

BahnPraxis

Zeitschrift zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der DB AG



8 · 2014

- Rotausleuchtung an Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern
- Schlüsselschalter, Schlüsseltaster, Schlüsselsperren ● Aufgehobene Signalabhängigkeit
- Ein Individuelles Warnsystem für die schnelle Vegetationsdurcharbeitung

Liebe Leserinnen und Leser,

den Bahnbetrieb durchzuführen, heißt für viele der beteiligten Mitarbeiter, sich auch mit der Handhabung der Technik auszukennen, die für einen sicheren Betrieb und für den Gesundheitsschutz im Einsatz ist. Nichts ist aber so gut, dass es nicht noch Verbesserungsbedarf gäbe. Bei der ständigen Fortentwicklung der Arbeitsprozesse stellt sich die Frage, ob alles noch passfähig ist, jeder seine Handlungsbereiche gut kennt, oder ob es durchaus auch noch Änderungsbedarf – auch zur technischen Weiterentwicklung – gibt.

In diesem Heft stellen wir vier Themengebiete vor, die jeweils für sich einen bestimmten Aspekt dieser Frage abdecken.

In dem ersten Beitrag befassen wir uns mit der Fragestellung, was bei der Inspektion von Achszählern von Gleisen der freien Strecke an der Schnittstelle zwischen Fachkraft und Fahrdienstleiter vor- und nachbereitend getan werden kann, um in enger Zusammenarbeit sicher und störungsarm zu arbeiten (Seite 3ff.).



Unser Titelbild:

Auf der Höllentalbahn unterwegs – RB mit Dosto und BR 143 unterwegs nach Neustadt (Schwarzwald)

Foto: DB AG/Wolfgang Klee

Ein zweiter Beitrag greift ein Wissensthema zum Einsatz von Schlüsselschaltern, Schlüsseltastern und Schlüsselsperren auf. Diese gibt es in vielfältiger Weise und wir geben Überblick, gerade weil die oft unscheinbaren Schalter durch die Bedienung auch eine funktionale Schnittstelle zwischen den Mitarbeiter der Eisenbahnverkehrs- und Infrastrukturunternehmen darstellen (Seite 6ff.).

Mit dem dritten Beitrag wird das Thema „Aufgehobene Signalabhängigkeit“ (aus 4/2014) fortgesetzt mit den Besonderheiten bei der Spurplantechnik (Seiten 9 und 10).

Und nicht zuletzt stellen wir eine Entwicklung dar, die aufgrund der typischen Anforderung in der Vegetationspflege, unter anderem durch die damit verbundene kontinuierliche Ortsveränderung der Mitarbeiter, auch die Entwicklung eines individuellen Warnsystems für die Sicherheit der Mitarbeiter angestoßen hat. Der Beitrag erläutert, wie man beginnend von den Anforderungen über die Entwicklung sowie die Pilotierung unter praktischen Einsatzbedingungen zu einem anwendungsreifen System gelangt ist (Seite 11ff.).

**Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen.
Bleiben Sie gesund, es lohnt sich!**

Ihr BahnPraxis-Redaktionsteam

Impressum „BahnPraxis“

Zeitschrift zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der Deutschen Bahn AG.

Herausgeber

Eisenbahn-Unfallkasse – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit DB Netz AG Deutsche Bahn Gruppe, beide mit Sitz in Frankfurt am Main.

Redaktion

Dr. Jörg Bormet, Hans-Peter Schonert (Chefredaktion), Klaus Adler, Uwe Haas, Anita Hausmann, Markus Krittian, Steffen Mehner, Niels Tiessen, Michael Zumstrull (Redakteure).

Anschrift

Redaktion „BahnPraxis“, DB Netz AG, I.NPB 4, Theodor-Heuss-Allee 7, D-60486 Frankfurt am Main, Fax (069) 265-20506, E-Mail: BahnPraxis@deutschebahn.com

Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint monatlich. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten. Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos. Für externe Bezieher: Jahresabonnement Euro 15,60 zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH
Linienstraße 214, D-10119 Berlin
Telefon (030) 200 95 22-0
Telefax (030) 200 95 22-29
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de
Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig

Druck

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28, D-74834 Elztal-Dallau.

Inspektion Fachkraft-LST

Rotausleuchtung an Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern

Dirk H. Enders, DB Netz AG, I.NPB 4, Fachautor betrieblich-technisches Regelwerk, Frankfurt am Main

In der betrieblichen Praxis treten wiederholt Unstimmigkeiten auf, wie bei Inspektionen (speziell an Achszählern) zu verfahren ist, wenn nach der Inspektion durch die Fachkraft-LST eine Rotausleuchtung der Achszählabschnitte zurückbleibt. Dieser Beitrag ist in Zusammenarbeit zwischen der Fachlinie Betrieb und Leit- und Sicherungstechnik (LST) entwickelt worden und soll eine einheitliche regelwerkskonforme Verfahrensweise beschreiben und als Richtschnur für gleichgeartete Fälle in der Praxis dienen.

Worum geht es?

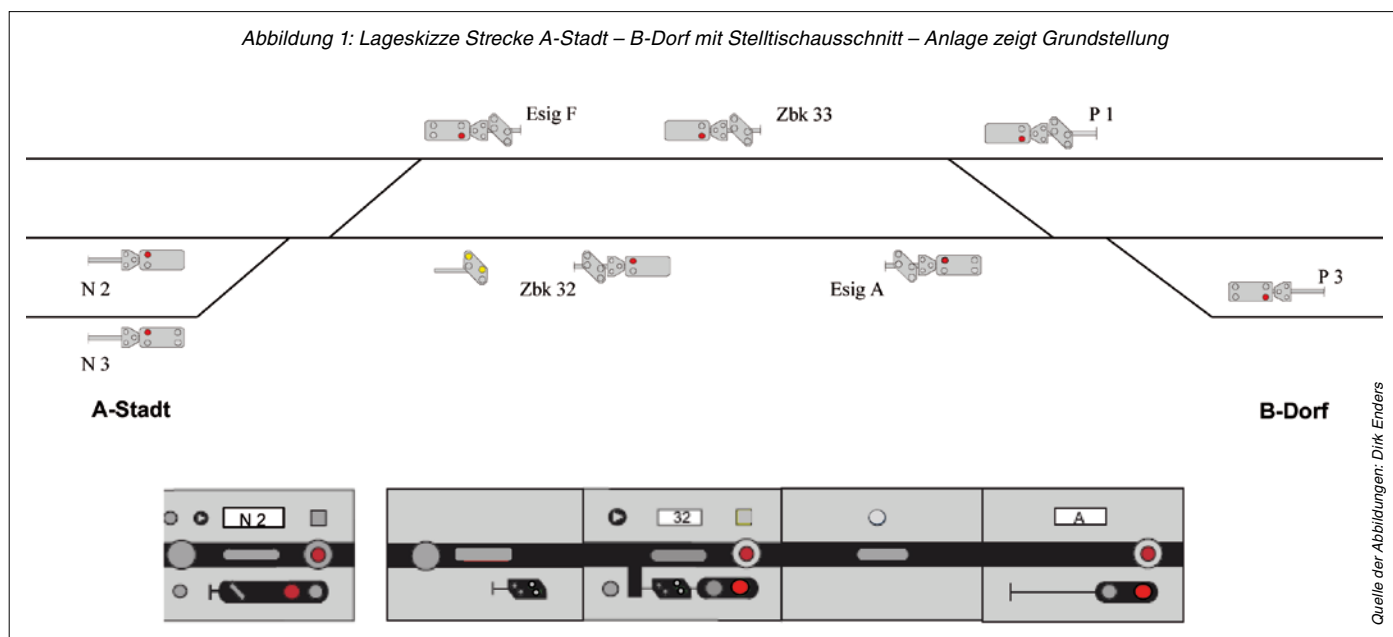
Ausgangspunkt ist ein ordnungsgemäß wirkender selbsttätiger Streckenblock an der zweigleisigen Strecke zwischen den Bahnhöfen A-Stadt und B-Dorf (Abbildung 1). Bei dem Streckenblock handelt es sich um die Bauform Zentralblock 65 mit Achszählern; die Bahnhöfe besitzen Stellwerke der Bauform Sp Dr 60. Das Vorgehen ist jedoch sinngemäß auch auf andere Stellwerks- und Streckenblockbauformen anwendbar.

Beim Fahrdienstleiter (Fdl) A-Stadt meldet sich eine Fachkraft LST und kündigt Inspektionsarbeiten am Achszähler für den Blockabschnitt zwischen dem Bahnhof A-Stadt und dem Zbk 32 an. Die Fachkraft beantragt beim Fdl eine Uv-Sperrung für den betr. Abschnitt nach Modul 408.0902 Abschnitt 1 Absatz 1 g).

Vor Beginn der Arbeiten trägt die Fachkraft LST die Inspektionsarbeiten und die erforderlichen betrieblichen Maßnahmen mit folgendem beispielhaften Wortlaut in das Arbeits- und Störungsbuch ein:

„Arbeiten am Blockabschnitt zwischen A-Stadt und dem Zbk 32 in Zugpausen. Rotausleuchtung aufgrund der Inspektion wird gemäß Auftrag der Fk LST mit AzGrT beseitigt. Der betroffene Gleisabschnitt ist auf Grund der Arbeiten zu sperren. Name, Fk-LST“

Bevor der Fdl den Arbeiten zustimmt, sind die Vorbedingungen für die Uv-Sperrung zu erfüllen und der Eintrag



im Zugmeldebuch vorzunehmen. Anschließend wird die Inspektion durch die Fachkraft LST durchgeführt. Nach Beendigung der Inspektion zeigt der betroffene Blockabschnitt eine Rotausleuchtung an (Abbildung 2). Nach entsprechendem Auftrag durch die Fachkraft LST beseitigt der Fdl A-Stadt die Rotausleuchtung durch Bedienen der Achszählgrundstellung. Nachdem die Sperrung des Blockabschnitts aufgehoben wurde, wird die nachfolgende Zugfahrt auf Hauptsignal von A-Stadt in Richtung B-Dorf durchgeführt. Wirkt die Anlage während dieser Zugfahrt ordnungsgemäß und erreicht anschließend wieder Grundstellung, beendet die Fachkraft LST die Inspektionsarbeiten und trägt sie im Arbeits- und Störungsbuch aus.

Betriebliche Diskussion

In der Praxis kommt es gelegentlich zu Diskussionen, ob und unter welchen betrieblichen Vorbedingungen die nachfolgende Zugfahrt zwischen den Bahnhöfen A-Stadt und B-Dorf durchgeführt werden darf.

Muss vor der nachfolgenden Zugfahrt im Zusammenhang mit der Beseitigung der Rotausleuchtung im Einzelauftrag durch die Fachkraft LST eine Einzelräumungsprüfung durchgeführt werden? Schließlich wurden Blockeinrichtungen durch Bedienen einer Hilfseinrichtung in Grundstellung gebracht.

Oder kann die Grundstellung der Anlage vor dem Beginn der Inspektionsarbeiten für die erste Zugfahrt nach Beendigung der Arbeiten ausgewertet werden, weil die Rotausleuchtung als Folge der geplanten Arbeiten unter Verantwortung der Fachkraft LST aufgetreten ist und im Rahmen dieser Arbeiten im Auftrag der Fachkraft LST auch wieder in Grundstellung gebracht wurde?

Es ist unzweifelhaft, dass die Anlage vor dem Beginn der Inspektionsarbeiten ordnungsgemäß funktionierte. Es ist zu keinem Zeitpunkt eine Störung aufgetreten. Inspektionsarbeiten an der Leit- und Sicherungstechnik, die in Zugpausen durchgeführt werden, können selbstverständlich Anlagenzustände hervorrufen, die denen gestörter Einrichtungen entsprechen. Sie werden von der Fachkraft LST jedoch angekündigt und verantwortet.

Der Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch sowie die schriftliche Kenntnisnahme durch den Bediener stellen sicher, dass die Beteiligten im Rahmen dieser

wechselseitigen Dokumentation über Art- und Ausmaß der Arbeiten informiert sind. Stellt die Fachkraft vor der Beendigung der Arbeiten die Grundstellung der Anlage unter Beteiligung des Bedieners wieder her, so darf der Bediener darauf vertrauen, dass die Anlage aus betrieblicher Sicht zu keinem Zeitpunkt gestört war.

Was sagt das Regelwerk?

In Modul 408.0244 Abschnitt 4 Absatz 1 sind Anlässe aufgezählt, nach denen Einzelräumungsprüfung vor Zulassung einer Zugfahrt erforderlich wird. In Absatz d) heißt es:

Einzelräumungsprüfung wird bei folgenden Anlässen erforderlich:

...

d) Blockeinrichtungen sollen in die Grundstellung gebracht werden – ausgenommen der Zentralblockabschnitt soll aufgelöst werden, ohne dass eine Zugfahrt stattgefunden hat. Sie dürfen diese Einzelräumungsprüfung durch Maßnahmen nach Modul 408.0622 Abschnitt 1 ersetzen.

In Modul 408.0622 Abschnitt 1 Absatz 1 heißt es gleich zu Beginn, dass eine Einzelräumungsprüfung für den zuletzt gefahrenen Zug durchzuführen ist, wenn Blockeinrichtungen des selbsttätigen Streckenblocks nicht ordnungsgemäß gewirkt haben.

Wie oben bereits beschrieben wurde, trifft die Feststellung, wonach der selbsttätige Streckenblock vor Zulassung der nachfolgenden Zugfahrt nicht ordnungsgemäß gewirkt hat, nicht zu. Die Anlage zeigte vor dem Beginn und nach Beendigung der Inspektionsarbeiten Ordnungsstellung und war nicht gestört. Es ist daher weder vor Beginn der Arbeiten noch nach Beendigung eine Einzelräumungsprüfung für den zuletzt gefahrenen Zug erforderlich. Die erfolgte Uv-Sperrung während der Arbeiten stellt sicher, dass keine Fahrten in dem betroffenen Blockabschnitt stattfinden dürfen. Somit kann eine Störung auch im Zusammenhang mit einer Fahrt in dem betroffenen Abschnitt ausgeschlossen werden.

Nach Beendigung der Inspektionsarbeiten stellt die Fachkraft LST unter Beteiligung des Bedieners fest, dass der betroffene Abschnitt als besetzt angezeigt wird. Der Fdl wird daraufhin von der Fachkraft beauftragt, die Achszählgrundstellung durch Bedienen der AzGrT herzustellen. In der Folge wird der Abschnitt wieder

als frei angezeigt. Beide Anlässe für die Gleissperrung sind weggefallen und dem Fdl durch die Fachkraft LST zu melden. Der Fdl vermerkt dies im Zugmeldebuch und hebt die Sperrung auf.

Was ist zu tun, wenn nach den Inspektionsarbeiten eine Rotausleuchtung „zurückbleibt“?

Unterstellt man den Fall, dass sich die Grundstellung nicht herstellen ließe, schreiben die Regeln in Modul 408.0622 Abschnitt 1 Absatz 2 folgendes Vorgehen vor:

Wenn Sie Blockeinrichtungen nach Absatz 1 nicht in Grundstellung bringen konnten, obwohl Sie die in den Regeln für das Bedienen von Signalanlagen genannten Einrichtungen bedient haben, müssen Sie wie folgt vorgehen:

- 1. Wenn Sie nach Absatz 1 Nr. 1 d), erster Anstrich eine Einzelräumungsprüfung durchführen konnten, müssen Sie den Triebfahrzeugführer des ersten Zuges, der den betroffenen Zugfolgeabschnitt nach Eintritt der Störung befahren soll, beauftragen, auf Sicht zu fahren (siehe Absatz 3). ...*

Entscheidend für das in Modul 408.0622 beschriebene Vorgehen ist die Feststellung der anwesenden Fachkraft LST über einen neu aufgetretenen Stöorzustand der Anlage nach Beendigung bzw. in Folge der Arbeiten. Für den Fdl ist es nun wichtig, dass die Fachkraft die Arbeiten an der Anlage zwar für beendet erklärt, nun aber der Stöorzustand der Anlage durch die Unmöglichkeit, eine Grundstellung im Rahmen der Arbeiten herzustellen, dokumentiert wird. Die nunmehr als gestört zu betrachtende Anlage erfordert ab diesem Zeitpunkt die betrieblichen Maßnahmen nach Modul 408.0622 in Verbindung mit Modul 408.0244.

Ein wenig anders sieht es bei Gleisfreimeldeanlagen im Bahnhof oder im Bereich einer Abzweigstelle nach den Bestimmungen in Modul 408.0231 Abschnitt 3 Absatz 1 aus. Dort heißt es:

Die Feststellungen, dass Fahrweg, Durchrutschweg oder einmündende Gleisabschnitte bis zum Grenzzeichen frei von Fahrzeugen sind und dass zwischen Flankenschutzeinrichtung und Grenzzeichen einer Weiche oder Kreuzung im Fahrweg keine Fahrzeuge stehen, müssen Sie treffen

- a) – wo eine selbsttätige Gleisfreimeldeanlage vorhanden ist – durch*

Auswerten der sicheren Anzeige, soweit nicht eine Abschnittsprüfung vorgeschrieben ist. ...

Die im letzten Teilsatz vorgeschriebene Abschnittsprüfung kann im Falle der Inspektionsarbeiten an der Gleisfreimeldeanlage in Bahnhöfen oder im Bereich von Abzweigstellen durch die Freimeldung der Fachkraft LST vor der Beendigung der Arbeiten ersetzt werden. Diese Freimeldung entspricht der oben genannten Abschnittsprüfung, da sie innerhalb der vorhandenen Grenzen der Gleisfreimeldeanlage erfolgt und durch einen Mitarbeiter durchgeführt wird, der im Besitz der hierfür erforderlichen Fachkunde ist.

Warum bieten sich Zugpausen für Inspektionsarbeiten an?

In Modul 892.0105 Abschnitt 1 Absatz 84 heißt es:

Können bei Arbeiten die in Absatz 83 genannten Abhängigkeiten beeinträchtigt werden (Erläuterung zu Abs. 83: Diese Abhängigkeiten betreffen unter anderem die Stell- und Überwachungseinrichtungen von Signalen, Weichen, Gleissperren, Riegel, Flachkreuzungen, Bahnübergangssicherungseinrichtungen, Gleisfreimeldeanlagen, Blockeinrichtungen und Zugbeeinflussungsanlagen), sind vor deren Beginn die für die sichere Durchführung der Zugfahrten und Rangierbewegungen erforderlichen betrieblichen Maßnahmen vom Anlagen- bzw. Arbeitsverantwortlichen (im Arbeits- und Störungsbuch) vorzuschreiben.

Um den betrieblichen Mehraufwand durch das Einführen betrieblicher Ersatzmaßnahmen zu minimieren, ist man seitens der Instandhaltung bestrebt, solche Arbeiten, soweit möglich, in Zugpausen durchzuführen. Finden die Arbeiten in Zugpausen statt, entscheidet die Fachkraft LST somit selbst, ob durch die ausgeführten Arbeiten betriebliche Maßnahmen, wie etwa Einzelräumungsprüfung/Rpz oder Abschnittsprüfung in der Folge notwendig werden oder nicht.

Der in der Praxis vielfach zitierte Bezug zu dem Modul 892.0105A01, Abschnitt 2, in dem die Einführung betrieblicher Maßnahmen vorgeschrieben ist, kann hier nicht nachvollzogen werden. Zum einen findet er hier keine Anwendung, da es sich um die Ausführung von Arbeiten der Fachlinie LST selbst handelt. Zum anderen obliegt bei Arbeiten anderer Fachlinien in der Nähe oder an LST-Anlagen die Einführung betrieblicher Maßnahmen der Entscheidung des Anlagenverantwortlichen.

In Modul 892.0105A01 Abschnitt 1 Absatz 1 heißt es:

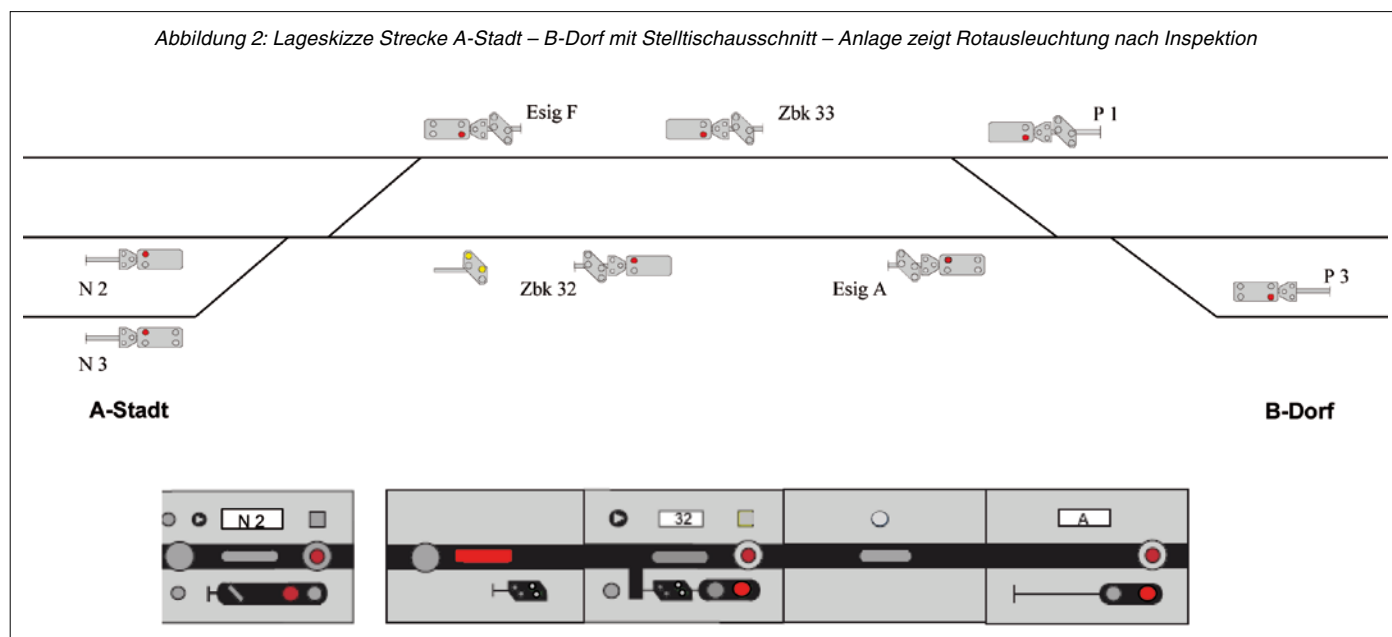
- (1) Zu den nachfolgenden Arbeiten ist die Zustimmung des Anlagenverantwortlichen einzuholen:
- Arbeiten
 - an LST-Anlagen,
 - in der Nähe von LST-Anlagen, wenn diese beeinflusst werden können oder
 - an Telekommunikationseinrichtungen, die Informationen der LST-Technik übertragen.

Der Anlagenverantwortliche entscheidet über die erforderlichen Maßnahmen

Zusammenfassung

Arbeiten, die durch Fachkräfte der Leit- und Sicherungstechnik in Zugpausen, d.h. ohne Beteiligung von Zugfahrten ausgeführt werden, können unterschiedliche, vom Regelzustand abweichende Anlagenzustände hervorrufen. Diese Anlagenzustände stellen in diesen Fällen keine Störungen der Anlagen dar. Sie finden unter dem Dach entsprechender Einträge im Arbeits- und Störungsbuch statt. Werden im Rahmen und vor Beendigung dieser Arbeiten die Anlagen wieder in Grundstellung gebracht, so gilt für den Bediener der Anlage aus betrieblicher Sicht der Zustand der Anlage, wie er vor Beginn der Arbeiten bestand.

Treten vor Beendigung der Arbeiten Umstände ein, nach denen sich eine Grundstellung der Anlage nicht wiederherstellen lässt oder ordnet es die Fachkraft im Arbeits- und Störungsbuch im Zuge der Arbeiten an, so sind betriebliche Ersatzmaßnahmen nach den Regeln der Ril 408 im Sinne gestörter Anlagen zu ergreifen. ■



Schlüsselschalter, Schlüsseltaster, Schlüsselsperren

Stephan Respondek, DB Netz AG, I.NPB 4, Fachautor betrieblich technisches Regelwerk, Berlin

Schließeinrichtungen werden überall dort zum Einsatz gebracht, wo verhindert werden soll, dass unbefugte Personen Zutritt oder Zugriff erhalten. In der Eisenbahnsicherungstechnik werden Schließeinrichtungen auch zur Herstellung von Abhängigkeiten verwendet. Wie Schlösser mit Schlüssel zu öffnen und zu schließen sind, ist Allgemeinwissen. Wie Abhängigkeiten in der Sicherungstechnik zu bedienen sind, ist bisher fast ausschließlich in örtlichen Unterlagen beschrieben. Mit der neuen zentralen Richtlinie gibt es eine einheitliche Unterlage zur Bedienung von Schlüsselschalter, -taster und -sperren und die örtlichen Bedienungsunterlagen können vereinfacht bzw. reduziert werden.

Geschichtliches

Schließeinrichtungen sollen verhindern, dass Unbefugte weder Zutritt zu bestimmten Räumen noch Zugriff auf technische Einrichtungen oder Gegenstände erhalten. Deshalb sind Schlösser und Schlüssel aus dem Eisenbahnbetrieb nicht mehr wegzudenken. An den unterschiedlichsten Stellen, in allen Bereichen und für die verschiedensten Aufgaben werden Schließeinrichtungen verwendet. Der wohl älteste und auch heute noch am häufigsten verwendete Schlüssel ist der so genannte „Vierkant“-Schlüssel (Abbildung 1).

Einigen ist er vielleicht auch als „Berner Schlüssel“ bekannt. Im Abkommen von Bern vom 15. Mai 1886 wurden technische Vorgaben für den grenzüberschreitenden Verkehr vereinbart. Dazu gehörte unter anderem auch das Verschließen von Kästen, Schränken (Abbildung 2), Türen (Abbildung 3) und Schalteinrichtungen. Zum einen soll damit der Zugang für Unbefugte erschwert werden und zum anderen einfache und vor allem einheitliche Schließvorrichtungen für alle Bahnen vorgegeben werden.



Abbildung 5: Schlüsselschalter für Vorrangschaltung im Aufzug

Abbildung 1, oben links: Vierkantschlüssel.
Abbildung 2, oben rechts: Vierkantschrankschloss.
Abbildung 3, unten links: Vierkanttürschloss.
Abbildung 4, unten rechts: Schlüssel DB 21



Abbildung 6, links: Schlüsselschalter mit Abschaltfunktion am Notausgang

Abbildung 7, rechts: Schlüsseltaste an einer Sprechanlage für Zugbegleitpersonal

Alle Fotos (ausgenommen Abbildung 9, 12 und 14): eigene Fotos



Sicherheit

Müssen besondere Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden, steigen auch die Anforderungen an die Schließeinrichtungen. Es werden also besondere Schlösser und damit auch besondere Schlüssel verwendet. Auf der Grundlage von Sicherheitsbestimmungen und den Bedingungen des Eisenbahnbetriebes wurden für die Deutschen Bahnen für verschiedene Anwendungen unterschiedliche Schließungen entwickelt und festgelegt. Das sind zum einen Schließanlagen bzw. Schlösser, die jeweils mit dem gleichen Schlüssel zu öffnen oder zu schließen sind und zum anderen sind es Schlösser mit unterschiedlichen Schlüsselformen.

Die Schlösser bzw. Schließungen sind gemäß ihrer Verwendung farblich verschieden gekennzeichnet. Es gibt aber auch bestimmte Schlösser mit den dazu gehörenden Schlüsselformen für jeweils gleiche Anwendungsfälle. Bei der Deutschen Bahn werden graue, blaue, braune und rote Schließungen in der Signal- und Fernmeldetechnik sowie für Gemeinschaftsanlagen und Betriebsräume verwendet. DB 21 (Abbildung 4) bis DB 25 sind Schlüsselformen, die bei der DB Netz AG zum Einsatz kommen. Aber

es gibt auch andere Schließungen, deren Einsatz in der Regel örtlich begrenzt ist. In Tabelle 1 sind einige Schlüsselformen und deren Verwendung genannt. Mit den Schlüsseln und Schlössern werden jedoch nicht nur Türen, Kästen oder Schränke verschlossen. Schlüssel werden auch für elektrische Schalter verwendet.

Elektrische Schalter

Elektrische Schalter, die aus Sicherheitsgründen mit einem Schloss kombiniert sind, kommen sowohl in der Wirtschaft als auch im privaten Bereich vor. Schaltvorgänge an diesen Schaltern sollen nur von befugten Personen unter Zuhilfenahme des passenden Schlüssels ausgeführt werden.

Ein Plus für die Verwendung elektrischer Schalter ist deren robuste und einfache Konstruktion. Sie sind einfach zu bedienen und fast überall einsetzbar. Zwei allgemeine Beispiele für die Verwendung von Schlüsselschaltern zeigen Abbildung 5 mit einer Vorrangschaltung in einem Aufzug und Abbildung 6 der Nottaster an einem Notausgang mit Abschaltfunktion. Aufgrund der oben genannten Vorteile werden elektrische Schalter als Schlüsselschalter, -taster und -sperren in der Sicherungstechnik auch sehr oft

zur Herstellung sicherungstechnischer Abhängigkeiten verwendet.

Schlüsselschalter

Bei einem Schlüsselschalter wird der Schlüssel bis zum Anschlag, das sind maximal 90 Grad, gedreht und verbleibt in dieser Stellung. Ein gewünschter Schaltvorgang wird eingeleitet und eine Reaktion erfolgt. Um wieder in die Grundstellung zu gelangen, also um den Vorgang wieder rückgängig zu machen, muss der Schlüssel zurückgedreht werden. In der Regel werden Schlüsselschalter nur bei mechanischen und elektromechanischen Stellwerken verwendet.

Schlüsseltaster

Der Schlüssel wird bei einem Schlüsseltaster in der Regel um 45 Grad gedreht. Er verbleibt in dieser Position, solange er festgehalten wird. Wird er losgelassen, gelangt der Schlüssel wieder selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück. Zur Überprüfung, ob auch die Wirkung eingetreten ist, sind Schlüsseltaster oftmals mit Anzeigeelementen und weiteren Tasten ausgestattet (Abbildungen 7 und 8).

Schlüsselsperre

Eine Schlüsselsperre (Abbildung 9) soll einen Schlüssel (Abbildung 10) festhalten und sicher aufbewahren. In der Schlüsselsperre wird nach dem Einstecken des passenden Schlüssels und einer Drehung um 90 Grad über einen elektrischen Kontakt das Vorhandensein des Schlüssels geprüft. Bei positiver Prüfung ist der Schlüssel gegen Zurückdrehen und damit gegen Herausnehmen gesperrt. Über den elektrischen Kontakt wird der Signalanlage die entsprechende Stellung bestätigt. Auf diese Weise ist die Einbeziehung der Schlüsselsperre in eine Fahrstraßen- oder die Signalabhängigkeit

Schlüsselform	Verwendet für
DB 21	Einschaltung (Abbildung 12), Hilfeinschaltung (Abbildung 13) und Rangierschalter an Bahnübergangssicherungsanlagen
DB 22	Handanschalter an Bahnübergangssicherungsanlagen
DB 23	Verschluss an Stellischen von Drucktastenstellwerken
DB 24	Unwirksamkeitstaste an Bahnübergangssicherungsanlagen (Abbildung 14)
DB 25	Propanganlagen

Tabelle 1: Beispiele für Schlüsselformen und deren Verwendung

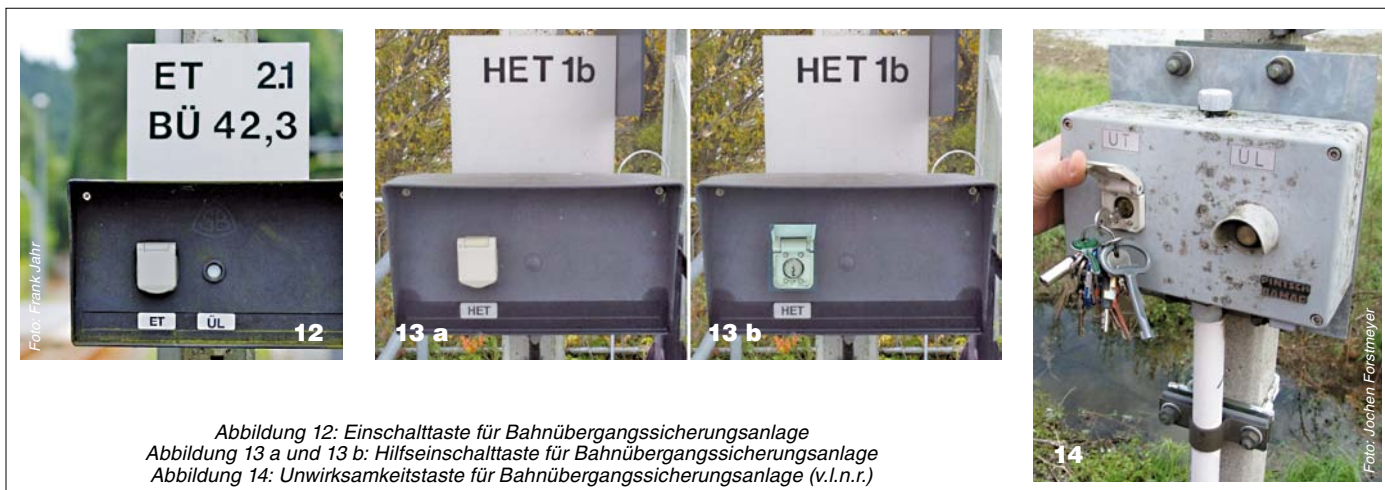


Abbildung 12: Einschalttaste für Bahnübergangssicherungsanlage
 Abbildung 13 a und 13 b: Hilfeeinschalttaste für Bahnübergangssicherungsanlage
 Abbildung 14: Unwirksamkeitstaste für Bahnübergangssicherungsanlage (v.l.n.r.)

möglich. Die Schlüsselfreigabe erfolgt in der Regel von einer anderen Stelle aus. Über eine Anzeige kann der Bediener über die Schlüsselfreigabe informiert werden.

In der Tabelle 2 sind einige Beispiele zu Schlüsselschaltern, -tastern und Schlüsselsperren mit deren Aufgabe sowie die verwendeten Schlüsselformen aufgezählt. Der Schlüssel DB 21 wird aufgrund seiner Verwendung den Triebfahrzeugführern persönlich zugeteilt. Der Schlüssel DB 24 hingegen wird in der Regel auf der Betriebsstelle aufbewahrt, in deren Überwachungsbereich die Bahnübergangssicherungsanlage mit einer Unwirksamkeitstaste (UT) liegt. Zu den besonderen Schlüsseln gehören auch die Schlüssel, die in der Regel für Handverschlüsse verwendet werden. Auch diese stammen aus den Anfangszeiten der Eisenbahn. Entsprechend robust ist ihre Ausführung. Für diese Schlüssel gibt es 6 Schlüsselformen und 24 Schlüsselbartformen (Beispiele in Abbildung 11).

Bisher gab es im zentralen Regelwerk keine separate Bedienungsanleitung für Schlüsselschalter, -taster und -sperren. In der Regel war deren Bedienung in anderen örtlichen Unterlagen beschrieben.

So wurde zum Beispiel für die Bedienung einer Ausweichanschlussstelle die Verwendung und Bedienung einer elektrischen Schlüsselsperre zur Herstellung der Abhängigkeiten in deren Bedienungsanweisung mit beschrieben. Da Schlüsselschalter, -taster und -sperren sehr häufig in der Sicherungstechnik zum Einsatz kommen und um deren Bedienung in anderen Bedienungsunterlagen nicht immer wiederholen zu müssen, wurde die Richtlinie 482.8101 ausschließlich für die Bedienung von Schlüsselschalter, -taster und -sperre erstellt. Doch ist das nicht der alleinige Grund. Mit der Gründung der Deutschen Bahn AG und deren Tochterunternehmen sowie der Gründung neuer Eisenbahnverkehrsunternehmen erfolgte auch eine Teilung der Bahnen in Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) und Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU).

Wollen die EVU die Infrastruktur nutzen, müssen sie die Regeln für deren Nutzung kennen und beachten. Neben den betrieblichen Regeln (zum Beispiel Ril 408) und den Signalen (Ril 301) gibt es auch Regeln im Bedienregelwerk, also der Richtlinienreihe 482, die die Mitarbeiter der EVU kennen und beachten müssen.

Wie bereits oben beschrieben, werden durch die Schließeinrichtungen Abhängigkeiten in der Eisenbahnsicherungstechnik hergestellt. In bestimmten Fällen sind deshalb Mitwirkungshandlungen des EVU-Mitarbeiters erforderlich. Die Bedienungshandlungen können im Regelbetrieb, aber auch bei Abweichungen von diesem erforderlich sein. Aus diesem Grund wurde eine Richtlinienreihe für das Bedienregelwerk reserviert.

Das ist die Richtlinienreihe 482.8xxx. Die Richtlinie 482.8101 „Schlüsselschalter, -taster und -sperren“ ist eine weitere neue Richtlinie des betrieblich-technischen Regelwerks. Als erste Richtlinie dieser neuen Richtlinienreihe wurde die Richtlinie 482.8520 „Bahnübergangssicherungsanlagen mit Ausfahrtschrankenöffnungsschalter“ im Juni 2012 in Kraft gesetzt. Im Dezember 2012 folgten die Regeln für den Ortsstellbereich mit der Richtlinie 482.8001 und den Regeln zum Bedienen ortsgestellter Weichen und Gleissperren mit den Richtlinien 482.8002- 8004. Weitere Richtlinien werden folgen.

Zusammenfassung

Die Richtlinie 482.8101 „Signalanlagen bedienen, Schlüsselschalter, -taster und -sperren“ ist eine Neuherausgabe der Richtlinienreihe 482 und richtet sich an alle Eisenbahnverkehrsunternehmen und deren Mitarbeiter, die die Infrastruktur der DB Netz AG nutzen und auch an die Mitarbeiter der DB Netz AG selbst. Die Richtlinie gehört zum betrieblich-technischen Regelwerk und trat zum 15. Dezember 2013 in Kraft. Damit sind zum ersten Mal zentrale Regeln für die Bedienung der Schlüsselschalter, Schlüsseltaster und Schlüsselsperren gegeben. ■

Anlage	Schalterart	Aufgabe	Schlüssel
BÜSA	Schlüsseltaster	Hilfeinschaltung	DB 21
	Schlüsselschalter	Ausfahrtschrankenöffnungsschalter	DB 21
	Schlüsselschalter	Rangierschalter	DB 21
	Schlüsseltaster	Unwirksamkeitstaste	DB 24
Awanst	Schlüsselsperre	Schlüsselfreigabe	besondere Schlüssel
Nahbedienstelle	Schlüsselsperre	Schlüsselfreigabe	besondere Schlüssel
Bedieneinrichtung Zugleitbetrieb	Schlüsselschalter	Fahrstraßen-/Signalanforderung	besondere Schlüssel
Freimeldeanlagen/Fahrwegprüfung	Schlüsseltaster	Mitwirkung Fahrwegprüfung	besondere Schlüssel
Fahrstraßenauflösung	Schlüsseltaster	Mitwirkung	besondere Schlüssel
Zugvorbereitungsmeldung	Schlüsseltaster	Information	besondere Schlüssel

Tabelle 2: Beispiele für Schlüsselschalter, -taster und Schlüsselsperre, deren Aufgabe und die verwendete Schlüsselform

Neue Regeln für Merkinweise und Sperren

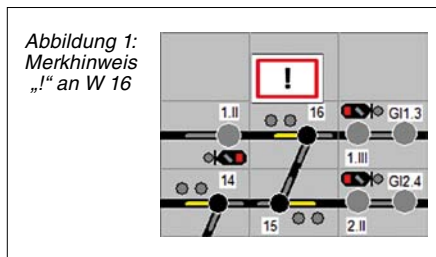
Aufgehobene Signalabhängigkeit

Rainer Meffert, DB Netz AG, Geschäftsführung Richtlinie 408, Frankfurt am Main

Mit Ausnahme Nr. 106 zu Richtlinie 408.01 – 09 hat die DB Netz AG neue Regeln zu Merkinweisen und Sperren bei aufgehobener Signalabhängigkeit bekanntgegeben. Dieser Beitrag setzt den in Heft 4/2014 begonnenen Artikel mit einem Anwendungsfall in einem Spurplanstellwerk fort.

Beispiel Spurplanstellwerk

Im Bahnhof Kleinstadt ist die Signalabhängigkeit der Weiche 16 aufgehoben. Der Fahrdienstleiter kennzeichnet diese Besonderheit, indem er an die Weiche 16 das Merkschild „!“ anbringt (Abbildung 1, Modul 408.0601 – Ausnahme 106 – Abschnitt 3 Absatz (3) a).



Jetzt gilt es, unzulässige Bedienungen zu verhindern. Hierzu bringt der Fahrdienstleiter Kleinstadt „an den Start- oder Zieltasten der betroffenen Zugstraßen“ folgende Hilfssperren an (Abbildung 2, Modul 408.0601 – Ausnahme 106 Abschnitt 3 Absatz (3) c, 2. Anstrich):

- Eine Hilfssperre an der Signaltaste „F“. Diese Signaltaste ist Starttaste aller Zugstraßen, die über die Weiche 16 als Fahrwegweiche führen.
- Eine Hilfssperre an die Zieltaste „n. Do“ (nach Dortheim). Für alle Ausfahrzugstraßen nach Dortheim ist Weiche 16 Flankenschutzweiche.
- Eine Hilfssperre an die Signaltaste „N 2“. Das Signal N 2 ist Ziel von Einfahrzugstraßen, deren Durchrutschweg über Weiche 15 führt. Auch hierfür ist Weiche 16 Flankenschutzweiche.

Weiterhin muss der Fahrdienstleiter unzulässige automatische Abläufe verhindern. Hierzu nimmt er den Selbststellbetrieb an den Signalen A, N 2 und F zurück und bringt eine Hilfssperre an der Selbststellbetriebseinschalttaste an (Abbildung 3, s. Modul 408.0601 – Ausnahme 106 – Abschnitt 3 Absatz (3) g).

Die oben genannten Hilfssperren muss der Fahrdienstleiter nach Modul 408.0601 (Ausnahme 106) Abschnitt 3 Absatz 3 c anbringen, „bis die Weiche [...] gesichert ist bzw. bis die Bedingungen für einen Verzicht auf Handverschluss einer Schutzweiche nach Abschnitt 1 Absatz 2 erfüllt sind“. Für unser Beispiel bedeutet dies:

- Die Hilfssperre an der Signaltaste „F“ ist so lange erforderlich, bis Weiche 16 als gegen die Spitze zu befahrende Weiche durch Handverschluss gesichert ist (Modul 408.0601 Abschnitt 1 Absatz 1 c).
- Die Hilfssperren an der Signaltaste „N 2“ und der Zieltaste „n. Do“ ist so lange erforderlich, bis Weiche 16 als Flankenschutzweiche durch Handverschluss gesichert ist (Modul 408.0601 Abschnitt 1 Absatz 1 c). Für den Handverschluss einer Schutzweiche lässt Modul 408.0601 Abschnitt 1 Absatz 2 d eine Erleichterung zu, die in unserem Beispiel anwendbar ist: Der

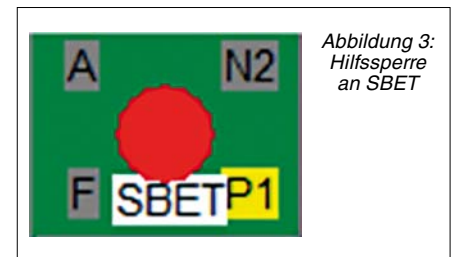


Abbildung 2: Weiche 16 nicht durch HV gesichert, Hilfssperren an Tasten „F“, „N2“ und „n. Do“ verhindern unzulässige Bedienungen

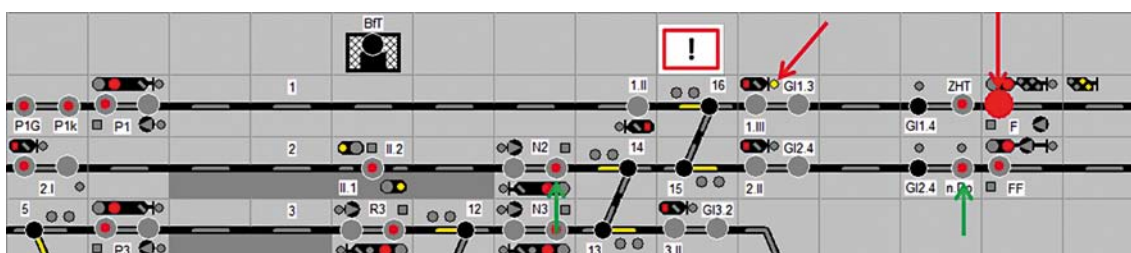
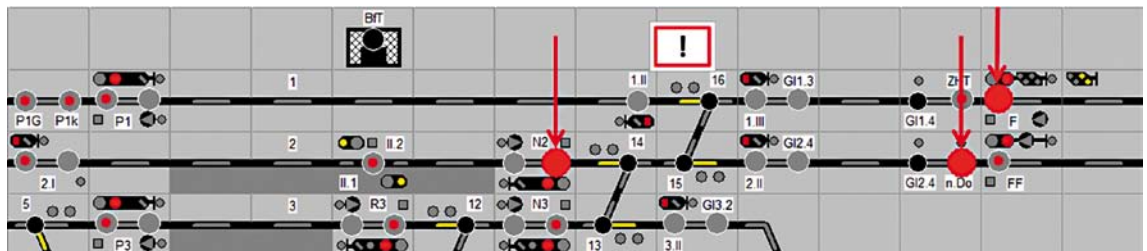


Abbildung 4: Weiche 16 nicht durch HV gesichert, Hilfssperren an Tasten „F“ Sperrsignal 1.III in Haltstellung gesperrt

Abbildung 5:
Weiche 16 zum Anbringen des Handverschlusses abriegelt und gegen Umstellen gesperrt

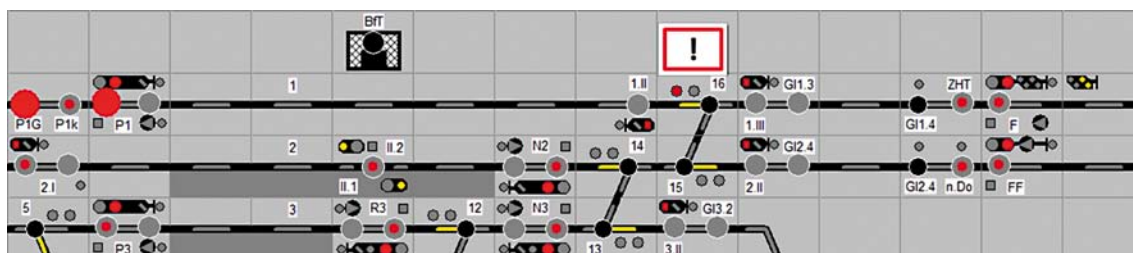
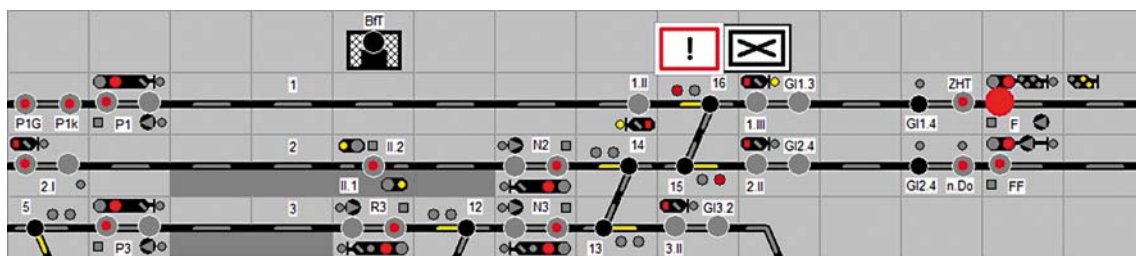


Abbildung 6:
Weiche 16 durch Handverschluss gesichert, Hilfssperren an Tasten „P1“ und „P1G“ angebracht

Fahrdienstleiter darf auf den Handverschluss der Weiche 16 verzichten, wenn er Flankenschutz zusätzlich durch ein Signal Hp 0 herstellen kann. Hierzu stellt er fest, dass das Sperrsignal 1.III Halt zeigt und gibt an diesem Sperrsignal „Sperrung nach Modul 408.0403 Nr. 13“ ein, indem er es in Haltstellung sperrt. Da das Sperren des Sperrsignals 1.III in der Praxis nicht länger dauert als das Anbringen der Hilfssperren an den Tasten „N 3“ und „n. Do“, kann der Fahrdienstleiter Kleinstadt den in Abbildung 4 dargestellten Zustand auch sofort herstellen.

Mit den in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellten Merkhinweisen und Sperrungen ist es möglich, Arbeiten bei aufgehobener Signalabhängigkeit an Weiche 16 in Zugpausen durchzuführen bzw. Zugfahrten in Richtung Signal N 2 und nach Dorthelm durchzuführen. Wenn allerdings Zugfahrten stattfinden sollen, bei denen Weiche 16 gegen die Spitze befahren wird, ist es erforderlich, die Weiche durch Handverschluss zu sichern. Die Fachkraft, die den Handverschluss anbringt, wird 2 Maßnahmen beantragen, bevor sie den Handverschluss anbringt:

1. Weiche 16 muss gesperrt werden, damit die Fachkraft gegen die von bewegten Schienenfahrzeugen ausgehenden Gefahren gesichert ist (Modul 408.0902 Abschnitt 2 Absatz (1) d).
2. Weiche 16 darf nicht umgestellt werden, damit sich die Fachkraft beim Anbringen des Handverschlusses nicht durch sich bewegende Weichenteile verletzt.

Um zu verhindern, dass Fahrdienstleiter Kleinstadt Weiche 16 versehentlich umstellt, sperrt er sie durch Bedienen der Weichensperretaste und der Weichentaste (Modul 408.0901 Abschnitt 3).

Um Weiche 16 „gegen Befahren“ zu sperren, muss Fahrdienstleiter Kleinstadt diese abriegeln (Modul 408.0902 Abschnitt 2 Absatz 2). Hierzu stellt er fest, dass die Licht-Sperrsignale 1.II und 1.III Halt zeigen und die Zugangswache 15 in abweisender Stellung liegt. Er sichert diese Feststellung, indem er die beiden Lichtsperrsignale in Haltstellung und die Weiche 15 in Rechtslage gegen Umstellen sperrt (Abbildung 5). Weiterhin kennzeichnet er Weiche 16 zusätzlich durch Merkhinweis „X“. Die ebenfalls erforderliche Hilfssperre an den Start- oder Zieltasten der betroffenen Zugstraßen ist am Einfahrsignal F bereits vorhanden. Ebenso stellt er fest, dass der Selbststellbetrieb am Einfahrsignal F ausgeschaltet ist und eine Hilfssperre an der Selbststellbetriebseinschalttaste vorhanden ist. Danach darf er zustimmen, dass die Fachkraft den Handverschluss anbringt.

Nachdem die Fachkraft gemeldet hat, dass Weiche 16 in Rechtslage durch Handverschluss gesichert ist, dass der Schlüssel des Handverschlusses in ihrem Gewahrsam ist und dass die Sperrung der Weiche 16 nicht mehr erforderlich ist, muss Fahrdienstleiter Kleinstadt folgendes tun:

- Für Zugstraßen, für die der Fahrdienstleiter den Triebfahrzeugführer nach Modul 408.0601 Abschnitt 3 Absatz 4 durch Befehl 9 anweisen muss, mit höchstens 50 km/h zu fahren, muss der Fahrdienstleiter Hilfssperren an den Start- oder Zieltasten der

betroffenen Zugstraßen anbringen (Modul 408.0601 Ausnahme 106 Abschnitt 3 Absatz 3 f). Für den Fall, dass die Örtlichen Richtlinien zulassen, dass der Fahrdienstleiter auf einen Befehl 9 verzichten darf, wenn er das Zugstraßenziel „P1k“ wählt, muss er in unserem Beispiel je eine Hilfssperre auf die Zieltasten „P1“ und „P1G“ anbringen.

- Er hebt die Sperrung der Weiche 16 „gegen Befahren“ auf. Hierzu entfernt er den Merkhinweis „X“, entspernt die Lichtsperrsignale 1.II und 1.III sowie Weiche 15. Weiche 16 lässt er in Rechtslage gesperrt (Modul 408.0601 Ausnahme 106 Abschnitt 3 Absatz 3 e): Dies verhindert, dass ein irrtümliches Bedienen oder ein irrtümlicher Fahrstraßenanstoß bewirkt, dass Weiche 16 gegen den Handverschluss umläuft.
- Zuletzt entfernt er die Hilfssperre an der Taste des Einfahrsignals F. Dies darf er tun, weil Weiche 16 jetzt durch Handverschluss gesichert ist und weil er sich Hilfssperren für die Zugstraßen angebracht hat, für die Befehle 9 erforderlich sind.

Abbildung 6 zeigt den so entstandenen Sicherungszustand.

In diesem Zustand erinnern die Hilfssperren an den Tasten „P1“ und „P1G“ in Kombination mit dem Merkhinweis „!“ den Fahrdienstleiter daran, dass er dem Triebfahrzeugführer einen Befehl 9 übermittelt haben muss, bevor er diese Tasten als Zieltaste für eine Einfahrszugstraße verwendet.

Der Beitrag wird mit einem Beispiel für ein Elektronisches Stellwerk fortgesetzt. ■

Ein individuelles Warnsystem für die schnelle Vegetationsducharbeitung

– eine geeignete Alternative zu den herkömmlichen Sicherungsmaßnahmen?



Abbildung 1:
Vegetations-
arbeiten mit
Freischneider
und Individuellem
Warngerät

Dipl.-Psych. Juliane Manteuffel, Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e.V. (FSA), Mannheim

Die Arbeiten der schnellen Vegetationsducharbeitung nach dem Grundschnitt finden auf der Feldseite außerhalb des Gleisbereichs statt. Gelegentlich besteht die Gefahr, unbeabsichtigt in diesen zu gelangen. Deshalb ist in der Regel eine Sicherungsmaßnahme zum Schutz der Beschäftigten erforderlich. Neben der höherwertigen Gleissperrung scheint die individuelle Warnung die einzig mögliche und sicherheitstechnisch gerechtfertigte Sicherungsmaßnahme zu sein.

Die Vegetationsducharbeitung erfolgt nach dem Vegetationsgrundschnitt in vorgegebenen Zeitabständen. Die Arbeiten sind durch eine schnelle Vorwärtsbewegung des Arbeitstrupps gekennzeichnet, eine Tagesleistung von bis zu 3.000 m wird angegeben. Handgeführte Geräte wie Freischneider, Motorkettensägen und auch ferngesteuerte Mulcher kommen bei diesen Arbeiten zum Einsatz (Abbildung 1).

Besteht die Gefahr des unbeabsichtigten Hineingeratens in den Gleisbereich, können Fahrten im der Arbeitsstelle zugewandten Gleis die Beschäftigten gefährden. Eine Sicherungsmaßnahme zum Schutz der Beschäftigten ist dann erforderlich.

Eine Gleissperrung ist oft nicht möglich. Die Sicherungsmaßnahmen Feste Absperrung oder kabelgestütztes Automatisches Warnsystem sind wegen des schnellen Arbeitsfortschritts in der Regel sicherheitstechnisch nicht gerechtfertigt. Gesichert werden die Arbeitsstellen der schnellen Vegetationsducharbeitung hauptsächlich kollektiv mit tragbaren akustischen Warnsignalgebern. Aufgrund des intensiven Störschalls der zur Anwendung kommenden kraftbetriebenen Arbeitsmittel (s.o.) und des schnellen Arbeitsfortschritts, müssen die Warnsignalgeber ständig nachgeführt werden, um die Wahrnehmung des Warnsignals sicherzustellen. Inwieweit diese Sicherungsmaßnahme vor Ort umgesetzt wird bzw. umgesetzt werden kann, ist nicht nur fraglich, sondern nachweislich kaum realisierbar. Der Einsatz von Absperrposten ist zum Beispiel wegen des Einsatzes von Freischneidern und des deshalb notwendigen Abstandes zu den Beschäftigten nicht möglich.

Die Suche nach einem geeigneten individuellen Warnsystem

Die schnelle Vegetationsducharbeitung sowie sämtliche Vegetationspflagemassnahmen im Bereich von Bahnanlagen der Deutschen Bahn AG werden von DB Fahrwegdienste GmbH durchgeführt. DB Fahrwegdienste GmbH ist bereits seit einigen Jahren auf der Suche nach einer adäquaten Lösung für die Sicherung der genannten Arbeitsstellen und bemüht, eine alternative Sicherungsmaßnahme zu finden. Ein akustisch warnendes individuelles Warngerät (IWG) bietet sich an, da die Vegetationsarbeiten das Tragen eines Kapselgehörschutzes, der zur Standardausrüstung der persönlichen



Prototyp der Fa. Zöllner

- Akustische Warnung (bi-sound Signal)
- Optische Signalisierung („Lebenszeichen“ und bis die Fahrt stattgefunden hat)
- Sprachausgabe (Ende der Warnung, Akku wechseln, Pause...)
- Trageüberwachung (am Ohr anliegend?)
- Bi-direktionale Funkverbindung zur Zentrale
- wie alle AWS: Fail safe

Abbildung 2

Schutzausrüstung von DB Fahrwegdienste GmbH gehört, erfordern.

Seit 2011 wird in Zusammenarbeit mit einem Hersteller automatischer Warnsysteme ein dem Stand der Technik entsprechendes individuelles Warngerät entwickelt. Folgende Anforderungen an IWG finden dabei Berücksichtigung:

Rückfallebenen

Menschliches Fehlverhalten ist grundsätzlich nicht auszuschließen und kann bei unbeabsichtigtem Hineingeraten in den Gleisbereich lebensgefährlich sein. Daher muss beim Einsatz der individuellen Warnung eine Rückfallebene vorhanden sein. Risikomindernde Maßnahmen können beispielsweise indirekt die arbeitspsychologische Eignung der Mitarbeiter (zum Beispiel deren Zuverlässigkeit) betreffen, vor allem aber direkt konkrete technische Maßnahmen am IWG oder organisatorische Vorkehrungen vor Ort an der Arbeitsstelle, die bei Ausbleiben des gewünschten Verhaltens „korrektes Tragen des IWG“ das Risiko, lebensgefährlich zu verunglücken, mindern.

Redundante Signale

Zur Verbesserung der Wahrnehmung der Warnung sind bei der individuellen Warnung redundante, im Sinne mehrfach vorhandener, Signale erforderlich. Es sollen also grundsätzlich zwei Sinneskanäle angesprochen werden.

Ergonomische Anforderungen

Das IWG muss mit der Arbeitsaufgabe „vereinbar“ sein, es darf den Mitarbeiter bei der fachgerechten Arbeitsausführung und körperlich nicht stören bzw.

beeinträchtigen, also vorzugsweise in die nötige Persönliche Schutzausrüstung integrierbar sein.

Im Jahr 2013 führten die Eisenbahn-Unfallkasse und die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft das Projekt „Feldstudien für die schnelle Vegetationspflege mit einem akustisch individuellen Warnsystem“ durch und unterstützten damit die DB Fahrwegdienste GmbH bei der Suche nach einem für die Praxis geeigneten individuellen Warnsystem. Ziel war es, Empfehlungen für ein IWG abzuleiten, das für die schnelle Vegetationsducharbeitung geeignet ist. Im Rahmen von Feldversuchen wurde ein Prototyp getestet und das Sicherheitsverhalten von mit IWG gesicherten Vegetationsarbeitern beobachtet und bewertet.

In den letzten Jahren befassen sich auch andere Forschungsvorhaben direkt bzw. indirekt mit der Entwicklung individueller Warngeräte.

Ein Ansatz ist beispielsweise, mechanische oder elektrische Reize als Signale einzusetzen. Die Erkenntnisse hierzu sind allerdings für die Praxis noch nicht brauchbar. Hier ist einige grundsätzliche Skepsis angebracht, ob solche Warnkonzepte auf der Basis derartiger Reize eine Zukunft haben werden.

Das IWG für die schnelle Vegetationsducharbeitung

Vor dem Hintergrund europäischer Normen wurde im Rahmen des oben genannten Projektes zunächst eine Risikobeurteilung für den speziellen Fall der schnellen

Vegetationsdurdurcharbeitung durchgeführt. Im Anschluss wurde unter Einbindung von Experten ein bereits existierendes individuelles Warnsystem hin zu einem individuellen Warnsystem mit akustischer Warnung und optischen Signalen als Redundanz weiterentwickelt (Abbildung 2).

Die Entscheidung für ein individuelles akustisches IWG wurde getroffen, da es sich bei der akustischen Warnung um eine für den Gleisbereich bewährte Sicherungsmaßnahme handelt, und ein allgemein anerkanntes Kriterium für den erforderlichen akustischen Abstand zwischen Signalpegel und Störschall (Differenz mindestens plus 3 dB(A) am Ohr des Beschäftigten) existiert. Die Wahrnehmung des Signals ist somit gewährleistet.

Ein vergleichbares Konzept der Differenzierung, beispielsweise für Schmerz- bzw. Vibrationsreize oder auch für die Optik, fehlt.

Als redundantes Signal neben der Akustik wurden optische Hinweisreize gewählt, da diese sich bereits bei der kollektiven Warnung als nützliche Erinnerungsanzeigen erwiesen haben. Allerdings muss für den Fall der individuellen Warnung die Blickverbindung zum Signal stets sichergestellt und eine Überlagerung des Reizes durch Rahmenbedingungen ausgeschlossen sein. Für die Erfüllung der Redundanzforderung muss das Signal unabhängig vom individuellen Verhalten immer wahrnehmbar sein. Das ist nur möglich, wenn das Signal stets im Blickfeld quasi mitgeführt wird.

Die Optik wurde verwirklicht durch blaue Leuchtdioden, die in das Stirnband des Tragegurtes des Helms eingebaut sind. Langsames rhythmisches Aufleuchten der Dioden wird im Normalzustand des IWG als Hinweis darauf abgegeben, dass das Gerät ordnungsgemäß in Betrieb ist. Im Falle einer akustischen Warnung werden als Redundanz schnell blinkende Signale abgegeben.

Die Blaulichtgefährdung wurde von der Prüf- und Zertifizierungsstelle Nahrungsmittel und Verpackung (DGUV Test) geprüft. Die Messung der optischen Strahlung ergab, dass weder für die Augen noch für die Haut des Bedienpersonals/Helmträgers eine Gefährdung besteht.

Zusätzlich zu den optischen Hinweisreizen unterstützen Sprachansagen die Information über die verschiedenen Systemzustände (zum Beispiel „Warnung aufgehoben“, „Akku wechseln“).

Um das Risiko menschlichen Fehlverhaltens zu mindern, wurden folgende technische Maßnahmen am Gerät umgesetzt:

- Das Gerät kann vom Träger nicht ausgeschaltet werden.
- Am Gerät ist eine Lichtschranke angebracht, die den richtigen Sitz der Gehörschutzkapsel (hierüber werden das akustische Signal und die Sprachdurchsagen übermittelt) am Ohr überprüft: Bei Absetzen, Abklappen oder unkorrektem Sitz

des Gehörschutzes wird eine Warnung (und optische Redundanz) an den Träger und an die Zentrale und somit an die Sicherungsaufsicht gegeben.

- Die Nutzer müssen sich durch Betätigung eines Knopfes an der Gehörschutzkapsel, also durch eine bewusste willentliche Handlung, bei der Sicherungsaufsicht abmelden, wenn sie den Arbeitsbereich zum Beispiel für Pausen oder zum Auftanken des Freischneiders verlassen wollen.
- IWG-Nutzer und Sicherungsaufsicht erhalten zum Beispiel bei Funkunterbrechung oder Kabelbruch ein Stör-signal. Die Sicherungsaufsicht kann an der Bedieneinheit die Störungen den Personen auf der Arbeitsstelle individuell zuordnen.
- Das System arbeitet fail-safe und bidirektional, das heißt, Gerätedaten bzw. Gerätezustände werden an eine Zentrale übermittelt.

Zum Zeitpunkt der Feldversuche waren noch nicht alle oben genannten Funktionalitäten des IWG vollständig realisiert.

Ergebnisse der Feldversuche

Im Rahmen des Projektes wurden im November 2013 insgesamt 18 Arbeitsstellen mit je 3 bis 5 Mitarbeitern und einer Sicherungsaufsicht beobachtet. Es handelte sich um Vegetationsarbeitsstellen der



Abbildung 3: Feldstudie Vegetationsdurdurcharbeitung, drei bis vier Personentrupps

Gebrauchstauglichkeit des IWG							
Aussage	n	stimmt genau (1)	stimmt etwas (2)	teils/ teils (3)	stimmt eher nicht (4)	stimmt gar nicht (5)	aM
Das Gewicht des IWG ist für die Dauer der Arbeit kein Problem.	82	54	18	8	2	0	1,49
Durch das IWG fühlte ich mich bei der Arbeit in meiner Bewegungsfreiheit <u>nicht</u> eingeschränkt.	82	45	12	21	4	0	1,80
Das Anlegen des IWG an meine Kleidung ist einfach.	78	35	22	11	8	2	2,00
Das Anlegen des IWG dauert nicht lange.	78	40	22	13	1	1	1,83
Die fachgerechte Ausführung der Arbeit ist auch mit IWG gewährleistet.	81	57	11	12	1	0	1,47

Tabelle 1: Angaben der Befragten zur Gebrauchstauglichkeit des IWG. Der Mittelwert (aM) – auch bezeichnet als Durchschnitt – wird berechnet als Quotient aus der Summe der abgegebenen Einzelwerte und dem Umfang der Stichprobe (n).

Wahrnehmung der Signale							
Aussage	n	stimmt genau (1)	stimmt etwas (2)	teils/ teils (3)	stimmt eher nicht (4)	stimmt gar nicht (5)	aM
Ich konnte das akustische Warnsignal gut hören.	82	70	8	3	1	0	1,21
Das akustische Warnsignal hat mich <u>nicht</u> gestört	82	71	3	6	1	1	1,27
Ich konnte die optischen Signale gut erkennen.	81	67	8	4	2	0	1,27
Das optische Dauersignalsignal „Gerät eingeschaltet“ hat mich <u>nicht</u> gestört.	81	55	10	5	5	6	1,73
Das optische Signal „Achtung Zugfahrt“ hat mich <u>nicht</u> gestört.	82	64	9	3	4	2	1,43
Wenn das IWG gestört ist, gibt es ein Störsignal (Sprachansage) ab. Das Störsignal konnte ich erkennen.	80	62	7	5	3	2	1,43
Wenn die Gefahr vorbei ist, wird man durch die Sprachansage ausreichend informiert.	82	57	13	9	1	2	1,51

Tabelle 2: Angaben der Befragten zur Wahrnehmung der Signale

„Sie haben jetzt während der Arbeitsschicht mit dem Warngerät gearbeitet, wie lautet Ihr Fazit?“		
	n	%
Gut bis sehr gut, super, könnte immer so sein	30	36,6
Soweit okay, ich habe gute Erfahrungen gemacht, ich habe nur kleine Einschränkungen erlebt	26	31,7
Ich bin positiv überrascht, das Gerät ist leicht zu bedienen, ich bin zufrieden	19	23,1
Ein Sicherheitsgewinn	5	6,1
Man kann sich auf die Arbeit, muss sich nicht auf Zugverkehr konzentrieren	2	2,4
Störend, wegen zusätzlicher Gurte, Kabel	2	2,4
Keine Vorteile, das Gerät braucht man nicht	2	2,4
Verschiedenes	9	10,9

Tabelle 3: Häufigkeit der Antworten in Prozent (Mehrfachantworten waren möglich)

Tabellen Quelle: FSA

DB Fahrwegdienste GmbH. Es wurden hauptsächlich Arbeiten der schnell wandernden Vegetationsducharbeitung mit Freischneidern, Motorkettensägen und Häckslern durchgeführt (Abbildung 3).

Die IWGs wurden etwa eine halbe Schicht getragen. Anschließend wurden die insgesamt 82 teilnehmenden Mitarbeiter zu ihren Eindrücken befragt. Das individuelle Warnsystem erzielte bei den Befragten durchgängig eine hohe Akzeptanz. Tragekomfort und Handhabung des IWG wurden durchweg positiv bewertet.

Die Probanden fühlten sich durch das zusätzliche Gewicht des IWG nicht behindert und konnten ihre Arbeit fachgerecht ausführen. Auch das Anlegen wurde als unproblematisch bewertet (Tabelle 1).

Alle Signale (akustisch, optisch, verbal) wurden von den Probanden gut wahrgenommen und als nicht lästig empfunden (Tabelle 2).

Insgesamt waren die Befragten nach dem Probetragen den Warngeräten gegenüber überaus positiv eingestellt. Sie waren überrascht über die Einfachheit der Bedienung, haben gute Erfahrungen im Rahmen der Erprobung gemacht und erlebten nur kleine Einschränkungen (zum Beispiel Verkabelung, Wackelkontakt der Dioden, Sprachansagen zu leise), die vor allem im Zusammenhang mit dem Prototyp zu sehen und unproblematisch zu beheben sind. Auf die Frage, wie sie das Warngerät abschließend bewerten, benennen über 90 Prozent der Antwortenden vor allem die Vorteile, Nachteile werden kaum erwähnt (Tabelle 3).

Das System wurde im Vergleich zur bisherigen Praxis als Sicherheitsgewinn erlebt, insbesondere unter der Voraussetzung, dass die Warnung über einen Schienenkontakt ausgelöst wird.

Die Mitarbeiter von DB Fahrwegdienste GmbH verfügen über ein ihrer Arbeitstätigkeit angemessenes „Sicherheitsbewusstsein“. Sie selbst beschreiben sich als zuverlässig, die Schutzkleidung inklusive IWG wurde bei den Beobachtungen vorschriftsmäßig getragen und die Aussagen der Mitarbeiter lassen darauf schließen, dass sie die Gefahren aus dem Bahnbetrieb und aus der Arbeit nicht unterschätzen. Sie wissen, dass sie teilweise sehr nah am Gleisbereich tätig sind, sehen die Gefahren aus dem Bahnbetrieb und berichten von kritischen Ereignissen bzw. Beinaheunfällen.

Fazit

Mit Hilfe der Feldversuche konnten die wesentlichen Faktoren, die Grundvoraussetzung einer hohen Tragebereitschaft und somit maßgeblich für die Wirksamkeit der individuellen Warnung sind, nämlich Zuverlässigkeit der Mitarbeiter und Vereinbarkeit zwischen auszuführender Tätigkeit und IWG, ermittelt werden.

Die Feldversuche und Anmerkungen der Befragten lieferten wertvolle Hinweise, die der DB Netz AG als Orientierung bei der Erstellung eines Lastenheftes „IWG-Vegetation“ dienen und den Hersteller bei der Optimierung des Prototyps unterstützten.

Die Voraussetzungen dafür, dass das IWG künftig einen Sicherheitsgewinn für

die schnelle Vegetationsducharbeitung bringt, sind somit gegeben. Die im Projekt ermittelten Erkenntnisse beziehen sich allerdings ausschließlich auf den Sonderfall der schnellen Vegetationsducharbeitung (Arbeiten feldseitig und außerhalb des Gleisbereichs mit der Gefahr, in diesen zu geraten in Kombination mit einem hohen Sicherheitsbewusstsein der Mitarbeiter von DB Fahrwegdienste GmbH). Nur für diesen Fall wurden die zugrunde liegende Risikobeurteilung und die Bewertung der Eignung und Angemessenheit der individuellen Warnung vorgenommen.

Die erlangten Erkenntnisse sind ausschließlich auf die Arbeitsumgebung von schnell wandernden Vegetationsarbeitsstellen übertragbar. Eine Extrapolation der Erkenntnisse aus den Feldversuchen auf andere Arbeitsstellentypen ist unzulässig, da sie anderen Rahmenbedingungen unterliegen.

Für größere Gleisbaustellen stellt sich die Frage nach den Einsatzmöglichkeiten eines individuellen Warnsystems beispielsweise nicht, denn diese lassen sich in der Regel durch Gleissperrung (Nachbargleis), Feste Absperrungen, kabelgestützte Automatische Warnanlagen, teilweise unterstützt durch die Maschinenwarnung, oder durch mobile funkgestützte Warnsysteme absichern.

Diese Maßnahmen stehen alle auf einer höheren Hierarchie-Stufe als die individuelle Warnung und müssen daher im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes vorrangig eingesetzt werden. Selbst für den Fall der schnellen Vegetationsducharbeitung ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht

The screenshot shows the website of the Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin (FSA). The main navigation bar includes links for Home, Über uns, Dienstleistungen (highlighted), Forschung, Medien, Produkte, Einrichtungen, and Newsletter. A sidebar menu lists various services like Ambulante Prävention / Rehabilitation, Arbeitsmedizin, Betriebliche Gesundheitsförderung, and Explosionsschutz. The main content area features a news article titled 'Feldstudien für die schnelle Vegetationspflege mit einem akustisch individuellen Warnsystem'. The article text states: 'Nachfolgend finden Sie den aktuellen Kurzbericht zum abgeschlossenen Projekt „Feldstudien für die schnelle Vegetationspflege mit einem akustisch individuellen Warnsystem“.' A QR code is located at the bottom right of the article area.

Die Projektergebnisse liegen seit April 2014 vor. Der Projekt-kurzbericht kann von der Internetseite der FSA als PDF-File heruntergeladen werden.



Link: <http://www.fsa.de/dienstleistungen/aktuelles/singleview/artikel/feldstudien-fuer-die-schnelle-vegetationspflege-mit-einem-akustisch-individuellen-warnsystem/>

abschätzbar, wie sich das Tragen des individuellen Warngerätes langfristig auf das Sicherheitsverhalten auswirkt. Ein erhöhtes Sicherheitsgefühl (mit IWG fühlten sich die Mitarbeiter im Vergleich zu den bisherigen Sicherungsmaßnahmen sicherer) könnte wiederum ein riskanteres Verhalten zur Folge haben. Damit wäre der Sicherheitsgewinn kompensiert. Diesem möglichen Verhalten kann nur mit Hilfe risikomindernder Maßnahmen bzw. wirksamer Rückfallebenen zum Beispiel durch technische Voraussetzungen des individuellen Warngeräts (s.o.) und konkreten organisatorischen Regelungen vor Ort (Was passiert, wenn die Technik anschlägt?) entgegengewirkt werden.

Für die schnell wandernde Vegetationsdurdararbeitung nach Grundschnitt scheint die akustische individuelle Warnung mit optischer Redundanz unter Berücksichtigung der im Vorgenannten aufgeführten Voraussetzungen, und sofern eine Gefährdung durch den Bahnbetrieb besteht, derzeit neben der Gleissperrung die einzige sicherheitstechnisch gerechtfertigte Maßnahme zu sein. ■

EUK auf der Messe InnoTrans 2014 in Berlin vertreten



Internationale Fachmesse für Verkehrstechnik
23.–26.09.2014

der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) und der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) auf der alle zwei Jahre stattfindenden Messe InnoTrans vertreten.

Die InnoTrans ist die weltweit größte Messe für Verkehrstechnik der Schienenbahnen mit Angeboten insbesondere zu Fahrzeugtechnologie, Bahnbau und Fahrgastinformationssystemen. Sie findet in der Zeit vom 23. bis 26. September 2014 in Berlin auf dem Messegelände statt.

Es werden zirka 120.000 Fachbesucher erwartet, die sich auf etwa 2.500 Aussteller freuen dürfen. Die Unfallversicherungsträger werden sich unter dem Motto „Sicherheit am Gleis“ präsentieren.

Die Eisenbahn-Unfallkasse ist auch im Jahr 2014 im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes zusammen mit der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU),

Auch in diesem Jahr werden unter dem Standthema die Aspekte

- Moderne Sicherheitstechnik,
- Forschung,
- Entwicklung,
- Normung und
- praxisgerechte Lösungen dargestellt.

Die EUK wird insbesondere die verschiedenen Gefährdungen, die auf einer Gleisbaustelle auftreten können, thematisieren. Weiterhin besteht die Möglichkeit sich über Arbeitsschutz an Eisenbahnfahrzeugen beraten zu lassen.

Wir laden Sie herzlich ein, uns auf der Messe InnoTrans zu besuchen. Sie finden uns in Halle 25, Stand 223.

Weitere Informationen zur InnoTrans, wie zum Beispiel zu den Öffnungszeiten, zur Anreise usw., erhalten Sie unter der Internetadresse www.innotrans.de

Wir freuen uns auf Ihren Besuch. ■

Literatur

EN ISO 12100: 2010 (D) Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung

Manteuffel, J. & Bärenz, P. (2012). Beurteilung des Einsatzes der individuellen Warnung für bestimmte Arbeitsstellen im bzw. am Gleisbereich – unter Berücksichtigung der Trageakzeptanz von individuellen Warngeräten. Mannheim: FSA.

