

# BahnPraxis

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



1 · 2014

- Fahrwegbeobachtung – ein wichtiger Baustein der sicheren Rangierfahrt
- Sanden und Gleisstromkreise ● BahnPraxis Leserforum ● Einsatz von Markierungsstoffen

**Liebe Leserinnen und Leser,**

das Januar-Heft der BahnPraxis liegt vor Ihnen. Ein neues Jahr beginnt und man darf persönlich und beruflich Bilanz ziehen und sich Ziele stecken. Auch die Redakteure der BahnPraxis haben das rückliegende Jahr analysiert. Was lief gut? Was können wir verbessern?

Leserbriefe helfen bei dieser Analyse – drücken sie doch die Wünsche und Bedürfnisse der Leser aus. Und die Zahl der Zusendungen war reichlich – von „weiter so“ bis hin zu konstruktiver Kritik. Wir nehmen uns der Kritik an – noch mehr Praxisbezug, die Diskussion realer Ereignisse und Hintergründe zu betrieblichen Regelungen stehen auf Ihrer „Wunschliste“ und nun auf unserer redaktionellen Agenda. Dabei ist allerdings auch Ihre Mithilfe gefragt. Wir sind dankbar für textliche Anregungen, gern auch Fotos, die den Regelungsbedarf unterstreichen – und immer mit dem Blick auf Themen der Arbeits- und Betriebssicherheit (Seite 8).



Unser Titelbild:

Begegnung auf der  
Stadtbahn.

Foto: DB AG/Jet-Foto Kranert

Den Einstieg in die Analyse von gefährlichen Ereignissen wählen wir mit einer Unfallauswertung aus Sicht eines Eisenbahninfrastrukturunternehmens. So gewährt uns die DB Netze AG Einblicke in die Methodik und das Vorgehen im Rahmen der Unfalluntersuchung (Seite 3). Die Bedeutung der unternehmensinternen Unfalluntersuchung hat übrigens der Gesetzgeber in mehreren Verordnungen herausgestellt – ist doch die Unfalluntersuchung die entscheidende Grundlage für die Findung von Maßnahmen zur Unfallvermeidung.

Ein weiteres Thema, abgeleitet aus vorangegangenen Unfalluntersuchungen, beschreibt den Sachstand und Umgang der Nutzung des Lokstreusandes (Seite 5).

Aus Sicht eines Eisenbahnverkehrsunternehmens

erfahren wir über die Brisanz des Themas und welche Handlungsoptionen für die Fahrzeugtechnik und die betroffenen Triebfahrzeugführer bestehen.

Durch Metalldiebstahl entsteht bei der DB Netz AG und anderen Geschäftsfeldern des DB Konzerns Jahr für Jahr erheblicher monetärer Schaden. Darüber hinaus führen durch Diebstahl zerstörte Signal- und Fernmeldekabel, fehlende Erden und Mastanker, zunächst zu Qualitätseinbußen. Im Beitrag „Einsatz von Markierungsstoffen“ wird erläutert, welche Maßnahmen die DB AG ergreift, um dagegen anzugehen (Seite 10).

Starten Sie sicher in das neue Jahr und genießen Sie die schönen Seiten des Winters – es lohnt zu leben.

**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, Jörg Machert, 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.

# Fahrwegbeobachtung – ein wichtiger Baustein der sicheren Rangierfahrt

**Alfred Munro**, DB Netz AG, Regionalbereich Mitte, Unfalluntersuchung beim Ständigen Stellvertreter des Eisenbahnbetriebsleiters, Frankfurt am Main

Im Bahnhof B-stadt kollidiert eine Rangierfahrt (Gleisstopfmaschine) beim Umsetzen aus Gleis 058 nach Gleis 128, im Gleis 128 mit einem dort abgestellten Schienenschleifzug. Die Rangierfahrt war mit einem Triebfahrzeugführer sowie einem streckenkundigen Mitarbeiter (aus vorheriger bzw. für die noch stutzufindenden Zugfahrten) besetzt; glücklicherweise sind bei dieser Kollision keinerlei Verletzten zu beklagen.

## Beteiligte Fahrzeuge:

1. Gleisstopfmaschine: aufgefahrene Rangierfahrt,
2. Schienenschleifzug + Beiwagen: abgestellte Einheit.

Die Mitarbeiter auf der Gleisstopfmaschine erkannten das abgestellte Fahrzeug sehr spät und leiteten umgehend eine Notbremsung ein, was eine Kollision jedoch nicht verhindern konnte. Der unbesetzte Schienenschleifzug mit 74,8 t Eigengewicht wurde um etwa 5 m bewegt. An der aufzufahrenden Einheit (54,0 t Eigengewicht), die etwa 4 m zurückgeschleudert wurde, führten die Beschädigungen zunächst zum Maschinenausfall. Nach notdürftiger Reparatur wurde die aufgefahrene Einheit zurückgezogen und vorübergehend abgestellt.

Die Auswertung der Elektronischen Fahrten-Registrierung der Gleisstopfmaschine ergibt, dass die Rangiergeschwindigkeit von 25 km/h nicht überschritten wurde. Nach den Unterlagen ist die Kollision mit dem anderen Fahrzeug jedoch mit einer Geschwindigkeit von etwa 22 km/h erfolgt. Die Sichtverhältnisse waren laut Aussagen von Zeugen sowie des Notfallmanagers DB Netz befriedigend bis gut, weil Gleis 128 von beiden Seiten unter anderem durch die Gleisfeldbeleuchtung ausgeleuchtet war.

Der Bahnhof wird von einem Drucktasten-Spurplan-60-Stellwerk mit Nummernstellpult durch den Fahrdienstleiter B-stadt bedient. In den durchgehenden Hauptgleisen ist Selbststellbetrieb – für die Rangierwege sind Rangierstraßen eingerichtet.

Nach ersten Schätzungen entstand an der aufzufahrenden Einheit ein Schaden von etwa 105.000 Euro, an der Gleisstopfmaschine ein Schaden von etwa 85.000 Euro. Zudem sind durch den Ausfall der beiden Maschinen geschätzt Kosten in Höhe von mindestens etwa 25.000 Euro entstanden.

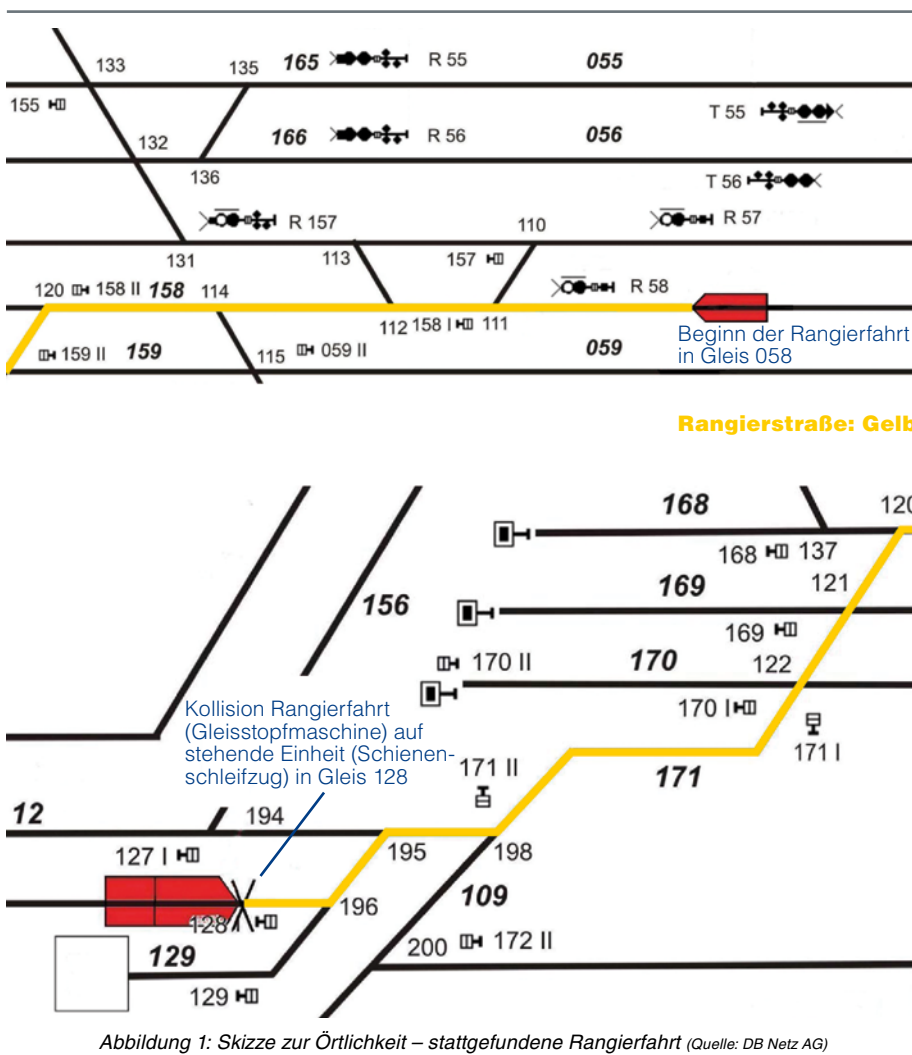


Abbildung 1: Skizze zur Örtlichkeit – stattgefundene Rangierfahrt (Quelle: DB Netz AG)

**So hätte es sein müssen (Soll):**

**So war es (Ist):**

<p>1) Nach Ankunft in Gleis 58 wird vom Triebfahrzeugführer über Ortskanal mit dem Weichenwärter/Fahrdienstleiter B-stadt eine Rangierfahrt vereinbart, um zur Weiterfahrt weitere Mitarbeiter aufzunehmen. Der Triebfahrzeugführer hätte jedoch umgehend auf seine mangelnde Ortskenntnis im Bf B-Stadt hinweisen und beim Fdl den Weg nach Gleis 128 erfragen müssen.</p>	<p>Der Triebfahrzeugführer hatte zu seiner Ortskenntnis keinen Hinweis gegeben.</p>
<p>2) Die Rangiervereinbarung zwischen dem Triebfahrzeugführer und dem Weichenwärter lautet: „Von Gleis 58 nach Gleis 128.“ Der Weichenwärter wiederholt die Meldung.</p>	<p>Keine Abweichungen vom Soll</p>
<p>3) Der Weichenwärter stellt die Rangierstraße von Gleis 058 nach Gleis 128 ein; das Startsignal am Zsig R 058 kommt auf Fahrt (Sh 1).</p>	<p>Keine Abweichungen vom Soll</p>
<p>4) Die Gleisstopfmaschine fährt mit zulässiger Geschwindigkeit über die Gleise 158/171 los und abschließend nach Gleis 128 ein.</p>	<p>In Gleis 128 kommt es zu oben beschriebener Kollision mit der stehenden Einheit. Laut Aussage des Triebfahrzeugführers war er der Meinung, Gleis 128 befände sich im Bf B-stadt in einem anderen Bereich und er würde in dem von ihm in der Rangiervereinbarung angegebenen Gleis nochmals die Fahrtrichtung wechseln – es lag offenbar eine Verwechslung der Gleise vor.</p>

**Was war ursächlich?**

Ursächlich für die Kollision war eine Unaufmerksamkeit des Triebfahrzeugführers der Gleisstopfmaschine: Er muss als Eisenbahnfahrzeugführer seine Geschwindigkeit als Rangierfahrt im Bahnhof (< maximal 25 km/h) gemäß Richtlinie

408.0821 Abschnitt 3, Absatz 1 so regeln, dass er jederzeit vor Fahrzeugen im Gleis anhalten kann. Zudem oblag ihm die Beobachtung des Fahrweges nach Richtlinie 408.0821 Absatz 4, Abschnitt 1. Hiernach hätte er den Fahrweg beobachten und darauf achten müssen, dass der Fahrweg frei ist.

Eine gewisse Mitverantwortung des streckenkundigen Mitarbeiters am Ereignis lässt sich aber nicht von der Hand weisen – er war zum Zeitpunkt des Ereignisses auf dem Führerstand und war gemäß EBO § 47, Absatz 1, Ziffer 9 Betriebsbeamter, der verpflichtet war, für die sichere und pünktliche Durchführung des Eisenbahnbetriebs zu sorgen (auch in Verbindung mit Modul 408.0111 Abschnitt 4).

**Fazit**

Wichtig in diesem Zusammenhang ist auf jeden Fall die Geschwindigkeit beim Rangieren – nicht umsonst gilt die alte Aussage: „Beim Rangieren wird auf Sicht gefahren.“ Grundsätzlich ist die Fahrweise so einzurichten, dass man vor jedem abgestellten Fahrzeug oder sonstigem Hindernis zum Halten kommen kann. (In besonderen Fällen kann zusätzlich das Warnen von Beschäftigten vorgeschrieben sein. Wenn diese das Gleis nicht verlassen oder verlassen können, ist ebenfalls anzuhalten.)

Die Verwechslung von Gleisen innerhalb von Bahnhöfen ist bei der Unfalluntersuchung eine sehr häufige unfallauslösende Ursache. Deswegen ist besonders die Beobachtung des Fahrweges durch den Triebfahrzeugführer, durch sonstiges Betriebspersonal sowie, wo vorhanden, auch durch streckenkundige Mitarbeiter für eine Rangierfahrt ein äußerst wichtiger Baustein.

Dabei kommt der strikten Einhaltung des Regelwerks eine herausragende Bedeutung zu – und noch etwas: Sicherheit kommt vor Pünktlichkeit und Schnelligkeit. ■

Auszug aus Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung (EBO) § 47, Betriebsbeamte

**Fünfter Abschnitt - Personal**

§ 47  
**Betriebsbeamte**

(1) Betriebsbeamte im Sinne dieser Verordnung sind die Beamten, Angestellten, Arbeiter und Bahnagenten sowie ihre Vertreter, die tätig sind als

1. Leitende oder Aufsichtsführende in der Erhaltung der Bahnanlagen und im Betrieb der Bahn,
2. Betriebskontrolleure und technische Bahnkontrolleure,
3. Leiter von Bahnhöfen, Fahrdienstleiter, Zugleiter, Aufsichtsbeamte und Zugmelder,
4. Leiter von technischen Dienststellen des äußeren Eisenbahndienstes sowie andere Aufsichtsführende im Außendienst dieser Stellen,
5. Weichensteller und Rangierleiter,
6. Wagenuntersuchungs- und Bremsbeamte,
7. Strecken- und Schrankenwärter,
8. Zugbegleiter,
9. Triebfahrzeugführer, Heizer, Triebfahrzeugbegleiter, Bediener von Kleinlokomotiven und Führer von Nebenfahrzeugen.

(2) Die Betriebsbeamten sind verpflichtet, für die sichere und pünktliche Durchführung des Eisenbahnbetriebs zu sorgen. Sie haben, soweit erforderlich, eine richtiggehende Uhr zu tragen.

(3) Die Betriebsbeamten sind in der zur sicheren Durchführung des Betriebes erforderlichen Anzahl einzusetzen.

(4) Den Betriebsbeamten sind schriftliche Anweisungen über ihre dienstlichen Pflichten zugänglich zu machen.

(5) Über jeden Betriebsbeamten sind Personalunterlagen zu führen.

Einzelfehlerbeseitigung per Gleisstopfmaschine



# Sanden und Gleisstromkreise



**Dirk Menne, DB Regio AG, Eisenbahnbetriebsleiter, Frankfurt am Main**

*In den vergangenen Jahren traten mehrfach Situationen auf, in denen das Besetztsein von Gleisen mit Eisenbahnfahrzeugen nicht zuverlässig durch Gleisfreimeldeanlagen erkannt wurde. Die Untersuchung dieser Fälle ergab einen direkten Zusammenhang zwischen Lokstreusand und Gleisstromkreisen. Es muss daher die gemeinschaftliche Aufgabe sowohl der Eisenbahninfrastruktur- als auch der Eisenbahnverkehrsunternehmen sein, das Zusammenwirken von Sand und Gleisstromkreisen näher zu beleuchten und geeignete Lösungen zu entwickeln. Der Beitrag beleuchtet den aktuellen Stand dieser Entwicklung.*

## Gleisfreimeldung

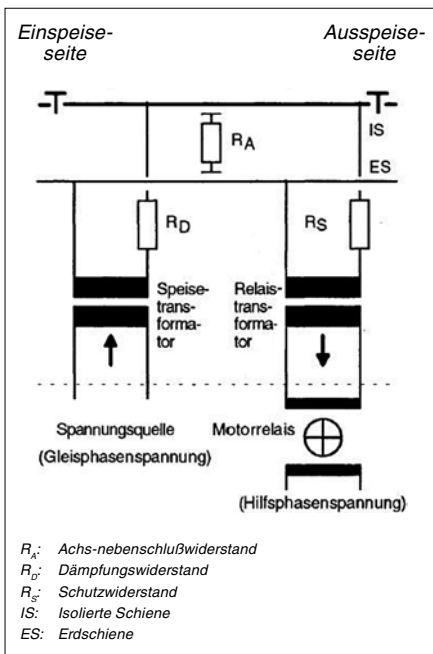
Früher wurde in Bahnhöfen das Freisein der Gleise dadurch geprüft, dass der Fahrdienstleiter oder Wärter von seinem Stellwerk aus zu den betreffenden Gleisen schauen und durch Hinsehen das Freisein feststellen konnte. Durch die Entwicklung von Stellwerken mit elektromotorischen Weichen- und Signalantrieben waren Stellentfernungen möglich, die über den Bezirk hinausgehen, den ein Fahrdienstleiter oder Wärter überschauen kann. Um für diese nicht einsehbaren Bereiche trotzdem das Freisein der Gleise feststellen zu können, wurden so genannte Gleisstromkreise entwickelt.

Bei einem Gleisstromkreis wird an dem einen Ende des zu prüfenden Gleisabschnittes zwischen den beiden Schienen eines Gleises eine Wechsellspannung eingebracht. Am anderen Ende des Gleisstromkreises wird die abfallende Spannung ausgewertet. Sobald sich ein Radsatz in diesem Gleis befindet, erzeugt dieser einen Nebenschluss zwischen den Schienen. Die Spannung auf der Auswerteseite wird durch ein Relais erfasst und bewirkt eine Gleis-Besetzanzeige im Stellwerk.

## Sanden

Die geringe Reibung zwischen Rad und Schiene ermöglicht das Führen langer, schwerer Züge mit geringem Energieeinsatz. Die Radaufstandsfläche ist bei einer Radsatzlast von zirka 20 Tonnen wenige Quadratzentimeter (cm<sup>2</sup>) groß (zum Vergleich: Bei einem PKW beträgt die Radaufstandsfläche etwa 100 cm<sup>2</sup>). Über diese geringe Fläche müssen sämtliche Zug-, Brems- und Führungskräfte des Rades übertragen werden. Die maximal übertragbare Kraft ist abhängig vom Kraftschlussbeiwert (auch Haftwert genannt) bestimmt, welcher das Maß für die ausnutzbare Reibung zwischen Rad und Schiene angibt.

Der Haftwert bei trockener Schiene liegt bei Werten von etwa 0,35 und dies reicht für die Übertragung maximaler Zug- und Bremskräfte moderner Fahrzeuge. Er kann jedoch bei nasser Schiene Werte annehmen, die wesentlich geringer sind (bis 0,07 – Gleiten der Räder), so dass sich die Zug- und Bremskräfte nicht mehr vollständig übertragen lassen, was zu Verzögerungen bei der Anfahrt und verlängerten Bremswegen führen kann. Durch das Einbringen von Sand in den



Prinzip Gleisstromkreis



Sandfilm

Kontaktpunkt zwischen Rad und Schiene wird der Haftwert so weit erhöht, so dass sich wieder für den Triebfahrzeugführer gut beherrschbare Verhältnisse ergeben.

## Zusammenwirken Lokstreusand und Gleisstromkreise

Ein Sandfilm auf dem Schienenkopf kann unter ungünstigen Umständen das Erkennen eines Radsatzes durch die Gleisfreimeldeanlage verhindern. Ist der Sandfilm durchgehend und es kommt an keinem Radsatz zu einem Kurzschluss zwischen den Schienen, so wird dieses Fahrzeug nicht detektiert. Der Gleisabschnitt wird also frei gemeldet, obwohl er durch ein Fahrzeug belegt ist. Wenn dem Fahrdienstleiter keine andere Information über die Besetzung des Gleisabschnittes vorliegt, so kann dieser ganz regulär einen Zug in oder durch dieses Gleis leiten. Ebenso wird bei einer automatischen Zuglenkung (also wenn die Fahrstraßen durch eine Automatik einlaufen) eine Fahrstraße für den nachfolgenden Zug eingestellt.

## Auswertung und Erkenntnisse

In der Vergangenheit kam es mehrfach zu Gefährdungen durch im Gleisstromkreis nicht detektierte Züge und in einem Fall auch konkret zu einem Unfall (Recklinghausen 2008). Bei den Gefährdungen waren sowohl Güter- als auch Personenzugfahrten betroffen. Dabei war in nur einem Fall eine nicht bestimmungsgemäß

arbeitende Sandstreuung einrichtung ursächlich. In diesem Fall förderte die Anlage aufgrund eines Defektes zu viel Sand.

Im Nachgang zu den ersten Erkenntnissen aus dem Unfall in Recklinghausen sowie verschiedenen Unregelmäßigkeiten und Gefährdungen durch das Nicht-Detektieren von Gleisbelegungen haben sich die Eisenbahnen intensiv mit dem Thema Sanden und Gleisfreimeldeanlagen befasst. Es wurden mit Unterstützung der Fachleute der DB Systemtechnik GmbH aus Minden verschiedene Betrachtungen und Versuche durchgeführt, um Ereignisse wie zum Beispiel das Nichterkennen eines ganzen Zuges zu reproduzieren. Dabei wurde unter anderem ermittelt, wie viel Sand pro Meter Schiene beim Sanden im Verlauf einer Bremsung bis zum Stillstand des Fahrzeugs ausgebracht wird. Das Diagramm auf Seite 7 zeigt, dass im unteren Geschwindigkeitsbereich die Sandmengen pro Meter Schiene extrem ansteigen.

Dargestellt sind die Verlaufskurven bestehender Fahrzeuge „alt“ und Fahrzeuge mit reduzierter Sandmenge „neu“ gemäß TSI CSS (TSI CSS = Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Zugsteuerung und Zugsicherung“). Da beim Sanden bisher eine konstante Menge je Zeit ausgebracht wird, kann mit nahezu jeder beliebigen Sandmenge jedoch der als kritisch anerkannte Wert von 5,0 Gramm pro Meter (g/m) überschritten werden, wenn nur langsam genug gefahren wird.

Im Lauf der Untersuchungen wurden zahlreiche Versuche mit verschiedenen Konfigurationen durchgeführt. Inzwischen gehen Fachleute davon aus, dass zum Ausbilden eines isolierenden Sandfilms auf der Schiene und auf der Radlaufläche folgende Faktoren erforderlich sind:

- Ausbringen von Sand >5,0 g/m bei niedriger Geschwindigkeit <15 km/h,
- Überrollen des Sandes mit niedriger Geschwindigkeit <15 km/h,
- wenige Überrollungen des Sandfilms (erst nach mehr als 15 Überrollungen wird der Sandfilm zuverlässig zerstört).

Begünstigend sind folgende Faktoren:

- scheinengebremste Fahrzeuge, dadurch sehr glatte Oberfläche auf Rad (und Schiene),
- niedrige Radsatzlasten,
- trockene bis leicht feuchte Witterung (kein Regen!),
- schmaler Fahrspiegel auf der Schiene (das heißt, bedingt durch die Abnutzung der Lauffläche des Rades und der Schiene ergibt sich eine schmale Radaufstandsfläche).

Bei allen aufgetretenen Gefährdungen im Zusammenhang mit Sand und Gleisstromkreisen wirkten die oben aufgeführten Faktoren begünstigend. Mit der Allgemeinverfügung des Eisenbahnbundesamtes (EBA) und den von den Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) erlassenen Weisungen können diese Risiken beherrscht werden.

## Fazit und Handlungsfelder

Eine große Zahl der Triebfahrzeuge und Steuerwagen verfügt über Besandungsanlagen welche derzeit auch im unteren Geschwindigkeitsbereich Sand in einer Menge auswirft, bei denen die Schwelle von 5 g/m im untersten Geschwindigkeitsbereich überschritten wird. Da die im Einsatz befindlichen Gleisfreimeldeanlagen auf Jahrzehnte noch im Einsatz bleiben werden, muss eine Anpassung der Besandung bzw. der Sandmenge vorgenommen werden. Dabei ist unbedingt sicherzustellen, dass der Schutz vor überlangen Bremswegen aufgrund von extremem Schmierfilm weiterhin gewährleistet ist.

Daneben gilt es, den Aspekt des unbeabsichtigten Sandens durch einen versehentlich in Raststellung belassenen Sandtasters zu betrachten. Zur Vermeidung könnte

beispielsweise eine akustische oder optische Anzeige beitragen. Alternativ sollte geprüft werden, auf die Schalterstellung „Dauersanden“ zu verzichten.

Ein weiterer Betrachtungspunkt gilt der in einigen Fahrzeugen vorhandenen Funktion „Automatisches Sanden“. Hier sollte die Möglichkeit erörtert werden, im unteren Geschwindigkeitsbereich bei zirka 10 bis 15 km/h diese Funktion zu deaktivieren.

Diese Aspekte sind bei anstehenden Fahrzeugneubeschaffungen in der Ausrüstung der Fahrzeuge zu berücksichtigen. Insgesamt handelt es sich hier ein klassisches „System“-Thema. Bei ungünstigen Reibwertbedingungen ist Sand zur Unterstützung des Bremsens erforderlich. Alternativlösungen zum Beispiel Aluminiumkorund als Streumaterial (Versuche aus Japan) oder Druckluftstrahler als Streuersatz (Lok Re 4/4 der BLS) haben sich international nicht durchsetzen können.

Eine dauerhafte Lösung kann nur im Miteinander von Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) und EVU gefunden werden. Es gilt sowohl die Sicherheit der Fahrzeugdetektion durch Gleisstromkreise als auch die Sicherheit der Bremswege zu erhöhen, das heißt Optimierungen vorzunehmen, die auf beiden Seiten die Situation verbessern.

## Maßnahmen der Aufsichtsbehörde

Da sich nach diesen Erkenntnissen allgemeine Auswirkungen auf alle EVU ergeben haben, hat das EBA Anordnungen an alle EVU getroffen (im Rahmen einer so genannten Allgemeinverfügung „Sanden“). Diese Allgemeinverfügung „Sanden“ wurde erstmals zum 02.12.2008 herausgegeben und mit dem fortlaufenden Erkenntnisstand insgesamt drei Mal ergänzt.

Es wurde angewiesen, dass Triebfahrzeugführer sich nach Sanden bei unter 25 km/h beim Fahrdienstleiter zu melden haben. Das EBA beschränkt sich dabei auf Bremsvorgänge. Meldungen, wenn Züge beim Anfahren im unteren Geschwindigkeitsbereich sanden, sind gemäß EBA-Allgemeinverfügung nicht vorgesehen.

Die Umsetzung der EBA-Allgemeinverfügung durch Weisung an die Lokführer gewährleistet auch in den Fällen, in denen unter ungünstigen Faktoren eine Gleisbelegung nicht korrekt angezeigt wird, den

sicheren Betrieb durch zeitnahe Meldung an den Fahrdienstleiter. Die Einhaltung der Weisung muss überwacht werden. Bei der Ausbildung ist auf das Problem des übermäßigen beziehungsweise unzeitigen Sandens einzugehen.

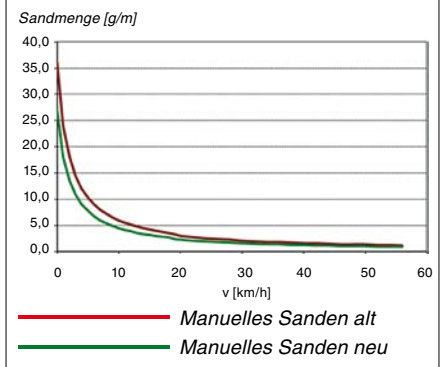
Da bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Besandungsanlage (nur beim Bremsen oder Beschleunigen, nur beim Gleiten der Radsätze, nicht beim Rollen) eine Nichtdetektierung weitgehend ausgeschlossen werden kann, besteht mit der Weisung aus Sicherheitssicht eine zusätzliche Barriere.

## Die aktuelle EBA-Allgemeinverfügung (Stand 12.08.2013) im Einzelnen

Den Triebfahrzeugführern ist für Zug- und Rangierfahrten, bei denen Fahrzeuge mit aktiven Sandstreuereinrichtungen eingestellt sind, eine Handlungsanweisung mit folgendem Inhalt zu erteilen:

1. Bei Geschwindigkeiten von 25 km/h oder weniger ist das Sanden zur Unterstützung eines Bremsvorgangs oder zum Anhalten zu vermeiden. Die Bremsvorgänge sind deshalb bei den oben genannten Zug- und Rangierfahrten entsprechend früher einzuleiten, z.B. in der Art, dass die Geschwindigkeit rechtzeitig vor dem Anhaltepunkt auf die niedrigste mögliche Fahrgeschwindigkeit begrenzt wird, von der aus das Fahrzeug dann mit einer Betriebsbremsung mit geringer Bremskraft zum Stillstand gebracht werden kann.
2. Abweichend von Ziffer 1. ist die Sandstreuereinrichtung im Notfall jedoch zu betätigen, insbesondere wenn ein Unfall oder ein gefährliches Ereignis (z.B. eine Vorbeifahrt am Haltsignal oder ein Auffahren auf andere Fahrzeuge) dadurch verhindert oder im Schadensausmaß reduziert werden kann.
3. Wurde die Sandstreuereinrichtung in Verbindung mit einem Anhalte- oder Bremsvorgang bei einer Geschwindigkeit von 25 km/h oder weniger dennoch betätigt oder ist davon auszugehen, dass sie durch eine automatische Einrichtung (z.B. Gleitschutz) ausgelöst wurde, ist der Fahrdienstleiter hierüber sofort mit Ortsangabe des Sandstreuens zu verständigen. Gelingt die sofortige Kontaktaufnahme nicht, ist der Fahrdienstleiter unverzüglich mit einem Notruf zu rufen.

Beim manuellen Sanden bis zum Stillstand des Fahrzeugs steigen die Sandmengen im unteren Geschwindigkeitsbereich extrem an und ergeben den Verlauf im nachfolgenden Diagramm. Dargestellt sind die Verlaufskurven bestehender Fahrzeuge „alt“ und Fahrzeuge mit reduzierter Sandmenge gemäß TSI „neu“. Beim manuellen Sanden wird mit nahezu jeder beliebigen Sandmenge jedoch der als kritisch anerkannte Wert von 5,0 g/m überschritten, wenn nur langsam genug gefahren wird.



Sandmenge vs. Geschwindigkeit

## Maßnahmen der EIU und EVU

Die DB Regio AG hat in Zusammenarbeit mit der DB Netz AG maßgeblich durch eigene Versuche und Ursachenanalyse zum heutigen Kenntnisstand des Zusammenwirkens „Sand-Gleisstromkreise“ beigetragen. Daneben haben die EVU in Deutschland unverzüglich den Inhalt der EBA-Allgemeinverfügung den Triebfahrzeugführern angewiesen.

Im April 2013 wurde eine Arbeitsgruppe des Lenkungsgebietes Fahrzeuge eingerichtet. In dieser Gruppe sind Vertreter der DB Netz AG und des Bremsenfachdienstes der DB Systemtechnik GmbH aus Minden sowie Vertreter der meisten für den deutschen Markt bedeutenden Fahrzeug- und Bremskomponentenlieferanten sowie das EBA, die Bundes-Netzagentur (BNetzA), der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) und die EVU gemeinsam um eine Lösung bemüht.

Dabei gilt es eine umsetzbare Lösung zu finden: Soviel Sand wie nötig, aber so wenig wie möglich auszubringen.

Damit wird für das Design zukünftiger Sandstreuereinrichtungen der Weg gewiesen. Für bestehende Anlagen kann eine Begrenzung der Mengen auf Werte, welche ein Einhalten der 5 g/m gewährleisten, ein möglicher Lösungsweg sein. Dazu wird es erforderlich werden, im untersten Geschwindigkeitsbereich ggf. auf Sanden zu verzichten. Eine Risikobewertung sichert ein entsprechendes Vorgehen ab. ■

# Thema: Befehl 2 bei PZB-Zwangsbremung am Haupt-/Vorsignal?

## Ein Leser fragt

*Muss nach erfolgter PZB-Zwangsbremung an einem Hauptsignal, an dessen Mast sich ein Vorsignal befindet, auch dann ein Befehl 2 zur Weiterfahrt erteilt werden, wenn der Triebfahrzeugführer sicher wahrgenommen hat, dass die Zwangsbremung nicht unmittelbar bei Vorbeifahrt am Hauptsignal (2000-Hz-Beeinflussung) ausgelöst wurde.*

*Fälle, bei denen eine PZB-Zwangsbremung erst zeitverzögert, zum Beispiel 4 Sekunden nach Vorbeifahrt am Hauptsignal ausgelöst wird, können einer 1000-Hz-Beeinflussung zugerechnet werden. Folgt man dieser Argumentation, so wären PZB-Zwangsbremungen der zuletzt genannten Art nicht dem Hauptsignal zurechenbar. Kann der Triebfahrzeugführer demnach eine PZB-Zwangsbremung in Folge einer 2000-Hz-Beeinflussung zweifelsfrei ausschließen, so wäre ein Befehl 2 zu Weiterfahrt nicht erforderlich. Die Anwendung der Regeln in den Modulen 408.0531 Abschnitt 1 i.V.m. 408.0651 Abschnitt 3 und 408.0652 Abschnitt 3 kämen in diesem Punkt nicht zum Tragen.*

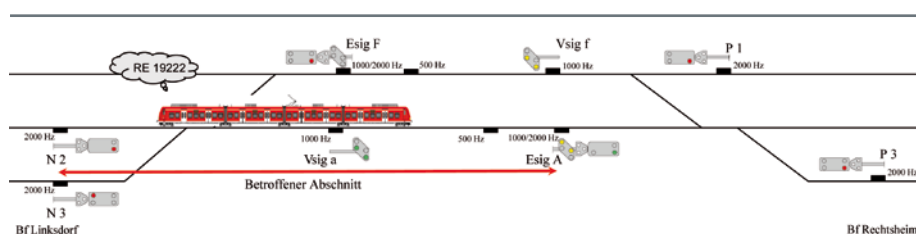


Abbildung 1: Zug 19222 erhält PZB-Zwangsbremung nach einer 1000 Hz-Beeinflussung am Vsiga

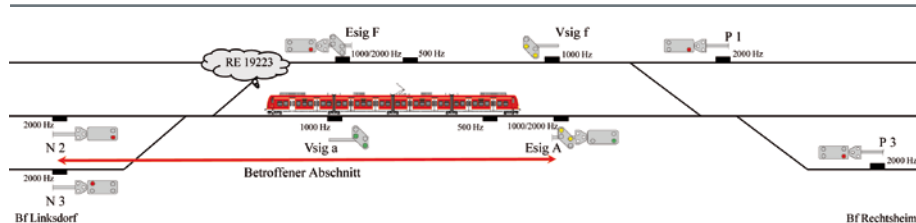


Abbildung 2: Zug 19223 erhält PZB-Zwangsbremung aufgrund einer 500 Hz-Beeinflussung zwischen Vsiga und dem EsigA des BfRechtsheim

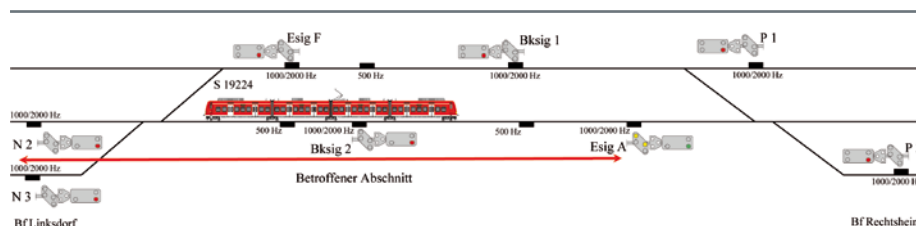


Abbildung 3: Zug 19224 erhält PZB-Zwangsbremung aufgrund einer 1000/2000 Hz-Beeinflussung an einem Hauptsignal (Bksig2) mit zusätzlicher Vorsignalfunktion (Bksig2 bereits in Haltstellung gefallen)

## Antwort BahnPraxis

Aus § 15 Absatz 2 der EBO lässt sich ableiten, dass die Zugbeeinflussung dazu dienen muss, Züge selbsttätig zum Halten zu bringen und ein unzulässiges Anfahren gegen Halt zeigende Signale zu überwachen.

Das bei der DB AG verwendete System der punktförmigen Zugbeeinflussung (PZB 90) dient unter anderem dazu, Fahrzeuge beim unzulässigen Vorbeifahren an Hauptsignalen mit einer Zwangsbremung zum Halten zu bringen.

Hauptsignale dienen dem Folge- und Gegenfahr- sowie dem Flankenschutz, in dem sie verhindern, dass Fahrten in besetzte Zugfolgeabschnitte der freien Strecke bzw. Gleisabschnitte von Betriebsstellen eingelassen werden.

Erhält eine Zugfahrt an einem Fahrt zeigenden Hauptsignal eine PZB-Zwangsbremung, so gilt die an diesem Hauptsignal zuvor mit Fahrtstellung angezeigte Zustimmung als erloschen. Dies gilt auch dann, wenn die Fahrtstellung nach dem Anhalten des Zuges immer noch angezeigt wird. Die PZB ist dem Wesen nach ein verdeckt wirkendes Sicherheitssystem ohne Ausfall- bzw. Störungsoffenbarung. Somit ist nach erfolgter PZB-Zwangsbremung in Bezug auf die Weiterfahrt des Zuges stets ein Handeln erforderlich, welches die größtmögliche Sicherheit bietet. Um diesen Zustand zu erreichen, sind in Modul 408.0651 Abschnitt 3 und 408.0652 Abschnitt 3 sehr präzise Regeln gegeben, die dem Zweck dienen, möglichst die Ursache, in jedem Falle aber den genauen Ort der erfolgten Zwangsbremung zu ermitteln. Dem Ort der erfolgten PZB-Zwangsbremung kommt hierbei die größere Bedeutung zu, da er in jedem Falle den Zweck der dort verlegten PZB-Streckeneinrichtung beschreibt.

PZB-Zwangsbremungen an einzeln stehenden Haupt- oder Sperrsignalen oder an einzeln stehenden Vorsignalen lassen sich zweifelsfrei zuordnen. Die vom Fahrdienstleiter zu treffende Entscheidung, ob die Weiterfahrt nach Rücksprache mit dem Triebfahrzeugführer mit oder ohne Befehl 2 erfolgt, kann hier ohne Probleme erfolgen.

An Hauptsignalen, an denen Vorsignale am selben Mast angeordnet sind, müsste anhand des jeweils wirksam gewordenen PZB-Gleismagneten (1000 Hz oder 2000 Hz) vor Ort entschieden werden, welche der Einrichtungen die Zwangsbremung

letztlich verursacht hat. Wie oben bereits beschrieben, arbeitet die PZB vom Prinzip her verdeckt. Die Ursache für eine PZB-Zwangsbremung an einem solchen Haupt-/Vorsignal kann der Triebfahrzeugführer gegenüber dem verständigten Fahrdienstleiter nur vermuten (z.B. auf Grund eines Bedienungsfehlers der Wachsamkeitstaste bei der Signalstellung Hp 1 in Verbindung mit Signal Vr 0 am Mast des Hauptsignals).

In Modul 408.0652 Abschnitt 3 heißt es jedoch:

Wenn ein Zug infolge einer PZB-Zwangsbremung zum Halten gekommen ist, muss der Triebfahrzeugführer sofort den Fahrdienstleiter verständigen und gemeinsam mit ihm feststellen, ob die Zwangsbremung an einem Haupt- oder Sperrsignal eingetreten ist. Wenn dies zutrifft oder wenn es sich nicht eindeutig feststellen lässt, gelten die Regeln in Modul 408.0531.

Die zentrale Aussage dieser Regel liegt in der Ortsangabe begründet. Das Kriterium des weiteren Handelns liegt nicht in der Aussage, wonach die Zwangsbremung durch ein Haupt- oder Sperrsignal eingetreten ist, sondern an einem solchen Signal. Folglich ist es unerheblich, ob die PZB-Zwangsbremung durch eine vom Triebfahrzeugführer gemeldete 1000-Hz-Beeinflussung eingetreten ist, sondern ob die Zwangsbremung an einem Hauptsignal mit Vorsignal am gleichen Mast ausgelöst wurde. Dann nämlich wird das Handeln erzwungen, welches die größtmögliche Sicherheit bietet; es wird in jedem Falle ein Befehl 2 zur Weiterfahrt erforderlich.

Die Abbildungen 5 und 6 behandeln weitere Beispiele für PZB-Zwangsbremungen in Folge gestörter PZB-Streckeneinrichtungen in unterschiedlichen Situationen und zeigen die betroffenen Abschnitte auf, für die in der Folge Befehle 9 in Verbindung mit 9.4 zu erteilen sind (vgl. Modul 408.0651 Abschnitt 1).

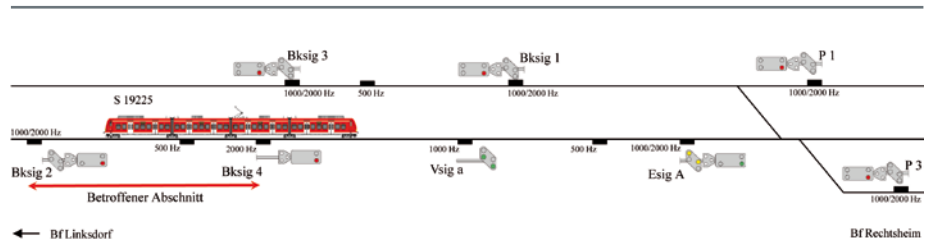


Abbildung 4: Zug 19225 erhält PZB-Zwangsbremung aufgrund einer 2000 Hz-Beeinflussung an einem Hauptsignal (Bksig4) ohne zusätzlicher Vorsignalfunktion (Bksig4 bereits in Haltstellung gefallen)



Abbildung 5a: Zug 89553 erhält PZB-Zwangsbremung nach einer 1000 Hz-Beeinflussung an einem Signal Lf1. Der 1000 Hz-Gleismagnet kann sowohl als ständig wirksamer Gleismagnet, als auch im Rahmen eines Geschwindigkeitsprüfabschnittes (GPÜ) eingerichtet sein.

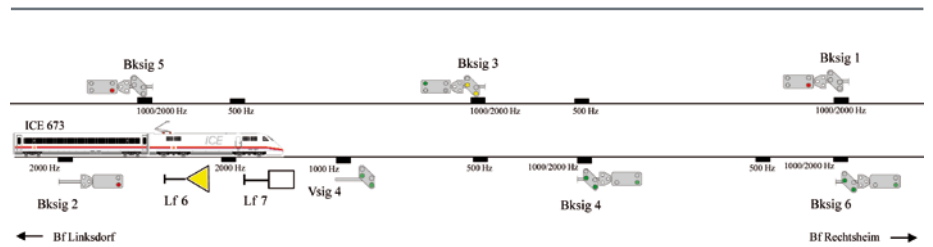


Abbildung 5b: Zug 673 erhält PZB-Zwangsbremung aufgrund einer 2000 Hz-Beeinflussung nach Vorbeifahrt an einem Signal Lf6. Der 2000 Hz-Gleismagnet ist im Rahmen eines Geschwindigkeitsprüfabschnittes (GPÜ) eingerichtet.

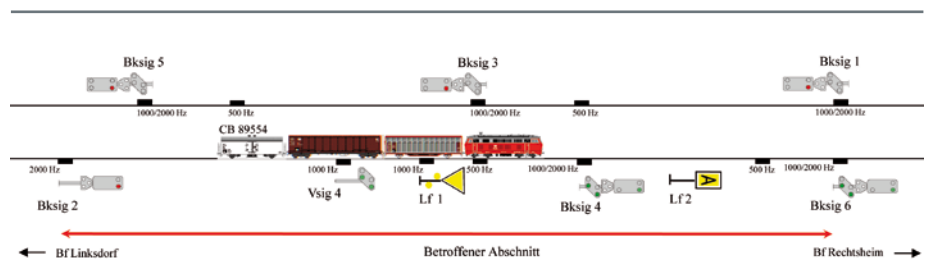


Abbildung 6a: Zug 89554 erhält PZB-Zwangsbremung nach einer 1000 Hz-Beeinflussung an einem Signal Lf1. Der 1000 Hz-Gleismagnet kann sowohl als ständig wirksamer Gleismagnet, als auch im Rahmen eines Geschwindigkeitsprüfabschnittes (GPÜ) eingerichtet sein.

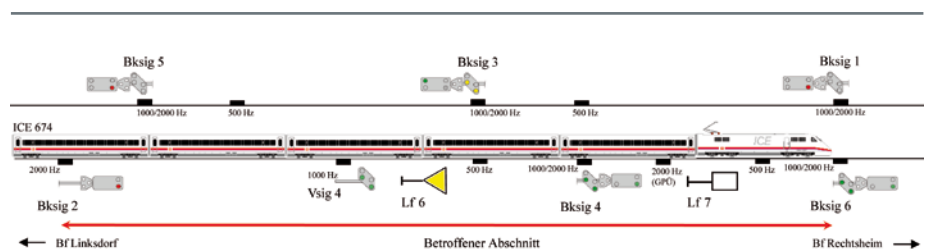


Abbildung 6b: Zug 674 erhält PZB-Zwangsbremung aufgrund einer 2000 Hz-Beeinflussung nach Vorbeifahrt an einem Signal Lf6. Der 2000 Hz-Gleismagnet ist im Rahmen eines Geschwindigkeitsprüfabschnittes (GPÜ) eingerichtet. Zwischen den Signalen Lf6 und Lf7 befindet sich ein Hauptsignal.

Förderung der Betriebs- und Arbeitssicherheit durch die Bekämpfung von Buntmetallkriminalität

# Einsatz von Markierungsstoffen

**Lutz Bölling**, DB Netz AG, Seniorreferent Securitymanagement, Frankfurt am Main

Durch Metalldiebstahl entsteht bei der DB Netz AG und anderen Geschäftsfeldern des DB Konzerns Jahr für Jahr erheblicher monetärer Schaden. Darüber hinaus führen durch Diebstahl zerstörte Signal- und Fernmeldekabel, fehlende Erden und Mastanker, zunächst zu Qualitätseinbußen. Das geht zu Lasten der Pünktlichkeit und wirkt sich somit unmittelbar auf unsere Kunden aus.

Durch das Zerschneiden von Kommunikationskabeln werden betriebswichtige Datenverbindungen unterbrochen und Störungen verursacht. Dies geschieht auf dieselbetriebenen Strecken durch das Zerschneiden und die Demontage von Freileitungen zwischen den Betriebsstellen, meist während der Betriebsruhen. Eine Unterbrechung der Telekommunikation sowie des Streckenblocks sind in der Regel die Folge und ziehen zeitintensive, betriebliche Ersatzmaßnahmen nach sich.

Auf den elektrifizierten Strecken sind zusätzlich elektrische Einrichtungen, (Bahnerdungsleitungen, Gleis- und Schienenverbinder, Mastrückanker, Abspannvorrichtungen), durch Buntmetallkriminalität gefährdet; aufgrund der meist dichteren Zugfolge mit erheblich weitreichenderen Auswirkungen auf den Zugverkehr und die Kunden.

Dies bindet in Folge auch weitere Ressourcen der Konzerngesellschaften Station&Service, des Personenverkehrs und Dritter Eisenbahnverkehrsunter-

**BETRIEBSANWEISUNG** Betrieb: DB Netz AG XXXX  
 Stand: September 2012  
 Verantwortlich: örtlicher Leiter  
 Arbeitsbereich: Werkstätten, Gleisbereich  
 Arbeitsplatz/Tätigkeit: Markierung von Kabeln

**LinkDNA - Industry**  
 Form: flüssig  
 Geruch: Schwach ammoniakartig Farbe: weiß

**Gefahren für Mensch und Umwelt**  
**Gefahren für den Menschen:** Gefährliche Gase, die im Brandfall bei unvollständiger Verbrennung entstehen können, enthalten möglicherweise Kohlendioxid und Kohlenmonoxid.  
**Gefahren für die Umwelt:** Eindringen in Erdreich, Gewässer und Kanalisation verhindern. Keine umweltschädigenden Wirkungen.

**Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln**  
**Arbeitsstätte:** Verunreinigte Flächen sind äußerst rutschig. Für gute Lüftung sorgen, bei fehlender Lüftung Zwangslüftung (Z.B. Absaugung) einsetzen.  
**Lagerung:** Nicht zusammen mit Lebensmitteln lagern. Behälter dicht geschlossen, kühl und trocken halten. Nicht unter 4°C lagern. Keine besonderen tech. Schutzmaßnahmen erforderlich.  
**Handschutz:** Schutzhandschuhe benutzen.  
**Augenschutz:** Schutzbrille gegen Spritzer verwenden.  
 Während des Umgangs nicht essen, nicht trinken, nicht rauchen. Keine Nahrungsmittel und Getränke im Arbeits- und Lagerraum aufbewahren. Nach Beendigung der Arbeit und vor den Pausen Hände gründlich reinigen.

**Verhalten im Gefahrfall**  
**Maßnahmen zur Brandbekämpfung:** Geeignete Löschmittel: Trockenpulver, Schaum, Kohlendioxid, Wassersprühstrahl. Kein Wasservollstrahl. Verunreinigte Kleidung ist zu wechseln (Einwegoverall), notwendig. Maßnahmen nach unbeabsichtigter Freisetzung: Verunreinigung des Grundwassers vermeiden. Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen.

**Erste Hilfe**  
**Nach Hautkontakt:** Bei Berührung mit der Haut mit viel Wasser abwaschen und reichlich nachspülen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.  
**Nach Augenkontakt:** Bei Berührung mit den Augen gründlich mit viel Wasser spülen und Arzt konsultieren.  
**Nach Verschlucken:** Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen. Erbrechen nicht ohne ärztliche Anleitung anwenden.

**Sachgerechte Entsorgung**  
 Kontaminierte Verpackungen sind optimal zu entleeren, sie können dann nach entsprechender Reinigung einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Stand: September 2012  
 Unterschrift(en) Verantwortlich:

**Muster BETRIEBSANWEISUNG** Betrieb: DB Netz AG XXXX  
 Stand: November 2012  
 Verantwortlich: örtlicher Leiter  
 Arbeitsbereich: Werkstätten, Gleisbereich  
 Arbeitsplatz/Tätigkeit: Markierung von Kabeln

**Selecta DNA Trace Aerosol**  
 Form: Gasförmig, Aerosol  
 Geruch: Lösungsmittel Farbe: klar

**Gefahren für den Menschen**  
 Hochentzündlich, gesundheitsschädlich beim Einatmen und beim Berühren mit der Haut. Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen. Das Produkt ist hochentzündlich und kann selbst bei normaler Raumtemperatur explosionsfähige Dampf-Luftgemische bilden. Dämpfe- u. Sprühnebel sind in hoher Konzentration narkotisch und können Kopfschmerz, Ermüdung, Schwindel und Übelkeit bewirken.  
**Gefahren für die Umwelt:** Schädlich für Wasserorganismen. Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben. Druckführender Behälter darf keiner Temperatur über 50 ° C ausgesetzt werden.

**Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln**  
**Arbeitsstätte:** Von Wärme, Funken und Flammen fernhalten. Dämpfe und Sprühnebel nicht einatmen, nicht gegen Flamme oder glühende Gegenstände sprühen.  
**Lagerung:** Hochentzündlich. Bei moderaten Temperaturen in trockenem, gut belüfteten Bereich aufbewahren. Von Wärme, Funken und offene Flammen fernhalten.  
**Handschutz:** Gummihandschuhe (Material angeben!) benutzen.  
**Atemschutz:** Bei Überschreiten der Arbeitsplatzkonzentration geeigneten Atemschutz (Filtergerät) benutzen.  
**Augenschutz:** Schutzbrille tragen.  
 Während des Umgangs nicht essen, nicht trinken, nicht rauchen. Keine Nahrungsmittel und Getränke im Arbeits- und Lagerraum aufbewahren. Nach Beendigung der Arbeit und vor den Pausen Hände gründlich reinigen.

**Verhalten im Gefahrfall**  
**Maßnahmen zur Brandbekämpfung:** Geeignete Löschmittel: Trockenpulver, Schaum, Kohlendioxid, Wassersprühstrahl. Kein Wasservollstrahl. Aerosolpackungen bei Einwirkung von Hitze mit Wassersprühstrahl kühlen. Maßnahmen nach unbeabsichtigter Freisetzung: Verunreinigung des Grundwassers vermeiden. Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen.

**Erste Hilfe**  
**Nach Hautkontakt:** Bei Berührung mit der Haut mit viel Wasser abwaschen und reichlich nachspülen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.  
**Nach Augenkontakt:** Bei Berührung mit den Augen gründlich mit viel Wasser (mind. 15 Min.) spülen und Arzt konsultieren.  
**Nach Verschlucken:** Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen. Kein Erbrechen anwenden. Sofort Mund ausspülen und für Frischluft sorgen.

**Sachgerechte Entsorgung**  
 Behälter vor der Entsorgung leeren. Leere Behälter nicht durchstechen oder verbrennen. Abfallentsorgung gemäß den geltenden kommunalen Bestimmungen.

Stand: November 2012  
 Unterschrift(en) Verantwortlich:

Betriebsanweisungen für die derzeit eingesetzten Stoffe „LinkDNA“ (links) und „Selecta Trace Aerosol“ (rechts)

nehmen (EVU) zur Lenkung und Betreuung der Reisenden sowie der internen Ressourcensteuerung.

## Vorbeugende Maßnahmen

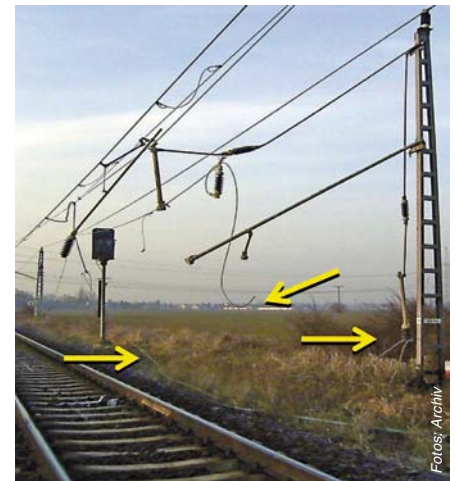
Ein DB Security-Grundsatz ist, dass jeder Mitarbeiter im DB-Konzern für Security mit verantwortlich ist. Daraus folgt: Alle DB-Mitarbeiter sind in ihrem gewohnten Umfeld aufmerksam und melden ungewöhnliche oder auffällige Ereignisse an die zuständigen bzw. vorgesetzten Stellen. Dieser Grundsatz ist seit vielen Jahren eingeführt und sei hier nochmals genannt aufgrund der hohen präventiven Wirkung, die die Aufmerksamkeit der Beschäftigten in ihrem Arbeitsumfeld auf potenzielle Täter hat.

Die Polizeibehörden benötigen für die Verfolgung der Metallkriminalität die zeitnahen Anzeigen und die Rahmendaten durch den Eigentümer, um den Dieb oder das Diebesgut zu finden. Hier beginnen bereits die ersten Herausforderungen. Beim Schneiden von Streckenkabeln (Telekommunikation oder Signalkabeln) offenbart sich die Unterbrechung in einem räumlich schnell zu definierenden Abschnitt. Ob es sich jedoch um einen Kabeldiebstahl oder eine sonstige Störung der Anlage handelt, ist zu Anfang meist nicht genau festzustellen. Die Unterscheidung des Störgrundes erfolgt oftmals erst durch die Entstörtruppe geraume Zeit später.

Um bei Kabeldiebstählen die Zeit, die den Metallkriminellen zwischen dem ersten Schnitt und dem Eintreffen der Polizei bleibt, zu verkürzen, wurden regionale Absprachen dahingehend getroffen, dass bereits bei Anfangsverdacht eines Diebstahls (zum Beispiel Rotausleuchtung/Störmeldung ohne Zugfahrt) Nahbereichsfahndungen ausgelöst werden können.

Die Identifikation des Diebesguts als Eigentum der DB AG ist ein Baustein, um eine Aufklärung zu ermöglichen und somit auch durch strafprozessuale Maßnahmen (zum Beispiel Identitätsfeststellung, Festnahme, Durchsuchung der Person, des Fahrzeugs, der Wohnung, Beschlagnahme, Sicherstellung) eine Abschreckung zu erzeugen.

Als eine der ersten Maßnahmen hat die Deutsche Bahn zusammen mit der Bundespolizei ein Merkblatt für Metallverwerter entwickelt. Diese Maßnahme wirkt und hat bereits einige Aufklärungserfolge gebracht.



Durch gestohlenen Rückankerseil hängt die Oberleitung durch, Folgeschäden können auftreten



Aufsprühen oder aufstreichen ist für die Wirkung unerheblich

Bei Kabeln oder bei klein geschnittenen Metallteilen ist die Identifikation nicht ganz so einfach, beziehungsweise nicht mit der gebotenen Schnelligkeit zu treffen.

Im vergangenen Jahr hat die DB Netz AG zusammen mit der Konzernsicherheit der Deutschen Bahn Versuche mit Markierungsstoffen durchgeführt. Die daraus resultierenden Erfolge haben die DB Netz AG bewogen, den Einsatz von Markierungsstoffen „Diebstahl Identifikation Kabel & Erden“ (DIKE) als Regelanwendung einzuführen.

## DIKE

Der Einsatz der Markierungsmittel erfolgt in der Regel bei Kabeln und Erden. Die

Markierung wird durch Aufsprühen mittels einer Sprühdose oder bei größeren Flächen mit Hilfe einer Pumpdruck- oder Pressluftflasche aufgesprüht, gemäß der Beschreibung des jeweiligen Herstellers. Das Aufbringen mittels eines Pinsels und durch Verstreichen ist gleichfalls möglich. Die notwendigen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln, die beim Umgang mit den eingesetzten Stoffen eingehalten werden müssen, sind den jeweiligen Betriebsanweisungen zu entnehmen.

Die aufgetragenen Markierungen härten bei Trocknung aus und sind dann deutlich schwerer zu entfernen als in frischem Zustand. Nach der Aushärtung erfolgt beim mechanischen Bearbeiten (zum Beispiel Schneiden) eine Übertragung auf die benutzten Werkzeuge. Durch die bei



Der Markierungsstoff leuchtet im UV-Wellenlängenbereich von 365 nm/Nanometer

normalem Tageslicht nicht erkennbaren, beigefügten Zusätze im Markierungsstoff, besteht die Möglichkeit, das nicht gereinigte Flächen im UV-Wellenlängenbereich von 365 Nanometer (UV- oder Schwarzlicht) leuchten.

Diesen Effekt kennt man aus der Beleuchtungsanimation von Lokalen (Disotheken, Eventlokalen), in Wechselwirkung mit bestimmten Farben zum Beispiel an der Kleidung oder an dem leuchtenden Weiß der Zähne.

In dem Markierungsstoff sind markierte Mikroplättchen mit der gewünschten Kennung untergemischt. Die Kennzeichnung der Plättchen erfolgt je Hersteller unterschiedlich. Die durch die Zentrale DB Netz AG vorgegebene, bundeseinheitliche Kennung ist „DB Netz + Streckennummer“ (DBN3400).

Daraus ergibt sich für die DB Netz AG und auch für die Ermittlungsbehörden eine eindeutige räumliche Zuordnung.

Die notwendigen Betriebsanweisungen für die derzeit eingesetzten Stoffe „LinkDNA“ und „Selecta Trace Aerosol“ sind durch die Kollegen des Arbeitsschutzes erstellt.

## Umsetzung in den Regionen

Die Anwendung von DIKE erfolgt an erkannten regionalen Diebstahlschwerpunkten. Wo solche sind, wird durch den Anlagenverantwortlichen, in Abstimmung mit den Regionalen Securitymanager der DB Netz AG (das sind in Personalunion die Ständigen Stellvertreter des Eisenbahnbetriebsleiters), den Regionalbüros der Konzernsicherheit sowie der Bundespolizei identifiziert. Aus einer entsprechenden

Beurteilung werden dann Maßnahmen abgesprochen.

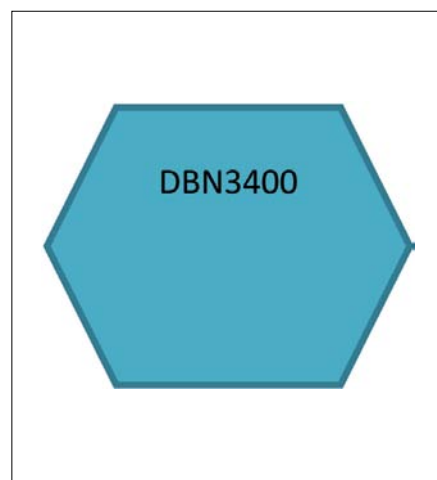
DIKE wird bei der DB Netz AG in Verantwortung der regionalen Organisationseinheiten angewandt. Diese prüfen den Einsatz nach Aufwand/Nutzen Gesichtspunkten, sie führen die Gefährdungsbeurteilung durch und stellen die Information und Einweisung der Mitarbeiter sicher.

## Wirkung und Nutzen

Der Einsatz von DIKE wirkt in mehrfacher Hinsicht. Schwerpunkt ist die Prävention; jeder aus Angst vor Entdeckung und Bestrafung nicht getätigte Diebstahl spart der DB AG Aufwand und Imageschaden.

Durch die beigemischten Substanzen (UV-Indikatoren, Mikroplättchen) werden nicht nur die Kabel und Erden markiert, sondern auch die zum Diebstahl benutzten Werkzeuge der Täter. Bei Kontrollen durch die Polizei – in Tatortnähe oder im Rahmen von Fahndungsmaßnahmen – wird so gegebenenfalls ein Beweis begründet.

Mit Wirkung auf die Vertriebswege der Täter kann die Polizei prüfen, ob dem aufgefundenen Material eine Markierung anhaftet. Mit Hilfe eines einfachen Lesegerätes kann – sofern es sich um DB-Markierungen handelt – ergänzend die Gravur auf den Mikroplättchen gelesen und der Eigentümer bestimmt, bzw. den Orten oder eingegangenen Diebstahlanzeigen zugeordnet werden. Die gleichen einfachen Prüfmöglichkeiten stehen nun auch den Metallverwertungsunternehmen zur Verfügung, wenn sie Altmetall ankaufen wollen, dessen Herkunft unklar ist. Für die Metallverwerter entsteht durch die Eigentumsmarkierung nun ein wirtschaftliches



Beispiel für Codierung der Mikroplättchen

Risiko, weil ungeprüft gekauftes, aber gestohlenen Metall beschlagnahmt wird, denn an gestohlenem Gut kann man kein Eigentum erwerben.

## Fazit

DIKE bietet keinen generellen Schutz vor Diebstahl, unterstützt jedoch die Fahndungs- und Aufklärungsarbeit der Bundespolizei und die Arbeit anderer Behörden. Dies wird sich durch entsprechende Publikationen verbreiten und so präventiv eine abschreckende Wirkung erzielen.

Aufmerksame Mitarbeiter, die die Anwesenheit von Fremden hinterfragen, nachfragen oder Betriebsfremde direkt auf ihre Wünsche ansprechen, wirken auf Diebe abschreckend.

Prävention ist wirksam im Zusammenspiel von vielen, auch kleinen, Einzelmaßnahmen, die im Wesentlichen den potenziellen Dieben klarmachen: „Wir sind wachsam“, das Stehlen bei uns ist mit Aufwand und Risiko verbunden.

Helfen Sie mit, die Diebstahlprävention bei der DB Netz AG (Konzern) zu stärken, unterstützen Sie das Aufstellen von (Hemmnissen) Hindernissen für den Dieb. ■