

Warnanstöße erfolgen digital

Stellwerksgebundene Warnsysteme erhöhen die Sicherheit auf Gleisbaustellen.

UTE ALLDIECK | CLAUS MESSAUER

Begriffe wie Klimaschutz bzw. -neutralität, Mobilitätswende und starke Schiene finden sich aktuell in nahezu jeder Berichterstattung. Klar ist, dass die Anstrengungen zum Klimaschutz deutlich erhöht werden müssen. Und genauso klar ist, dass es dafür einer Mobilitätswende bedarf. Die Mobilitätswende kann nur durch eine deutliche Erhöhung der Attraktivität der Bahn erreicht werden. Nur mit einem attraktiven Schienennetz und großer Zuverlässigkeit wird es gelingen, den Individualverkehr deutlich zu reduzieren.

Um diese Ziele zu erreichen, benötigt es der Reaktivierung bzw. des Neubaus von Strecken, einer kleineren Taktung der Fahrten auf Bestandsstrecken und vor allem einer deutlichen Erhöhung der Pünktlichkeit. Verspätungen dürfen nicht der Regelfall sein, sondern müssen die absolute Ausnahme werden. Mit anderen Worten: Es bedarf einer starken Schiene.

In den vergangenen Jahrzehnten wurde mindestens in Deutschland die Schieneninfrastruktur eher stiefmütterlich behandelt, was zu einem „Renovierungsstau“ und damit zu einer stark eingeschränkten Verfügbarkeit und als Folge zu sinkender Attraktivität führte. Dies wurde erkannt: Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen werden derzeit mit großem Engagement betrieben.

Gleisbaustellen erfordern Warnsysteme

Gleisbaustellen werden vielfach unter „rollendem Rad“ durchgeführt. Dies bedeutet, dass

in der Regel – wenn überhaupt – nur das Arbeitsgleis gesperrt ist und der Verkehr auf dem Nachbargleis häufig mit größerer Dichte (da in beide Richtungen genutzt) rollt.

Mitarbeitende auf Gleisbaustellen müssen vor diesen Fahrten im Nachbargleis gewarnt werden, insbesondere, da sie in die Arbeit vertieft oder aufgrund von zu betrieblendem größerem Arbeitsgerät versehentlich in den Bereich des befahrenen Nachbargleises geraten könnten. Diese Warnung geschieht in der Regel durch automatische Warnsysteme, die über ein akustisches Warnsignal und optische Signalgeber eine anstehende Fahrt anzeigen. Der Warnstoß erfolgt dabei entweder manuell durch einen Sicherungsposten oder automatisch durch Überfahren eines Zugdetektors. Die Warnauslösung muss in einem definierten Abstand vom Anfang des Baustellenbereichs erfolgen. Dieser Abstand errechnet sich aus der notwendigen Reaktions- und Räumzeit, die die Mitarbeiter auf der Baustelle benötigen, und der erlaubten Maximalgeschwindigkeit des sich auf der Strecke befindlichen Triebfahrzeugs. Dies erfordert für jede einzelne Baustelle eine spezielle Projektierung der Positionen der Sicherungsposten am Gleis bzw. der Zugdetektoren im Gleis, die im Vieraugenprinzip verifiziert wird. Diese Projektierung wiederum ist die Vorlage für den Monteur des Warnsystems und gibt bei mobiler Warnauslösung den Standort des Sicherungspostens vor. Nach erfolgter Montage des Zugdetektors muss dessen richtige Position von einem sogenannten Abnehmer geprüft und freigegeben werden.

Bei diesem personalaufwendigen Prozess darf auch nicht vergessen werden, dass auch der Monteur der Einschaltstellen mindestens



Abb. 1: Das ZPW-G 2.0

Quelle: Zöllner

kurzzeitig den Gefahrenbereich – also das befahrene Nachbargleis – zur Ausführung seiner Arbeit betreten muss. Auch für diese Arbeit ist entweder eine kurzzeitige Sperrung der Strecke mit dem dazugehörigen Prozess oder eine andersgeartete Sicherung des Mitarbeiters erforderlich.

Risikobetrachtungen geben trotz dieses zusätzlichen Personalaufwandes der technischen Detektion aufgrund der deutlich höheren Sicherheit den Vorzug.

SCWS-S – stellwerksbezogene Warnung

In Österreich wurden in den vergangenen Jahren neue Vorgaben für die Arbeitsstellen-sicherung im Regelwerk 90.05 zusammengefasst. Darin wird u. a. der stellwerksbedingte Warnanstoß (SCWS-S – Signal controlled Warning System – Stopp) beschrieben. Anstelle des Warnstoßes durch Zugdetektoren erfolgt dieser über Informationen aus dem Stellwerk. SCWS-S modernisiert das in

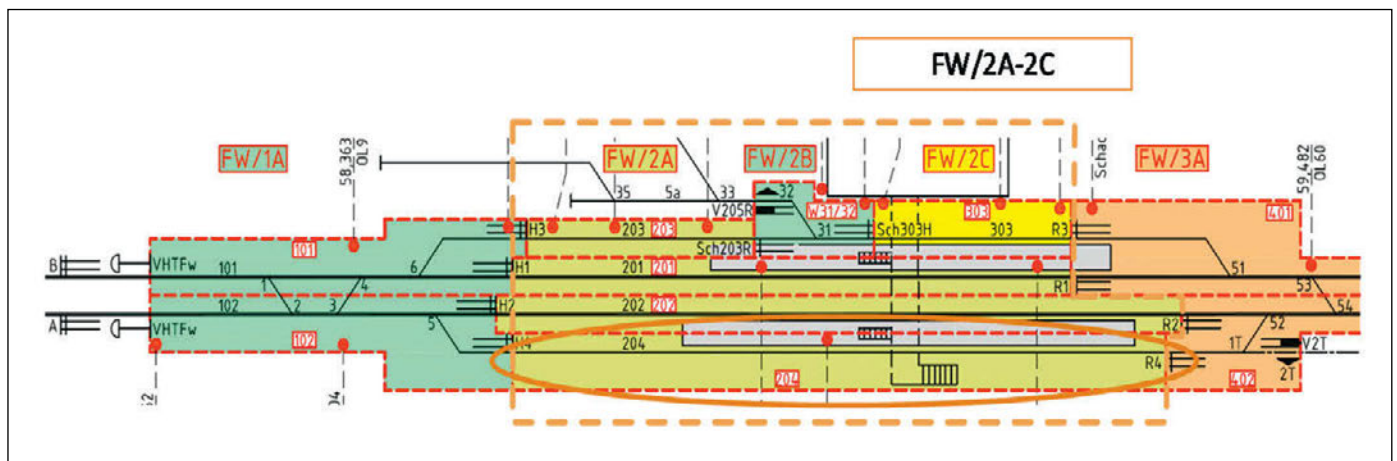


Abb. 2: Warnbereiche (durch rote gestrichelte Linien gekennzeichnet, Bsp. 201), Warnsektoren (farblich gekennzeichnet, Bsp. FW/2A) und Warnzonen (durch orange gestrichelte Linien gekennzeichnet, Bsp. FW/2A-2C)

Quelle: Hitachi

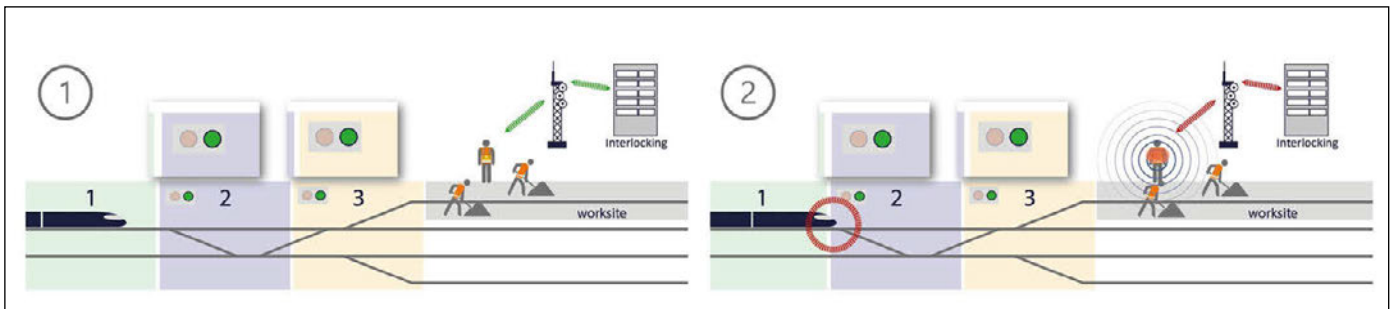


Abb. 3a: Betriebsmodus „Warnen“

Quelle: Zöllner

Österreich bereits bewährte System AWS, das ebenfalls schon Informationen aus dem Stellwerk für den Warnanstoß nutzt.

Beim bereits vor ca. 15 Jahren in Österreich eingeführten Sicherungsverfahren AWS generiert die über eine Schnittstelle mit dem Stellwerk verbundene AWS-Innenanlage aus dem Hause Hitachi Rail anhand der Stellwerksinformationen den Warnanstoß [1] und übermittelt diesen via GSM-R an das speziell für diese Anwendung entwickelte Warngerät ZPW-G (Zöllner Personenwarngerät – GSM-R) aus dem Hause Zöllner (Abb. 1).

Grundlage für die Generierung des Warnanstoßes ist die Einteilung der Gleisbereiche in Warnbereiche, Warnsektoren und Warnzonen. Der Warnbereich stellt die kleinste Einheit des zu sichernden Gleisbereichs anstelle der zu sichernden Warnbereiche. Mehrere Warnbereiche werden zu Warnsektoren zusammengefasst und ermöglichen dem Bautrupp auf der Gleisbaustelle eine gleichzeitige Anmeldung auf mehreren parallel liegenden Gleisen. Warnzonen fassen im Sinne einer besseren Übersicht auf den Monitoren der Fahrdienstleiter (FdI) betrieblich zusammengehörige Warnbereiche zusammen (vgl. Abb. 2).

Während die ursprüngliche Variante, das ZPW-G 1.0, die Information aus dem Stellwerk ausschließlich als Warnanstoß ver-

wendet, über die integrierte Akustik das Warnsignal ausgibt, mit den Leuchten an die anstehende Fahrt erinnert und bei Bedarf über eine zusätzliche Schnittstelle (ZIU – Zöllner Interface Unit) die Warninformation auf funkbasierte Warngerät ZPW AT/2 (Zöllner Personenwarngerät Variante Österreich) bzw. kabelbasierte Warnsysteme weiterleitet, verfügt die neueste Variante über eine Reihe weiterer Funktionen.

Beim ZPW-G 1.0 wird die Ortung durch einen integrierten RFID-Reader generiert, der in definiertem Abstand an entlang der Strecke montierten RFID-Tags, die die Positionsinformationen beinhalten, gehalten wird. Die Montage der RFID-Tags ist zum einen sehr aufwendig und fordert zum anderen einen hohen Wartungsaufwand – die Tags sind vielen schädlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt, und zudem muss stets sichergestellt sein, dass sie sich genau an dem Ort befinden, dessen Informationen sie gespeichert haben.

Diese RFID-Tags werden im System SCWS/SCWS-S in den allermeisten Fällen (Ausnahme beispielsweise Positionen im Tunnel) durch an das ZPW-G 2.0 via GPS/GNSS übermittelte Standortdaten ersetzt. Nach Einschalten dieses Warngeräts bietet dieser im Display alle der aktuellen Position nahen Warnzonen an.

Neue Generation ZPW-G erfüllt neue Anforderungen

Das ZPW-G erfüllt alle Anforderungen des von den ÖBB lancierten Lastenhefts. So muss seine Inbetriebnahme außerhalb des Gefahrenbereichs mit der Anmeldung an der SCWS-S Innenanlage über einen-SCWS-S Gateway-Rechner erfolgen. Der Bediener muss einen Betriebsmodus („Warnen“ oder „Sichern“) auswählen können und im Anschluss den betreffenden Warnsektor und danach die Warnbereiche, in denen gearbeitet wird.

Die Weiterleitung der Anmeldeinformationen erfolgt erst nach abschließender erfolgreicher Überprüfung an das Stellwerk. In der Betriebsführungszentrale erhält der FdI im Anschluss eine Aufforderung zur Freigabe der entsprechenden Warnzone.

Gemäß Lastenheft muss der GSM-R basierte Warngerät darüber hinaus zudem über weitere Schnittstellen verfügen. Dies sind u.a. ein integriertes 70cm-Funkmodem, über das weitere Funkwarngerät ohne Einsatz der Bestands-Schnittstelle ZIU angesteuert werden können.

Weiterhin wird gefordert, dass das ZPW-G 2.0 als ERRI-Empfänger (Schnittstelle gemäß European Rail Research Institute) zur Ansteuerung von maschineneigenen Warnsystemen direkt auf der Gleisbaumaschine positioniert verwendet werden kann.

ZÖLLNER
signal system technologies

**SCWS – WARNEN
oder SICHERN
auswählbar!**

Sprechen Sie uns an!
scws@zoellner.de // zoellner.de

InnoTrans
Halle 25 // Stand 565
Schauen Sie vorbei!

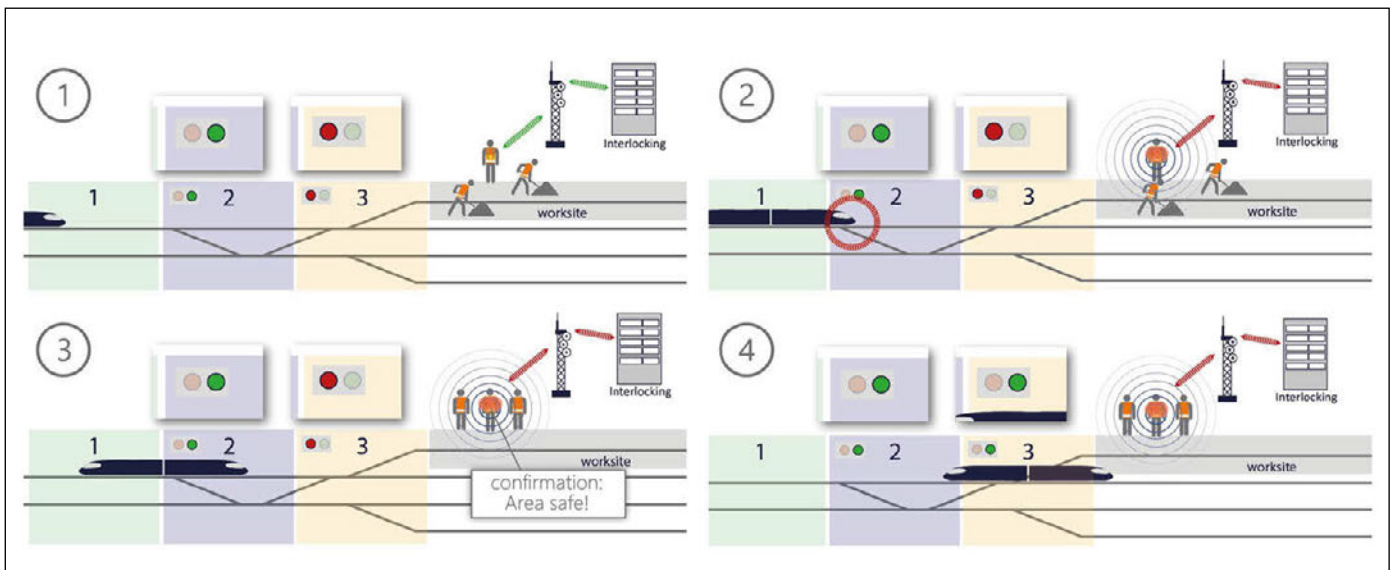


Abb. 3b: Betriebsmodus „Sichern“

Quelle: Zöllner

Ist eine vorzeitige Warnungsrücknahme erforderlich, beispielsweise wenn nur in einem kleinen Bereich am Anfang eines Warnbereichs gearbeitet wird, sodass die Zeit bis zur automatischen Rücknahme der Warnung unverhältnismäßig lang wäre, muss diese ebenfalls direkt über diesen Warngerät realisiert werden können. Dafür verfügt er über zwei Schnittstellen zu Zugdetektoren, die im Gleis im Bereich der Baustelle montiert eine vorzeitige Deaktivierung der Warnung realisieren können.

Betriebsmodi SCWS/SCWS-S

Mit den bereits erwähnten für Österreich geltenden und in 2022 überarbeiteten Anforderungen wird auch ein möglicher Fahrtrückhalt beschrieben, der in das stellwerksgebundene Warnsystem implementiert werden muss.

Um allen baustellenspezifischen Situationen gerecht zu werden, kann der Fahrtrückhalt (Modus „Sichern“) im Menü des Warngeräts ausgewählt werden. Schnelle Instandhaltungsarbeiten, die keinen Fahrtrückhalt benötigen, können weiterhin mit dem Modus „Warnen“ ohne Fahrtrückhalt durchgeführt werden (vgl. Abb. 3 a und b). Somit ist die wichtigste neue Funktion des ZPW-G 2.0 die Auswahlmöglichkeit, ob die Mitarbeiter auf der Gleisbaustelle gewarnt, also auf die anstehende Fahrt aufmerksam gemacht werden sollen, oder ob die Baustelle durch einen Fahrtrückhalt gesichert wird.

Im Modus „Warnen“ werden in definierter Zeit, bevor die Fahrt die Baustelle erreicht (Vorwarnzeit), die Warngeräte (ZPW-G 2.0 sowie vom ZPW-G 2.0 angesteuerte weitere Warngeräte) aktiviert. Es ertönt das akustische Warnsignal, und die optischen Signalgeber weisen durch „Blitzen“ so lange auf die Fahrt hin, bis diese den Baustellenbereich passiert hat. In die Vorwarnzeit eingerechnet ist die Reaktionszeit der Mitarbeiter sowie die Räumzeit, die die Mitarbeiter benötigen, um den Sicherheitsraum aufzusuchen.

Im Modus „Sichern“ erfolgt bei anstehender Fahrt ebenfalls zunächst eine Warnung über das akustische Warnsignal und die Aktivierung der optischen Signalgeber der eingebundenen Warngeräte. Die Fahrt selbst wird dabei aber durch den Fahrtrückhalt so lange verzögert (Signal „Halt“), bis alle Mitarbeiter auf der Baustelle den Sicherheitsraum aufgesucht haben und die Signalfreistellung durch Quittierung am ZPW-G 2.0 erfolgt ist.

Das ZPW-G 2.0 verfügt im Modus „Sichern“ über eine Freigabefunktion, über die der Innenanlage die vollständige Räumung mitgeteilt wird, sodass der Stellwerksrechner dann den Fahrtrückhalt umgehend aufhebt und die Fahrt freigibt. Auch im Modus „Sichern“ erfolgt die Deaktivierung der optischen Signalgeber erst nachdem die Fahrt die Baustelle passiert hat.

Der Modus „Sichern“ mit Fahrtrückhalt wird insbesondere dann ausgewählt, wenn mit schwerem Gerät gearbeitet wird, bei dem das versehentliche Betreten des Gefahrenbereiches möglich ist und eine Räumung des Baustellenbereiches mehr Zeit in Anspruch nehmen könnte.

Fazit

Für die Mobilitätswende bedarf es einer Erhöhung der Attraktivität der Bahn und damit eines Schienennetzes, das auf hohem technischem Stand ist. Um diesen Stand zu erreichen, bedarf es zunächst einer Vielzahl von Maßnahmen zur Instandsetzung und -haltung sowie zur Reaktivierung von Streckenabschnitten. Die Sicherung der Mitarbeiter auf Bahnbaustellen ist unerlässlich und muss maßnahmenbezogen geplant werden.

Stellwerksbezogene Warnanstöße haben zum einen den Vorteil, dass Projektierungen nur einmal erstellt, überprüft und realisiert werden müssen – danach kann sich jeder Bautrupps ohne weitere Vorarbeiten jederzeit an jedem Ort anmelden und seine Arbeiten verrichten. So werden die Personalaufwände bzgl. Projek-

tionierung und Montage von Zugdetektoren auf ein Minimum reduziert, Materialkosten gespart (auf Zugdetektoren kann verzichtet werden) und wird die Sicherheit um ein Vielfaches erhöht, da Projektierungsfehler ausgeschlossen sind und die Montage von Zugdetektoren im Gefahrenbereich nicht notwendig ist.

Zum anderen bietet die Auswahl der Betriebsmodi „Warnen“ oder „Sichern“ baustellenbezogene optimale Lösungen für die Sicherung der Mitarbeiter. Während es bei kleineren Baustellen in der Regel ausreichend ist, vor Fahrten im Nachbargleis zu warnen, können die zusätzlichen Risiken auf komplexeren Baustellen durch den Fahrtrückhalt reduziert werden. Die Fahrten werden erst freigegeben, wenn der Gefahrenbereich geräumt ist und alle Beschäftigten auf der Baustelle den Sicherheitsraum aufgesucht haben. ■

QUELLE

[1] Messauer, M.; Alldieck, U.: „Europas modernstes Bautruppswarnsystem“, SIGNAL+DRAHT 11/2023



Ute Alldieck

Bereichsverantwortung
deutschsprachiger Markt
Zöllner Signal GmbH, Kiel
ute.alldieck@zoellner.de



Claus Messauer

Head of Product Management
Hitachi Rail GTS Austria GmbH,
AT-Wien
claus.messauer
@urbanandmainlines.com