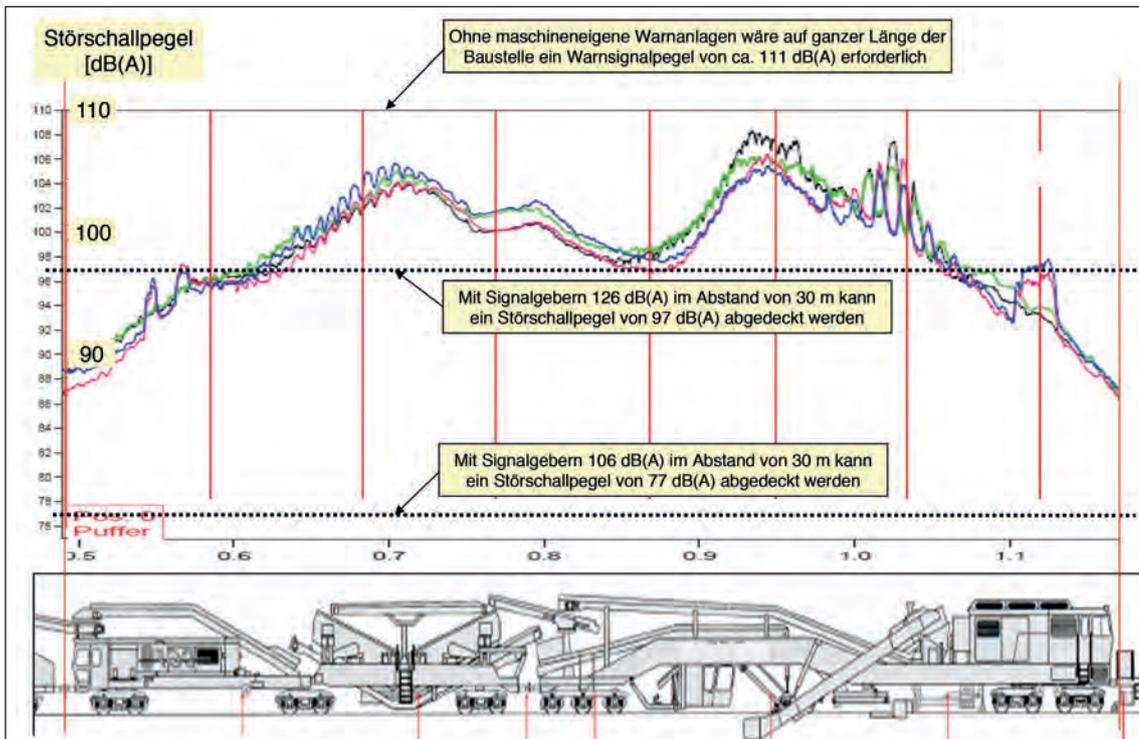


Abb. 8: Störschallverlauf entlang einer Fließbandmaschine

Abschnittsweiser Einsatz von AWS

Wenn AWS aus Gründen des Umweltschutzes in Teilabschnitten der Baustelle ausgeschaltet werden sollen, setzt dies eine sehr gute Abstimmung zwischen Bau- und Sicherungsunternehmen voraus. Mit dem Bauunternehmen muss vertraglich vereinbart werden, wann und in welchen Bereichen des Bauloses gesichert wird und gearbeitet werden kann. Diese Bereiche müssen abgestimmt auf den Bauablaufplan in den Sicherungsplänen festgelegt sein, nachweislich Bestandteil der Einweisung sein und auf der Baustelle eindeutig abgegrenzt und gekennzeichnet werden, auch für die Kolonnen bei Schichtwechsel, für alle Nachunternehmer und bei Verbundvergabe auch für

die Dienste, für die der Generalunternehmer die Sicherung stellt. Für die Abstimmung zwischen Bau und Sicherung bietet sich die Kombination des Bauablaufplans mit der Planung der Sicherungsleistungen an [10]. Auf der Baustelle muss klar erkennbar sein, welche WSG nicht betrieben werden (z. B. durch Abdeckung, Abb. 7).

Eine „optische Warnung“ ist entgegen im Einzelfall geübter Praxis nicht zulässig. Auch die individuelle Warnung ist für Gleisbauarbeiten keine geeignete Lösung [11]. Das abschnittsweise Betreiben von AWS darf nicht dazu führen, dass zusätzliche Risiken entstehen. Ein händisches Leiser- und Lauterstellen oder Aus- und Einschalten von WSG für einzelne Maschineneinsätze birgt hohe Risiken aufgrund der erforder-

lichen Absprachen, der Beweglichkeit der Arbeitsstellen, der häufigen Änderungen im Arbeitsablauf und aufgrund des generellen Zeitdrucks bei Gleisbauarbeiten. Stattdessen muss das Konzept der automatischen Pegelanpassung der AWS weiterverfolgt werden, auch durch Ausschreibung von AWS mit dieser Technik in lärmsensiblen Bereichen. Das händische Mittragen von WSG mit gleisfahrbaren Baumaschinen kann ebenfalls nicht als „automatisches“ System gewertet werden, da der Signalpegel eines stehenden WSG schon nach wenigen Metern Maschinenbewegung nicht mehr ausreicht, um die Signalthörbarkeit sicherzustellen. Das Konzept „mobile WSG auf Maschinen“ bietet eine sichere, ergonomische, umweltschonende und kostengünstige Lösung.



Abb. 9: Funkangesteuerte Warnsignalgeber auf Zweiwege-Bagger (Testeinsatz für akustische Messung BG Bau)

LITERATUR

[1] Arbeitsschutzgesetz
 [2] DGVV Vorschrift 77 bzw. 78 „Arbeiten im Bereich von Gleisen“
 [3] DGVV Regel 101-024 „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“
 [4] DB Netz AG: Modul 132.0118 „Arbeiten im Gleisbereich“

[5] DB Netz AG: Richtlinie 406 „Bahnbetrieb – Fahren und Bauen“
 [6] DB Netz AG: TM 2013-132 I.NVT 2 „Anweisung zur Planung von AWS“
 [7] DB Netz AG: TM 1/2007 „Einführung des Systems Falkon“
 [8] Adler, K.; Höpfer, M.; Lohmann, G.; Pardey, A.: „Einsatz der FA zum Schutz der Beschäftigten bei Arbeiten im Gleisbereich“, BauPortal 7/2012, S. 30

[9] Condor Technik GmbH: „Automatisches Warnsystem und Feste Absperrung“, BauPortal 4/2014, S. 46
 [10] Lillie, D.; Toussaint, C.: „Planung der Gleisbaustellensicherung mit Hilfe von Software“, BauPortal 7/2013, S. 36
 [11] Manteuffel, J.: „Die individuelle Warnung – Möglichkeiten und Risiken für das Arbeiten im bzw. am Gleisbereich“, BauPortal 7/2013, S. 26



Dipl.-Ing. Klaus Adler

Unfallversicherung Bund und Bahn, Prävention – Bereich Bahn, Frankfurt am Main
 klaus.adler@uv-bund-bahn.de



Dipl.-Ing. Christoph Hauff

BG BAU Prävention, Böblingen
 christoph.hauff@bgbau.de



Dr.-Ing. Andreas Pardey

BG BAU Sachgebiet „Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Gleisbereich“, Hannover
 andreas.pardey@bgbau.de

Zusammenfassung

Gleisbaustellensicherung – aktuelle Entwicklungen

Um den Anforderungen aus Sicherheit, Bauverfahren, Umweltschutz und Betrieb bei der Gleisbaustellensicherung gerecht zu werden, müssen hochwertige Sicherungsverfahren weiterentwickelt werden. Dies sind der Einsatz der Festen Absperrung im Mittelkern, die Kombination aus Fester Absperrung (FA) und Automatischen Warnsystemen (AWS) bei der Instandhaltung, der wechselweise Einsatz von FA und AWS bei Fließbandbaustellen, die Weiterführung der „Maschinenwarnung“ bei kleineren Maschinen wie z. B. Zweibegebaggern, die Optimierung der automatischen Pegel-anpassung bei AWS und eine sehr gute Abstimmung der Sicherung auf den Bauablauf. Die Wechselwirkung zwischen Bahnbetrieb und Sicherung muss bereits bei der Planung der Baumaßnahme berücksichtigt werden.

Summary

Securing track worksites – current developments

Sophisticated methods for securing track worksites have to be further developed to satisfy the requirements regarding safety, construction methods, environmental protection and operations. These are the use of rigid barriers in the central core, the combination between rigid barriers (FA) and automatic warning systems (AWS) in maintenance, the alternating use of FA and AWS in production line worksites, the continued “machine warning” with smaller machines such as road-rail excavators, the optimisation of the automatic level adjustment at AWSs and an excellent coordination between safety and construction process. The reciprocal effect between railway operations and safety must already be taken into account when the construction measure is planned.



**Der Autoprowa®-Effekt:
 Damit alle ruhig schlafen können.**

Sichere, zuverlässige Warnung für alle Mitarbeiter auf Gleisbaustellen – und kein Anwohner merkt's.

Die Lösung auch für lärmsensible Bereiche durch angepasste akustische Warnsignalabgabe bei **ZÖLLNER MFW und Autoprowa®- Kabelanlage.**

- Individuelle Lösungen für jede Baustellenanforderung
- Größtmögliche Flexibilität mit bewährten Systemen
- Maximale Sicherheit und Verfügbarkeit

ZÖLLNER Signal GmbH
 Radewisch 40, D-24145 Kiel • Tel.: +49 431 7027-100 • E-Mail: signal@zoellner.de • www.zoellner.de

ZÖLLNER – Safety for today and tomorrow. World wide.

Die Situation der Bahnsicherungsbranche im Fokus

Leistungsträger oder „Flaschenhals“ bei der Infrastrukturinvestitionsoffensive der DB AG?



Abb. 1: Die Aufgabe der Sicherungsbranche ist es, die Gefahren für die Gleisbauarbeiter abzuwenden, z. B. mithilfe von Automatischen Warnsystemen.

Fotos: DB AG

Michael Gilka

Die Deutsche Bahn AG (DB) bündelt die größte Verkehrsinfrastruktur Europas. Verantwortlich für die rund 64 000 km Gleise (inkl. Rangier- und Abstellanlagen), knapp 67 000 Weichen und Kreuzungen, 4300 Stellwerke, 17 400 Bahnübergänge, 27 000 Brücken und 800 Tunnel ist die DB Netz AG. Ihre Aufgabe ist es, den ca. 360 in Deutschland zugelassenen Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) einen sicheren und zuverlässigen Bahnbetrieb zu gewährleisten. Zentrale Bedeutung hat dabei die nachhaltige Instandhaltung der Infrastruktur durch Investitionen in das bestehende Netz, in Neu- und Ausbaustrecken sowie in moderne Leit- und Sicherungstechnik. Neben der DB Netz AG sind die DB Station & Service und DB Energie GmbH für die Vorhaltung und den Betrieb der Bahnhöfe und Energieanlagen zuständig. Die Versorgung des DB-Konzerns und eben dessen Infrastrukturunternehmen mit Lieferungen und Leistungen wird durch eine zentrale Beschaffung sichergestellt. Die Einheit „Beschaffung/Infrastruktur“ (TEI) stellt dabei die wirtschaftliche, termin- und qualitätsgerechte Beschaffung für die Geschäftsfelder der Infrastruktur (Fahrbahn, konstruktiver Ingenieurbau, Hochbau, Telekommunikationsanlagen, Elektrotechnik, Leit- und Sicherungstechnik, Architekten-/Ingenieurleistungen und Sicherungsleistungen/bauaffine

Dienstleistungen) in allen Technologiefeldern sicher. Ein kleiner, aber nicht unwichtiger, Lieferant und Geschäftspartner der DB ist dabei die Sicherungsbranche. Als spezialisierte Dienstleistungsunternehmen ist es ihre Aufgabe, die Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb (Gefahren, die vom rollenden Rad ausgehen) für Gleisbauarbeiter, insgesamt bei Gleisbauarbeiten abzuwenden. Dafür halten die Unternehmen qualifiziertes Personal und technisches Equipment, z. B. Automatische oder Mobile Warnsysteme, vor. Trotz einem relativ geringen Anteil am Gesamt-Einkaufsvolumen der DB (ca. 230 Mio. – 250 Mio. EUR p. a.) haben die Sicherungsleistungen gleichwohl eine zentrale Bedeutung für die reibungslose und termingerechte Durchführung der Bautätigkeit der DB, der Instandhaltung im Netz und der Vegetationspflege. Das zeigt auch die Anzahl der täglichen Baustellen im Netz der DB, die im Schnitt bei rund 600 liegt.

Qualifikationen der Sicherungsunternehmen

Insbesondere beim Bauen „unter rollendem Rad“, also wenn der laufende Betrieb weitestgehend fortgeführt wird, kommt den Sicherungsunternehmen eine besondere Verantwortung zu. Aktuell sind bei der DB knapp 120 Sicherungsunternehmen qualifiziert, die flächendeckend annähernd in Deutschland gleich verteilt sind und rund 7000 bis 7500 Mitarbeiter beschäftigen.

Die Präqualifikation als Lieferant können Sicherungsunternehmen bei der DB im Rahmen eines zweistufigen Präqualifikationsverfahrens erwerben. Die Bundesvereinigung Mittelständischer Bauunternehmen e. V. (BVMB), die größte deutsche Interessenvertretung der mittelständischen Gleis- und Bahnbauunternehmen, vertritt seit 2004 auch zahlreiche Sicherungsunternehmen. Die Initiative zur Interessenbündelung in der BVMB ging im Jahr 2004 gemeinsam von mehreren Sicherungs- und Bauunternehmen aus, die überzeugt davon sind, dass eine Kommunikation und Kooperation zwischen Baubranche, Sicherungsbranche und DB – als wichtigster Auftraggeber für beide Branchen – im Eisenbahnverkehrsbereich zentrale Voraussetzung ist, um den wachsenden Anforderungen von Neu-, Ausbau und Instandhaltung des Netzes gerecht werden zu können. Gerade für die Baubranche ist es dabei wichtig, dass ihre hochqualifizierten Mitarbeiter sicher vor den Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb bei der Erbringung der Bauleistungen geschützt sind. Klar ist allen Beteiligten dabei, dass das Leben und die Sicherheit von Menschen absolute Priorität vor Kosten- und Termindruck haben muss.

Müssen die Rahmenbedingungen nachjustiert werden?

Das Ziel einer sicheren Arbeitsstelle im Gleisbereich kann jedoch nur erreicht werden, wenn auch die Rahmen- und Wettbewerbsbedingungen für die Sicherungsbranche permanent auf den Prüf-

stand gestellt werden und ein Interessenausgleich mit der DB gelingt. Gerade vor dem Hintergrund der Anfang des Jahres 2015 mit deutlich erhöhten Mitteln vereinbarten Leistungs- und Finanzierungsvereinbarungen II (LuFVII) ist die DB gut beraten, sich mit den Rahmenbedingungen der Sicherungsbranche intensiv zu beschäftigen. Die BVMB und auch einige andere Experten aus der Bahnszene machen sich derzeit Sorgen, dass die Sicherungsleistungen zum „Flaschenhals“ bei der Investitionsoffensive der DB werden können. Als zentrale Problematik ist hier zu nennen, dass die Sicherungsbranche kaum noch in der Lage sein wird, in naher Zukunft die notwendigen Personalkapazitäten vorzuhalten und entsprechend qualifizierte Fach- und Nachwuchskräfte zu gewinnen.

Dies hat mehrere Gründe

Die Tariflandschaft lässt nicht zu, dass für die Bahnsicherungsbranche bundesweit einheitlich geltende, eigene und leistungsgerechte Tarifverträge abgeschlossen werden können. Bei dem im Jahr 2007 vom Bundesverband der Sicherheitswirtschaft (BDSW) mit ver.di verhandelten Tarifvertrag über Mindestlöhne in der Bahnsicherungsbranche, der u. a. die stufenweise Anhebung der Mindestlöhne für Sicherungsposten von 6,64 EUR auf 11,00 EUR zwischen 2007 und 2011 vorsah, wurde insbesondere auf Betreiben des Arbeitgeber- und Wirtschaftsverbandes der Mobilitäts- und Verkehrsdienstleister e. V. (AgvMoVe) im Tarifausschuss beim Bundesministerium für Arbeit die bundesweite Allgemeinverbindlichkeit abgelehnt. Der AgvMoVe, der überwiegend Unternehmen aus dem DB-Konzern vertritt, verhinderte damals u. a. mit seinem Einfluss auf die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) diese Mindestlöhne, um damit drohende Preissteigerungen bei der DB für Sicherungsleistungen zu verhindern. Die Folge ist, dass Berufe in der Bahnsicherung auch heute noch dem Niedriglohnssektor zuzuordnen und finanziell außerordentlich unattraktiv sind. Ein bundesweit geltender allgemeinverbindlicher Mindestlohntarifvertrag für die Bahnsicherungsbranche wäre ein Meilenstein und der Anfang für eine verbindliche Entlohnung mit Gesetzescharakter sowie die Basis für die Entwicklung von Lohngruppen für qualifizierte Tätigkeiten in der Bahnsicherung, z. B. AWS-Bediener, Sicherheitsaufsicht, Projektant etc. gewesen.

Von 1994 bis Mitte der 2000er Jahre profitierte die Bahnsicherungsbranche vom eisenbahntechnischen Fachkräfteabbau in der DB und der ehemaligen Reichsbahn. Inzwischen ist dieses Potenzial versiegt.

Die DB baut selber unter großen Anstrengungen und mit hohem finanziellem Aufwand eisenbahntechnisches Fachpersonal wieder im Konzern auf. Die Sicherungsbranche dagegen kämpft mit einer zunehmend hohen Altersstruktur und dem rentenbedingten Verlust von qualifizierten und erfahrenen Mitarbeitern. Eine Erhebung der BVMB bei ihren Mitgliedsunternehmen zur Altersstruktur der Mitarbeiter zeigt die Situation der immer stärkeren Überalterung in der Branche. Rund 67 % der Beschäftigten in der Sicherungsbranche sind 41 Jahre und älter [1]. 40 % der Beschäftigten sind sogar älter als 50 Jahre (Tab. 1).

Es droht eine Personallücke

Zudem kann die BVMB aus ihren Erhebungen die Erkenntnis ziehen, dass gerade die Gruppe der Altersstufe 50+ die erfahrenen Sicherheitsaufsichtskräfte stellen. Ihr Ausscheiden wird die Sicherungsbranche und die DB in den nächsten fünf bis zehn Jahren vor ernsthafte Probleme stellen, da eine Personallücke entstehen wird, die zum teilweisen Erliegen der Baustellentätigkeit führen kann. Bereits im Jahr 2011 konnte die DB zum Beispiel feststellen, dass die erforderlichen Sicherungskräfte zur Absicherung von Winterdienstleistungen bei Extremwetterlagen in der Spitze die Ressourcen der Sicherungsbranche um zwei Drittel überstiegen. Teilweise katastrophale Verhältnisse bei der DB im Winter 2010/2011 waren die Folge.

Für die Sicherungsbranche neue, junge Mitarbeiter zu gewinnen und langfristig an die Unternehmen zu binden, ist eine nahezu aussichtslose Herkulesaufgabe, da potenziellen Bewerbern in anderen Branchen attraktivere Arbeitsbedingungen angeboten werden. Im Wettbewerb mit dem klassischen Wach- und Sicherheitsgewerbe oder anderen Dienstleistungszweigen kann die Bahnsicherungsbranche mit Blick auf häufige Nacht- und Wochenendeseinsätze, dabei oftmals weit vom Einsatzort entfernt, ständig wechselnden Einsatzorten und Wetterbedingungen, nicht konkurrieren. Der zum 1. Januar 2015 neu eingeführte gesetzliche Mindestlohn von 8,50 EUR verschärft diese Situation zusätzlich.

Erschwerend für die Personalgewinnung kommt hinzu, dass laut Regelwerk der Unfallverhütungsvorschriften vom Sicherungsunternehmen nur Sicherungsposten eingesetzt werden dürfen, die neben der körperlichen und geistigen Eignung auch das 21. Lebensjahr vollendet haben. Unabhängig von der finanziellen Attraktivität einer Beschäftigung in der Sicherungsbranche und den Arbeitsbedingungen, haben sich junge Menschen nach Beendigung ihrer Schulausbildung im Alter von

Alter	Anteile in %
21 – 30	10,1%
31 – 40	21,8%
41 – 50	27,2%
51 – 60	33,4%
61 und älter	7,5%

Tab. 1: Übersicht der Altersstruktur im Sicherungsgeschäft Quelle: Erhebung der BVMB bei ihren Mitgliedern aus der Bahnsicherungsbranche im Jahr 2015

21 Jahren in der Regel schon längst beruflich orientiert und in anderen Branchen etabliert.

Die Personalbedarfe von Sicherungsunternehmen können deshalb derzeit nur über Quereinsteiger oder den 3. Arbeitsmarkt gedeckt werden. Also Personen, die beruflich in der Regel schon einmal „auf dem Abstellgleis gelandet“ sind, was zwar vom Terminus technicus zum erweiterten Fachgebiet der Branche gehört, aber in der Praxis mit Blick auf körperliche und psychische Belastungen der Mitarbeiter nicht selten das notwendige Durchhaltevermögen überbeanspruchen. Geeignete und engagierte Bewerber über die Arbeitsagenturen zu gewinnen, ist deshalb wenig von Erfolg gekrönt.

Eine gängige Praxis ist derzeit, qualifizierte Mitarbeiter aus Insolvenzen zu übernehmen oder sogar von Konkurrenten abzuwerben. Eine signifikante Verbesserung der Gesamtpersonalsituation wird dadurch in der Branche aber nicht erreicht.

Was ist zu tun?

- Das Image der Bahnsicherungsbranche muss in der Welt der Eisenbahnexperten, aber auch in der Öffentlichkeit und bei den Kunden der DB, vor dem Hintergrund der hoch sicherheitsrelevanten Dienstleistungen verbessert werden.
- Arbeitsplätze in der Bahnsicherungsbranche müssen finanziell und hinsichtlich der Arbeitsbedingungen attraktiver und qualifizierter gestaltet werden.
- Um den Einstieg von Schulabgängern und jungen Menschen für die Branche zu fördern (Sicherungsausbildung), muss über die Senkung des Einstiegsalters bei der Bahnsicherung nachgedacht werden oder Modelle in Erwägung gezogen werden, in denen unter 21-jährige mit erfahrenen Kollegen die Tätigkeiten am und im Gleis erlernen und ausüben dürfen (begleitende Sicherungsausbildung).
- Entwicklung und Etablierung eines von der DB anerkannten Ausbildungsberufes, der neben der Schwerpunktqualifikation Bahnsicherung den zusätzlichen Bereich des Bahnbetriebes umfassen könnte.
- Daneben muss die DB vor dem Hintergrund der angespannten Personalsituation, deren Gegensteuerung nicht

kurzfristig gelingen wird, Maßnahmen ergreifen, um die vorhandenen Ressourcen so effizient wie möglich einzusetzen. Dazu gehört u. a., die Planungs- und Ausschreibungsqualität zu verbessern. Festzustellen ist, dass die Mengenanätze in den Leistungsbeschreibungen der Sicherungsleistungen oftmals stark unter- oder überdimensioniert und notwendige Leistungen gar nicht oder nicht vollständig erfasst sind. Besonders problematisch ist die fehlerhafte Ausweisung von Mengen und Längen Automatischer Warnsysteme und der Festen Abspernung hinsichtlich der Planbarkeit und Verfügbarkeit der gesamten Kapazitäten eines Sicherungsunternehmens in einem definierten Zeitraum. Die Folge ist, dass Personal- und Technikkapazitäten in den Sicherungsunternehmen nicht sicher planbar sind. Parallel laufende Projekte oder Ausschreibungen können aufgrund der unsicheren Kapazitätsbedarfe nur unter großen Schwierigkeiten bedient und bearbeitet werden. Die teilweise mangelhaften Mengengerüste haben daneben erheblichen Einfluss auf die Kosten für die Vorhaltung von Technik und führen nicht selten auch zu langwierigen Abrechnungsausschreibungen zwischen Auftragnehmern und den Auftraggebern.

- Planungssicherheit ist auch notwendig, wenn es um den Einsatz von Technik für die Bahnsicherung geht. In den vergangenen zehn Jahren ist ein Trend der zunehmenden Technisierung von Sicherungsleistungen festzustellen, nicht zuletzt auch durch die Veränderung der Ausschlusskriterien beim Verfahren RIMINI [2]. So z. B. durch den verstärkten Einsatz Automatischer Warnsysteme, mobiler Funkwarnsysteme, Fester Abspernung etc. Dies erfordert aber erhebliche Investitionen von Seiten der Unternehmen. Diese werden jedoch nur getätigt, wenn auch der Auftraggeber klare Signale in seiner Ausschreibungs-

strategie an die Bahnsicherungsbranche sendet, die Technik in Größenordnungen und flächendeckend im Markt für die Leistungserbringung zu bestellen. Gleichzeitig spielt der zu erzielende Preis für die Unternehmen eine wichtige Rolle, um die Investitionen für die Technik und den Ausbildungsaufwand für entsprechendes Personal auch über mehrere Jahre sicher refinanzieren zu können.

- Obwohl das Verfahren RIMINI zwingende Vorgaben hinsichtlich des Einsatzes von mehr Technik macht, gestalten sich die Beauftragungen in der Praxis sehr inhomogen. Oftmals wird immer noch die konventionelle Sicherung bevorzugt. Gerade aber RIMINI bietet die Chance für den Auftraggeber und den Auftragnehmer, die Sicherungsleistungen zunehmend zu technisieren, die Anforderungsprofile für Arbeitnehmer in der Branche weiterzuentwickeln, damit interessant für Bewerber zu gestalten und die Sicherheit im Gleis zu verbessern.
- Last but not least muss im Wettbewerb um Sicherungsleistungen sichergestellt sein, dass die DB Fahrwegdienste GmbH – als Tochter der DB Netz AG und größter sowie führender Anbieter von Dienstleistungen im Fahrweg, u. a. auch Sicherungsleistungen – keine Bevorzugung durch die DB Netz AG und die Beschaffung Infrastruktur erfährt. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass die DB Fahrwegdienste, die einerseits als Konkurrent der privaten Sicherungsbranche auftritt, andererseits auch in der Auftraggeberfunktion agiert, keine Informationen über Preise und Kalkulationen der Wettbewerber für sich nutzen kann. Die internen Compliance-Regelungen der DB geben dies vor und eine „Chinese Wall“ sollte vorausgesetzt werden.

Die DB Netz AG und die Beschaffung Infrastruktur sind aktuell und in Zukunft gefordert, die Leistungsfähigkeit

des Bahnsicherungsmarktes und der Lieferanten mit Blick auf die enormen Herausforderungen der anstehenden Investitionsoffensive in der Netzinfrastruktur zu überprüfen und gemeinsame Initiativen zu ihrer Stärkung und Weiterentwicklung einzuleiten. Notwendig dafür ist, die Attraktivität der Arbeitsbedingungen und Entlohnungssysteme in der Sicherungsbranche durch faire Rahmen- und Wettbewerbsbedingungen im Bereich der Ausschreibungs- und Vertragsgestaltung für die Unternehmen – nicht zuletzt auch im Rahmen einer investitionsfördernden und leistungsgerechten Preisgestaltung – zu verbessern, die derzeit durch den Einkauf stark budgetstrategisch gesteuert wird.

Neben der DB ist auch die Bauwirtschaft gut beraten, die Sicherungsbranche als Partner (z. B. bei der Verbundvergabe) und wichtigen Akteur zu respektieren, fair zu behandeln und zu fordern. Qualität, Kapazität und Verfügbarkeit der Infrastruktur sind Garantien für einen nachhaltigen Unternehmenserfolg der DB sowie die Zufriedenheit der Kunden. Die Bauwirtschaft und die Bahnsicherungsbranche sind dabei wichtige Partner und Leistungsträger für die DB. Den Interessensausgleich in diesem Zusammenspiel mit der DB zu organisieren und zu finden, widmet sich u. a. die Verbandsarbeit der BVMB.

LITERATUR

[1] Erhebung der BVMB bei ihren Mitgliedern aus der Bahnsicherungsbranche im Jahr 2015

[2] Verfahren zur Auswahl der risikominimierten Sicherung von Arbeitsstellen der DB Netz AG



Dipl.-Betriebswirt Michael Gilka

Hauptgeschäftsführer
Bundesvereinigung Mittelständischer Bauunternehmen e.V., Bonn
gilka@bvmb.de

Zusammenfassung

Die Situation der Bahnsicherungsbranche im Fokus

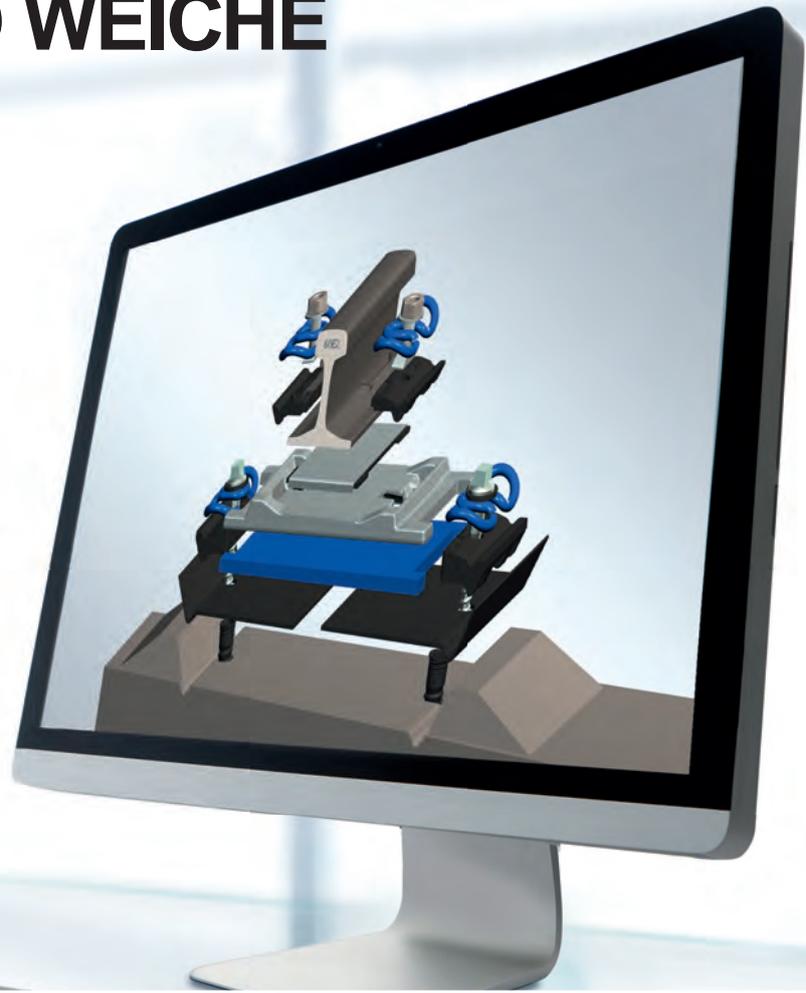
Zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Bahnbetriebes kommt der nachhaltigen Instandhaltung des Fahrweges eine zentrale Bedeutung zu. Ein kleiner, aber nicht unwichtiger Lieferant und Geschäftspartner der DB ist dabei die Sicherungsbranche. Um künftig den wachsenden Anforderungen von Neu-, Ausbau und Instandhaltung des Netzes gerecht zu werden, benötigen die Sicherungsunternehmen ausreichend qualifiziertes Personal, was bei den derzeitigen tariflichen und organisatorischen Rahmenbedingungen zunehmend schwieriger wird. Damit die Sicherungsleistungen nicht zum Flaschenhals im gesamten Bauprozess werden, müssen die Vertragspartner – insbesondere vor dem Hintergrund der Infrastrukturinvestitionsoffensive – sich diesem Thema gemeinsam stellen.

Summary

Focus on the situation of the railway safety sector

Sustainable maintenance of tracks has a central importance in guaranteeing safe and reliable railway operations with the safety sector being a small but nonetheless important business partner of DB. They need sufficient qualified personnel to cope with the growing requirements of the future in construction, extension and maintenance of the network. This is becoming increasingly difficult under the current collective wage agreements and organisational framework conditions. To assure that safety measures are not becoming the bottleneck in the whole construction process, contract partners – especially with the background of the infrastructure investment offensive – must jointly face this issue.

BAHNBRECHEND IN GLEIS UND WEICHE



SCHWIHAG bietet ein Produkt- und Dienstleistungsprogramm, das sich durch Zuverlässigkeit und herausragende Qualität auszeichnet. Schienenbefestigungen und Weichentechnik von SCHWIHAG werden weltweit sowohl von Eisenbahnen mit Hochgeschwindigkeits- und Schwerlastverkehr als auch von U-Bahnen, Metrosystemen und Straßenbahnen eingesetzt.

SCHWIHAG AG
Gleis- und Weichentechnik
Lebernstrasse 3
CH-8274 Tägerwilen

Telefon +41 - (0) 71 666 88 00
Telefax +41 - (0) 71 666 88 01
info@schwihag.com
www.schwihag.com



Verbundvergabe – Grundlage der bauablauforientierten Sicherung

Senkung der Lärmemission bei der Sicherung von Bahnbaustellen als strukturelle Herausforderung für Sicherungs- und Bauunternehmen

Martin Reichardt
Axel Scherer

Die Sicherung von Bahnbaustellen steht heutzutage im ständigen Zwiespalt der notwendigen Lautstärke zur Warnung der Beschäftigten auf der Baustelle und der noch zu ertragenden Lautstärke für die Anrainer der Trassen. Der Artikel beschreibt die Möglichkeit der Reduktion von Schallemissionen ohne eine nachteilige Beeinflussung der Sicherung.

Die Arbeiten im Gleisbereich und die Anforderungen an die zu ihrer Sicherung notwendige Technik und die Rahmenbedingungen auf deutschen Bahnbaustellen sind in den vergangenen Jahren erheblichen Veränderungen ausgesetzt gewesen. Mit diesen Neuerungen geht für die Gleisbausicherung ein notwendiger struktureller Wandel einher, der sich im Wesentlichen in den letzten drei Jahrzehnten vollzog. Dieser führte von der, in erster Linie betriebsabhängigen personellen Sicherung einer Gleisbaurotte über eine vom Bauverfahren abhängige technische Sicherung, zur heute notwendi-

gen, emissionsarmen, bauablauforientierten Sicherung.

Unter der Prämisse, dass im Zuge des genannten Wandels die Sicherheit der Beschäftigten wohl erhöht, aber niemals vermindert werden durfte, waren die Veränderungen durch drei große Überschriften geprägt. Diese sind:

- Rationalisierung,
- Diversifizierung und
- Professionalisierung.

Wobei insbesondere die Rationalisierung durch die Zurückdrängung des menschlichen Fehlers als Unfallursache zu einer erheblichen Verbesserung der Sicherheit auf Bahnbaustellen beigetragen hat.

Die flankierend zu obiger Entwicklung eingeführte Verbundvergabe von Bau- und Sicherungsleistungen wiederum schaffte durch die, nur bei ihr vorhandene, frühzeitige und enge Verbindung der beiden Maßnahmen die Grundlage der Professionalisierung und auch die notwendigen Synergien zwischen Bau und Sicherung (Abb. 1 im Unterschied zu Abb. 2). Synergien, die eine optimale Nutzung der technischen Neuerungen – sowohl in Hinblick auf die

Verbesserung der Sicherheit als auch auf die Lärmemission – gewährleisten.

Die betriebsabhängige personelle Sicherung

Bis Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts war die Sicherung auf den Bahnbaustellen der Deutschen Bahn AG geprägt durch die personellen Sicherungsverfahren des Sicherungspostens und des Absperrpostens. Die Hauptlast der Sicherung trug hierbei der Sicherungsposten, da die infrastrukturellen Bedingungen der DB sowohl bei den Arbeiten an Streckengleisen als auch bei den Arbeiten an der Masse der Gleise und Weichen in Bahnhöfen, den Einsatz von Absperrposten bei regelwerkskonformem Einsatz ausschloss. Die sich so ergebenden Sicherungspostenketten, die die Warnung der sich nähernden Fahrt oft über mehrere Zwischenposten vom Außenposten zum Innenposten an der Baustelle trugen, waren bezüglich ihrer Länge in erster Linie von den im Bereich der jeweiligen Baustelle geltenden Geschwindigkeiten und Sichtverhältnissen abhängig. Durch die zu diesem Zeitpunkt erkennbar geringe Diversifikation der

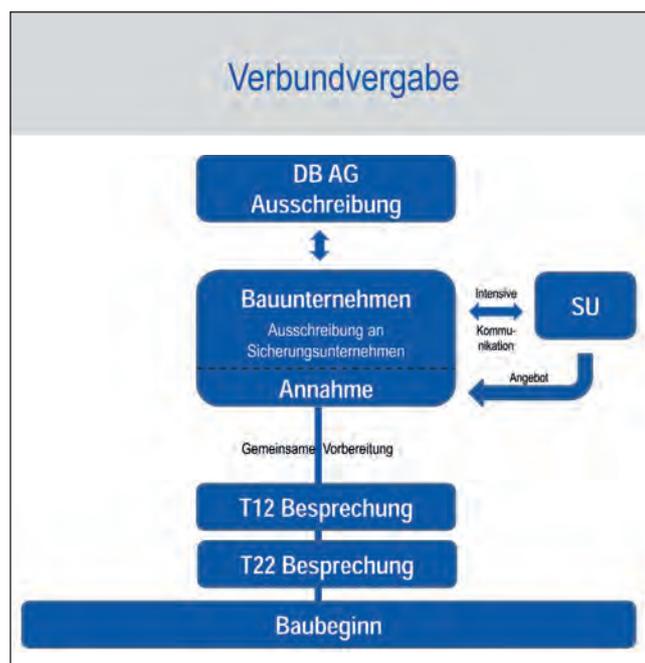


Abb. 1: Der Ablauf in der Verbundvergabe

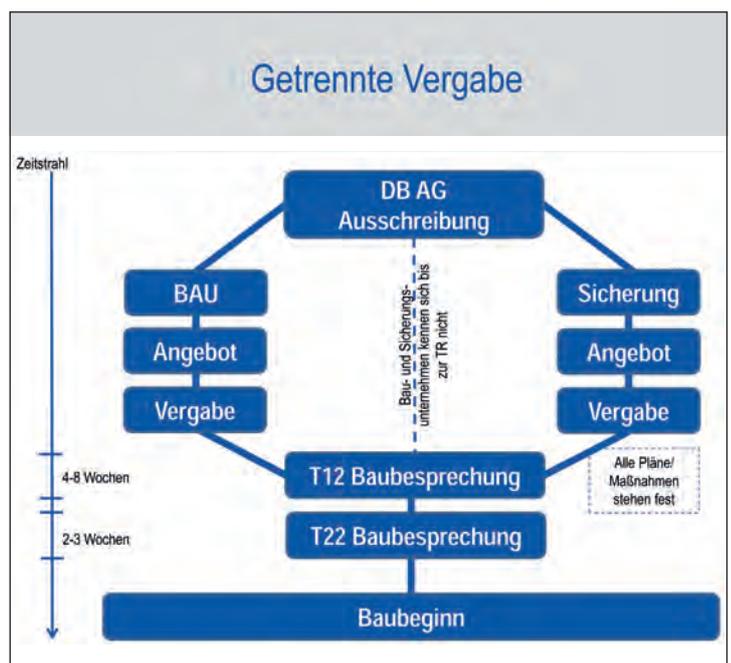


Abb. 2: Der Ablauf in der getrennten Vergabe von Bau und Sicherungsleistung durch den AG

Sicherung, waren die Auswahlmöglichkeiten jenseits der Gleissperrung begrenzt. Die Sicherungsplanung befasste sich daher nicht in erster Linie mit der Frage nach dem angemessenen Sicherungsverfahren, sondern vielmehr mit dem notwendigen Personalansatz. Bei dieser Entscheidung bildete das Regelwerk, insbesondere mit seiner Forderung nach Hör- und Sichtverbindung sowie den infrastrukturellen Bedingungen (Einflüsse auf die Sichtverhältnisse durch Bögen, Vegetation usw.) einen in der Regel unveränderlichen Rahmen. Die Sicherung war also insofern betriebsbedingt, als die betrieblichen Verhältnisse in Form der Verzeichnisse der zulässigen Geschwindigkeiten (VZG) und die gegebenenfalls erfolgende Reduzierung der Geschwindigkeit im Rahmen einer Langsamfahrstelle als entscheidende Variable für die Länge der Annäherungsstrecke und damit für den notwendigen Personalansatz übrig blieb.

Die vom Bauverfahren abhängige technische Sicherung

Mit dem Verfügbarwerden Automatischer Warnsysteme (AWS) und Fester Absperung (FA) am Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde im Zuge eines rasanten Rationalisierungsprozesses die „manufakturähnlich gefertigte“ personelle Sicherung mit ihren seit vielen Jahrzehnten unveränderten und im Wesentlichen nur durch die steigenden Geschwindigkeiten beeinflussten Verfahren durch technische Sicherungssysteme zurückgedrängt. Rückblickend betrachtet, erfolgte dieser Verdrängungsprozess in einem vergleichsweise kurzen Zeitraum von etwa 15 Jahren.

Im Rahmen der genannten Technisierung konnte die Palette möglicher Sicherungsverfahren durch die Anfang des Jahrtausends beginnende Einführung von Funktechnologie weiter diversifiziert werden (Abb. 3). Obwohl diese ersten unidirektionalen Funkwarnsysteme zunächst nur kleine, eigenständige Sicherungsbereiche abdeckten und oft nur als akustische Ergänzungskomponenten an Lärmschwerpunkten zur Unterstützung der traditionellen Kabel-AWS zum Einsatz kamen, bildeten sie doch die Grundlage für die erfolgreiche Einführung und flächendeckende Umsetzung der Maschinenwarnung und auch für die vor etwa fünf Jahren stattgefundene erfolgreiche Markteinführung bidirektionaler Funkwarnsysteme.

Insbesondere letztgenannte Systeme bergen durch ihr geringes Gewicht, die geringen Montage- und Demontagezeiten und ihren modularen Aufbau das notwendige Potenzial an Flexibilität, welches für die am Bauablaufplan orientierte emissionsarme Sicherung der Zukunft unabdingbar ist.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befinden wir uns allerdings noch weitestgehend im

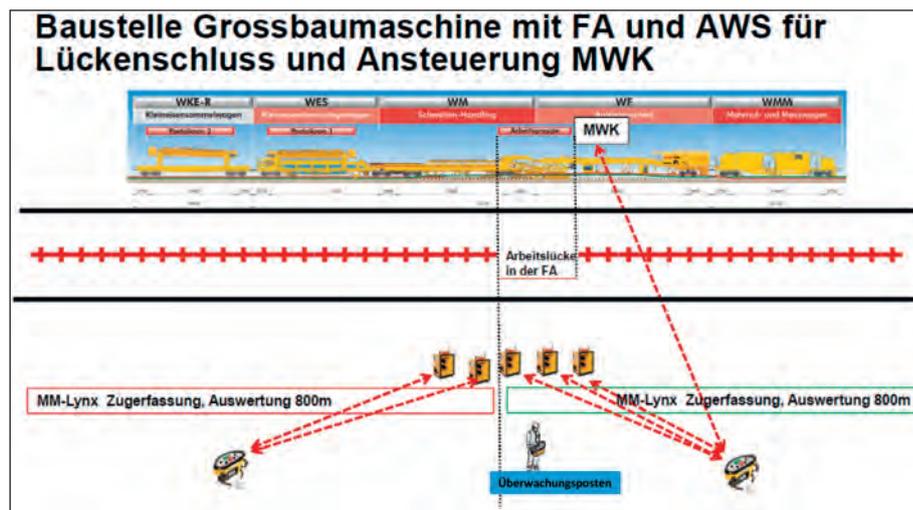


Abb. 3: Schematische Darstellung der Sicherung einer Gbm mit FA und AWS Grafik: Schweitzer elektronik AG

Stadium der vom Bauverfahren abhängigen technischen Sicherung. Dieses Verfahren, das mit Einführung der kabelgebundenen AWS und der FA Einzug hielt, basiert auf der Grundlage einer Analyse des größtmöglichen Problems, in dem es den geringstmöglichen Gleisabstand und den größtmöglichen Störlärm zur Bestimmung der Größe des Sicherungsverfahrens macht. Diese Vorgehensweise hat ihre wesentliche Ursache im Entscheidungsbaum des RIMINI-Verfahrens (RIMINI = formalisiertes Verfahren zur risikominimalen Sicherung von Arbeitsstellen im Gleisbereich), der sich in Zeiten geringer Sensibilität der Bevölkerung gegenüber Lärmemission entwickelte und sich in Bezug auf die Verbesserung der Sicherheit auf Bahnbaustellen hervorragend bewährt hat. Der Entscheidungsbaum des RIMINI-Verfahrens legt eine in räumlicher und zeitlicher Hinsicht eindimensionale Betrachtung der Baustellen nahe, auch wenn er diese nicht zwingend in sich trägt. In seiner praktischen Umsetzung kristallisierte sich aber heraus, dass die darin implementierten Ausschlussgründe bestimmter Sicherungsverfahren nicht auf einer Zeitachse des Bauablaufs betrachtet wurden, sondern, dass das größte anzunehmende Problem der generellen sicherungstechnischen Bewertung der Baustelle zugrunde gelegt wurde.

Beispiel: Für einen Gleisumbau von 5000 m Länge mit einer Dauer von 20 Tagen wurde der Einsatz von FA zur Sicherung ausgeschlossen, da an einigen Tagen Maschinentechnik Verwendung fand, die den Einsatz von FA, aufgrund des zu geringen Gleisabstands, unmöglich machte. Es erfolgte die Sicherung der kompletten Baustelle durch den Einsatz kabelgebundener AWS. Das kabelgebundene AWS wurde über den vollen Umbauzeitraum eingesetzt, obwohl die genannten Maschinen, die das AWS anstelle der FA erforderten, nur wenige Tage auf der Baustelle vorhanden waren.

Verstärkt wurde dieses Problem noch durch die ebenfalls eindimensionale Betrachtung des von den Maschinen ausgehenden Störlärms. So wurden die eingesetzten AWS überwiegend auf der Grundlage des maximalen Störlärms, der auf der Baustelle vorhandenen Maschinen, projiziert. Dies führte dazu, dass – bezogen auf die vorgenannte Beispielbaustelle – eine Warnung mit einer Lautstärke von 126 dB(A) erfolgte, obwohl die Maschinen, die einen derartigen Schalldruck der Warngeräte erforderten, weder in räumlicher noch in zeitlicher Hinsicht überall auf der Baustelle zugleich im Einsatz waren. Dieses strukturelle Problem konnte bis heute kaum hinreichend gelöst werden. Der technisch, fortschrittliche Ansatz einer automatischen Anpassung der Warngeräuelautstärke an den Störlärm ist zwar vorhanden, erzeugt aber in seiner momentanen Ausführung offensichtlich noch keine Lärmreduktion, die von der Bevölkerung als hinreichend erkannt wird. Die ebenfalls bis heute angewendete Methode der Verwendung leiser Warngeräte mit einem Schalldruck von nur 106 dB(A) bringt erhebliche Probleme bei der Wahrnehmbarkeit der Warnsignale mit sich und wird daher dem Anspruch einer verlässlichen kollektiven Warnung von Bahnbaustellen mit Maschinen-Einsatz nicht gerecht.

Bei Anwendung des RIMINI-Verfahrens auf eine Bahnbaustelle mit Großmaschineneinsatz, muss RIMINI auf die unterschiedlichen Bauabschnitte (Großbaumaschinen (Gbm) mit maschineneigener Warnung vorhanden oder nicht) getrennt angewendet werden.

Bei folgerichtiger Nutzung des RIMINI-Verfahrens wird dann außerhalb der Einsatzbereiche gleisgebundener Gbm die Sicherungsmaßnahme FA möglich. Der derzeitige Ausschluss von FA beim Einsatz von gleisgebundenen Gbm und einem Gleisabstand von weniger als 5 m resultiert

lediglich aus der erheblichen Ausdehnung der Arbeitsbreite im Kernbereich dieser Maschinen sowie der technisch bedingten Anhäufung von Gleisschotter im Mittelkern, der die wirksame Höhe der FA bis zur Unzulässigkeit verringern kann.

Die emissionsarme, bauablauforientierte Sicherung

Die enge Abstimmung zwischen Sicherung und Gleisbau in der Verbundvergabe schafft nun die Grundlage für die letzte, der eingangs genannten „Überschriften“ – die der Professionalisierung. Sowohl der durch die Verbundvergabe vorangetriebene Transfer von Know-how in die Gleisbausicherungsbranche als auch die Notwendigkeit sich der neuen Vergabeform technisch wie kaufmännisch zu stellen, machen eine Professionalisierung der Sicherungsbranche zwingend erforderlich, da ohne fundierte Kenntnisse hinsichtlich Bauablauf und Bauverfahren eine wirtschaftlich sinnvolle Kalkulation von Verbundvergaben nicht möglich ist. Aus der Professionalisierung und der oben beschriebenen rasanten Entwicklung der AWS (insbesondere durch den Einsatz kabelloser bidirektionaler Funkwarnkomponenten), ergibt sich die Möglichkeit der Sicherung von kontinuierlich wandernden, gleisgebundenen Gbm mit einer ebenfalls kontinuierlich wandernden AWS Warnung im Kernbereich dieser Maschinen. Mit der Umsetzung dieses Verfahrens kommt die Gleisbausicherung im Zeitalter der zuvor genannten emissionsarmen, bauablaufplanorientierten Sicherung an. Während der Kernbereich der Gbm durch eine feldseitige AWS-Anlage in Kombination mit der Ansteuerung der maschineneigenen Warnanlage zuverlässig kollektiv gewarnt wird, werden die Bereiche vor und hinter der Gbm durch die gemäß RIMINI höherwertige Sicherungsmaßnahme FA gesichert. Erprobt wurde diese hochwertige Form der Sicherung auf einer Pilotbaustelle der Unternehmensgruppe Spitze und deren Tochterunternehmen WSO Wach- & Servicedienst GmbH (WSO). Der gewünschte Effekt der Lärmreduzierung durch die akustische Warnung, die sich auf die Gbm konzentriert und die Erhöhung der Sicherheit durch Einsatz von FA im verbleibenden Baustellenbereich, kann auf unterschiedliche Weise erzielt werden. Je nach Art der eingesetzten Maschinen und der angewendeten Gleisbautechnologie erfolgt die Demontage/Montage der FA im Kernbereich der gleisgebundenen Gbm beziehungsweise beim Einsatz anderer Maschinen (Weichenstopfmaschine (WSM), Schotterverteiler- und Planiermaschinen (SSP), Zw-Bagger etc.) nach Notwendigkeit. Da die zuletzt genannten Maschinen nicht über eine maschineneigene

Warnanlage verfügen, müsste hier im Falle einer geöffneten FA mit mobil aufgesetzten Funk-Warngebern eine zuverlässige kollektive Warnung erfolgen für den Fall, dass Beschäftigte in den Gleisbereich geraten können. Das optimale Ergebnis hinsichtlich Sicherheitszuwachs und Lärmreduktion wird erreicht, wenn das feldseitige AWS ausschließlich durch den Einsatz wandernder kabelloser bidirektionaler Funkwarnkomponenten die Beschäftigten im Kernbereich der Maschinen kollektiv warnt. Das beschriebene Verfahren stellt die derzeit optimale Verbindung zwischen Gefahrenabwehr und Lärmreduktion durch Einsatz modernster Sicherungstechnik dar, erforderte auf der Pilotbaustelle aber eine sowohl auf den Bauablaufplan als auch auf die Gleisbautechnik bezogene enge Abstimmung zwischen dem Bahinfrastrukturunternehmen Spitze und dem Sicherungsunternehmen WSO. Diese Abstimmung bedingt einen zeitlichen Rahmen, der derzeit nur in der Verbundvergabe sowie der funktionalen Ausschreibung sicher gewährleistet werden kann, da nur diese eine Kommunikation der beiden beteiligten Unternehmen bereits in der Kalkulationsphase sicherstellt.

Fazit

Der Rahmen für die Umsetzung einer emissionsarmen, bauablauforientierten Sicherung ist heute auf allen Ebenen gegeben. Es bedarf lediglich einer professionellen Anwendung der vorhandenen Instrumente. Die bidirektionalen Funkwarnsysteme und die FA stehen in hoher Qualität für die technische Seite dieses Rahmens und ermöglichen – bezogen auf die Gesamtbaustelle – durch den weiträumigen Einsatz

von FA einen Sicherheitszuwachs. Die geltenden Regelwerke, hier insbesondere das RIMINI-Verfahren, ermöglichen die Umsetzung des neuartigen Verfahrens bereits heute ohne Änderungen, d.h. allein durch eine in zeitlicher und räumlicher Hinsicht mehrdimensionale Betrachtung der Baustelle. Sie bilden durch ihre Abstützung auf das Arbeitsschutzgesetz den rechtlichen Teil des Rahmens. Die Verbundvergabe und die funktionale Ausschreibung mit ihrer frühzeitigen Zusammenführung von Bau und Sicherung sowie der nur für sie spezifischen engen und zielgerichteten Zusammenarbeit von Baufirmen mit qualifizierten Sicherungsunternehmen, bildet abschließend den unbedingt notwendigen organisatorischen Rahmen. Hervorragende Sicherheit auf Grundlage bestehender und bewährter Standards kann emissionsarm sein, wenn Fachkompetenz, moderne Technik und rechtzeitige Planung und Kommunikation genutzt werden, um den Einsatz emissionsintensiver akustischer Warngeber auf die Bereiche zu konzentrieren, in denen er notwendig ist.



Dipl. Paed. Martin Reichardt

Technischer Leiter
WSO Wach- & Servicedienst GmbH,
Großbeeren,
martin.reichardt@wso-gruppe.de



Axel Scherer

Geschäftsführer
WSO Wach- & Servicedienst GmbH,
Großbeeren,
axel.scherer@wso-gruppe.de

Zusammenfassung

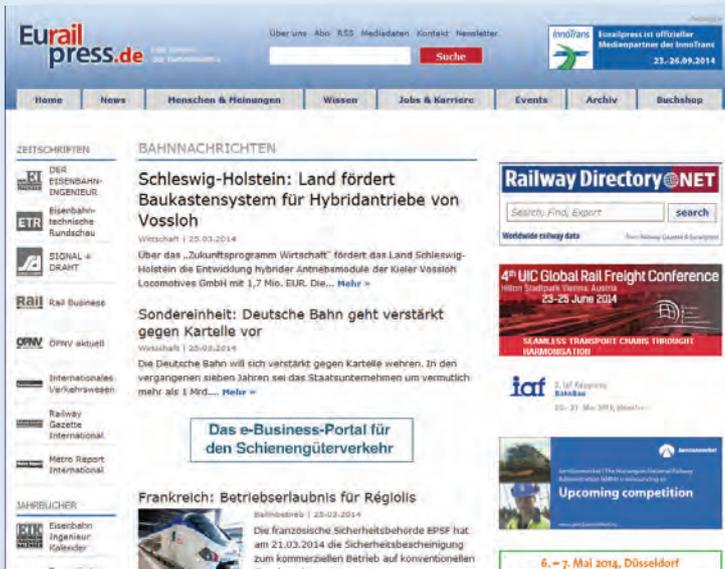
Verbundvergabe – Grundlage der bauablauforientierten Sicherung

Die Sicherung von Bahnbaustellen steht heute aus Umweltschutzgründen unter dem Zwang, die Schallemission ihrer Warngeber zu senken, ohne dabei Einbußen in der Sicherheit hinzunehmen. Der Artikel beschreibt ein neues Sicherungsverfahren, dem es gelingt, obige Anforderung zu erfüllen. Das Verfahren beruht auf der Kombination von FA und hochmobilen Funkwarngebern. Akustische Warngeber kommen bei diesem Verfahren nur noch dort zum Einsatz, wo die Nutzung von FA technisch unmöglich ist. Die notwendige Anzahl emissionsintensiver Warngeber wird so erheblich reduziert. Als wichtigste Voraussetzung für die Umsetzung dieses Verfahrens gilt die frühzeitige Kommunikation zwischen Bau- und Sicherungsfirma, die zurzeit nur in der Verbundvergabe gewährleistet ist.

Summary

Combined contract award – basis for workflow-oriented securing

Environment protection nowadays compels to reduce the sound emissions of warning devices for securing railway construction sites, without any safety level reduction. The article describes a new securing procedure which succeeds to fulfil the above requirement. The procedure is based on the combination of rigid barriers and highly mobile wireless warning devices. With this procedure, acoustic warning devices are only used where it is technically impossible to use rigid barriers, considerably reducing the necessary number of emission-intensive warning devices. The most important condition for the implementation of this procedure is an early communication between the construction and securing companies. This can currently only be achieved by a combined contract award.



- **Aktuelle Bahnnachrichten:**
Alle News zum Bahnmarkt kompakt und aktuell, nach Rubriken sortiert
- **Branchentermine:**
Alle wichtigen Termine der Bahnbranche auf einem Blick – weltweit
- **Buchshop:**
Fachliteratur zu Schienenverkehr und Technik – mit Leseproben
- **Themen-Specials:**
Ausgewählte Schwerpunkt-Themen zum Download

www.eurailpress.de

Das Portal für die Bahnbranche

- **Menschen & Meinungen:**
Interviews mit den interessantesten Persönlichkeiten der Bahnbranche
- **Archiv:**
Volltext-Recherche in allen Fachzeitschriften seit Erscheinungsbeginn, mit mehr als 210.000 Seiten Inhalt – für Abonnenten kostenfrei
- **Jobs & Karriere:**
Zukunftsbranche Bahn – Die führende Karriereplattform für Bahnberufe in Deutschland, Österreich und der Schweiz bietet aktuelle Stellenangebote und -gesuche sowie viele Informationen rund um das Thema Karriere, Ausbildungsmöglichkeiten, Jobmessen, unsere Partner und vieles mehr.



Neuer Stand der Technik – automatische Warnanlage Minimel Lynx

Massive Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten der automatischen Warnanlage Minimel Lynx durch die Implementierung des automatischen Betriebes

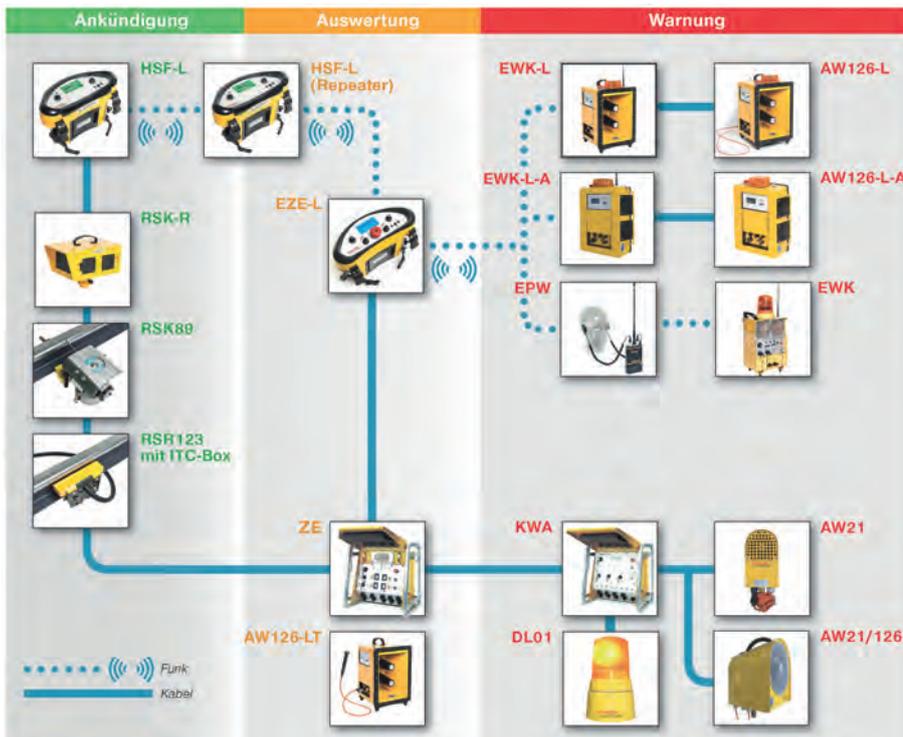


Abb. 1: Kombinationsmöglichkeiten des Lynx-Systems

Stefan Zimmermann
Beat Liebi

Bei Arbeiten an und in der Nähe von Gleisanlagen sind die im Gleisbereich Beschäftigten der Gefährdung durch den Eisenbahnbetrieb (bewegte Schienenfahrzeuge) ausgesetzt. Die Gleisbauarbeiten finden in aller Regel in einem gesperrten Gleis oder in einem Baugleis statt. Gleichwohl sind die Gleisbauarbeiter den Gefahren durch bewegte Schienenfahrzeuge im Nachbargleis ausgesetzt. Aus diesem Grund sind zwingend Sicherungsmaßnahmen zur Abwendung der Gefahren aus dem Bahnbetrieb für diesen Personenkreis zu treffen. Grundlage für die Festlegung und Durchführung von „Sicherungsmaßnahmen“ bildet in Deutschland einerseits das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) [1, §4], für den Bereich der DB AG die Unfallverhütungsvorschrift GUV-V D33 und die sie begleitende Sicherheitsregel GUV-R 2150 [2]. Eine dieser Schutzmaßnahmen stellt der Einsatz von automatischen Warnanlagen dar.

Struktur einer automatischen Warnanlage

Eine automatische Warnanlage besteht gemäß dem Entwurf der europäischen Norm zu automatischen Warnsystemen [3] aus folgenden drei funktionalen Blöcken:

- Zugdetektion,
- Logik/ Kommunikation und
- Warnausgabe.

Technik der Zugdetektion

Die Zugdetektion hat die Aufgabe, Schienenfahrzeuge (Fahrten) im Gleis rechtzeitig zu erfassen. Aufgrund der vorgegebenen Vorwarnzeit (Sicherheitsfrist) wird die Distanz von der Zugdetektion bis zum Beginn der Baustelle (Annäherungsstrecke) – unter Beachtung verschiedener Parameter – berechnet. Man unterscheidet aufgrund der verschiedenen Zugerfassungsmöglichkeiten verschiedene Klassen von Warnsystemen:

- Automatic Track Warning System (ATWS): Eine elektromechanische bzw. elektronische Zugerfassung mittels Schie-

nenkontakte (Detektoren) kommt bei diesem System zum Einsatz. Damit werden die Fahrten in der Anlagenzentrale automatisch ein- und ausgelesen.

- Semi Automatic Track Warning System (SATWS): Ähnlich des ATWS, jedoch erfolgt nur die Einschaltung der Warnanlage automatisch durch die Fahrt. Die Ausschaltung geschieht manuell.

Logik und Kommunikation

Die Logik einer automatischen Warnanlage scheint auf den ersten Blick trivial. Sobald der erste Zugdetektor (Einschaltung) befahren wird, ist die Warnung auszugeben, bis der zweite Zugdetektor (Ausschaltung) befahren wird. Herausfordernd wird die Implementierung dieser Logik durch die geforderte hohe Sicherheit. Konkret darf eine Warnanlage – je nach Land – eine tolerierbare Gefährdungsrate von 10^{-8} bis 10^{-9} (Ausfälle/Stunde) besitzen. Anders ausgedrückt entspricht dies einer Gefährdung alle 114000 Jahre. Dies entspricht einem Sicherheitslevel SIL-3 oder SIL-4 in den einschlägigen Bahnnormen. Um dies zu erfüllen, sind mehrkanalige Systeme notwendig, die auch bei einem einzelnen Bauteilausfall immer noch eine Warnung ausgeben können. Die notwendigen Diagnosefunktionen, um die Bauteilfehler innerhalb einer kurzen Zeit aufzudecken, ist eine der Herausforderungen bei einem sicheren System. Weiter sind die Maßnahmen, um systematische Fehler während der Entwicklung zu verhindern, ebenfalls sehr aufwändig. Konkret sind viele Maßnahmen im Bereich Entwicklungsprozesse, anzuwendende Entwicklungsmethoden und Entwicklungstools sowie bezüglich Organisation (Stichwort Unabhängigkeit der Mitarbeiter) notwendig.

Bei der Kommunikation setzt Minimel Lynx auf die bewährten Schnittstellen der Minimel 95-Familie und ergänzt diese um eine bidirektionale Schnittstelle. Dies erlaubt den Bestandskunden die Komponenten der Minimel 95-Familie weiter einzusetzen und schützt somit die früher getätigten Investitionen.

Die Warnausgabe

Die Warnausgabe kann bei automatischen Warnsystemen kollektiv durch akustische und optische Signale oder individuell mittels eines Personenwarngerätes erfolgen. Je nach Baustellentyp (zeitliche Dauer,

geographische Ausdehnung, durchzuführende Arbeiten, Anzahl und Art von Maschinen etc.) ist der Einsatz eines LOWS, ATWS, SATWS oder SCWS anwendungsgerecht.

Maßgeschneiderte Warnsysteme aus der Serienproduktion

Die über 50-jährige Erfahrung in der Sicherung von Gleisbaustellen mit automatischen Warnanlagen ist bei der Firma Schweizer Electronic in die Entwicklung der Lynx-Anlage eingeflossen. So kann das Lynx-System, welches ursprünglich als „Kleinbaustellen“-System (LOWS) konzipiert wurde, nun auch als ATWS mit einer Warnbereichslänge von bis zu 800 Metern und – im Bedarfsfall an ein Stellwerk angeschlossen – als SCWS eingesetzt werden.

Der modulare Aufbau der Geräte und die daraus resultierende einheitliche Schnittstellen-Kommunikation machen es möglich, das gesamte Baustellen-Spektrum abzudecken.

Abb. 1 gibt eine Übersicht über die Flexibilität und Kombinationsmöglichkeiten des Systems. Jeder Schienenkontakt, sei er mechanisch, induktiv, radarbasiert oder manuell, kann mit jeder Zentrale verbunden werden. An die Lynx-Zentrale (EZE-L) kann jede Art von Warnmitteln angeschlossen werden.

Je nach Baustellentyp kann eine Kombination aus den verschiedenen Komponenten konfiguriert werden. Mit dieser Flexibilität ist es möglich, jeden Baustellentyp mit Warnsystemen auszurüsten.

Typische Baustellen

Baustellen können eine Längenausdehnung von ca. 30 m bis mehrere Kilometer aufweisen und zeitlich von einigen Minuten bis mehrere Monate andauern. Wie zuvor erwähnt, benötigen unterschiedliche Baustellen verschieden konfigurierte Warnsysteme.

Kleinbaustelle – manuell eingeschaltet

Kleinbaustellen sind erfahrungsgemäß die häufigste Art der Baustellen, insbesondere bei Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungsarbeiten. Bei diesem Einsatz als LOWS wird die Fahrt manuell mit zwei Handsendern-Funk (HSF-L) erfasst und diese Information funkbasiert an die Anlagen-Zentrale (EZE-L) weitergeleitet. Die Ausgabe der Warnung erfolgt daraufhin über die akustischen Warngeräte mit einem Schalldruckpegel von bis zu 126 dB(A) (Abb. 2).

Für „Wanderbaustellen“, wie z.B. Vegetationspflegearbeiten, erfolgt die Warnung der Beschäftigten in vielen Ländern außerhalb Deutschlands mittels Personenwarngeräten. Dabei reduziert sich der Umfang der Geräte abermals und es wird mit einer minimalen Anzahl Geräte sicher gewarnt. Für diesen Einsatz wurde bei der Lynx-Familie auf sämtliche unnötigen Kabelverbindungen verzichtet. Dadurch besteht keine Stolpergefahr, kein Anhängen im Gelände und keine Störanfälligkeit der Geräte bspw. durch abgerissene Stecker.

Großbaustelle – 800-Meter-Warnbereich

Der Einsatz als ATWS mit automatischem oder halbautomatischem Betrieb steht neu, analog des Minibel 95-Systems, auch beim Minibel-Lynx-System zur Verfügung. Verschiedene Schienenkontakte (mechanische, induktive, zukünftig Radarsensoren) werden als Ein- oder Ausschaltstellen verwendet. Die Funkzentrale (EZE-L) verwaltet die Zugfahrten. Dabei ist im automatischen Betrieb kein Auszählen der Fahrt durch einen Bediener notwendig. Die Erfassung der Ausfahrt des Zuges aus dem Baustellenbereich erfolgt mittels Schienenkontakten, die analog der Einschaltung an einem HSF-L angeschlossen sind.

Der Einsatz von Minibel Lynx als ATWS erfolgt typischerweise auf Baustellen mit räumlicher Ausdehnung von einigen hundert Metern oder bei größeren Gleisumbauten, mit wesentlich größerer räumlicher Ausdehnung, dann jedoch aufgeteilt in einzelne Warnsektoren von einigen hundert Metern Länge.

RAWIE®
SINCE 1882

PRELLBÖCKE

ZUVERLÄSSIG.
ROBUST.
RAWIE.

Bremsprellböcke von RAWIE bieten den Betreibern schienengebundenen Verkehre hohe und höchste Sicherheit am Gleise. Standardmodelle und Sonderkonstruktionen haben sich weltweit tausendfach bewährt.

Schützen Sie Reisende und Mitarbeiter ebenso wie Rollmaterial und Infrastruktur – durch Gleisabschlüsse von RAWIE.

RAWIE ist Hersteller und Lieferant von Sicherheitsprellböcken für Vollbahnen, Straßenbahnen, Metros und Industriebahnen; von DB Standardbauarten mit EBA-Zulassung nach TM 2012-1672 I NVT3.



A. RAWIE GmbH & Co. KG · Dornierstraße 11
49090 Osnabrück · Germany
Fon +49_541_9 12 07 0 · Fax +49_541_9 12 07 10/36
info@rawie.de · www.rawie.de

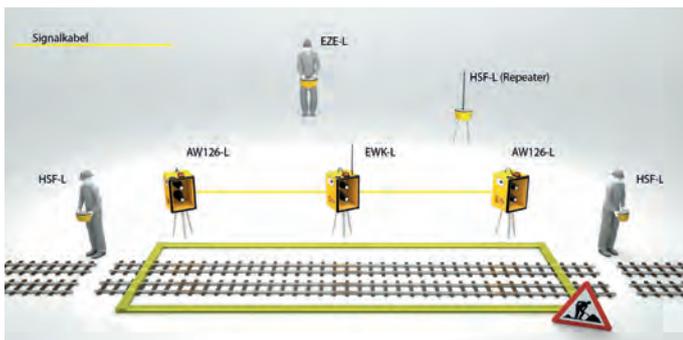


Abb. 2: Konfigurationsbeispiel Lynx als LOWS

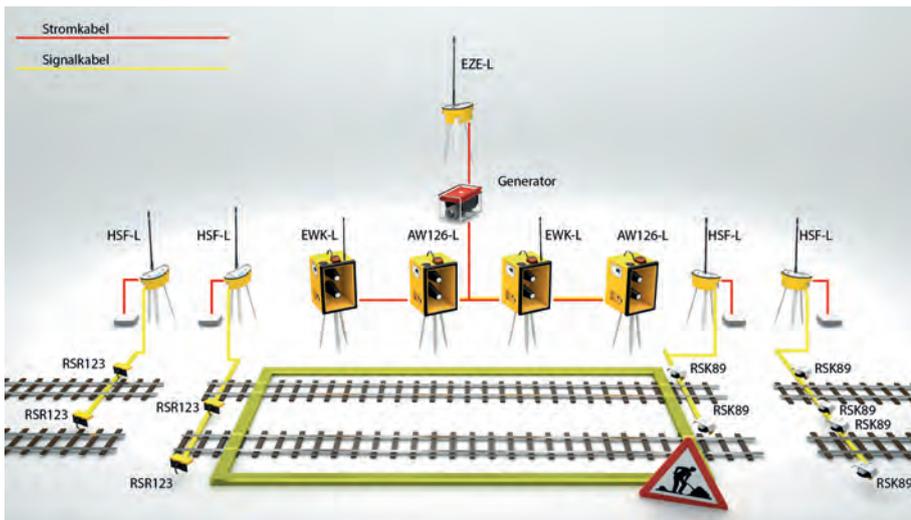


Abb. 3: Konfigurationbeispiel Lynx als ATWS

Immer häufiger sind auch größere Baustellen für nur wenige Tage in Betrieb. Bei kurzen Einsatzzeiten verursacht der Auf- und Abbau eines Warnsystems überproportional viel Aufwand. Vor allem das Verlegen der Signalkabel kostet wertvolle Zeit. Das Lynx-System basiert auf bidirektionaler Funkkommunikation, das heißt, dass die einzelnen Geräte untereinander in beiden Richtungen miteinander funktechnisch kommunizieren. Die Verkabelung der einzelnen Komponenten untereinander kann dadurch eingespart werden. Der Betreiber spart damit, je nach Baustelle, bis zu mehreren Stunden an Auf- und Abbauproduktionszeit und gleichzeitig bis zu 700 kg an

Kabelmaterial, das nicht zur Baustelle transportiert, regelmäßig gewartet und instandgesetzt werden muss. Außerdem werden die Arbeiten, bei denen der Gleisbereich betreten werden muss, auf ein Minimum reduziert. Die Energieversorgung der Minimal-Lynx-Geräte erfolgt für alle Geräte mit einem einheitlichen Akkutyp. Der Tausch der Akkus kann im Betrieb ohne Unterbruch der Gerätefunktion erfolgen. Darüber hinaus bietet Schweizer Electronic für alle Minimal-Lynx-Geräte eine externe Stromversorgung an. Mit dieser Ausrüstung erlangt das Lynx-System die Möglichkeit, ohne Akkumanagement betrieben zu werden. Durch den Einsatz von mehreren Minimal-Lynx-Anlagen auf ein und derselben Funkfrequenz können auch Serien-Baustellen mit Funkanlagen realisiert werden.

Fahrten vorbei an Fester Absperrung mit 160 km/h

Zeit ist Geld – so auch auf der Gleisbaustelle. Dem Bahnbetreiber kommt es zugute, wenn der Zug die Baustelle mit $v_{\max} = 160 \text{ km/h}$ passieren darf. Beim Einsatz der Fester Absperrung müssen dann die Beschäftigten auf der Baustelle, die sich hinter der Fester Absperrung befinden, akustisch und optisch gewarnt werden (siehe auch Beitrag „Gleisbaustellen – aktuelle Entwicklungen“ auf S. 14 in diesem Heft). Dafür bietet das Lynx-System das

kompakte optische und akustische Warngerät EWK-L-A an (Abb. 4). Dieses neuartige Warngerät wird direkt an der festen Absperrung befestigt. Die akustischen Warnhörner sind im kompakten Warngerät so eingebaut, dass automatisch eine um 15° gedrehte akustische Abstrahlung zum Gleis erfolgt. Pro Zentrale (EZE-L) können maximal bis zu 170 Stück dieser Warngeräte betrieben werden. Damit ist sichergestellt, dass der Warnbereich einer Anlage mit genügend optischen und akustischen Warngebern ausgestattet werden kann.

Fokus der Entwicklung auf Ergonomie, Modularität, Effizienz

Das System wurde so konzipiert, dass sämtliche Einstellungen der Anlage an einer Zentrale erfolgen. Die Einstellungen können nur verändert werden, wenn der Identifikationsschlüssel (Unikat pro System) gesteckt ist. So ist eine nicht autorisierte oder ungewollte Veränderung der Konfiguration ausgeschlossen. Der Anlagenprojektant und der Bediener des Systems werden durch vorgegebene Prozeduren geführt, um Planungs- und Bedienfehler auszuschließen.

Auf der Basis „Kleinbaustelle“ kann die Lynx-Anlage mit verschiedenen Ein- und Ausschaltkontakten sowie verschieden dimensionierten Warngeräten (bis zu 170 Stück) zu einer Großbaustellen-Anlage ausgebaut werden. Die einzelnen Geräte von verschiedenen Lynx-Systemen können beliebig kombiniert werden. Somit kann aus mehreren „Kleinanlagen“ eine vollautomatische Warnanlage mit einer Sektor-Länge von bis zu 800 m kombiniert werden.

Der neu implementierte automatische Betrieb der Funkanlage reduziert den Personalaufwand (weniger Bediener) und erhöht gleichzeitig die Sicherheit, da die Ausschaltung der Warnung nicht mehr von einem Bediener, sondern technisch erfolgt.

Innovative Entwicklungen

Aktuell kann die Montage/Demontage der Schienenkontakte nach dem Verfahren RIMINI sehr häufig ein Ausschlusskriterium für den Einsatz einer Warnanlage darstellen, da diese Arbeiten immer im Gleisbereich durchgeführt werden müssen, wo das Montagepersonal durch bewegte Schienenfahrzeuge gefährdet werden kann. Steht dabei die Zeit für die Montage/Demontage der Gleisschaltmittel im Gleisbereich in einem ungünstigen Verhältnis zur eigentlichen Bauzeit, dann greift das Ausschlusskriterium und eine Warnanlage darf dann aus Gründen einer ungünstigen Sicherheitsbilanz nicht zum Einsatz kommen. Schweizer Electronic hat dies aktuell zum Anlass genommen, einen Radarsensor für die Zugerfassung zu entwickeln. Die Entwicklung des Radar-Sensors für die sichere Zugerfassung kann einen wichtigen Meilenstein bei der Weiterentwicklung der Warnanlagen, insbesondere der Detektion



Abb. 4: Warnmittel EWK-L-A

der sich nähernden Fahrt, darstellen, sobald die Bahnzulassung erlangt ist. Nachfolgende Vorteile gegenüber den Gleisdetektoren sind zu konstatieren:

- die Montage-/ Demontgearbeiten finden ausschließlich außerhalb des Gleisbereiches statt,
- es müssen keine Kabel im Gleisbereich verlegt werden und
- Kontrollen und technische Abnahmen finden immer außerhalb des Gleisbereiches statt.

LITERATUR

- [1] Arbeitsschutzgesetz (8/1996) der Bundesrepublik Deutschland
 [2] Unfallverhütungsvorschrift GUV-V D33 (Arbeiten im Gleisbereich), GUV-Regel GUV-R 2150 (Sicherungsmaßnahmen

bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen)

- [3] Railway applications – Track – Safety protection on the track during work – Part 2-1: Common solutions and technology – Technical requirements for Track Warning Systems (TWS) prEN 16704-2-1:2014 (E)



Stefan Zimmermann

Business Unit Leiter
 Arbeitsschutz – Produkte
 Schweizer Electronic AG, CH-Reiden
 stefan.zimmermann@schweizer-electronic.com



Beat Liebi

Verkaufsleiter
 Deutschland & Österreich
 Schweizer Electronic AG, CH-Reiden
 beat.liebi@schweizer-electronic.com

Zusammenfassung

Neuer Stand der Technik – automatische Warnanlage Minimel Lynx

Durch die Erweiterung der Minimel-Lynx-Anlage um den automatischen Betrieb steht ein universell einsetzbares automatisches Warnsystem zur Verfügung, das als Lookout Operated Warning System (LOWS), Automatic Track Warning System (ATWS), Semi Automatic Track Warning System (SATWS) oder Signal Controlled Warning System (SCWS) betrieben wird. Das Einsatzspektrum konnte durch die Weiterentwicklungen massiv erhöht werden und erlaubt Minimel Lynx von kurz dauernden Kleinbaustellen bis Großbaustellen mit mehreren Warnsektoren von 800 m Länge einzusetzen. Die Energieversorgung kann je nach Einsatz ab Akku oder ab Netzspannung (Generator, Steckdose) erfolgen. Das an der festen Absperrung montierte Warnmittel EWK-L-A ist die Lösung für innovative Warnkonzepte. Der Radar-Zugdetektor wird die Einsatzmöglichkeiten nochmals erhöhen. Minimel Lynx ermöglicht Personen auf Baustellen durch Warnung mit SIL-4 Sicherheitslevel zu schützen.

Summary

Latest state of the art – automatic warning system Minimel Lynx

A warning system that can be used universally is available thanks to the extension of the Minimel-Lynx system to automatic operation. It is operated as Lookout Operated Warning System (LOWS), Automatic Track Warning System (ATWS), Semi Automatic Track Warning System (SATWS) or Signal Controlled Warning System (SCWS). The spectrum of applications could be massively increased by the additional developments and allows for the use of Minimel Lynx as well for short-time small construction sites as for major construction sites with several warning sectors of 800 m length. Depending on the use, energy can be supplied from accumulator batteries or from the mains voltage (generator, socket). The warning device EWK-L-A mounted at the rigid barriers is the solution for innovative warning concepts. The radar train detector will increase the possibilities of use even more. Minimel Lynx allows for safety level SIL4 to be achieved for the protection of persons at worksites by warning.



EUROPOOL. HOCHLEISTUNGSTECHNIK

IM GLEISBAU ist europaweit Ihr Spezialist für Baustellen im Fließbandverfahren. Durch einen breiten Mix an Stopfmaschinen aller Leistungsbereiche, gleis- und raupenfahrbare Schotterreinigungsmaschinen, unseren 100t-Kran sowie die Zugehörigkeit zur KNAPE GRUPPE können wir fast jede Lösung im konventionellen oder maschinellen Gleisbau aus einer Hand anbieten. **WWW.EURO-POOL.COM**

Europool ist ein Unternehmen der
KNAPE GRUPPE

Sicherungsanlagenabhängiges Warnsystem in Deutschland

Durch eine Einführung sicherungsanlagenabhängiger Warnsysteme (SCWS) in Deutschland kann die Gleisbaustellensicherung an den Stand der Technik angepasst werden.

Elena Kosukhina
Jenny Oelsner

Die Erhöhung von Streckengeschwindigkeiten und -kapazitäten hat Auswirkungen auf die Art der Sicherung von Beschäftigten gegen die Gefahren aus dem Bahnbetrieb bei Arbeiten im und am Gleisbereich. In Verbindung mit einer Konzentration der Betriebsführung des Bahnverkehrs sowie der Intention einer Reduktion des Fehlerfaktors Mensch wird ein vermehrter Einsatz einer technischen Arbeitsstellensicherung notwendig. Auch das Unfallverhütungsregelwerk [1] sowie das Regelwerk der Deutschen Bahn AG [2] fordern dies konsequent. Im Bereich der DB AG hat nach dem einschlägigen Regelwerk der verkehrssicherungspflichtige Bahnbetreiber, genauer gesagt die für den Bahnbetrieb zuständige Stelle (BzS), die Sicherungsmaßnahme zur Abwendung von Gefahren aus dem Bahnbetrieb unter Anwendung des RIMINI-Verfahrens und unter entsprechender Würdigung der Angaben des ausführenden Unternehmers zu den geplanten Arbeiten in einem Sicherungsplan festzulegen. Bei diesem Verfahren handelt es sich um eine spezielle Art Gefährdungsbeurteilung. Dabei ist stets die ranghöchste und aus sicherheitstechnischer

Sicht die risikoärmste und damit der Gefährdungssituation angemessene Sicherungsmaßnahme auszuwählen und festzulegen. Nur bei Vorliegen bestimmter Ausschlusskriterien darf von diesem Grundsatz abgewichen und eine rangniedere Sicherungsmaßnahme ausgewählt werden [2]. Automatische Warnsysteme (AWS) bieten aufgrund ihrer hohen technischen Sicherheitsanforderungen, den weitgehend automatisierten und dadurch verhaltensunabhängigen Abläufen zur Generierung der Warnung, eine größere Sicherheit bei Abwendung der Gefahren aus dem Bahnbetrieb als z.B. die Sicherung mittels Sicherungsposten. Allerdings ist der Einsatz von AWS nicht immer sicherheitstechnisch gerechtfertigt. Dies ist der Fall, wenn die sogenannten Ausschlusskriterien bei RIMINI greifen und in deren Folge eine rangniedere Sicherungsmaßnahme festzulegen ist. Beispielsweise ist das Zusatzrisiko durch den Auf- und Abbau der Warnsysteme, insbesondere der im Gleis zu montierenden Fahrzeuergassungsdetektoren, beim Gesamtrisiko zu berücksichtigen. Eine der Möglichkeiten, die Ausschlusskriterien für den Einsatz von AWS zu reduzieren und so die Einsatzbereiche der AWS zu erweitern [3, 4], stellt die Modifizierung der AWS in Bezug auf die Technologie zur Erfassung von Schienenfahrzeugen dar.

Eine technische Möglichkeit besteht darin, die Warnsysteme an die Leit- und Sicherungstechnik (LST) anzubinden, um daraus Informationen über die sich der Gleisbaustelle nähernden Schienenfahrzeuge zu erhalten und dadurch eine sichere sowie zeitgerechte Warnung auszulösen.

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der Professur für Verkehrssicherungstechnik der Technischen Universität Dresden wurde auf Basis einer Sicherheitsbetrachtung untersucht, ob die Einführung eines SCWS (Signal Controlled automatic track Warning System, sicherungsanlagenabhängiges Warnsystem) in Deutschland bei der DB AG bei einem Informationsabruf aus der Leit- und Sicherungstechnik den Anforderungen an Sicherheit und Verfügbarkeit genügt. Diesbezüglich wurden die Schnittstellen zu den jeweiligen Elementen der LST definiert. Anschließend erfolgte ein produkt- und prozessorientierter Entwurf der Systemkomponenten und ihrer Aufgaben. Mit deren Hilfe fand eine qualitative Gefährdungsbeurteilung statt. Potenzielle Gefährdungen wurden identifiziert und hinsichtlich ihres Risikos evaluiert. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Systembeschreibung

Ein SCWS wird bereits in diversen europäischen Ländern entwickelt bzw. angewandt (z. B. Österreich, Belgien, Schweiz). Bei diesem System werden Informationen über sich dem Arbeitsbereich nähernde Fahrten aus der LST abgegriffen und von einer Zentrale ausgewertet. Anschließend wird eine Warninformation über eine Funkverbindung an eine Warnanlage gesendet. Nach Erhalt der Warninformation gibt die Warnanlage eine akustische/optische Warnung aus. Die diversen Systemvariationen wurden bereits in [5] bis [11] vorgestellt.

Vorteile des SCWS gegenüber konventionellen AWS liegen in der hohen Verfügbarkeit (insbesondere Verringerung der Montage-, Demontagezeit) sowie der Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten (z.B. Sicherung von schnell wandernden Arbeitsstellen) bei Arbeiten im Gleisbereich, bei denen eine Warnung der Beschäftigten vor sich nähernden Schienenfahrzeugen erforderlich ist. Außerdem kann das SCWS unter Erfüllung bestimmter Voraussetzungen eine zeitliche

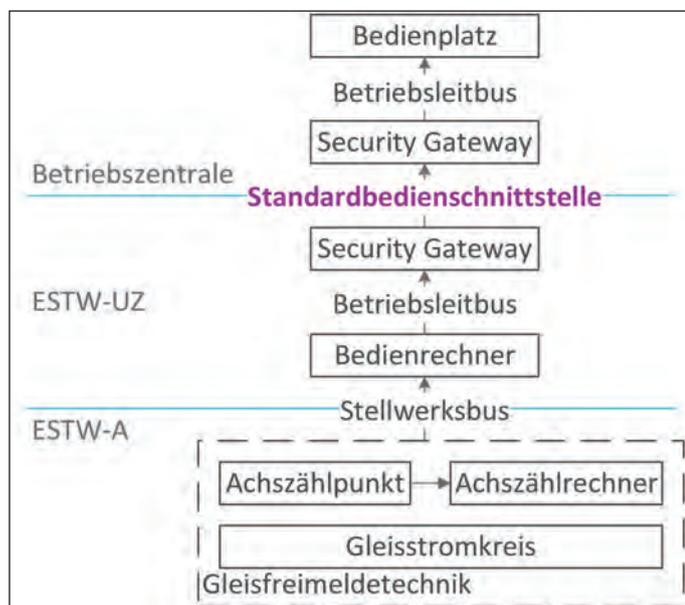


Abb. 1: Prinzipieller Informationsfluss im ESTW

Optimierung des Warnausgabeanstoßes, abhängig von dynamischen Charakteristiken des Schienenfahrzeugs in der Annäherungsstrecke, ermöglichen. Dies kann eine stete zeitgerechte Warnsignalauslösung bewirken (siehe Abschnitt Anforderungen an SCWS). Ebenfalls kann ein SCWS – wie ein AWS – vor einem unbeabsichtigten Betreten des Gleisbereichs des Betriebsgleises in Kombination mit einer Festen Absperrung schützen.

Diese Vorteile können jedoch nur dann voll ausgeschöpft werden, wenn die optimale Schnittstelle des SCWS zur LST bestimmt wird. Hierzu sollen die potenziellen Schnittstellen der LST vorgestellt werden.

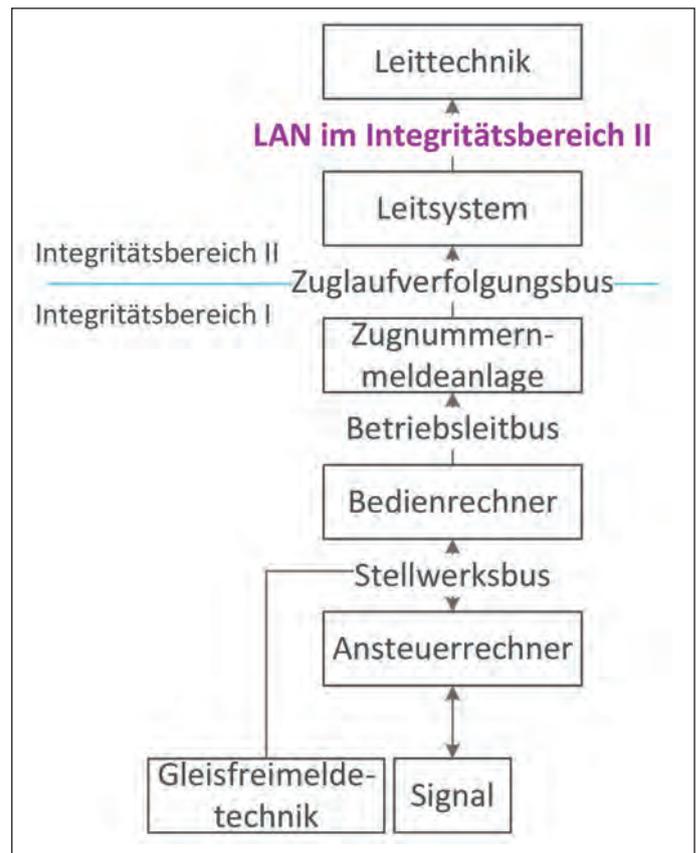
Schnittstelle Stellwerk

Unter „Schnittstelle Stellwerk“ wird nachfolgend sowohl der Abgriff der Daten aus der Standardbedienschnittstelle (SBS) im elektronischen Stellwerk (ESTW) in operativer Leittechnik als auch der direkte Abgriff der Daten aus dem Relaisstellwerk (RSTW) verstanden.

Die Information einer sich der Arbeitsstelle im Gleis nähernden Fahrt kann aus den Informationen der Stellwerkstechnik gewonnen werden. Hierbei werden die Informationen der Gleisfrei- und Besetzmeldung, der Signalstellungen der die Arbeitsstelle deckenden Hauptsignale und der Weichenlagen in der auf die Arbeitsstelle weisenden Fahrstraßen über die Standardbedienschnittstelle abgegriffen. Diese Schnittstelle dient zur herstellerrunabhängigen Verbindung von Steuer- und Unterzentrale eines ESTW. Die zentrale Integration bietet neben einer kostengünstigen, da zentralen Implementierung, den Vorteil, dass ebenfalls Gleisfreimeldungen eines in die Betriebszentrale eingebundenen RSTW abgegriffen werden könnten. Hierfür ist eine Anbindung der Stellwerkelemente über eine Fernsteuerkomponente an den Betriebsleitbus vorzusehen. Abb. 1 verdeutlicht den prinzipiellen Informationsfluss beim ESTW, welches aus der Betriebszentrale bedient wird. Ein Vorteil der Integration in die Stellwerkstechnik ist, dass sie eine gleisfreimeldeabschnittsgenaue Zugstandortfassung ermöglicht. Bei Hebelstellwerken (mechanische und elektromechanische Stellwerke) erfolgt allerdings in der Regel eine visuelle Gleisfreimeldeprüfung durch den Stellwerksbediener. Das Eisenbahnnetz der DB AG wird derzeit zu ca. 11% (nach Stelleinheiten) durch Hebelstellwerke gesteuert [12]. Dies ist einer der Gründe, warum eine lückenlose Einführung des SCWS nicht realisiert werden kann und eine zentrale Integration an die Betriebszentrale bevorzugt wird.

Zudem muss die Rückwirkungsfreiheit der SCWS-Schnittstelle auf die Sicherungstechnik, wie sie in [13] gefordert ist, erst sichergestellt und nachgewiesen sein. Dies ist mit einem großen Planungs- und Kostenaufwand für den Bahnbetreiber verbunden.

Abb. 2: Prinzipieller Informationsfluss in der Leittechnik



Schnittstelle Leittechnik

Die zweite Möglichkeit der Anbindung des SCWS bietet die Leittechnik. Hierbei bildet das LAN (Local Area Network) im Integritätsbereich II (IB II) eine potenzielle Schnittstelle (Abb. 2). Das LAN im IB II überträgt die technische Zuglaufverfolgung, wodurch die Zugstandorte abgegriffen werden können. Durch die Integration des SCWS im IB II wird die geforderte Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitsrelevante Elemente der LST durch den vorhandenen Security Translator gewährleistet [14]. Während eine Anbindung des SCWS an die Leittechnik eine nahezu flächendeckende Einführung ermöglicht, ist der IB II – anders als die Stellwerkstechnik – nicht signaltechnisch sicher. Weiterhin ist mit einer Ungenauigkeit der Daten für den Anstoß der Warnsignalauslösung aufgrund von Verzögerungen zu rechnen.

Die zugfolgeabschnittsgenaue Detektion einer Fahrt kann zu einer unzeitigen Warnung der Beschäftigten führen. Die Zugnummernmeldeanlage (ZN-Anlage) kann die Position eines Zuges nur zwischen zwei Hauptsignalen ermitteln, weshalb sich lange Detektionsabschnitte ergeben. Es können sich aufgrund unterschiedlicher Zuggeschwindigkeiten Ungenauigkeiten zwischen berechneter und tatsächlicher Ankunftszeit des Zuges an der Arbeitsstelle ergeben (Abb. 3). Zudem kann vor Rangierfahrten nicht automatisch gewarnt werden, da diese in der Leittechnik in der Regel nicht verfolgt werden.

Anforderungen an das SCWS

Unabhängig von der Informationsherkunft der Einschaltkriterien für automatische Warnanlagen muss ein SCWS im Bereich der DB – wie ein AWS – den rechtlichen und technischen Anforderungen entsprechen. Diese sind u. a.:

- zeitgerechte Warnsignalauslösung,
- Rückwirkungsfreiheit und
- Erfüllung der Sicherheitsanforderungen.

Die Realisierungsmöglichkeit der Rückwirkungsfreiheit bei den differenten Integrationsoptionen des SCWS wurde bereits beschrieben.

Das technische Lastenheft [15] der DB AG gibt eine tolerierbare Gefährdungsrate von 10^{-8} gefährlichen Ausfällen je Stunde für technische Warnsysteme vor. Ein SCWS muss diese Sicherheitsanforderung – so, wie ein AWS – ebenfalls erfüllen. Dabei müssen sowohl die Schnittstelle mit Subsystemen als auch neue Systemfunktionen berücksichtigt werden (siehe Abschnitt Gefährdungsbeurteilung).

Eine zeitgerechte, d.h. zeitlich optimale Warnsignalauslösung wird durch die rechtzeitige Detektion der Fahrt am Beginn der Annäherungsstrecke ausgelöst. Die Zugdetektion ist so zu bestimmen, dass die Zeitdifferenz zwischen theoretisch notwendigem Warnausgabezeitpunkt (Sicherheitsfrist) und dem tatsächlichen Zeitpunkt der Warnausgabe minimal ist. Die Ortung des Schienenfahrzeugs kann dabei sowohl punktuell

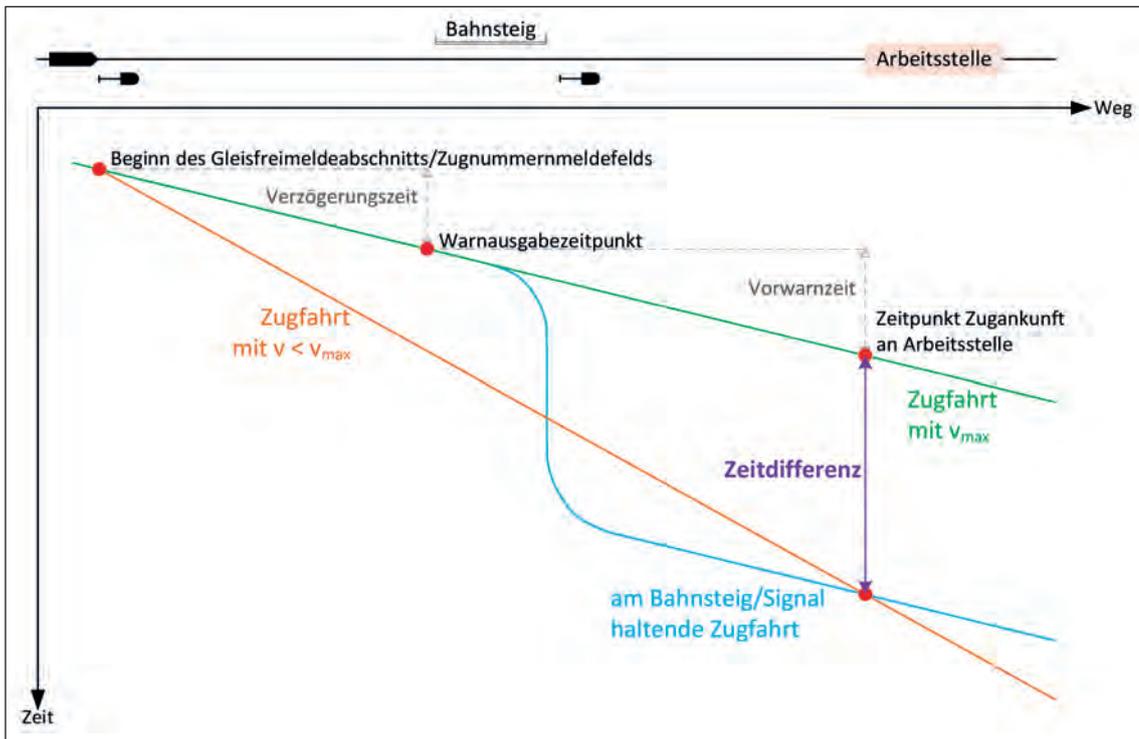


Abb. 3: Weg-Zeit-Diagramm unterschiedlich schneller Züge

als auch kontinuierlich erfolgen. Eine kontinuierliche Erfassung der Position und Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs bietet neben dem optimalen Warnausgabeanstoß den Vorteil, Geschwindigkeitsänderungen sowie ein mögliches Halten des Schienenfahrzeugs innerhalb der Annäherungsstrecke zu überwachen und dadurch die Warnauslösung zeitlich zu optimieren. Möglich ist das bei Zugbeeinflussungssystemen mit kontinuierlicher Übertragung, wie z.B. ETCS Level 2 (European Train Control System) oder LZB (Linienzugbeeinflussung). Besonders bei Geschwindigkeiten über 200 km/h ist eine permanente Überwachung des Zuges in der Annäherungsstrecke aufgrund der langen Annäherungsstrecke für den Arbeitsablauf auf der Arbeitsstelle positiv zu sehen, da somit lange Vorwarnzeiten vermieden werden können. Hinzu kommt in diesem Fall, dass nach dem für die DB zu berücksichtigenden Unfallverhütungsregelwerk ein Fahrtrückhalt (Arbeitsstelle unter Signaldeckung) notwendig ist.

Arbeiten unter Signaldeckung

Bei Anbindung des SCWS an die Stellwerkstechnik besteht aus technischer Sicht zusätzlich die Möglichkeit des Arbeitens unter Signaldeckung. Dies bedeutet, analog zu dem System „Signalabhängige Arbeitsstellen-Sicherungsanlage“ (AKA-L 90), dass eine die Arbeitsstelle gefährdende Fahrt erst nach erfolgreicher und bestätigter Warnung des gesamten auf der Arbeitsstelle anwesenden Personals und ggf. Räumung des gesamten Gleisbereichs die Fahrterlaubnis zur Vorbeifahrt an der Arbeitsstelle erhält.

Hintergrund dessen ist, dass nach [1, 16] bei Streckengeschwindigkeiten über 200 km/h Arbeiten ohne Sperrung des Arbeitsgleises nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden dürfen. Hierzu gehören der Einsatz der AKA L90 oder bei Arbeiten von bis zu drei Beschäftigten eine Benachrichtigung der Beschäftigten vor Zulassung der Fahrt. Bei der AKA L90 wird die Arbeitsstelle als Element der Fahrstraße in die Stellwerkstechnik aufgenommen und ist daher in der Fahrstraßenfestlegung direkt beteiligt. Dies wäre auch beim SCWS unter Anbindung an die Stellwerkstechnik realisierbar, wobei die geforderte Rückwirkungsfreiheit des SCWS auf die LST zu berücksichtigen ist. Durch die Signaldeckung kann sich eine Einschränkung des Bahnbetriebs infolge einer fehlenden Signalfreigabe durch die Arbeitsstelle ergeben. Eine situationsbezogene Warnbereichseinteilung (wie z.B. in [11] dargestellt) oder das Einplanen von Verzögerungszeiten [5, 6, 7] in Verbindung mit einem hohen Verfügbarkeits- und Sicherheitsniveau des SCWS und seiner Komponenten sowie sicher erkennbare Warnsignale könnte den Verzicht auf Signaldeckung ermöglichen.

Gefährdungsbeurteilung

Eine Gefährdungsbeurteilung für SCWS wurde im Rahmen der Studie für alle Arbeitsphasen der Gleisbaustellensicherung durchgeführt. Diese beinhaltet Gefährdungen vor Arbeitsbeginn, während der Arbeit und bei Beendigung der Arbeiten. Abb. 4 illustriert eine vereinfachte prozessorientierte Systemdefinition des SCWS. Nach der Forderung des Lastenhefts [15] nach einem

modularen Aufbau ist davon auszugehen, dass ein SCWS aus Komponenten des bewährten AWS bestehen wird. Folglich sind in einer Gefährdungsbeurteilung insbesondere die Komponenten und Prozesse zu betrachten, die mit dem Referenzsystem nicht übereinstimmen (in Abb. 4 rot gekennzeichnet). Grund dafür ist der bestehende Sicherheitsnachweis für die Elemente des AWS. Infolge der in der Diplomarbeit durchgeführten Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Unterschiede des SCWS gegenüber AWS in der Art der Zugerfassung und der Vorbereitungsphase (Systeminstallation, Planen der Arbeitsstellensicherung) liegen. In der Vorbereitungsphase erwachsen wesentliche Gefahrensituationen aus dem organisatorischen Ablauf und dem damit verbundenen, potenziellen menschlichen Fehlverhalten. Diese können zum Beispiel die fehlerhafte Montage der Innenzentrale oder mangelhafte Planung bzw. fehlerhafte Festlegung der Warnbereichsgrenzen sein. Im Folgenden sollen Risiken im Zusammenhang mit der Gefährdung einer fehlenden oder fehlerhaften Warnsignalauslösung vorgestellt werden. Diese kann dazu führen, dass die Beschäftigten im und am Gleisbereich nicht bzw. nicht rechtzeitig vor einem heranahenden Zug gewarnt werden oder infolge einer vorzeitigen Warnrücknahme den Gleisbereich wieder betreten und anschließend vom Zug gefährdet werden können.

Risiken beim Informationsabgriff aus der Stellwerkstechnik

Für die Stellwerkstechnik bestehen hohe Sicherheitsanforderungen. Diese werden

durch die sicherheitsbezogenen Systeme wie Gleisfreimeldetechneik aber auch Stromversorgung und Stellwerkssoft- und -hardware erfüllt. Fehler und Störungen wirken sich aufgrund des fail-safe-Prinzips zur sicheren Seite aus. Beispielweise würde die Gleisfreimeldung im Fehler-/Störfall eine Besetzmeldung ausgeben, deren Ergebnis eine unnötige Warnsignalauslösung auf der Arbeitsstelle wäre.

Bei fehlender Besetzmeldung würde das Schienenfahrzeug nicht detektiert und folglich würde keine Warnung ausgegeben. Dies wäre ein kritischer, aber sehr seltener Fall. Dennoch kann durch Einsatz der kontinuierlichen Zuglaufverfolgung zusammen mit einer Integritätsprüfung das potenzielle Risiko kontrolliert werden. Bei Störungen des SCWS und seiner Komponenten müssen die Arbeiten unterbrochen oder mit einer rangniedrigeren Sicherungsmaßnahme (z.B. Sicherung durch Sicherungsposten) fortgeführt werden. Lediglich eine fehlende Rückwirkungsfreiheit der Schnittstelle zwischen SCWS und Stellwerk ist risikobehaftet. Ein irrtümlicher Eingriff externer Komponenten auf die LST könnte schlimmstenfalls in einer fehlerhaften Signalfahrtstellung resultieren, was unter ungünstigsten Umständen einen Unfall

verursachen könnte. Mittels Verwendung eines Sicherungselements (rückwirkungsfreie Schnittstelle), das den Informationsfluss ähnlich des Security Translators zwischen den Integritätsbereichen I und II nur unidirektional ermöglicht, können die Eintrittswahrscheinlichkeit des geschilderten Szenarios gemindert und das Risiko reduziert werden.

Risiken beim Informationsabgriff aus der Leittechnik

Die Zugerfassung mittels Leittechnik ist risikobehafteter im Vergleich zum Abgriff aus der Stellwerkstechnik. Risiken ergeben sich insbesondere durch menschliches Fehlverhalten des Fahrdienstleiters. Bei einer fehlenden oder fehlerhaften Initialisierung sowie einer Löschung der Zugnummer im System würde eine potenzielle gefährdende Zugfahrt nicht identifiziert und folglich die Warninformation nicht ausgegeben. Da die Komponenten des IB II keine sicherheitsrelevanten Aufgaben erfüllen müssen, sind die Anforderungen an die Komponenten geringer im Vergleich zu denen der IB I-Elemente. Eine vorhandene Plausibilitätsprüfung kontrolliert einzig, dass die Zugnummer lediglich einmal pro Zugnummernmeldebus existiert.

Infolge der durch die Leittechnik nicht realisierbaren automatischen Warnung vor Rangierfahrten müssen diese während der Existenz einer durch SCWS gesicherten Arbeitsstelle verboten werden. Eine manuelle Fahrterkennung durch zusätzliches Sicherungspersonal zur Erfassung von Rangierbewegungen ist bei Intention, ein autonomes technisches System zu betreiben, nicht wünschenswert.

Die manuelle Zuglaufverfolgung in der Rückfallebene (im Falle von Fahrten auf schriftlichen Befehl, auf Ersatzsignal oder auf Sicht bei einem überfahrbaren Haltsignal) sowie bei einer fehlenden automatischen Zuglaufverfolgung birgt Potenzial für menschliches Fehlverhalten. Bei einer fehlenden oder zeitverzögerten manuellen Weiterschaltung der Zugnummer würden die Beschäftigten den Gleisbereich nicht bzw. nicht rechtzeitig verlassen. Dies ist intolerabel, kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Ergebnis und Ausblick

Das System SCWS kann unter Vorliegen bestimmter Voraussetzungen eine zukunftsfähige Technik zur Sicherung von Beschäftigten bei Arbeiten im und am Gleisbereich sein. Vor allem bei kurzer Arbeitsdauer kann das Sys-

GUTES BLEIBT!

Auch unter neuem Namen wissen wir, was wir unseren Kunden schuldig sind: innovative, verlässliche Konstruktionen und Kooperationen für sichere Schienenwege. Nach wie vor bieten wir Ihnen deshalb Produkte und Leistungen, die Ihren Forderungen nach Sicherheit und Wirtschaftlichkeit hundertprozentig gerecht werden. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung und überzeugen Sie sich selbst. Gern stehen wir Ihnen schon bei der Projekt- und Budgetplanung zur Verfügung.

Unsere Produkte

- Die Stahlbrückenschwelle SBS
- Die Y-Stahlschwelle
- Die Stahlschwelle St 82 K
- Das elastische Schienenbefestigungssystem ECF
- Führungseinrichtungen
- Schienen- und Schwellenbefestigungen
- Reprofilierung durch unseren Fräszug SF03-FFS

Unsere aktuellen Produktbroschüren finden Sie bei uns im Internet.



Quelle: Linsinger Maschinenbau GmbH

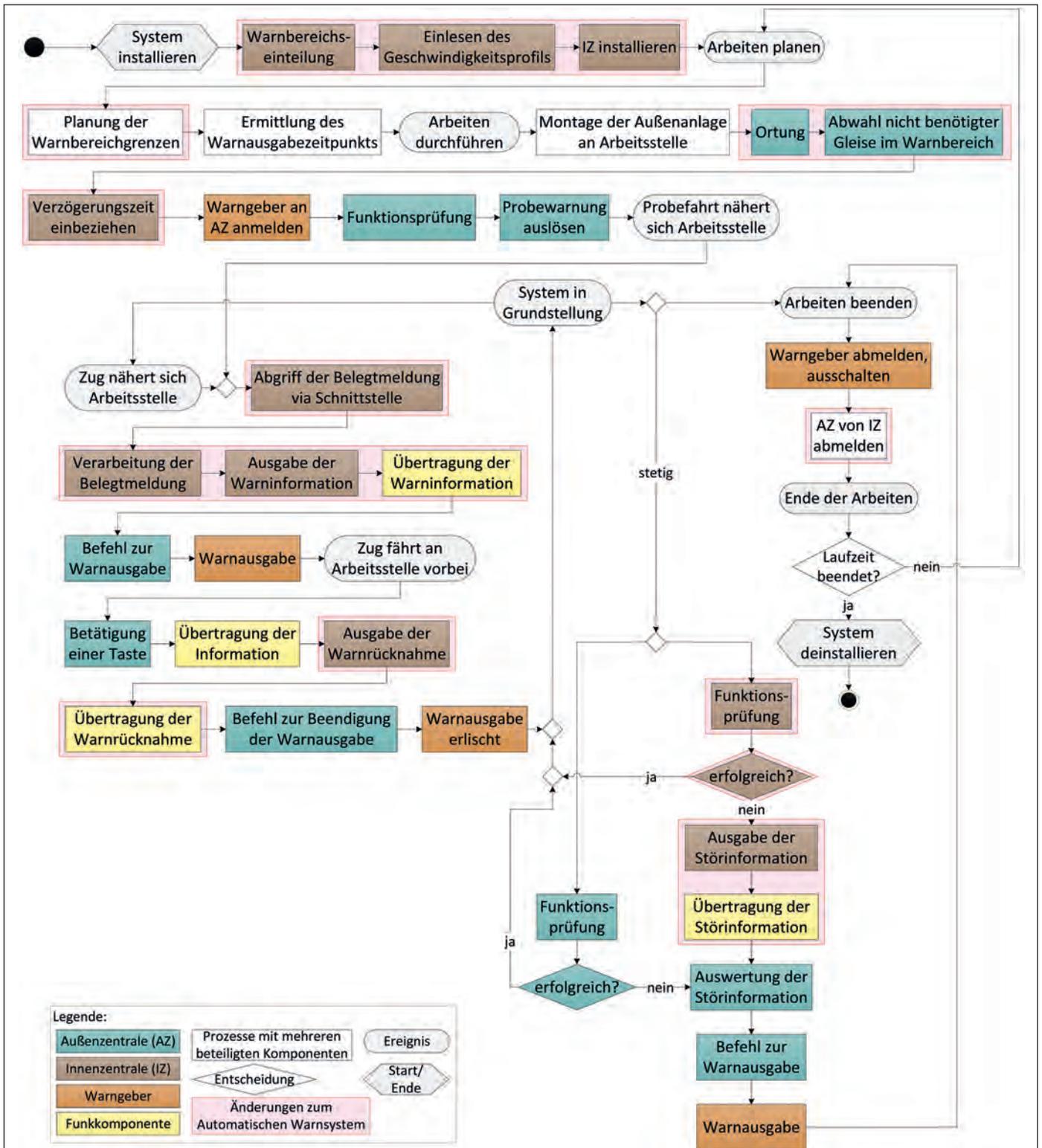


Abb. 4: Prozessorientierte Systemdefinition des SCWS (vereinfacht)

tem zur Sicherheit der Beschäftigten und zu einer höheren wirtschaftlichen Effizienz der Gleisbaustellensicherung beitragen sowie den Einsatz geringwertiger Sicherungsmaßnahmen, wie z.B. Sicherung mit Sicherungsposten, reduzieren. Ein Vergleich der potenziellen Anbindungsmöglichkeiten eines SCWS bei der DB belegt, dass aufgrund des sicheren Informationsabgriffs einzig die Stellwerkstech-

nik eine zuverlässige und zeitgerechte Warnung ermöglicht. Dies ist essenziell für ein technisches Warnsystem. Durch eine ausbleibende Einbeziehung von Rangierbewegungen in der Zuglaufverfolgung sowie einen ständig möglichen menschlichen Eingriff in das System Leittechnik kann eine sichere und fristgerechte Identifikation einer gefährdenden Zugfahrt hierbei nicht gewährleistet werden.

Grundsätzlich steht der Einführung eines SCWS im technischen Sinne nichts entgegen. Vor allem durch Entwicklungen im Bereich der Ortungs- und Funktechnik können Kosten gespart, die wirtschaftliche Einführung und daraus folgend der Betrieb des Systems ermöglicht werden. Eine Schnittstelle, die eine rückwirkungsfreie Anbindung ermöglicht, muss (zumindest bei der DB) noch

definiert werden. Dies wird jedoch nicht als problematisch erachtet, da bereits ähnliche Schnittstellen existieren.

LITERATUR

[1] GUV-Regel (GUV-R 2150): Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen, Stand 1/2008
 [2] DB Netz AG: Arbeitsschutzhandbuch – Modul 132.0118V01: Sicherungsmaßnahmen vor Fahrten im Arbeitsgleis, 6/2012
 [3] Satow, S.; Wilfert, B.: Einsatz von Automatischen Warnsystemen im Bereich der DB AG, EI 02|2004
 [4] Satow, S.: Sicherheit auf Gleisbaustellen durch innovative Lösungsansätze, EI 05|2014
 [5] Peters, F.; Schmidt, K.; Sünder, M.: Das neue Automatische Warnsystem für die ÖBB, Signal+Draht 09|2004
 [6] Schmidt, K.; Oster, M.: Stellwerkgebundenes Rottenwarnsystem der ÖBB – von der Pilotanlage zur Serienreife, Signal+Draht 1+2|2009
 [7] Alldieck, U.; Haipl, G.: Arbeiterrottenwarnsysteme im Österreichischen Eisenbahnnetz, BauPortal 07|2012

[8] Alldieck, U.; Lissinia, B.: Stellwerksgebundene Sicherung reduziert Rüstzeit von AWS, EI 08|2012
 [9] Green, C.: Stellwerksgesteuerte mobile Gleiswarnsysteme unter Verwendung von GSM-R und Funk, Signal+Draht 1+2|2013
 [10] Alldieck, U.; Haipl, G.; Zuschrott, C.: Österreichische Lösung bindet AWS in stellwerksabhängige Warnsysteme ein, EI 04|2014
 [11] Heeb, H.: Mehr Sicherheit durch automatische Warnprozesse, Signal+Draht 11|2013
 [12] Kunze, M.: Erneuerung der Energieversorgungsanlagen von Relaisstellwerken, Vortrag zur 59. Eisenbahntechnischen Fachtagung 2015
 [13] DB Netz AG: Konzernrichtlinie 479: Einsatzrichtlinie für Automatische Warnsysteme, Stand 1/2007
 [14] Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs, Springer Vieweg, 2013
 [15] DB AG: Technisches Lastenheft autonome, automatische Warnsysteme zur Warnung vor Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb für Arbeiten im Gleisbereich, Stand 9/2008
 [16] Unfallverhütungsvorschrift GUV-V D 33: Arbeiten im Bereich von Gleisen, Stand 7/1999



Dipl.-Ing. Elena Kosukhina

Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Verkehrssicherungstechnik, Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, TU Dresden
 elena.kosukhina@tu.dresden.de



Dipl.-Ing. Jenny Oelsner

Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Kompetenzzentrum Bahnsicherungstechnik, Unternehmen der CERSS Ltd., Dresden
 jenny.oelsner@cerss.com

Zusammenfassung

Sicherungsanlagenabhängiges Warnsystem in Deutschland

Die Integration eines sicherungsanlagenabhängigen Warnsystems in Deutschland ist grundsätzlich durch eine Schnittstelle an die Stellwerk- und Leittechnik möglich. Aufgrund der fehlenden signaltechnischen Sicherheit der Komponenten des Integritätsbereichs II, einer fehlenden Verfolgung von Rangierbewegungen und einem potenziellen menschlichen Eingriff in die Zuglaufverfolgung kann einzig eine Integration in die Stellwerkstechnik befürwortet werden. Daneben bietet die Einführung von ETCS Level 2 eine geeignete Anbindungsmöglichkeit für ein SCWS in Deutschland.

Summary

Warning system controlled by the signalling system in Germany

It is in principle possible to integrate a Signal Controlled Warning System (SCWS) into an interlocking and control system by an interface. Nevertheless, due to the lack of signalling based safety of the components of the integrity area II, the missing tracking of shunting movements and the possibility of human interference with the train movement monitoring, nothing less than an integration into the signalling system can be recommended. Furthermore, the introduction of ETCS Level 2 offers a suitable possibility for the integration of an SCWS in Germany.



Branchenspezifische Aus- und Fortbildung für Sicherungspersonal

Eine fundierte fachliche Aus- und Fortbildung ist die Basis für die regelwerksgerechte Ausführung von Sicherungsleistungen.

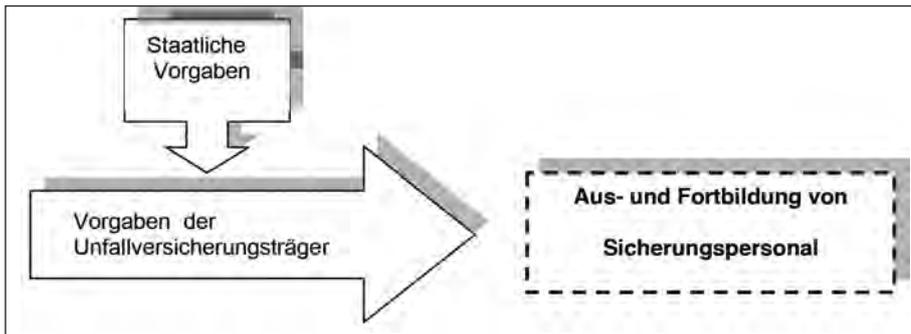


Abb. 1: Hierarchie der Regelwerke

Detlef Torge

Ohne strikte Einhaltung der Regelwerke und Vorschriften in den Bereichen Betriebs- und Arbeitssicherheit wird die Umsetzung der neuen Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung II (LuFV) für den Erhalt und die Sanierung des Schienennetzes im Bereich der Deutschen Bahn AG nicht möglich sein. Dazu bedarf es qualifizierter und durchsetzungsstarker Fachkräfte, die durch ihre regelwerkskonforme Tätigkeit zur Erhöhung der Sicherheit für die Mitarbeiter und zur Vorbeugung von Unfällen beitragen.

Allgemeines

Gemäß LuFV II sollen in den nächsten fünf Jahren 28 Mrd. EUR für den Erhalt und die Sanierung des Schienennetzes der DB verwendet werden. Um den zur Verfügung stehenden und gegenüber der LuFV I um

22 % gestiegenen Etat erfolgreich für Bau- und Erhaltungsmaßnahmen einsetzen zu können, bedarf es dringend notwendiger Maßnahmen für die Sicherheit sowohl zur Abwendung der Gefahren aus der Arbeit als auch der Gefahren aus dem Bahnbetrieb bei Arbeiten im und am Gleisbereich. Auch wenn die Technik sich bei der Sicherung von Gleisbaustellen in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt hat und der Einsatz konventioneller Sicherung durch Sicherungsposten gegenüber den technischen Sicherungsmaßnahmen stetig zurückgegangen ist, so werden heute an die Sicherungspersonale, insbesondere an die Sicherheitsaufsichten, aber auch an die sonstigen Funktions- und Verantwortungsträger im Sicherungsbereich, deutlich höhere Anforderungen gestellt als in der Vergangenheit. Zur qualitäts- und sicherheitsgerechten Sicherung von Arbeitsstellen im Gleisbereich wird den Sicherungspersonalen ein solides

Grundwissen und im Zusammenhang mit dem Einsatz von Automatischen Warnanlagen (AWS) oder Fester Absperrung ein hohes technisches Verständnis abverlangt. Dazu wird eine Vielzahl von Funktionsausbildungen und Anpassungsfortbildungen für Sicherungspersonale und die im Sicherungsgeschäft tätigen Verantwortungsträger angeboten, die immer wieder weitere Qualifizierungsmöglichkeiten eröffnen. Gut ausgebildetes Sicherungspersonal, das im Bedarfsfall auch gegen sicherheitswidriges Verhalten der im Gleisbau Beschäftigten konsequent vorgeht, hat maßgeblichen Anteil an einem hohen Arbeitssicherheitsniveau auf der Baustelle. Um die an den Bahnbaustellen beteiligten Führungskräfte und Ingenieure, wie Bauleiter, Bau- und Sicherungsüberwacher, aber auch andere Verantwortungsträger, mit dem Wissenstand und den Aufgaben- und Verantwortungsportfolios der vor Ort tätigen Sicherungspersonale vertraut zu machen, informiert dieser Beitrag nachfolgend über die wesentlichen Inhalte dieser Qualifizierungen.

Grundlagen der Aus- und Fortbildung für Sicherungspersonale

Die Grundlagen für die Aus- und Fortbildung von Sicherungspersonalen resultieren zunächst aus staatlichen Vorschriften und Regeln sowie aus den Vorschriften und Regeln der gesetzlichen Unfallversicherungsträger. Mit den DGUV-Vorschriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung wurden 2014 die nahezu identischen Vorschriften des BGV und der GUV-V außer Kraft gesetzt und in ein Vorschriftenwerk überführt (Abb. 1).

Gemäß den Forderungen des 7. Sozialgesetzbuches (SGB VII – Gesetzliche Unfallversicherung) wurden durch die gesetzlichen Unfallversicherungsträger Berufsgenossenschaftliche Vorschriften bzw. Unfallverhütungsvorschriften, jetzt DGUV Vorschriften, Regeln und Informationen, erlassen. Die daraus resultierenden Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit bilden die Basis für das Modul 132.0118. Dieses Modul ist Bestandteil des Arbeitsschutz Management Systems des DB-Konzerns. Es beschäftigt sich mit der Sicherheit bei „Arbeiten im Gleisbereich“ (Abb. 2).

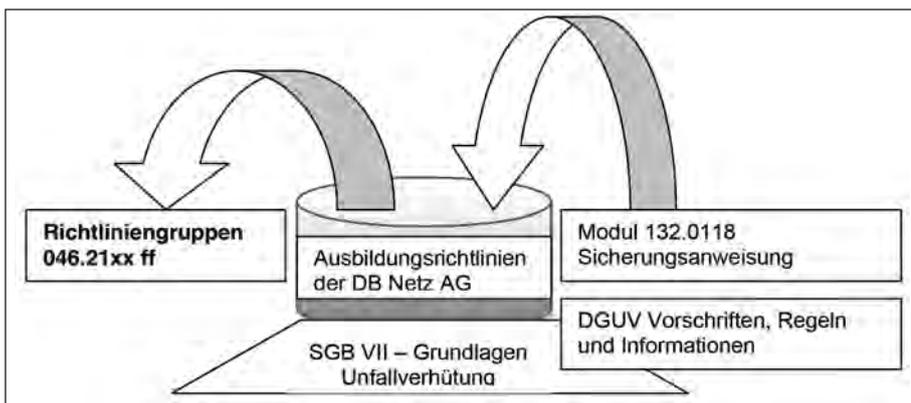


Abb. 2: Rechtsgrundlagen für die Ausbildung von Sicherungspersonal

Das Modul 132.0118 stellt die in der betreffenden Unfallverhütungsvorschrift geforderte Sicherungsanweisung dar und präzisiert und regelt DB-spezifisch – auf der Grundlage der UV-Vorgaben – die Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten bei Arbeiten im Gleisbereich von Bahnanlagen der DB. In diesem Modul werden unter anderem die Anforderungen und Voraussetzungen für die Aus- und Fortbildung und den Einsatz der Sicherungspersonale definiert.

Auf dieser Grundlage entstanden die Ausbildungsrichtlinien der DB Netz AG für die „Funktionsausbildungen“ der Sicherungspersonale und AWS-Funktionsgruppen. Die Bezeichnungen der Ausbildungsrichtlinien setzen sich wie folgt zusammen:

- 046.xxxx Richtlinienfamilie,
- 046.21xx Richtliniengruppen für Sicherungspersonal und AWS-Funktionsgruppen,
- 046.2133 Funktion, die der Teilnehmer anstrebt (z. B. Sicherungsposten),

Funktionsausbildungen der DB Netz im Sicherungsbereich

Derzeit werden die in der Abb. 3 dargestellten Funktionsgruppen für die Tätigkeiten im Zusammenhang mit Sicherungsmaßnahmen zur Abwendung der Gefahren aus dem Bahnbetrieb (hier: Gefahren, die vom „rollenden Rad“ ausgehen) gemäß den geltenden Funktionsausbildungen ausgebildet:

In den Ausbildungsrichtlinien

- 046.2133 – Funktionsausbildung zum Sicherungsposten,
- 046.2131 – Funktionsausbildung zur Sicherungsaufsicht,

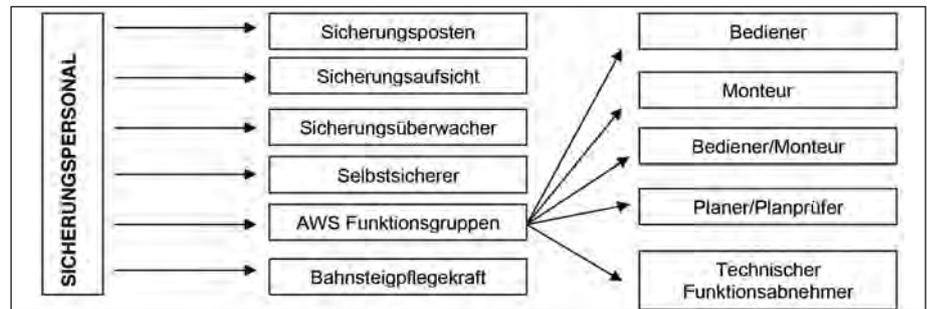


Abb. 3: Darstellung der Funktionsgruppen im Sicherungsbereich

- 046.2751ff – jeweils Modul 2 – Funktionsausbildung zum Sicherungsüberwacher,
- 046.2134 – Funktionsausbildung für Personen, die sich selbst sichern oder in einer Gruppe von bis zu drei Personen die Sicherung übernehmen sollen,
- 046.2732 – Funktionsausbildung zur Bahnsteigpflegekraft mit Aufgaben eines Antragstellers für betriebliche Maßnahmen sind unter anderem auch die Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung für die jeweilige Funktion festgelegt.

In der Übersicht der Tab. 1 wird zusammenhängend ein Überblick über die derzeitigen Voraussetzungen sowie die Dauer der Ausbildung und die Prüfungsmodalitäten gegeben. Integrative Bestandteile der Funktionsausbildungen sind die Lernführer. Sie machen Vorgaben zu den Inhalten und zur Dauer, zur theoretischen Vermittlung bzw. den Praxisanteilen während der Funktionsausbildung.

Aus den Inhalten der Lernführer gehen die wesentlichen Kenntnisse hervor, welche die Sicherungspersonale benötigen, um nach bestandener Prüfung eine regelwerkskon-

forme und qualitativ hochwertige Sicherung ausführen zu können. Dabei spielt, je nach Funktionsgruppe, der Umgang mit akustischen Warngeräten eine ebenso wichtige Rolle, wie die umsichtige Umsetzung der Sicherungspläne. Für die speziellen Anforderungen an den Faktor „Mensch“ bei konventionellen Sicherungsmaßnahmen sind die Teilnehmer bereits in der Funktionsausbildung zu sensibilisieren.

Insbesondere die zukünftigen Sicherungsaufsichten müssen auf ihre Verantwortung für die Sicherungsmaßnahmen vorbereitet und als einer der wichtigsten Ansprechpartner für den Sicherungsüberwacher, den Bauleiter, den Meister in ihrem Auftreten und ihrer Handlungssicherheit gefestigt werden.

Prüfungen

Sämtliche vorgenannten Funktionsausbildungen sind mit einer mündlichen, schriftlichen und teilweise praktischen Prüfung abzuschließen. Die Prüfungskommissionen werden für alle Sicherungspersonale durch den ständigen Stellvertreter des Eisenbahn-

Funktionsausbildung	Mindestalter (vollendete Jahre)	körperliche Tauglichkeit	psychologische Eignung	Dauer (in Tagen)	Prüfung	Einsatzmöglichkeiten	Regelmäßige Fortbildung
...zum Sicherungsposten	21	ja	ja	10	schriftlich und mündlich	Innenposten Zwischenposten Außenposten Absperrosten Überwachungsposten Meldeposten	mind. 6 U.-Std. innerhalb einer 12-Monatsfrist
...zur Sicherungsaufsicht	21	ja	ja, wenn auch als Sicherungsposten tätig	10	schriftlich und mündlich	Sicherungsaufsicht Selbstsicherer Sicherungsposten Meldeposten	mind. 6 U.-Std. innerhalb einer 12-Monatsfrist
...zum Sicherungsüberwacher (im Rahmen der FA zum Bauüberwacher/Fachbauüberwacher)	18	ja	nein	5	schriftlich und mündlich	Sicherungsüberwacher Selbstsicherer	mind. 4 U.-Std. Bahnbetrieb sowie 4 U.-Std. UVV innerhalb einer 12-Monatsfrist
...für Personen, die sich selbst sichern oder in einer Gruppe von bis zu 3 Personen die Sicherung übernehmen	18	ja	nein	4	schriftlich und mündlich	einfache, wenig ablenkende, unkomplizierte und jederzeit unterbrechbare Arbeiten	mind. 2 U.-Std. innerhalb einer 12-Monatsfrist
...zur Bahnsteigpflegekraft mit Aufgaben eines Antragstellers für betriebliche Maßnahmen	18	ja	nein	1	schriftlich und mündlich	Bahnsteigpflegekraft Winterdienst	mind. 2 U.-Std. innerhalb einer 12-Monatsfrist

Für alle Funktionsgruppen gilt: Beherrschen der deutschen Sprache in Wort und Schrift, soweit es die Anwendung der Unfallverhütungsvorschriften und der Regelwerke betrifft. Entsprechend dem Aufgabengebiet ist eine verständliche und fehlerfreie Verständigung mit den Verantwortungsträgern und dem Fahrdienstleiter erforderlich!

Tab. 1: Überblick über die Parameter für die Zulassung zur Funktionsausbildung

betriebsleiters in den Regionalbereichen der DB Netz namentlich benannt. Als Prüfungsleiter soll ein Mitarbeiter der DB Netz, der in einer Organisationseinheit Produktionsdurchführung vor Ort tätig ist, eingesetzt werden. Der Prüfungsleiter muss selbst die Befähigung zum Sicherungsüberwacher nachweisen. Er nimmt die Prüfung unter Beteiligung eines Beisitzers ab. Als Beisitzer kann ein Vertreter eines bei der DB Netz zugelassenen Bildungsträgers benannt werden. Im betriebssicherheitsrelevanten Bereich spielen Prüfungen eine wichtige Rolle und geben bereits hier den Prüfern die Möglichkeit, die Qualität und Wirksamkeit der Funktionsausbildung einzuschätzen.

In der DB-Richtlinie 046.2004 – „Prüfungen durchführen“ hat die DB Netz die Grundsätze für die Durchführung von Prüfungen, so auch im Sicherheitsbereich, festgelegt. Umgesetzt werden diese Vorgaben in den Ausbildungsrichtlinien 046.xxxx, in denen z.B. beschrieben ist, welche Prüfungsarten durchzuführen sind. Dabei kann es sich um schriftliche, mündliche und/oder praktische Prüfungen handeln. Ebenso enthalten die Ausbildungsrichtlinien den Umfang und die Dauer der Prüfungen. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in Prüfungsprotokollen zu dokumentieren und zehn Jahre aufzubewahren. Nach erfolgreich abgelegter Prüfung erhalten die Teilnehmer eine Prüfungsbescheinigung sowie einen Befähigungsausweis, der ausschließlich zur Legitimation auf der Arbeitsstelle dient.

Funktionsausbildungen für AWS-Funktionsträger

Im Jahr 2013 wurden die Ausbildungsrichtlinien für die Aus- und Fortbildung der AWS-Funktionsträger überarbeitet und seit dem Jahr 2014 wird nach den neuen Vorgaben und Inhalten geschult. Folgende Ausbildungsrichtlinien sind anzuwenden:

- 046.2136 – Funktionsausbildung zum Bediener für Automatische Warnsysteme Kabeltechnik,
- 046.2137 – Funktionsausbildung zum Monteur für Automatische Warnsysteme Kabeltechnik,
- 046.2138 – Funktionsausbildung zum Planer/Planprüfer von Automatischen Warnsystemen, inkl. Maschinenwarnung,
- 046.2139 – Funktionsausbildung zum Technischen Funktionsabnehmer für Automatische Warnsysteme,
- 046.2140 – Funktionsausbildung zum Bediener/Monteur von Automatischen Warnsystemen Funktechnik.

Die zukünftigen AWS-Funktionsträger haben zu Beginn der Ausbildung ein Grundmodul zu absolvieren, das den Teilnehmern einen allgemeinen system- und technikübergreifenden Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von AWS gibt. Dabei wird auch ein inhaltlicher Überblick über die zu beachtenden rechtlichen Grundlagen und die Verantwortlichkeiten gegeben. Die erfolgreiche Teilnahme an diesem Grundmodul ist die Voraussetzung für weiterführende Qualifikationen.

Modularer Aufbau der Ausbildungen

Die Funktionsausbildungen erfolgen systemspezifisch (z.Zt. AWS-Produktlinien Autoprowa und Minimel) sowie technikspezifisch (kabel-/funkgestützte AWS). In der Übersicht der Abb. 4 werden die Verfahren, Wege und Voraussetzungen für den Erwerb der angestrebten Befähigung dargestellt. So ist z.B. verdeutlicht, dass für die Funktionsausbildung zum „Planer/Planprüfer Kabel, unidirektionaler Funk“ die Funktionsausbildungen zum „Bediener Kabel“, „Monteur Kabel“ oder „Bediener/Monteur unidirektionaler Funk“ vorher erfolgreich abgeschlossen sein müssen.

In den Lernführern der Ausbildungsrichtlinien 046.2136 bis 046.2139 sind die Einzelheiten der Funktionsausbildungen und die persönlichen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Ausbildung festgelegt. In den Funktionsausbildungen für unidirektionalen und bidirektionalen Funk werden auch die spezifischen Inhalte zur Ansteuerung des ma-

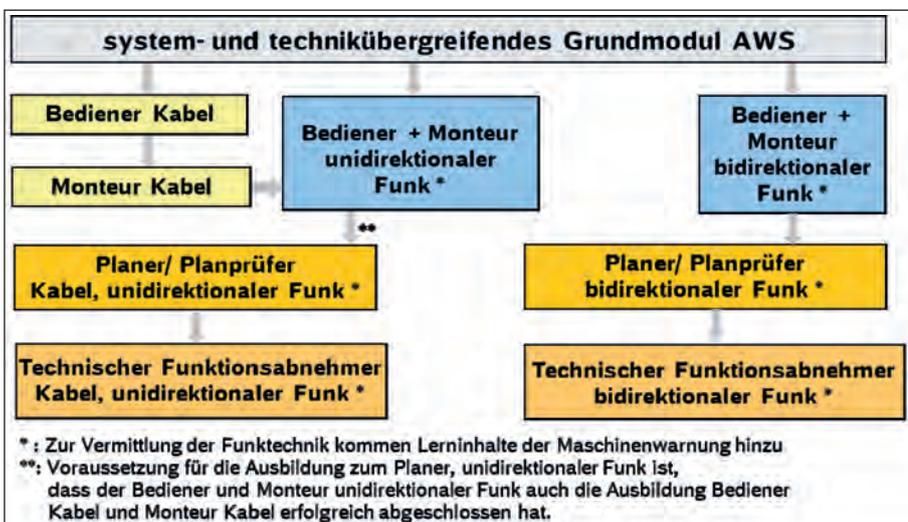


Abb. 4: Systematik der Aus- und Fortbildung von AWS Funktionsträgern

Quelle: Ril 479.0001A03 [1]

Funktionsgruppen	Aufgaben der Funktionsgruppen	Aufgaben der zugelassenen Bildungsträger
Sicherungsposten	Warnen vor sich nähernden Fahrten	Vermitteln von Grundkenntnissen im Bahnbetrieb Einblick in die Tätigkeiten des Sicherungspostens Vermitteln der vielseitigen Einsatzmöglichkeiten anhand praktischer Übungen Vorbereiten auf die Prüfung „Standfestigkeit“ für die ersten Einsätze vermitteln
Sicherungsaufsicht	Sicherungsmaßnahmen durchführen	Vermitteln umfangreicher Kenntnisse im Bahnbetrieb Vermitteln von Verfahrensabläufen Vermitteln der späteren Aufgaben anhand praktischer Übungen Vorbereiten auf eine erfolgreiche Prüfung „Standfestigkeit“ als Ansprechpartner und Teamleiter vermitteln
Sicherungsüberwacher	Aufgaben der für den Bahnbetrieb zuständigen Stelle (BzS) wahrnehmen Überwachung der Sicherungsmaßnahmen	Vermitteln umfangreicher Kenntnisse über die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und im Bahnbetrieb Vermitteln der Aufgaben und Pflichten der an den Sicherungsmaßnahmen Beteiligten Praxisbezogene Übungen zur Sicherungsplanung und Durchführung von Sicherungsmaßnahmen
Selbstsicherer	Selbstsicherung bzw. Sicherung von bis zu 3 Personen	Sensibilisierung für die Gefahren bei: Arbeiten unter Selbstsicherung Trainieren von sicherheitsbewusstem Verhalten

Tab. 2: Aufgaben der Bildungsträger bezogen auf die Funktionsgruppen

schineneigenen Warnsystems auf Großbaumaschinen (Maschinenwarnung) vermittelt. Die Befähigungen sind, ausgenommen beim Grundmodul, in Prüfungen nachzuweisen, die durch die zugelassenen Bildungsträger abgenommen werden. Hier unterscheiden sich die Vorgaben für die Prüfung zu den Vorgaben für Prüfungen beim Sicherungspersonal. Zukünftig werden die Vorgaben für die Neuregelung der Aus- und Fortbildung der AWS – Funktionsträger in ein Modul der Ril 479.0001A03 aufgenommen. Angedacht ist allerdings, die Ril 479.xxxx – Einsatzrichtlinien für Automatische Warnsysteme – künftig in das Modul 132.0118 zu integrieren. Damit werden grundsätzlich in den Ausbildungsrichtlinien alle Vorgaben für die Aus- und Fortbildung von AWS-Funktionsträgern festgelegt.

Regelmäßige Fortbildung zur Aufrechterhaltung der Befähigung

Um eine einmal erworbene Ausbildung zu erhalten, hat die DB Netz Fortbildungsregelungen erlassen, unter welchen Bedingungen einmal erworbene Ausbildungen für den Funktionsträger erhalten bleiben. In der Richtlinie 046.2002 der DB Netz sind Regelungen für die einzelnen fortbildungspflichtigen Funktionen in einer Übersicht

zusammengefasst. Hierbei spielen auch die Synergieeffekte eine wesentliche Rolle, da sich Fortbildungsinhalte bei verschiedenen Funktionen gleichen und wiederholen können.

Die Themen, die in den regelmäßigen – aber zeitlich durchaus unterschiedlichen – Fortbildungen behandelt werden, richten sich nach den aktuellen Veränderungen und Neuerungen im Vorschriftenbereich, aber auch nach den neu eingeführten Verfahren und technischen Mitteln im Bau- und Sicherungsbereich. Auf der Grundlage der Erfahrungen der letzten Jahre und der Ergebnisse der in jedem Jahr durchzuführenden Wissenstests innerhalb der Fortbildungsveranstaltungen werden die Themen durch den Arbeitskreis für die Aus- und Weiterbildung von Sicherungspersonal der DB Netz zusammengetragen, bewertet und festgelegt. In diesem Arbeitskreis, der durch die Fachstelle Arbeits- und Brandschutz der DB Netz geleitet wird, arbeiten u. a. Vertreter anderer Fachstellen der DB Netz, der Berufsgenossenschaften, von Vereinen und Verbänden und der zugelassenen Bildungsträger, wie der Verband Deutscher Eisenbahnfachschulen, mit. Es muss insbesondere darauf hingewiesen werden, dass die Teilnahmen an den regelmäßigen Fortbildungen in Form von Fachlicher Information und Training (FIT) für jeden Funktionsträger

im Bereich der Sicherungspersonale und der AWS-Funktionsträger verbindlich sind.

Ohne Nachweis der Teilnahme am aktuellen FIT des laufenden Jahres ist der Einsatz im Sicherungsbereich nicht zulässig. Es muss ausdrücklich auf die Regelung für Beschäftigte in Mehrfachfunktionen hingewiesen werden: „Mitarbeiter in Mehrfachfunktion sind grundsätzlich für jede ausgeübte Funktion fortbildungspflichtig.“

Vorgeschrieben ist die Teilnahme an den regelmäßigen Fortbildungen bei einem durch die DB Netz zugelassenen Bildungsträger, wie z. B. DB Training, Learning & Consulting sowie dem Verband Deutscher Eisenbahnfachschulen (VDEF e. V.).

Die Fristen für die Teilnahme an der regelmäßigen Fortbildung (FIT) für Sicherungspersonal können ausführlich der betreffenden Spalte der Übersicht in Tab. 1 entnommen werden.

Bei allen Funktionsgruppen besteht für die Funktionsträger die Pflicht zur Teilnahme innerhalb einer „12-Monatsfrist“.

Wer z. B. im Februar 2014 letztmalig an der regelmäßigen Fortbildung für seine Funktion teilgenommen hat, muss auch innerhalb des Februar 2015 am FIT seiner Funktion teilnehmen, ansonsten erlischt seine Berechtigung, die Tätigkeit auszuführen.



RICHTER & MÜLLER
HANDELSGESELLSCHAFT MBH



Baumaschinen & Gleisbautechnik
VERKAUF & VERMIETUNG
von Anbaugeräten für ZW-Bagger



**TRS
330
SCHIENEN
KNACKER**



Mobiler Schienenknacker zum Trennen aller gängiger Schienenprofile einschließlich **UIC 60**. TRS-330 trennt Schienen **in jeder Position**, ob aufrecht oder seitlich liegend, 360° drehbar. (Gewicht: 2300 Kg)



HSG5
Schwellenverleegerät



HSB2
Schotterbesen



S1
Schotterpflug

Regelmäßige Fortbildung für AWS-Funktionsträger

Zur Aufrechterhaltung der erworbenen Befähigung ist auch für AWS-Funktionsträger eine regelmäßige Fortbildung im Rahmen von „Fachlicher Information und Training“ (FIT) vorgeschrieben. Dabei ist für diese Zielgruppe eine 24-Monatsfrist einzuhalten. Dies bedeutet, dass der Teilnehmer nach erfolgreich abgeschlossener Funktionsausbildung spätestens nach 24 Monaten an dem jeweiligen FIT teilzunehmen hat. Im Anschluss ist die regelmäßige Teilnahme nach spätestens 24 Monaten wiederholt Voraussetzung für den weiteren Einsatz in der jeweiligen Funktion.

Auch für die AWS-Fortbildungen sind Synergien zu nutzen, die sich aus mehreren Funktionen ergeben können. So sind z. B. beim FIT für „Planer/Planprüfer bidirektionaler Funk“ auch die Inhalte für den FIT „Bediener und Monteur bidirektionaler Funk“ enthalten. Somit ist nur der Besuch des FIT „Planer/Planprüfer bidirektionaler Funk“ (höherwertig) erforderlich.

Weiterhin ist je nach Ausbildungsvoraussetzung die Teilnahme am FIT für Sicherungsposten oder Sicherungsaufsicht erforderlich.

Hierbei sind die Regelungen der Richtlinie 046.2002 zu beachten (Abschnitt 8.5).

Der Erwerb der Befähigungen und die Teilnahme an den betreffenden FIT dürfen ausschließlich nur bei den durch die DB Netz zugelassenen Bildungsträgern erfolgen.

Grundsätze der Aus- und Fortbildung im Sicherheitsbereich

Grundsätzlich dürfen die Funktionsausbildungen sowie die regelmäßigen Fortbildungen nur von den durch die DB Netz zugelassenen Bildungsträgern durchgeführt werden.

Diese Bildungsträger haben in einem Anerkennungsverfahren durch die DB Netz nachgewiesen, dass sie die geforderten Voraussetzungen erfüllen, die zur Zulassung als Bildungsträger für die Aus- und Fortbildung von Sicherungspersonal notwendig sind. Dazu musste unter anderem durch die Bildungsträger folgenden Bedingungen zugestimmt werden:

- der DB Netz jederzeit und unangekündigt einem Audit zustimmen;
- ausschließlich die von der DB Netz freigegebenen einheitlichen Schulungsunterlagen verwenden;
- ausschließlich Trainer für Sicherungspersonal einsetzen, die dem Anforderungsprofil der DB Netz entsprechen;
- die Teilnahme der Trainer für Sicherungspersonal an den „Train-the-Trainer“-Maßnahmen sicherstellen sowie
- das einschlägige Regelwerk für das Themengebiet Sicherungspersonal nutzen.

Allgemeine und spezielle Aufgaben der zugelassenen Bildungsträger

Der verkehrssicherungspflichtige Bahnbetreiber, bei der DB ist das die DB Netz, knüpft an die Anerkennung der von ihr zugelassenen Bildungsträger nachfolgende Anforderungen und Aufgaben:

- Erwerb der Anerkennung als zugelassener Bildungsträger für die Aus- und Fortbildung von Sicherungspersonal,
- Einsatz und Qualifizierung fachlich und pädagogisch geeigneter Dozenten,
- Zertifizierung der Dozenten zum Trainer für Sicherungspersonal gemäß dem vorgegebenen Trainerprofil,
- Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Aus- und Fortbildungsseminare,
- organisatorische Betreuung der notwendigen Prüfungen,
- Erstellung der Befähigungsausweise sowie der dazugehörigen Datenbanken,
- Beratung der Kunden (Sicherungsunternehmen),
- bei Bedarf Ermittlung des Ausbildungsbedarfs und Reaktion bei auftretenden Veränderungen.

In der Tab. 2 sind die speziellen Aufgaben der Bildungsträger, bezogen auf die jeweiligen Funktionsgruppen, dargestellt.

Für die Aus- und Fortbildung der AWS-Funktionsgruppen haben die zugelassenen Bildungsträger folgende Aufgaben und Ziele, die sich hervorheben:

Ziele der Funktionsausbildung zum Bediener AWS:

- Festigung der Kenntnisse über Sicherungsmaßnahmen,

- Vermittlung von Kenntnissen über Komponenten und Wirkungsweise der AWS,
- technisches Verständnis für die Einsatzmöglichkeiten von AWS wecken sowie
- Vermittlung von Bedienung und Sensibilisierung für mögliche Störungen.

Ziele der Funktionsausbildung zum Monteur AWS:

- Festigung von Kenntnissen über Sicherungsmaßnahmen und Einsatzrichtlinien,
- Festigung von Kenntnissen über Komponenten und Wirkungsweise der AWS,
- Training der Montage und der Erkennung sowie Lokalisierung von Störungen.

Ziele der Funktionsausbildung zum Planer/Planprüfer für AWS:

- Festigung von Kenntnissen über Sicherungsmaßnahmen und Einsatzrichtlinien,
- Festigung von Kenntnissen über Komponenten und Wirkungsweise der AWS,
- Vermittlung der Grundsätze für den AWS-Einsatz,
- Praxistraining zur Einsatzplanung von AWS

Ziele der Funktionsausbildung zum Technischen Abnahmeberechtigten für AWS:

- Festigung von Kenntnissen über Komponenten und Wirkungsweise der AWS,
- Vermittlung der Vorgehensweise bei der Bewertung der aufgestellten AWS,
- Praxistraining für die Abnahme der Projektpläne.

Für alle AWS-Funktionsträger haben die zugelassenen Bildungsträger eine schriftliche und praktische Prüfung durchzuführen. Der Bildungsträger darf die Prüfungsbescheinigung nur aushändigen, wenn der Teilnehmer in der jeweiligen Teilprüfung mindestens 50 % der geforderten Kenntnisse nachgewiesen hat.

LITERATUR

[1] DB Netz AG; Kott, F.: Ril 479.0001A03



Detlef Torge

Fachbereichsleiter
Bautechnik und Sicherung
Verband Deutscher Eisenbahnfachschulen e.V. (VDEF), Brandenburg
detlef.torge@vdef.de

Zusammenfassung

Branchenspezifische Aus- und Fortbildung für Sicherungspersonal

Qualität, Nachhaltigkeit und Praxisnähe, das sind wesentliche Faktoren bei der Aus- und Fortbildung von Sicherungspersonal und Verantwortlichen im Sicherungsgeschäft. Es ist nicht allein das Ziel, dass alle Schulungsteilnehmer die Prüfungen bestehen, sondern vielmehr, dass sie mit den erworbenen Kenntnissen regelwerkonform innerhalb der zu erbringenden Sicherungsleistungen tätig werden und dazu beitragen, die auch im Sicherungsgeschäft erforderliche hohe Qualität und damit Sicherheit für die im Gleisbereich Beschäftigten zu garantieren.

Summary

Sector-specific training and continued training for safety personnel

When it comes to the training and continued training of safety personnel and managers in safety business, quality, sustainability and practical orientation are essential factors. The target is not only that all participants pass the examinations but above all that they become active with their acquired knowledge in line with the regulations and in the framework of their safety activities and contribute to guarantee the safety of those working along the tracks.