

BahnPraxis

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



3 · 2007

- Sicherheit und Gesundheitsschutz für Lokrangierführer
- Längsdruckkräfte beim Rangieren
- BahnPraxis Leserforum

EUK **DB**

Liebe Leserinnen und Leser der „BahnPraxis“,

Das betriebliche Regelwerk ist in den vergangenen Jahren weiterentwickelt worden. Die Gründe hierfür waren sehr vielfältig, z.B. die

- ▶ Harmonisierung der Regelwerke der ehemaligen Deutschen Reichsbahn und der ehemaligen Deutschen Bundesbahn,
- ▶ Einführung neuer Infrastruktur und/oder neuer Techniken und
- ▶ Weiterentwicklung bestehenden Prozesse.

Natürlich werden bestehende Regeln auch nach jeder Unregelmäßigkeit, jedem gefährlichen Ereignis oder nach jedem Unfall kritisch hinterfragt. Die Verantwortlichen in allen Bereichen prüfen, ob durch verbesserte Regeln derartige Ereignisse künftig vermeidbar sind. Dies ist ein äußerst schwieriger Prozess, da unter Umständen verschiedene Gegebenheiten ursächlich sein können. Neben der Sicherheit stehen gleichermaßen Maßnahmen zur Gewährleistung des Gesundheitsschutzes im Vordergrund.

„BahnPraxis“ begleitet diesen Prozess für Sie mit. Die Redaktion legt größten Wert darauf, dass Ihnen die geänderten Prozess- und Verfahrensabläufe an Beispielen der Praxis erläutert werden.

Auch die Ihnen hier vorliegende Ausgabe der „BahnPraxis“ haben wieder derartige Themen zum Schwerpunkt.

In einem Beitrag „Sicherheit und Gesundheitsschutz für Lokrangierführer“ berichten wir über die Umsetzung von Regeln in die Praxis. Die Autoren stellen Ihnen u.a. dar, wie Weiterentwicklungen in der Technik, in den Arbeitsverfahren und im Regelwerk so umgesetzt wurden, dass sich die Bedingungen für die tägliche Arbeit verbessert haben.

In einem weiteren Artikel werden Ihnen die physikalischen Zusammenhänge beim Bremsen von inhomogenen Rangiereinheiten erläutert und durch welche einfachen, eigentlich „handwerklichen“ Maßnahmen Entgleisungen beim Rangieren verhindert werden können.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und freuen uns natürlich auch über weitere Anregungen.

Ihr BahnPraxis-Redaktionsteam

THEMEN DES MONATS

Sicherheit und Gesundheitsschutz für Lokrangierführer

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit praktischen Erfahrungen bei der Anwendung der Regeln aus der *GUVR* 122 und hieraus gewonnene Erkenntnisse.

Seite 3

Längsdruckkräfte beim Rangieren

Was man darunter versteht und welchen Einfluss diese beim Rangieren haben, lesen Sie hier.

Seite 9

Leserforum zum Thema

- a) Rangieren
- b) PZB

Seite 11



Unser Titelbild:
DB AG/Bedeschinski

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

Kurt Nolte, Hans-Peter Schonert (Chefredaktion), Klaus Adler, Bernd Rockenfelt, Jörg Machert, Anita Hausmann, Markus Krittian, Dieter Reuter, Michael Zumstrull (Redakteure).

Anschrift

Redaktion „BahnPraxis“, DB Netz AG, I.NBL-MI-L, Pfarrer-Perabo-Platz 4, 60326 Frankfurt am Main, Fax (0 69) 2 65-1 90 53, E-Mail: info408@bahn.de.

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 € 15,60, zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH, Postfach 23 30, 55013 Mainz. Telefon (0 61 31) 28 37-0, Telefax (0 61 31) 28 37 37, ARCOR (9 59) 15 58. E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig

Druck

Meister Print & Media GmbH, Werner-Heisenberg-Straße 7, 34123 Kassel.

Sicherheit und Gesundheitsschutz für Lokrangierführer

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Wand und Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Heres,
EUK, Technischer Aufsichtsdienst, Frankfurt am Main

Seit 1988 werden zum Optimieren der betrieblichen Abläufe im Eisenbahnbetrieb planmäßig Funkfernsteuerungen eingesetzt. Aufgrund der Erkenntnisse aus Unfällen sowie der Weiterentwicklung der Technik war es erforderlich, das vorhandene Regelwerk in den letzten Jahren zu überarbeiten, u.a. wurden seitens der EUK die Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz „Betrieb von Funkfernsteuerungen bei Eisenbahnen“ (GUV-R 122) eingeführt. Darüber informierten wir u.a. in einem Artikel in der „BahnPraxis“ 12/2004 und erläuterten die wesentlichen Inhalte.

In dem folgenden Artikel berichten Wolfgang Wand und Gerhard Heres vom Technischen Aufsichtsdienst der EUK über das Umsetzen von Regelungen aus der GUV-R 122 sowie über aktuelle Erkenntnisse und Entwicklungen beim Betrieb von Funkfernsteuerungen.

Abbildung 1: Triebfahrzeug mit Lokrangierführer.



Die Arbeit im „Rangiergeschäft“ ist etwas für „ganze Männer“, denn der Betrieb kann keine Rücksicht darauf nehmen, ob es regnet oder schneit, hell oder dunkel, kalt oder heiß ist. Für die pünktliche Abwicklung des Eisenbahnbetriebes ist es wesentlich, die Wagen bei Wind und Wetter zu rangieren und die Züge zu jeder Tageszeit unter freiem Himmel pünktlich bereitzustellen. Es gibt nur wenige Tätigkeiten, deren Unfallrisiko ähnlich hoch ist. Neben dem Optimieren der Betriebsabläufe wurden durch das Einführen der Funkfernsteuerungen auch die Unfallgefahren beim Rangieren reduziert, z.B. Verständigungsprobleme aufgrund mangelhafter Kommunikation zwischen Triebfahrzeugführer und Rangierer.

Gegenwärtig sind bei der Deutschen Bahn AG die Baureihen (BR) 294, 295, 296, 298, 335, 363, 364, 365 mit Funkfernsteuerungen ausgerüstet (Abbildung 1). Mancherorts werden auch angemietete Fahrzeuge der BR 261, 266 und 352 verwendet.

Der Lokrangierführer

Nach wie vor birgt die Tätigkeit des Lokrangierführers trotz moderner Technik noch Gefahren. Aus aktuellen Unfallanzeigen können wir inhaltlich Folgendes entnehmen:

- „Beim Absteigen vom Güterwagen rutschte der Lokrangierführer von der Trittstufe ab.“
- „Auf dem Weg zur Arbeitsstelle war der Lokrangierführer auf einen im Rangierweg liegenden Hemmschuh getreten. Hierbei knickte er mit dem rechten Fuß um.“
- „Beim Einhängen der Schraubenkupplung quetschte sich der Lokrangierführer den rechten Zeigefinger.“
- „Beim Überschreiten der Gleise glitt der Lokrangierführer auf einer nassen Holzschwelle aus.“



Abbildung 2:
Gleisübergang mit Metallgitterrosten.

Dies sind nur einige Beispiele, sie lassen aber folgende Unfall-schwerpunkte erkennen:

- Stolpern, Ausrutschen und Umknicken beim Gehen auf innerbetrieblichen Verkehrswegen,
- Auf- und Absteigen auf/von Schienenfahrzeugen,
- Kuppeln von Schienenfahrzeugen.

Die beim Betrieb von Funkfernsteuerungen für Eisenbahnen erforderliche Sicherheit kann nur durch eine Kombination von sicherheitsgerechter Gestaltung der Technik und der Infrastruktur sowie sicherheitsgerechtem Verhalten der Lokrangierführer erreicht werden.

Verkehrswege im Freien

Ob in Werkstätten, in Gleisanlagen oder im Büro – Stolpern, Rutschen und Stürzen – gehören nach wie vor zu den häufigsten Unfallursachen. Prozentual sind Beine und Füße mit über 50 Prozent bei den SRS-Unfällen die am häufigsten betroffenen Körperbereiche.

Sowohl das Arbeitsschutzgesetz als auch die Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prä-

vention“ (GUV-VA1) verpflichten den Unternehmer dazu, die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen zu treffen. Dazu gehören neben dem Herstellen und Instandhalten von Verkehrswegen auch das Bekanntgeben dieser Wege an die Beschäftigten auf der Basis von Unterweisungen.

Einerseits müssen die Verkehrswege sicher gestaltet und dauerhaft instand gehalten werden, andererseits haben aber auch die Beschäftigten, entsprechend ihren Möglichkeiten, für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu sorgen, z.B. durch vorbildliches Verhalten oder sofortiges Beseitigen von „geringfügigen“ Mängeln. Vorbildliches Verhalten beginnt z.B. damit, dass alle Beschäftigten konsequent die festgelegten innerbetrieblichen Verkehrswege nutzen. Aufgrund von Bequemlichkeit oder Zeitersparnis wählen Beschäftigte häufig jedoch Abkürzungen, obwohl diese „nicht vorgesehenen und verbotenen“ Verkehrswege durch Unebenheiten und andere Gefährdungen wesentlich gefährlicher sind.

Betrachten wir uns die folgende Unfallbeschreibung genauer: „Beim Überschreiten der Gleise

glitt der Lokrangierführer auf einer nassen Holzschwelle aus.“ Dem ersten Anschein nach war Feuchtigkeit die Unfallursache, da hierdurch die Holzschwelle schmierig wurde. Die Unfalluntersuchung ergab jedoch, dass der Lokrangierführer auf dem Weg zu seinem Triebfahrzeug nicht den vorgeschriebenen „Dienstweg“ gegangen ist. Der vom Unternehmer festgelegte und bekannt gegebene Verkehrsweg bzw. Gleisübergang wurde zur Minimierung der Gefahr mit Metallgitterrosten ausgebildet (Abbildung 2).

Viele Unfälle werden durch abgelegte Teile verursacht. Gehen Sie deshalb auf den Verkehrswegen stets mit „offenen Augen“ und helfen Sie mit, die Verkehrswege freizuhalten von Arbeitsmitteln, Materialien und sonstigen Hindernissen. Beseitigen Sie herumliegende „Kleinteile“ selbst, soweit dieses möglich ist. Warten Sie nicht bis andere es tun. Ist der Lokrangierführer in der zuvor genannten Unfallbeschreibung eventuell auf einen, von ihm selbst nicht ordnungsgemäß abgelegten Hemmschuh im Rangierweg getreten? Können oder dürfen Sie einen Mangel selbst nicht beseitigen, z.B. bei elektrischen Gefahren, so müssen

Abbildung 3, links:
Großer Rangierertritt
(350 x 350 mm).

Abbildung 4, rechts:
Kleinerer Rangierertritt
(225 x 270 mm).



Sie den Mangel umgehend ihrem Vorgesetzten melden, damit dieser Weiteres veranlassen kann.

Auch wenn durch eine sicherheitsgerechte Gestaltung der Verkehrswege oder durch vorbildliches Verhalten der Beschäftigten eine Senkung der Unfallzahlen erreicht werden konnte, gilt es dennoch, mit den Anstrengungen und präventiven Maßnahmen zur Vermeidung der SRS-Unfälle nicht nachzulassen.

Standorte auf Eisenbahnfahrzeugen für Mitfahrten von Lokrangierführern

Der Lokrangierführer steuert die Rangierfahrt häufig von Standorten außerhalb der Führerräume, z.B. von dafür eingerichteten Mitfahrerständen an den Stirnseiten der Triebfahrzeuge oder Wagen. Voraussetzung ist jedoch, dass er sicher auf dem Steuerstand stehen kann, einen festen Halt hat und gleichzeitig den Sender (Fernsteuerbediengerät) bedienen kann. Der Lokrangierführer darf bei der Handhabung des Senders durch Aufbauten und Ladung nicht behindert werden.

Der Unternehmer darf nur Eisenbahnfahrzeuge mit geeigneten Standorten zur Mitfahrt bzw. als Steuerstand zulassen. Standorte bieten einen sicheren Aufenthalt, wenn deren Grundflächen so bemessen sind, dass Lokrangierführer darauf vollständig mit beiden Füßen und aufrecht stehen und sich festhalten können.

Nachfolgend einige Beispiele geeigneter oder nicht geeigneter Standorte bzw. Mitfahrereinrichtungen auf Eisenbahnfahrzeugen:

Rangierertritte

Nach Abschnitt 3.5.2.1 der Regeln für Sicherheit und Ge-

sundheitsschutz „Betrieb von Funkfernsteuerungen bei Eisenbahnen“ (GUV-R 122) dürfen Lokrangierführer nur Rangierertritte nach UIC-Merkblatt 535-2 mit einer Standfläche von 350 x 350 mm benutzen (Abbildung 3).

Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich Wagen mit kleineren Rangierertritten (Standfläche 225 x 270 mm) an der Spitze geschobener Rangierfahrten befinden und vom Lokrangierführer besetzt werden müssen (Abbildung 4). Ein grundsätzliches Verbot der Benutzung solcher Rangierertritte ist aufgrund der hohen Anzahl von Güterwagen mit unterschiedlicher Ausführung und Anordnung der Rangierertritte sowie der vielen ausländischen Güterwagen mit kleineren Rangierertritten derzeit nicht praktikabel bzw. durchführbar.

Der Unternehmer darf deshalb die Benutzung kleinerer Rangierertritte unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung weiterhin zulassen, wenn das Restrisiko unter den vorhandenen Randbedingungen als akzeptabel eingestuft werden kann. Wesentliche Kriterien dabei sind z.B. die Festhaltungsmöglichkeiten, die Länge der Fahrtstrecke oder die örtlichen Besonderheiten.

Das Merkblatt „Standorte auf Fahrzeugen für Mitfahrten von Lokrangierführern“, welches von der Railion Deutschland AG in Abstimmung mit der EUK erarbeitet und herausgegeben wurde, gibt verschiedene Wangengattungen vor bzw. zeigt, bei welchen Tritt-Griff-Anordnungen eine Mitfahrt noch vertretbar ist, oder wann eine Mitfahrt ein erhöhtes Risiko darstellt und nicht mehr akzeptiert werden kann. Die ausgewählten Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen jedoch den Lokrangierführern die Unterschiede zwischen geeigneten und nicht geeigneten Standorten auf Eisenbahnfahrzeugen verdeutlichen.



Abbildung 5:
Lokrangierführer mittig auf der Übergangs-/Endbühne.

Übergangs- und Endbühnen

Bühnen auf Eisenbahnfahrzeugen bzw. Bremserstände sind als Standorte des Lokrangierführers zur Mitfahrt wesentlich besser geeignet als Rangierertritte, da sie aufgrund des vorhandenen Geländers einen sicheren Stand und einen festen Halt auch bei ruckartigen und plötzlichen Bewegungen bieten, z.B. bei einem „Automatischen Stopp“ (Abbildung 5). Gewährleistet wird der sichere Stand und feste Halt jedoch nur, wenn sich der Lokrangierführer mittig auf die Bühne stellt und nicht seitlich am Aufstieg zur Bühne stehen bleibt.

Mitfahrt auf Ladeflächen von Güterwagen

Die Mitfahrt auf Ladeflächen von Güterwagen stellt eine Ausnahme dar und darf nur unter Einhaltung folgender Randbedingungen erfolgen:

- sicherer Stand auf der Ladefläche,
- geeignete Festhaltungsmöglichkeit,
- Einhaltung des Schutzabstandes von mindestens 1,5 m zur Oberleitung,
- die Ladung darf auch bei

ruckartigen Bewegungen nicht verrutschen.

Nicht geeignete Standorte

Nicht alle Standorte sind zur Mitfahrt auf Eisenbahnfahrzeugen geeignet. Folgende Standorte sind nicht geeignet und dürfen deshalb zur Mitfahrt auch nicht benutzt werden:

- Einstiege/Ausstiege (Abbildung 6),
- Schadhafte bzw. verformte Rangierertritte und/oder Halte-/Handgriffe (Abbildung 7),
- Nicht festlegbare, absenk- bare Rangiererhandgriffe (Abbildung 8),
- Tritte an den Güterwagen der Bauart Hbis-ww 299, Tbis 869B und 875,
- Rangierertritt durch Wagenaufbau teilweise überdeckt (Abbildung 9),
- Tritte an Breitspurgüterwagen,
- Wagentäcker, Kupplungen und Puffer.

Genauso wichtig wie das sichere Gestalten der Fahrzeuge ist ein sicherheitsgerechtes Verhalten der Beschäftigten. Einen sicheren Halt verschafft sich der



Abbildung 6:

Lokrangierführer auf einem Einstieg/Ausstieg außerhalb des Fahrzeugprofils.



Abbildung 7: Schadhafter Rangierertritt.

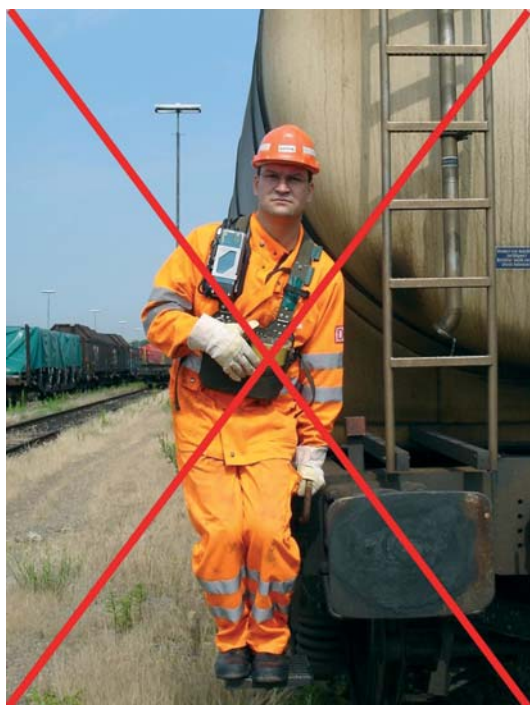


Abbildung 8:
Nicht festlegbarer, absenkbarer Rangiererhandgriff.

Lokrangierführer auf dem Eisenbahnfahrzeug z.B. dadurch, in dem er einen Arm um einen Haltegriff legt oder sich bei Eisenbahnfahrzeugen mit Endbühnen am Geländer festhält. Ein fester Halt ist insbesondere erforderlich zum Schutz gegen Absturz bei ruckartigen Bewegungen der Eisenbahnfahrzeuge, z.B. bei einem „Automatischen Stopp“ infolge des Verlustes der Funkverbindung.

Kuppeln von Schienenfahrzeugen

Häufigste Unfallursachen beim Kuppeln sind sicherheitswidriges Verhalten beim Betreten des „Berner Raumes“ (freizuhalten-der Raum zwischen den Fahrzeugen zum Kuppeln) und die Anwendung einer falschen Reihenfolge beim Kuppeln.

Betreteten des „Berner Raumes“

Lokrangierführer sollten Fahrzeugbewegungen grundsätzlich von einem sicheren Standort außerhalb des Gleisbereiches beobachten. Zum Kuppeln von Schienenfahrzeugen ist das Gleis erst dann zu betreten, wenn sicher zu erkennen ist, dass die herannahenden Schienenfahrzeuge ganz langsam auflaufen werden und der freie Raum zwischen den Stirnseiten nicht eingeschränkt ist. Das zweite, zu kuppelnde Schienenfahrzeug muss sich im Stillstand befinden.

Noch sicherer ist es, den Gleisbereich erst dann zu betreten, wenn sich beide Schienenfahrzeuge kuppelreif im Stillstand befinden (Puffer an Puffer). Diese Vorgehensweise muss in folgenden Fällen aufgrund der vorhandenen Gefährdung immer beachtet bzw. angewendet werden:

- Der freie Raum zwischen den Stirnseiten zweier Fahrzeuge ist eingeschränkt, z.B. durch heruntergeklappte Stirnwände oder Übergangsbügel.
- Die Fahrzeuge haben tief herunterreichende Puffer-

schürzen.

- Die Fahrzeuge sind mit feuerflüssigem Gut beladen.
- Die Fahrzeuge werden mit Mittelpufferkupplung ohne zusätzlichen Seitenpuffer gekuppelt.

Die meisten Kuppelvorgänge werden allerdings zwischen der Lokomotive und dem ersten Wagen durchgeführt. Der Lokrangierführer wird spürbar entlastet, wenn Triebfahrzeuge mit automatischen Rangierkupplungen eingesetzt werden. Diese Technik ermöglicht es, Fahrzeuge auch an Stellen zu kuppeln oder entkuppeln, an denen es sonst nicht oder schwer möglich ist, z.B. über Bunkeröffnungen oder Arbeitsgruben. Aber auch hier gilt: Das Kuppeln mit der automatischen Rangierkupplung ist von einem sicheren Standort außerhalb des Gleisbereiches zu beobachten. Anschließend darf z.B. zum Kuppeln der Bremsleitungen zwischen die beiden stehenden Schienenfahrzeuge getreten werden (Abbildung 10).

Reihenfolge beim Kuppeln

Die Nichteinhaltung der richtigen Reihenfolge beim manuellen Kuppeln von Eisenbahnfahrzeugen mit Schraubenkupplungen führt ebenfalls häufig zu Unfällen bzw. Verletzungen. Deshalb ist beim Kuppeln unbedingt folgende Reihenfolge einzuhalten:

- Schraubenkupplung einhängen,
- Spindel kurz drehen,
- Bremskupplungen verbinden,
- Absperrhähne der Bremsluftleitung öffnen,
- ggf. Heiz-, Steuer- und UIC-Kabel verbinden.

Zum Einhängen in den Zughaken muss der Kupplungsbügel möglichst weit hinten angefasst werden. Nur so sind die Finger gegen Einklemmen geschützt (Abbildung 11).

Das Entkuppeln der Eisenbahnfahrzeuge muss in umgekehrter Reihenfolge erfolgen.

Erste Hilfe

Lokrangierführer müssen ihre Tätigkeiten überwiegend als Alleinarbeiter ausführen. Dieses gilt sowohl in großen Zugbildungsanlagen (Rangierbahnhöfe) als auch bei Rangierfahrten in Anschlussstellen. Seit einigen Jahren werden Fahrten zur Bedienung von Anschlussstellen sogar als Zugfahrten durchgeführt. Bei der Durchführung solcher Fahrten muss der Lokrangierführer die Einheit teilweise vom Führerraum des Triebfahrzeuges und teilweise vom Rangierertritt („Steuerstand“) an der Spitze der Einheit aus steuern.

Nach § 24 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (GUV-VA1) hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass nach einem Unfall unverzüglich Erste Hilfe geleistet und eine erforderliche ärztliche Versorgung veranlasst wird. Diese Forderung gilt grundsätzlich auch für allein tätige Personen.

Die Regelungen der GUV-R 122 weisen in Abschnitt 3.3 darauf hin, dass das Schutzziel der Ersten Hilfe bei allein arbeitenden Lokrangierführern gewährleistet werden kann z.B. durch:

- technische Systeme, die eine Dienstunfähigkeit des Lokrangierführers erkennen und automatisch an eine ständig besetzte Stelle weiterleiten,
- organisatorische Maßnahmen, z.B. Arbeiten in Sichtweite anderer Beschäftigter, oder regelmäßiges Empfangen und Erwidern von Meldungen, und spätestens eine Stunde, nachdem er das letzte Mal gesehen wurde oder sich gemeldet hat, nach ihm gesucht wird.

In der täglichen Praxis müssen Lokrangierführer die Rangiereinheiten in einem großen räumlichen Bereich bewegen, sie befinden sich i.d.R. außerhalb der Sichtweite von anderen Beschäftigten.

Aus diesem Grund wird die Überwachung des Lokrangierführers oft durch das regelmäßige Empfangen und Erwidern von Meldungen sichergestellt. Dazu ist es von wesentlicher Bedeutung, dass das regelmäßige Empfangen und Erwidern anhand der Arbeitsabläufe organisatorisch sichergestellt wird. Des Weiteren muss geregelt bzw. festgelegt sein, was die „empfangende und erwidende Stelle“, z.B. ein Disponent oder ein Fahrdienstleiter, zu veranlassen hat, wenn der Lokrangierführer sich eine Stunde nicht gemeldet hat.

Da die heute zu befahrenden Entfernungen immer größer werden und die Dauer von einer Stunde zu Diskussionen innerhalb von Unternehmen bezüglich der Gewährleistung der Ersten Hilfe führte, haben einige Unternehmen bzw. Unternehmensbereiche Betriebsvereinbarungen darüber getroffen, dass der Zeitraum zwischen der letzten empfangenen Meldung und dem Beginn der Suche auf 30 bzw. 20 Minuten reduziert wird.

Da der administrative Aufwand für diese Überwachung des Lokrangierführers und die Gewährleistung der Ersten Hilfe jedoch relativ hoch ist, wird die Railion Deutschland AG in Kürze ein Pilotprojekt in Anlehnung an ein bereits eingeführtes technisches System der „Kreisbahn Siegen-Wittgenstein GmbH“ starten. Das technische System besteht aus Handgeräten (auf der Basis von Handys) mit einem integriertem GPS- (Global Positioning System) und Bewegungsmodul sowie einer rechnergestützten Überwachungsplattform und hinterlegter Systemsoftware.

Vereinfacht dargestellt funktioniert dieses technische System folgendermaßen:

Bleibt ein Beschäftigter aufgrund eines Unfalles oder einer körperlichen Schwäche bewegungslos, so erhält der Beschäftigte zunächst eine Warnung.



Abbildung 9:
Benutzung nur in Zwangshaltung möglich.



Abbildung 10, oben:
Lokrangierführer beobachtet Kuppelvorgang von einem sicheren Standort außerhalb des Gleisbereiches.



Abbildung 11, links:
So ist es richtig:
Kupplungsbügel möglichst weit hinten anfassen.

Nachdem er auf diese Warnung nicht aktiv eingreift, wird selbstständig ein Notruf unter Angabe der GPS-Koordinaten an die Überwachungszentrale gesandt, welche die weiteren Schritte zur erforderlichen Ersten Hilfe systembedingt einleitet. Die Ortungsgenauigkeit des technischen Systems beträgt ca. 10 bis 20 m.

In dem Pilotprojekt gilt es, das vorhandene Know-how auf die technischen sowie örtlichen und betrieblichen Gegebenheiten bei der Railion Deutschland AG weiter zu entwickeln. Auch andere Unternehmensbereiche, welche Alleinarbeiter in ihrem

Tätigkeitsbereich in und an Gleisanlagen beschäftigen, können von der Entwicklung eines solchen technischen Systems zur Gewährleistung der Ersten Hilfe profitieren. Über die weitere Entwicklung werden wir zu gegebener Zeit berichten.

Fazit

Durch den Einsatz von Funkfernsteuerungen werden die Arbeitsabläufe bei Fahrbewegungen im Rangierbetrieb optimiert. Trotz dieser erfreulichen und positiven Entwicklung können bei den Tätigkeiten des Lokrangierführers noch verschiedene Gefährdungen auf-

treten, die teilweise sogar zu schweren und tödlichen Unfällen führen können.

Von wesentlicher Bedeutung für die Sicherheit und die Gesundheit der Lokrangierführer ist, dass

- die Verkehrswege im Freien sicher gestaltet und instand gehalten werden,
- immer mehr Eisenbahnfahrzeuge mit sicheren Mitfahrgelegenheiten ausgerüstet werden, z.B. große Rangiererritte und geeignete Halte-/Handgriffe,
- die Beschäftigten sich sicherheitsgerecht beim Ausführen ihrer Tätigkeiten ver-

halten, z.B. auf den Verkehrswegen, auf den Standorten von Eisenbahnfahrzeugen, beim Kuppeln sowie beim Durchführen von Fahrten.

Trotz aller Maßnahmen zur Sicherheit und Gesundheit werden wir auch zukünftig nicht alle Unfälle verhindern können. Deshalb ist es wichtig, insbesondere für allein arbeitende Beschäftigte und Lokrangierführer die erforderliche Erste Hilfe zu gewährleisten bzw. diese zu verbessern. Dazu ist die Weiterentwicklung technischer Systeme notwendig. ■

www.euk-info.de



Wir haben unseren Webauftritt neu gestaltet. Klicken Sie doch einfach mal wieder rein in www.euk-info.de. Hier finden Sie neben unseren Kommunikationsverbindungen, aktuellen Meldungen, dem Regelwerk und allen Publikationen einfach alles, was Sie über die EUK wissen möchten. Viele neue Features, natürlich auch barrierefrei, machen unsere Website noch benutzerfreundlicher. Durch die komfortable Volltextsuche kommen Sie sofort zum Ziel. Von A wie „Aufgaben“ bis Z wie „Zahnersatz“.



Längsdruckkräfte beim Rangieren

Jörg Machert, Railion Deutschland, Mainz

Die Untersuchung von Entgleisungen beim Rangieren hat gezeigt, dass wiederholt hohe Längsdruckkräfte die Ursache waren.

Hohe Längsdruckkräfte beim Rangieren treten auf, wenn lange schwere Rangierabteilungen – auch teilgebremst – mit sehr unterschiedlicher Massenverteilung (z.B. schwere beladene Wagen vorne und hinten und Leerwagen in der Mitte), in engen Gleisradien fahren und die Bremskräfte bei niedrigen Geschwindigkeiten „schlagartig“ auftreten (z.B. bei Schnell- oder auch Vollbremsungen).



Foto: DB AG/Klee

Was sind Längsdruckkräfte (LDK)?

Längsdruckkräfte resultieren aus längsdynamischen Reaktionen, den so genannten Zerrungen und Stauchungen in der Wageneinheit. Nach dieser Definition stellt sich die Frage: „Treten Längsdruckkräfte denn nur beim Rangieren auf?“

Die eindeutige Antwort: „Nein“. Längsdruckkräfte treten auch bei Zugfahrten auf. Stauchungen und Zerrungen im Wagenzug werden durch Wagenzuggewichts-abhängige Bremsstellungen reduziert. Die Regeln hierfür finden Sie in der Richtlinie 408.0721.

Dieser direkte Zusammenhang zwischen Wagenzuggewicht und Bremsstellung kann beim Rangieren aus praktischen Gegebenheiten heraus nicht unmittelbar umgesetzt werden. Rangiereinheiten unterliegen nur in bestimmten Fällen Massen- und/oder Längenbegrenzungen.

Sie können wesentlich länger und schwerer als Züge sein. Auch die Massenverteilung kann sehr unterschiedlich sein und mehrfach wechseln. Auch das jeweils tatsächlich vorhandene Gewicht der Wageneinheit ist dem für das Feststellen der Fahrbereitschaft verantwortlichen Mitarbeiter in der Regel nicht bekannt.

Wie können trotz dieser Gegebenheiten die Längsdruckkräfte beim Rangieren reduziert werden?

- Leiten Sie Betriebsbremsungen rechtzeitig mit einer geringen Bremsstufe ein, wenn die betrieblichen und örtlichen Verhältnisse dies zulassen.
- Verstärken Sie die Bremswirkung stufenweise.
- Vermeiden Sie Schnell- und plötzliche Vollbremsungen, ausgenommen natürlich im Gefahrenfall bzw. bei Nothaltsaufträgen.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die in der täglichen Praxis häufig vorkommenden teilgebremsten Rangiereinheiten zu

legen. Diese können auch, wie schon zuvor beschrieben, sehr unterschiedliche Masseverteilungen haben.

Auch hierzu noch einmal einen Blick in die Richtlinie 408.0831:

(1) a) Wenn Sie mit druckluftgebremsten Triebfahrzeugen

1. der Baureihe 333 oder 335 rangieren, dürfen Sie bis zu 22 Wagenachsen,
2. anderen Baureihen – außer Nebenfahrzeuge – rangieren, dürfen Sie bis zu 40 Wagenachsen ohne wirkende Wagenbremse bewegen.

In den örtlichen Richtlinien können abweichende Werte vorgeschrieben sein.

b) Ist die Fahrzeuggruppe stärker als in a) genannt müssen Sie für je weitere angefangene 10 Achsen ein Fahrzeug mit wirkender Druckluftbremse an die Hauptluftleitung anschließen. ...

Für teilgebremste Rangiereinheiten gilt, dass die an die Hauptluftleitung angeschlossenen Fahrzeuge in Bremsstellung einzustellen sind. Ist dies nicht möglich, muss die Bremse an den betroffenen Fahrzeugen ausgeschaltet werden (s. hierzu auch 408.0831). Simulationsrechnungen haben ergeben, dass hierdurch die Längsdruckkräfte unter Umständen um mehr als 50 Prozent reduziert werden können, was das Risiko für Entgleisungen nennenswert verringert.

In diesem Zusammenhang möchten wir noch auf eine weitere Änderung der Richtlinie 408.0831 hinweisen, die seit dem 10.12.06 gültig ist.

Vor dem Rangieren müssen Sie das ordnungsgemäße Wirken der Bremsen feststellen, wenn Sie die Druckluftbremse benutzen. Das heißt, Sie müssen an allen Fahrzeugen, die Sie an die Hauptluftleitung anschließen das ordnungsgemäße Anlegen und Lösen der Bremsen zu prüfen. ■

Ein Triebfahrzeugführer schreibt an BahnPraxis folgenden Leserbrief:

Für die Durchführung einer Rangierfahrt muss ich mich nach den Regeln der Richtlinie 408 „Züge fahren und Rangieren“ mit dem Weichenwärter über Ziel, Zweck und Besonderheiten verständigen. Anschließend stellt der Weichenwärter mir den Fahrweg ein und stimmt auch meiner Rangierfahrt zu.

Frage

„Darf ich nun als Triebfahrzeugführer stets damit rechnen, dass bei Rangierfahrten mit gleichem Start und Ziel auch dann der vom Weichenwärter eingestellte Fahrweg immer derselbe ist bzw. solche Rangierfahrten immer ein und denselben Fahrweg befahren?“

Antwort

Es kann sein bzw. es ist möglich, dass von einem Startpunkt zu einem Ziel mehrere Fahrwege vorhanden sind. Sie müssen daher damit rechnen, dass der Weichenwärter bei gleichem Start und Ziel unterschiedliche Fahrwege einstellt. Der Triebfahrzeugführer muss dem Weichenwärter u.a. Besonderheiten der Fahrzeugbewegung mitteilen. Die Mitteilung des Triebfahrzeugführers, z.B. über fahrzeugseitige Besonderheiten, kann für den Weichenwärter beim Einstellen des Fahr-

wegs von entscheidender Bedeutung sein.

Modul 408.0811 Abschnitt 1 Absatz 1 a Nr. 1

Bevor Fahrzeuge bewegt werden, müssen Sie als Triebfahrzeugführer den Weichenwärter über Ziel, Zweck und Besonderheiten (z.B. Lü-Sendung, außergewöhnliche Länge, Bewegen von Kleinwagen, Fahrzeuge der Baureihen 401, 402 oder 801 bis 808, Talgo-Fahrzeuge, Fahrzeuge mit wirkender Wirbelstrombremse oder Fahrzeuge mit Gattungsbuchstaben DA, DAB bzw. DB) der Fahrzeugbewegung verständigen.

Die in der Rangierfahrt eingestellten Fahrzeuge können nun die Wahl des Fahrwegs – mindestens zwei Fahrwege müssen dann durch den Weichenwärter einstellbar sein – beeinflussen. Beispielsweise können in der Rangierfahrt Lü-Sendungen oder Fahrzeuge bestimmter Baureihen sein, für die eine Fahrt nur über bestimmte (hierfür vorgesehene) Gleise zugelassen ist. Ebenfalls muss der Weichenwärter den Triebfahrzeugführer über Besonderheiten verständigen.

Modul 408.0811 Abschnitt 1 Absatz 3 a

Als Weichenwärter müssen Sie dem Triebfahrzeugführer Besonderheiten (z.B. gestörte Bahnübergangssicherung, erloschenes Signal, abgeschaltete oder gestörte Oberleitung, besonderer Fahrweg) mitteilen, die beim Durchführen der Bewegung zu beachten sind.

Zu den Besonderheiten gehört auch, wie bereits aus dem zitierten Vorschriftentext nachlesbar, ein besonderer Fahrweg, also ein Fahrweg, der von dem üblichen Fahrweg abweicht. Was versteht man eigentlich unter einem besonderen Fahrweg bzw. was macht ein besonderer Fahrweg aus? Ein

besonderer Fahrweg ist immer, wenn das Ziel, das in der Regel ohne Fahrtrichtungswechsel erreicht wird, ausnahmsweise nur über einen Fahrweg mit einem Fahrtrichtungswechsel erreicht werden kann.

Beispiel

In Gleis 1 des Bahnhofs Astadt steht ein Triebfahrzeug. Der Triebfahrzeugführer meldet beim zuständigen Weichenwärter eine Rangierfahrt an. Als Ziel der Rangierfahrt gibt der Triebfahrzeugführer einen Gleisabschnitt hinter dem Ausfahrtsignal P an. Der Weichenwärter teilt nun dem Triebfahrzeugführer als fahrwegseitige Besonderheit mit, dass er für die Rangierfahrt wegen einer unbefahrbaren Stelle im Gleis 1 einen besonderen Fahrweg einstellen muss.

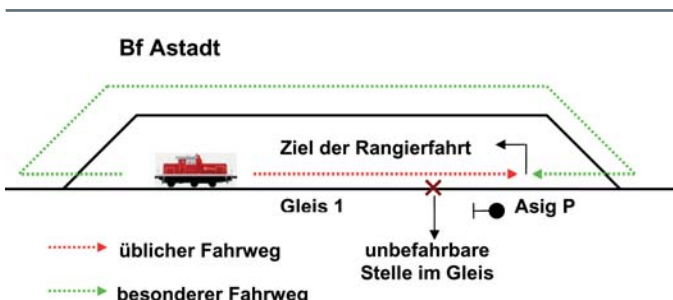
Nachdem ich die Zustimmung durch den Weichenwärter erhalten habe, setze ich meine Rangierfahrt in Bewegung. Hin und wieder kommt es nun während der Fahrt vor, dass ich durch ein Halt zeigendes Signal angehalten werde.

Frage

„Darf ich als Triebfahrzeugführer stets erwarten bzw. immer damit rechnen, und zwar nachdem ich die Zustimmung durch den Weichenwärter erhalten habe und losgefahren bin, dass ich nun mit meiner Rangierfahrt das mit dem Weichenwärter vereinbarte Ziel erreiche, ohne zwischendurch mittels eines Halt zeigenden Signals aufgehalten zu werden?“

Antwort

Der Weichenwärter stimmt der Rangierfahrt durch Signal Sh 1 oder Ra 12 (DV 301), mündlich oder Hochhalten eines Arms oder einer weißleuchtenden Handleuchte zu.



**Modul 408.0821
Abschnitt 3 Absatz 1 d**

Als Weichenwärter können Sie zustimmen durch
1. Signal Sh 1 oder Ra 12 (DV 301),
2. mündlich oder
3. – wenn die Zustimmung nicht durch ein Signal nach Nr. 1 oder mündlich gegeben werden kann - Hochhalten eines Arms oder einer weißleuchtenden Handleuchte.

Während der Fahrt müssen Sie als Triebfahrzeugführer einer Rangierfahrt den Fahrweg und seine Signale beobachten.

**Modul 408.0821
Abschnitt 4**

Bei jeder Fahrzeugbewegung müssen Sie als Triebfahrzeugführer den Fahrweg und seine Signale beobachten und darauf achten, dass ...

Mit Signalen können Ihnen nun Haltaufträge übermittelt werden, z.B. Signal Hp 0 (Halt) oder Sh 0. (Halt! Fahrverbot). Die von Ihnen wahrgenommenen Signale können auch die Fahrt zulassen, z.B. Signal Ra 12 (Rangierfahrt erlaubt) oder Sh 1 (Fahrverbot aufgehoben). Sie müssen als Triebfahrzeugführer einer Rangierfahrt daher immer damit rechnen, dass Sie auf dem Weg bis zum Ziel halten müssen. Dieses aufgrund Halt zeigender Signale bedingte Halten drücken Sie mit den Worten „...aufgehalten werden...“ aus.

Des Weiteren müssen Sie als Triebfahrzeugführer einer Rangierfahrt aber auch immer damit rechnen, dass Fahrzeuge im Gleis stehen.

Deshalb müssen Sie die Geschwindigkeit so regeln, dass Sie vor Halt gebietenden Signalen, vor Fahrzeugen, vor Gefahrstellen, die einen Halt erfordern oder an der beabsichtigten Stelle anhalten können. Hierbei wird die zulässige Geschwindigkeit auf 25 km/h beschränkt.

Modul 408.0821 Abschnitt 3 Absatz 1 a

Beim Rangieren müssen Sie als Triebfahrzeugführer die Geschwindigkeit so regeln, dass Sie
- vor Halt gebietenden Signalen,
- vor Fahrzeugen,
- vor Gefahrstellen, die einen Halt erfordern (Örtliche Richtlinien oder Betra) oder
- an der beabsichtigten Stelle anhalten können.

Kommen Sie nicht zum Halten, sind Sie zu schnell gefahren und haben den Fahrweg nicht ordnungsgemäß beobachtet.

Frage

„Muss ich als Triebfahrzeugführer einer Rangierfahrt vor jedem Fahrhindernis sicher zum Halten kommen?“

Antwort

Durch die konkrete Aufzählung von möglichen Fahrhindernissen in obiger Regel Modul 408.0821 Abschnitt 3 Absatz 1 a) kommt insbesondere zum Ausdruck, dass gegenüber Triebfahrzeugführern nicht der Anspruch erhoben wird, vor jedem gefahrdrohenden Hindernis, z.B. liegengebliebene Hemmschuhe oder nicht profilfrei abgestellte Straßenfahrzeuge in Ladegleisen, sicher zum Halten zu kommen bzw. diese Hindernisse zuverlässig zu erkennen. Wenn jedoch der Triebfahrzeugführer diese Situation erkennt, muss er entsprechend reagieren. ■

Ein Fahrdienstleiter schreibt an BahnPraxis folgenden Leserbrief:

Ich bin Fahrdienstleiter und verrichte meine Tätigkeit auf mehreren Betriebsstellen einer eingleisigen Hauptbahn. Neulich diskutierte ich mit Kolleginnen und Kollegen folgenden Praxisfall:

Ein Triebfahrzeugführer meldet dem Fahrdienstleiter, dass an einem Überwachungssignal der 1000-Hertz-Gleismagnet ständig wirksam ist. Die hierfür maßgebenden Regeln sind im Modul 408.0651 beschrieben und müssen beachtet werden, unter der Voraussetzung, dass auch der 1000-Hertz-Gleismagnet zu den PZB-Streckeneinrichtungen zählt. Hierzu haben wir folgende Fragen:

Frage 1

Zählt ein 1000-Hertz-Gleismagnet eines Überwachungssignals zu den PZB-Streckeneinrichtungen nach Modul 408.0651?

Antwort

Das Ziel einer punktförmigen Zugbeeinflussung (PZB) – die PZB-Streckeneinrichtung ist eine Teilmenge der PZB – besteht in erster Linie darin, dass Überfahren Halt gebietender Signale zu verhindern. Aus Sicht der Signaltechnik ergänzt die PZB das ortsfeste Signalsystem und überwacht, dass die Fahrweise des Triebfahrzeugführers auch den Signalinformationen entspricht. Die PZB hat im Wesentlichen zwei wichtige Überwachungsfunktionen zu erfüllen:

1. Sie überwacht, dass der Triebfahrzeugführer während der Vorbeifahrt an einem Halt ankündenden Signal (Vorsignal) die Information dieses Signals auch aufgenommen (wahr-) genommen hat. Die Aufnahme der Vorsignalin-

formation bestätigt der Triebfahrzeugführer dann durch eine Tastenbedienung (Wachsamkeitstaste). Wie bereits der in Klammern erwähnte Begriff zum Ausdruck bringt, bestätigt er mit dieser Tastenbedienung seine Wachsamkeit.

2. Sie überwacht den Bremsvorgang eines Triebfahrzeugführers vor einem Halt gebietenden Signal. Hierbei kann die Überwachung entweder punktförmig geschehen (herkömmliche PZB-Technik) oder kontinuierlich durch Hinterlegung von Überwachungskurven im System (neuartige PZB-Technik).

Ein Überwachungssignal (BÜ-Signal) steht in der Regel im Bremsweg- oder Vorsignalabstand vor dem Bahnübergang und ist mit einem 1000-Hertz-Gleismagnet ausgerüstet. Das Überwachungssignal zeigt dem Triebfahrzeugführer an, ob der Bahnübergang uneingeschränkt befahren werden darf (Signal BÜ 1) oder abzubremsen ist, damit der Zug auch rechtzeitig vor dem Bahnüber-



gang zum halten kommt (BÜO). Zeigt das Überwachungssignal BÜO, ist der 1000-Hertz-Gleismagnet wirksam, wobei der Triebfahrzeugführer beim Überfahren eines wirksamen 1000-Hertz-Gleismagneten innerhalb von 4 Sekunden die Wachsamkeitstaste bedienen muss. Wenn dies nicht der Fall ist, erhält der Triebfahrzeugführer eine Zwangsbremmung. Vergleicht man nun die auf induktive Zugbeeinflussungstechnik basierende Überwachung des einzuhaltenden Bremsweges zwischen Überwachungssignal und Bahnübergang mit der ebenfalls auf Indusi-Technik basierenden Überwachung des einzuhaltenden Bremsweges zwischen Vorsignal und Hauptsignal, stellt man keinen betrieblichen Unterschied fest. Mit anderen Worten: Die 1000-Hertz-Gleismagnete an Überwachungssignalen genießen einen ebenso wichtigen und sicherheitlichen Stellenwert, wie die 1000-Hertz-Gleismagnete an Vorsignalen. 1000-Hertz-Gleismagnete zählen somit zu den PZB-Streckeneinrichtungen.

Frage 2

Wenn 1000-Hertz-Gleismagnete zu den PZB-Streckeneinrichtungen gehören, darf ich dann die Störung den Triebfahrzeugführern mündlich mitteilen oder muss ich einen Befehl 9 übermitteln?

Antwort

Die Antwort auf diese Frage hängt entscheidend davon ab, ob die maßgebende Strecke eine Haupt- oder Nebenbahn ist; denn im Modul 408.0651 werden Regeln gegeben, die eine Unterteilung zwischen Haupt- und Nebenbahn machen. Sie sind auf einer eingleisigen Hauptbahn beschäftigt, d.h., sie müssen somit die Triebfahrzeugführer mit Befehl 9 beauftragen, im betroffenen Abschnitt mit dem gestörten 1000-Hertz-Gleismagnet mit höchst-

tens 100 km/h zu fahren. Außerdem müssen Sie ihn darauf hinweisen, dass der 1000-Hertz-Gleismagnet ständig wirksam ist. Dies tun Sie dadurch, indem Sie die Zeile mit dem Hinweis 9.4 im Vordruck „Befehl“ ausfüllen. Der betroffene Abschnitt erstreckt sich fallbezogen vom rückliegenden bis zum folgenden Hauptsignal.

Auf Nebenbahnen hingegen genügt eine mündliche Verständigung des Triebfahrzeugführers; denn auf Nebenbahnen herrscht aufgrund geringer Streckengeschwindigkeiten und Zugdichte verhältnismäßig wenig Zugverkehr, als dies auf Hauptbahnen der Fall ist.

Frage 3

Was trage ich im Befehl 9, und zwar unter dem Punkt 9.4 „Zusätzliche Befehle oder Hinweise“, in die Zeile „in km ...“ ein, wenn der meldende Triebfahrzeugführer mir hierzu keine Angaben in Kilometer machen kann?

Antwort

Grundsätzlich sind im Fahrplan des Zuges Überwachungssignale mit zugehöriger Kilometerangabe nicht enthalten. Dieser Grundsatz ergibt sich aus den formellen und inhaltlichen Gestaltungsregeln für Fahrpläne. Die Triebfahrzeugführer können dies aus den Erläuterungen zur Führerraumanzeige des Fahrplans bzw. Buchfahrplans in Richtlinie 408 entnehmen.

Die Triebfahrzeugführer könnten Ihnen nur dann eine metergenaue (exakte) Angabe machen, wenn auch hierzu das maßgebende Überwachungssignal in ihren Fahrplänen enthalten wäre. Überwachungssignale sind nur dann aus einem Fahrplan mit Kilometerangabe ersichtlich, wenn diese an einem von der Regel abweichenden Standort aufgestellt wurden. Jedoch ist der Triebfahrzeugführer aufgrund seiner erworbenen Streckenkenntnisse

und der aufgestellten Hektometerzeichen wohl in der Lage, Ihnen eine Kilometerangabe des betroffenen Überwachungssignals zu machen. Hierbei besteht natürlich kein Anspruch auf eine metergenaue bzw. exakte Standortangabe. Gravierende Abweichungen könnte der Fahrdienstleiter anhand des Verzeichnisses der Bahnübergänge, welches in den „Örtlichen Richtlinien zur Richtlinie 408.01 – 09 für Mitarbeiter auf Betriebsstellen“ hinterlegt ist, feststellen. In diesem Verzeichnis sind nämlich alle innerhalb der Betriebsstellen und auf den anschließenden Streckenabschnitten befindlichen Bahnübergänge für den öffentlichen Verkehr, und zwar in der Reihenfolge ihrer Lage, enthalten. Man subtrahiert dann einfach von dem aus dem Verzeichnis entnommenen Wert (exakte Kilometerangabe des Bahnübergangs) den maßgebenden Bremswegabstand (1.000 m oder 700 m) und erhält eine, verglichen mit der Angabe des Triebfahrzeugführers, noch genauere Kilometerangabe. Verlässliche, metergenaue Angaben erhält man sicherlich von den Fachkräften der Leit- und Sicherungstechnik, die über Signallagepläne verfügen. ■