

BahnPraxis

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



5 · 2008

- Warum Ril 482.9001 neu?
- Die neue Eisenbahnfunkplattform GSM-R in Europa
- Gefährdungen bei Arbeiten im Gleisbereich mit Zweibegebaggern

EUK **DB**

Liebe Leserinnen und Leser,

„Das Pferd frisst keinen Gurkensalat“ (Johann Philipp Reis, 1834 bis 1874).

Dies war der erste Satz, der per „Telefon“ übertragen wurde. Dieser unsinnige Satz war mit Bedacht gewählt. Johann Philipp Reis, ein Physiker, der in Friedrichsdorf bei Frankfurt lebte, konstruierte den ersten Fernsprecher. Diesen führte er am 26. Oktober 1861 in einer Sitzung des Physikalischen Vereins in Frankfurt am Main vor. Dabei wählte man den oben aufgeführten Satz. Der Empfänger musste genau hinhören, um den Text zu verstehen.

Als „offizieller“ Erfinder des Telefons gilt jedoch nicht Johann Philipp Reis, sondern der Schotte Alexander Graham Bell, der sich den Fernsprecher 1876 in den USA patentieren ließ. In Amerika gab es damals bereits – im Gegensatz zu Deutschland – ein Patentrecht.

Inzwischen hat sich die Technik der Nachrichtenübertragung rasant weiter entwickelt. Die Telefonie wurde durch die Funktechnik ergänzt. Heute benutzt fast jeder ein Handy, mit dem man nicht nur telefonieren kann.

Die Eisenbahnen benötigen für die Übermittlung der Nachrichten zuverlässige und wirtschaftliche Systeme. Bei der DB hat sich der analoge Zugfunk (ZF) flächendeckend seit 1972 bewährt. Er ist zu einem wichtigen Nachrichtenmittel der Betriebsführung geworden. Es handelt sich dabei um Verbindungen zwischen fahrenden Zügen und ortsfesten Betriebsstellen. Sie dienen zur Übermittlung von Meldungen (z.B. Triebfahrzeugführer an Fahrdienstleiter) oder von Aufträgen (z.B. Nothaltauftrag). Das System ZF 70 wurde nach Aufnahme des Hochgeschwindigkeitssystems und nach der Vereinigung mit der DR durch mobile Zugfunkgeräte mit der Bezeichnung ZFM 90 (Hersteller: AEG) und MESA 2002 (Hersteller: Funkwerke Kölleda) ergänzt. Diese Geräte verfügen über zusätzliche Leistungsmerkmale in moderner Technologie.

Auch die DB AG hat sich 1997 für die Einführung eines neuen digitalen Kommunikationssystems auf der Basis von GSM-R (Global System for Mobile Communications Rail) entschieden. Am 1. Januar 2005 hat die Umstellung von analoger auf digitale Zugfunktechnik begonnen. Die Gründe für den Wechsel der Technologie und der aktuelle Stand des Ausbaus des Funknetzes der DB AG sind in diesem Heft ausführlich dargestellt.

Auch die weiteren Artikel dieses Heftes behandeln aktuelle Themen der Betriebssicherheit. So werden die vielfältigen Gefährdungen aufgezeigt, die beim Einsatz von Zweiwegebaggern auftreten können. Dabei wird auch angegeben, welche Maßnahmen man ergreifen muss, um Arbeitsunfälle zu vermeiden.

Ein Beitrag zur Neuherausgabe der Richtlinie 482.9001 (Signalanlagen bedienen; Allgemeines) rundet das Ihnen vorliegende Heft ab.

Wir freuen uns, wenn Sie unsere Zeitschrift gerne lesen. Über Kritik, Zustimmung oder Anregungen freuen wir uns noch mehr.

**Bis zum nächsten Mal alles Gute
Ihr BahnPraxis-Redaktionsteam**



Unser Titelbild:
Zweiwegebagger
im Einsatz.

Foto: DB AG/Busse.

THEMEN DES MONATS

Warum Ril 482.9001 neu?

Die Gründe für die Neuherausgabe und die wichtigsten Änderungen eine der wichtigsten Bedienungsvorschriften für unser Stellwerkspersonal erfahren Sie hier. Auch für die technischen Fachkräfte ist die Ril 482.9001, insbesondere bei Arbeiten oder Störungen an Signalanlagen bedeutungsvoll.

Seite 3

Die neue Eisenbahnfunkplattform GSM-R in Europa

Die Ablösung des analogen Funknetzes durch GSM-R ist bei der DB AG in vollem Gange. Wie sieht es denn eigentlich bei unseren Nachbarbahnen und überhaupt in Europa aus? Damit beschäftigt sich dieser Artikel.

Seite 6

Gefährdungen bei Arbeiten im Gleisbereich mit Zweiwegebaggern

Immer wieder kommt es zu Unfällen bzw. gefährlichen Unregelmäßigkeiten im Zusammenhang mit dem Einsatz von Zweiwegebaggern. Daher widmet sich der folgende Beitrag dem Gefährdungspotenzial und gibt wertvolle Hinweise zur Risikominimierung

Seite 9

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.NPE-MI, Pfarrer-Perabo-Platz 4, 60326 Frankfurt am Main, Fax (0 69) 2 65-2 00 01, 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.

Warum Ril 482.9001 neu?

Stephan Respondek, DB Netz AG Betriebsverfahren, Berlin

Bei Änderungen im bestehenden Regelwerk stellt sich zunächst die Frage: Bekanntgabe oder Neuherausgabe, dies war bei der Richtlinie 482.9001 „Signalanlagen bedienen; Allgemeines“ nicht anders. Der folgende Beitrag erläutert die Hintergründe für die neue Ril 482.9001, gültig ab 1.04.2008.

Überblick

Die Ril 482.9001 enthält neben den bekannten Vordrucken und Anhängen jetzt auch „zentrale“ Zusätze.

- Der Richtlinientext ist nun übersichtlicher strukturiert, in mehreren Abschnitten aktualisiert, ergänzt und teilweise neu formuliert. Damit der Richtlinientext organisationsneutral ist, wurden neue Formulierungen und Begriffe eingeführt. Auf einen möchten wir hier hinweisen. Es ist die Bezeichnung „die für die Entstörungsveranlassung zuständige Stelle“, die mit EVZS abzukürzen ist und die AVI bzw. AVE ersetzt. Alle Meldungen zu Störungen und Unregelmäßigkeiten an den Signalanlagen sind dieser Stelle zu melden und in den entsprechenden Unterlagen nachzuweisen.
- Bei den Vordrucken gibt es nur geringfügige Änderungen. Der Vordruck 05 „Nachweis der vorübergehenden Änderungen“ wird im Querformat gedruckt, um mehr Platz für die einzelnen Einträge zu haben. Des Weiteren wird eine konkrete Unterschriftenzuordnung eingeführt.
- Die Anhänge sind umfangreicher geändert worden. In diesem Zusammenhang wurden die Anhänge neu sortiert und aktualisiert, wie z.B. die Anhänge 06 und 07.
- Die meisten technischen Beschreibungen wurden in die Zusätze verschoben. In diesen finden Sie unter anderem Beschreibungen zu Weichen, deren Verschlüssen, zum Anbringen von Handverschlüssen und Kriterien für die Beurteilung der Befahrbarkeit von Weichen. Unabhängig von diesen

„zentralen“ Zusätzen sind in den örtlichen Zusätzen Besonderheiten, die Regelungen für das jeweilige Stellwerk bzw. den Bahnhof zu finden. Für jedes Stellwerk/Signalanlage werden nur die „zentralen“ Zusätze (Z01-Z14) beschafft, die je nach Ausstattung des Stellwerkes benötigt werden.

Das Arbeits- und Störungsbuch

Die Regelungen zur Führung des Arbeits- und Störungsbuches sind jetzt auf der zweiten Seite des Vordruckes zu finden. Beim Eintragen lässt sich somit schnell noch einmal ein Blick auf diese werfen. Neu in diesem Zusammenhang ist auch, dass die

Fachkraft „Keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich.“ einträgt, wenn aus ihrer Sicht keine erforderlich sind. In bestimmten Fällen muss der Fahrdienstleiter (Fdl) nicht den Arbeiten der Fachkraft zustimmen. Hier kann in den örtlichen Zusätzen bestimmt sein, dass z.B. der Bediener eines Rangierstellwerkes die Zustimmung erteilt, da der Fdl ohnehin keinen Einfluss auf die Arbeit dort hat.

Der Anhang 03 „Beispiele für die Einträge in das Arbeits- und Störungsbuch“ enthält jetzt nur noch Beispiele für Einträge, aber keine Mustereinträge im bisherigen Sinn. Zum einen ist es sehr schwer (fast unmöglich) für alle Arbeiten, Unregelmäßigkeiten und Störungen Mustereinträge zu hinterlegen und zum anderen würden die Muster einen Umfang annehmen, der für eine effektive Arbeit nur hinderlich wäre. Folgende Beispieleinträge sollen daher etwas genauer erläutert werden. Auf andere, ebenfalls zu beachtende Richtlinien, die mit den Einträgen im Zusammenhang stehen, wird zum Teil mit eingegangen.

Im Beispiel 1 (Abbildung 1) sollen die Ausfahrtsignale in einem Bahnhof für eine Richtung, hier in Richtung Bstadt, überprüft werden. Die Signale am Bahnhofskopf in Richtung Bstadt stehen fast auf einer Höhe. Die Wege von einem zum nächsten Signal sind also recht kurz. Um nicht für jedes einzelne Signal einen Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch vornehmen zu müssen, schreibt oder diktiert die Fachkraft zunächst

Abbildung 1

1	2	3	4
Lfd. Nr.	Tag	Uhrzeit	Ereignis (Arbeiten bzw. vom Bediener festgestellte Unregelmäßigkeiten) Meldung an die für die Entstörungsveranlassung zuständige Stelle (EVZS) Auswirkungen, erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Zustimmung des Bedieners („zugest“ / „Fdl hat zugest“) Unterbrechung der Arbeiten, ggf. weiterhin erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Beendigung der Arbeiten („Arbeiten beendet“) Ursache der Unregelmäßigkeit Kenntnisnahme des Bedieners („Kg“)
Einträge zu lfd. Nr. sind noch nicht abgeschlossen			
1	12.05.	09:05	Arbeiten im Bf Adorf an den Asig in Ri Bstadt einschl. Ersatzsignalprüfung. Das jeweils betroffene Signal wird mit dem Fdl vereinbart.
			Der Gleisabschnitt vor dem betroffenen Signal ist gegen Befahren zu sperren. Hirsch , Fk LST
		09:10	zugest Birke , Fdl
		09:20	Arbeiten am Asig P1; Gleisabschnitt 301 sperren; gez. Hirsch, i.A. Birke
		09:21	zugest Birke
		09:40	Arbeiten am Asig P1 beendet. gez. Hirsch, i.A. Birke
		09:42	Arbeiten am Asig P3; Gleisabschnitt 303 sperren; gez. Hirsch, i.A. Birke
		09:44	zugest Birke
		10:02	Arbeiten an den Asig in Ri Bstadt beendet. gez. Hirsch, i.A. Birke

1	2	3	4
Lfd. Nr.	Tag	Uhrzeit	Ereignis (Arbeiten bzw. vom Bediener festgestellte Unregelmäßigkeiten) Meldung an die für die Entstörungsveranlassung zuständige Stelle (EVZS) Auswirkungen, erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Zustimmung des Bedieners („zugest“ / „Fdl hat zugest“) Unterbrechung der Arbeiten, ggf. weiterhin erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Beendigung der Arbeiten („Arbeiten beendet“) Ursache der Unregelmäßigkeit Kenntnisnahme des Bedieners („Kg“)
Einträge zu lfd. Nr. sind noch nicht abgeschlossen			
6	13.05.	18:09	Nach Z 55833 bleibt Blockabschnittsmelder 30 rot ausgeleuchtet. AZG-Bedienung erfolglos. Linde , Fdl
		18:10	EVZS verst. Meyer, Nr. xxxxxxxx. Linde
		18:34	Arbeiten am Blockabschnitt 30, RpZ für Abschnitt Sbk 30 – Fburg erforderlich. Fuchs , Fk LST
		18:38	zugest Linde , Fdl
		19:42	Arbeiten werden unterbrochen, RpZ für Abschnitt Sbk 30 – Fburg weiterhin erforderlich. Fuchs , Kg Linde
	14.05.	06:43	Arbeiten am Blockabschnitt 30. Heinz , Fk LST, zugest Esche , Fdl
		08:38	Arbeiten beendet. Achszähler ausgewechselt. Heinz , Kg Esche

Abbildung 2

1	2	3	4
Lfd. Nr.	Tag	Uhrzeit	Ereignis (Arbeiten bzw. vom Bediener festgestellte Unregelmäßigkeiten) Meldung an die für die Entstörungsveranlassung zuständige Stelle (EVZS) Auswirkungen, erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Zustimmung des Bedieners („zugest“ / „Fdl hat zugest“) Unterbrechung der Arbeiten, ggf. weiterhin erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Beendigung der Arbeiten („Arbeiten beendet“) Ursache der Unregelmäßigkeit Kenntnisnahme des Bedieners („Kg“)
Einträge zu lfd. Nr. sind noch nicht abgeschlossen			
10	16.05.	03:46	Esig F kommt für Zugstraße nach Gl 3 nicht auf Fahrt. Buche , Fdl
		03:53	EVZS verst. Michel, Nr. xxxxxxxx. Buche
		04:44	Arbeiten an Esig F, keine betriebl. Maßnahmen erforderlich. Fuchs , Fk LST
		04:48	zugest Buche
		05:25	Arbeiten beendet. ge-Signallampe defekt. Fuchs
		05:26	Kg Buche

Abbildung 3

die durchzuführenden Arbeiten für die Signalgruppe ein. Soll dann mit der Arbeit an einem Signal begonnen werden, stimmt die Fachkraft das mit dem Fahrdienstleiter ab und diktiert jetzt „nur noch“ die Signalbezeichnung und den zu sperrenden Gleisabschnitt. Ist die Arbeit am Signal beendet, so diktiert die Fachkraft dies dem Fahrdienstleiter. Anschließend kann sofort die Zustimmung für die Arbeit am nächsten Signal eingeholt werden. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis alle Signale geprüft sind. Erst danach erfolgt der Abschlusseintrag, in dem die Arbeiten für alle Signale für die, die Zustimmung erteilt wurde beendet sind. So wie hier im Beispiel bei der Prüfung der Signale vorgegangen wird, kann auch bei der Prüfung von Weichen eines Bahnhofskopfes verfahren werden. Durch diese Verfahrensweise werden Zeit und Einträge gespart.

Im Beispieleintrag (Abbildung 2) mit der laufenden Nummer 6 bleibt nach dem Befahren eines mit Achszählern ausgerüsteten Blockabschnittes der Blockabschnittsmelder rot. Nach Modul 408.0244 Abschnitt 4 Absatz 1 Buchstabe d) ist eine Einzelräumungsprüfung durchzuführen. Bedient der Fahrdienstleiter danach die Achszählgrundstellente erfolglos, so trägt er diese Störung ins Arbeits- und Störungsbuch ein und verständigt die für die Entstörungsveranlassung zuständige Stelle. Der nächste Zug muss nach Modul 408.0622 Abschnitt 1 Absatz 2 beauftragt werden auf Sicht zu fahren. Des Weiteren ist die Räumungsprüfung auf Zeit (RpZ) nach Ril 408.0244 Abschnitt 5 Absatz 1d für den betroffenen Streckenabschnitt einzuführen. Im Zugmeldebuch ist die Einführung der RpZ einzutragen. Der Arbeitsbeginn am Blockabschnitt ist durch die Fachkraft bzw.

in deren Auftrag durch den Fahrdienstleiter im Arbeits- und Störungsbuch nachzuweisen. Obwohl RpZ bereits durch den Fdl eingeführt wurde, muss die Fachkraft RpZ als betriebliche Maßnahme eintragen bzw. durch den Fahrdienstleiter eintragen lassen. Werden wie hier in diesem Beispiel die Arbeiten unterbrochen, ist die Unterbrechung einschließlich der weiterhin erforderlichen betrieblichen Maßnahmen ins Arbeits- und Störungsbuch einzutragen. Das heißt, die Fachkraft muss den Fahrdienstleiter darauf hinweisen, dass die angeordnete betriebliche Maßnahme (RpZ) weiterhin erforderlich ist. RpZ ist auch nach der Wiederaufnahme der Arbeiten am Blockabschnitt durchzuführen. Die Fachkraft muss den Fahrdienstleiter nicht noch einmal darauf hinweisen. Nach Abschluss der Arbeiten und dem Austrag durch die Fachkraft im Arbeits- und Störungsbuch sind auch die betrieblichen Maßnahmen aufzuheben. Hierbei muss der Fahrdienstleiter die „Kontrollzug – Regelungen“ nach Ril 408.0244 Abschnitt 5 Absatz 6, befolgen.

Im nächsten ausgewählten Beispiel (Abbildung 3) soll der Eintrag: „Keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich.“, der eine Neuerung in der Richtlinie darstellt, erläutert werden. Es gibt ausgesprochen wenige Situationen, bei denen dieser Eintrag vorgenommen werden darf. Der Eintrag „Keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich.“ soll für die Fachkraft ein Denkanstoß sein, um zu überlegen, ob nicht doch betriebliche Maßnahmen anzuordnen wären. Für den Fahrdienstleiter ist es ein Hinweis, dass die Fachkraft nicht vergessen hat, erforderliche betriebliche Maßnahmen einzutragen bzw. anzusagen.

Bei der Zugstraße nach Gleis 3 im Beispiel handelt es sich um eine „abzweigende“ Fahrt. Das Einfahrsignal „F“ kommt nicht in die Fahrtstellung, weil die „abzweigende“ Signalisierung mit Geschwindigkeitsreduzierung nicht möglich ist. Im oben genannten Beispiel kann einem folgenden Zug für eine „Geradeaus-Fahrt“ entweder ein Fahrtbegriff oder „Halt“ angezeigt werden. Eine „abzweigende“ Fahrt erhält immer „Halt“. Damit ist eine Gefährdung des Zugverkehrs ausgeschlossen. Der Fachkraft ist das bekannt und damit der Eintrag „Keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich“ gerechtfertigt.

Im Beispieleintrag mit der laufenden Nummer 11 (Abbildung 4) sind Arbeiten am Oberbau auszuführen. Der Gleisstromkreis der Weiche 8 zeigt eine Störung an, ein Isolierstoß ist defekt und muss repariert werden. Das hat die Fachkraft LST bei

der Untersuchung des Gleisstromkreises festgestellt. Auch in diesem Beispiel sind die angeordneten betrieblichen Maßnahmen, Abschnittsprüfung der Weiche 8, bei der Arbeitsunterbrechung erneut einzutragen. Der Gleisstromkreis und damit auch der Isolierstoß gehören zu den Einrichtungen an Signalanlagen. Folgerichtig sind die Arbeiten an diesen Anlagen durch die verantwortliche Fachkraft, hier durch die Fachkraft der Fachlinie Oberbau, in das Arbeits- und Störungsbuch einzutragen. Sind betrieblicher Maßnahmen erforderlich, hier Weiche 8 ist nicht befahrbar, so sind auch diese durch die Fachkraft einzutragen. Nachdem der Isolierstoß repariert wurde kann die Fachkraft Oberbau, die durch sie festgelegten betrieblichen Maßnahmen wieder aufheben. Das heißt, dass die Weiche wieder befahren werden darf. Die Abschnittsprüfung, die durch die Fachkraft LST angeordnet wurde, ist auch weiterhin noch erforderlich. Erst nach der Prüfung und Ordnungsfeststellung durch die Fachkraft LST und dem Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch: „Arbeiten beendet“, kann die Abschnittsprüfung der Weiche 8 als betriebliche Maßnahme aufgehoben werden. Dieses Beispiel verdeutlicht, erforderliche (angeordnete) betriebliche Maßnahmen einer Fachlinie dürfen auch nur von dieser wieder aufgehoben werden.

In diesem Beispiel (Abbildung 5) liegt eine Störung der punktförmigen Zugbeeinflussung (PZB) vor. Der Fahrdienstleiter erhält vom Triebfahrzeugführer des Zuges 38725 gemäß Ril 408.0651 Abschnitt 3, Aufgaben des Triebfahrzeugführers, die Information, dass der Zug am Ausfahrtsignal N 2 zwangsgebremst wurde. Damit ist auch die Information für den Fahrdienstleiter nach Ril 408.0651 Abschnitt 3 erfolgt. Für die Weiterfahrt des Zuges erhält der Triebfahrzeugführer einen Befehl unter Berücksichtigung der Bedingungen nach Ril 408.0531 Abschnitt 2. Wie bei allen anderen Störungen auch erfolgt die Meldung an die für die Entstehungsveranlassung zuständige Stelle. Durch die Störung bedingt, muss der Fahrdienstleiter alle Züge, die diese Zugstraße nutzen, nach Ril 408.0651 Abschnitt 1, Aufgaben des Fahrdienstleiters, verständigen. Mit dieser Regelung werden dem Fahrdienstleiter die für diesen Fall erforderlichen betrieblichen Maßnahmen vorgegeben. Diese Maßnahme trägt er nicht ins Arbeits- und Störungsbuch ein. Die Fachkraft LST muss aus ihrer Sicht keine betrieblichen Maßnahmen anordnen. Mit der Unwirksamkeitsschaltung des Gleismagneten ist eine Zugbeeinflussung über eine technische Einrichtung nicht mehr gegeben. Die Arbeiten sind zwar beendet und

1	2	3	4
Lfd. Nr.	Tag	Uhrzeit	Ereignis (Arbeiten bzw. vom Bediener festgestellte Unregelmäßigkeiten) Meldung an die für die Entstehungsveranlassung zuständige Stelle (EVZS) Auswirkungen, erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Zustimmung des Bedieners („zugest“ / „Fdl hat zugest“) Unterbrechung der Arbeiten, ggf. weiterhin erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Beendigung der Arbeiten („Arbeiten beendet“) Ursache der Unregelmäßigkeit Kenntnisnahme des Bedieners („Kg“)
Einträge zu lfd. Nr.sind noch nicht abgeschlossen			
11	17.05.	08:08	Rotausleuchtung W 8. Linde , Fdl
		08:14	EVZS verst. Müller, Nr. xxxxxxxx. Linde
		09:30	Arbeiten am Gleisstromkreis W 8, Abschnittsprüfung W 8 erforderlich. Wolf , Fk LST
		09:33	zugest Linde
		10:02	Isolierstoß defekt, Reparatur durch Fk Ob erforderlich. Arbeiten werden unterbrochen. Abschnittsprüfung W 8 weiterhin erforderlich. Wolf
		10:04	Kg Linde
		11:00	Arbeiten am Isolierstoß W 8. W 8 nicht befahrbar. Walter , Fk Ob
		11:05	zugest Linde
		11:55	Isolierstoß instandgesetzt. W 8 wieder befahrbar. Walter
			Kg Linde
		12:15	Prüfung des Gleisstromkreises W 8. Wolf ,
		12:16	zugest Linde
		12:27	Arbeiten beendet. Wolf
		12:29	Kg Linde

Abbildung 4

1	2	3	4
Lfd. Nr.	Tag	Uhrzeit	Ereignis (Arbeiten bzw. vom Bediener festgestellte Unregelmäßigkeiten) Meldung an die für die Entstehungsveranlassung zuständige Stelle (EVZS) Auswirkungen, erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Zustimmung des Bedieners („zugest“ / „Fdl hat zugest“) Unterbrechung der Arbeiten, ggf. weiterhin erforderliche betriebliche Maßnahmen (Vorgabe der Fachkraft) Beendigung der Arbeiten („Arbeiten beendet“) Ursache der Unregelmäßigkeit Kenntnisnahme des Bedieners („Kg“)
Einträge zu lfd. Nr.sind noch nicht abgeschlossen			
18	21.05.	00:29	Zug 38725 erhält am Asig N 2 bei Hp 1 PZB-Zwangsbremung. Linde , Fdl
		00:31	EVZS verst. Merten, Nr. xxxxxxxx. Linde
		05:12	Arbeiten am PZB-Gleismagnet N 2. Keine betriebl. Maßnahmen erforderlich. Hirsch , Fk LST, zugest Linde
		05:38	Gleismagnet am Asig N 2 unwirksam geschaltet. gez. Hirsch , i.A. Linde
		07:30	Arbeiten beendet. Ader im PZB-Kabel gebrochen. Hirsch
		07:30	Kg Esche , Fdl

Abbildung 5

eine Zwangsbremung bei Fahrtstellung des Hauptsignals kann nicht mehr erfolgen. Mit der Unwirksamkeitsschaltung des Gleismagneten ist nun aber auch bei „Halt“ zeigendem Signal keine Zwangsbremung mehr möglich. Der Fahrdienstleiter muss deshalb weiterhin alle Züge, die über diese Zugstraße fahren sollen, nach Ril 408.0651 Abschnitt 1 verständigen. ■

Die neue Eisenbahn-funkplattform GSM-R in Europa

Wolfram Klima, DB Netz AG, Eisenbahnbetriebsleiter, Instandhaltungsüberwachung
Telekommunikationsanlagen, und **Dr. Manfred Sedello**, Managing Partner,
Quattron Management Consulting QmbH

Das neue Bahnfunknetz ermöglicht eine zeitgemäße Übermittlung von Betriebs- und Signalinformationen zwischen Betriebsstellen und Zügen sowie zwischen den am Bahnbetrieb beteiligten Stellen untereinander. Durch den Technologiewechsel vereinheitlicht die Deutsche Bahn AG ihre Sprach- und Datennetzwerke auf eine europaweite einheitliche GSM-R-Kommunikationsplattform.

Der folgende Artikel zeigt den aktuellen Stand des Ausbaustandes des GSM-R Netzes auf und beschreibt die bereits für die Anwender nutzbaren Netzfunktionen und Dienste.

Die europaweite Einführung von GSM-R als standardisierte, einheitliche Plattform für den Eisenbahnfunk hatte drei wesentliche Treiber:

1. Die Notwendigkeit zur Bereitstellung einer digitalen Funknachfolgetechnologie für die überalterten und nicht mehr wirtschaftlich betreibbaren Analogfunksysteme.
2. Die für das Zusammenwachsen des europäischen Eisenbahnverkehrs unverzichtbare Schaffung einer einheitlichen, grenzüberschreitenden Funknetzplattform für eisenbahnbetriebliche Sprachkommunikationsanwendungen wie z.B. Zugfunk, Rangierfunk, Betriebliche Gespräche, etc.
3. Der Bedarf nach einem sicheren, hochverfügbaren, standardisierten Funksystem entlang der Schienennetze für Datenkommunikationen, als technische Voraussetzung für den Auf-

bau zukunftssicherer Zugsteuer- und Zugkontrollsysteme wie z.B. ETCS.

Im Jahre 1997 haben sich 32 Eisenbahnen in einem „Memorandum of Understanding“ auf die Einführung von GSM-R unter dem Standard EIRENE geeinigt. Wenig später hat die Europäische Kommission mit der Verabschiedung der Richtlinien und EU-Regelungen wie z.B. 1996/48 (HGV), 2001/16 (konv), technische Spezifikation für Hochgeschwindigkeitsstrecken (TSI Command Control) etc. die notwendigen rechtlichen Grundlagen für die Einführung eines interoperablen Zug- und Datenfunks auf den Hochgeschwindigkeitsstrecken im europäischen Eisenbahnnetz geschaffen.

Seine Ideen- und Planungsphase hat GSM-R in Europa inzwischen weit hinter sich gelassen. GSM-R ist europaweit im Wirkbetrieb oder mitten in der Realisierung. Von den inzwischen auf 37 Eisenbahnen an-

gewachsenen Unterzeichnern des „Memorandum of Understanding“ für die Einführung und Nutzung von GSM-R haben 17 Eisenbahnen mit dem Aufbau ihrer nationalen GSM-R-Netzes bereits begonnen.

Als letzte hat 2007 die Eisenbahn von Bulgarien das GSM-R-Memorandum unterzeichnet. Die Niederländischen Eisenbahnen haben bereits 2007 ihre Umstellung der Funksysteme auf Digitaltechnik abgeschlossen. Schweden, Deutschland, Italien und Norwegen haben ebenfalls ihre erste Stufe des Ausbaus erreicht und betreiben nahezu alle Leistungsstrecken mit digitalem Zugfunk.

Europaweit sind fast 70 Prozent des 220.000 km langen Streckennetzes für den Ausbau mit GSM-R-Funkversorgung vorgesehen. Davon sind heute bereits ca. 30 Prozent in Betrieb. Im Jahre 2009 sollen 47 Prozent mit GSM-R ausgestattet sein, 2011 etwa 55 Prozent und 2013 etwa 83 Prozent.

GSM-R Rollout in Europa

Europäische Förderprogramme zur Modernisierung des europäischen Eisenbahnnetzes helfen insbesondere den neuen europäischen Mitgliedstaaten ihre Zugfunktechnologie zu erneuern. So hat Litauen im Dezember 2007 die ersten Aufträge zum Aufbau der GSM-R-Infrastruktur vergeben, in Lettland ist die Machbarkeitsstudie für GSM-R fertig gestellt und Polen hat eine Studie für landesweiten Rollout von GSM-R gestartet. Abbildung 1 zeigt den aktuellen Stand der GSM-R-Aktivitäten bei den Eisenbahnen in Europa.

Die GSM-R-Eisenbahnfunknetze erreichen bei weitem nicht die von den öffentlichen Mobilfunkanbietern bekannten Teilnehmerzahlen von weltweit fast 2 Milliarden Teilnehmern und Endgeräten. Nach den aktuellen Planungen sollen in Europa knapp 400.000 Eisenbahnmitarbeiter mit GSM-R-fähigen Handfunkgeräten, mehrere tausende Stellwerke und Betriebszentralen mit stationären Endgeräten (Gefos) und etwa 18.000 Lokomotiven, Trieb- und Steuerwagen mit mobilen Zugfunkgeräten (MTRS) ausgestattet werden.

Nachdem sich die Bahnen in den ersten Schritten auf den Aufbau der Versorgung ihres nationalen Streckennetzes konzentrierten, laufen derzeit zahlreiche Projektaktivitäten für den internationalen Zusammenschluss der einzelnen nationalen GSM-R-Netze. Allein in Deutschland sind für 57 Grenzübergänge von und zu den Nachbarländern die technischen und betrieblichen Regelungen mit den benachbarten Eisenbahninfrastrukturunternehmen abzustimmen und zu realisieren.

Das erfordert letztlich den Zusammenschluss der einzelnen nationalen GSM-R-Eisenbahnnetze zu einem gemeinsamen

europaweiten Eisenbahnbetriebsfunknetz, über das schnell und wirtschaftlich der Austausch von betrieblichen Informationen und Transport begleitender Daten möglich ist.

Wegen der hohen Investitionskosten wird es voraussichtlich in den nächsten Jahren nicht möglich sein, alle europäischen Eisenbahnstrecken mit GSM-R zu versorgen. Um auch an diesen Strecken, Betriebsstellen, Bahnhöfen und die dort verkehrenden Fahrzeuge mit zeitgemäßer Kommunikation versorgen zu können, laufen derzeit in Europa einige Projekte mit dem Ziel, eisenbahnbetriebliche und kundennahe Betriebsinformationen über weitgehend flächendeckende öffentliche GSM-Netze (GSM-P) wie z.B. Swiss Telekom zu übertragen. In der Schweiz ist bereits heute auf vielen Nebenbahnen die Nutzung von GSM-P Bestandteil der Streckennutzungsbedingungen und damit Nutzungsvoraussetzung für den Eisenbahnbetrieb.

Vorausschauend wurden von den GSM-R Normungsgremien alle für den Eisenbahnbetrieb spezifizierten GSM-R-Endgeräte technisch so spezifiziert, dass diese wahlweise in „allen europäischen nationalen GSM-R-Netzen“ oder wahlweise in „öffentlichen Mobilfunknetzen (GSM-P)“ betrieben werden können.

Voraussetzung für den dualen Betrieb der Geräte sind „lediglich“ der Abschluss von „Roaming-Vereinbarungen“ mit den beteiligten nationalen Netzbetreibern und die softwaretechnische Freischaltung der SIM-Karten.

GSM-R im Bereich der DB Netz AG

DB Netz hat seit dem Start des Rollout für GSM-R im Jahre 2000 ca. 24.000 Streckenkilometer und 3.000 Betriebsstellen mit digitalem Zugfunk

ausgerüstet und in Betrieb genommen. Mehr als 9.000 Lokomotiven, Triebzüge, Steuerwagen und Instandhaltungsfahrzeuge wurden durch die Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) mit GSM-R-fähigen Geräten ausgerüstet. Seit 2005 ist GSM-R in den Schienen-nutzungsbedingungen für das deutsche Eisenbahnnetz (SNB) technisches Zugangskriterium für digitalen Zugfunk.

Die GSM-R Plattform der DB Netz AG bietet bereits heute den Mitarbeiter im Eisenbahnbetrieb zahlreiche Kommunikationsdienste und -anwendungen zur Unterstützung der sicheren und flüssigen Abwicklung des Eisenbahnbetriebs:

- Bahnnotruf für Gefahrensituationen,
- direkte Kommunikation zwischen Fahrdienstleitern und Triebfahrzeugen,
 - Triebfahrzeugführer wählt 1300 ► erreicht wird der zuständige Fahrdienstleiter,
 - Fahrdienstleiter wählt Zugnummer ► erreicht wird der Lokführer des Zuges,
- dispositive Kommunikation zwischen der Betriebszentrale und Triebfahrzeugen,
 - Triebfahrzeugführer wählt 1200 ► erreicht wird der zuständige Disponent,
 - Disponent wählt Zugnummer ► erreicht wird der Lokführer des Zuges,

- dispositive Kommunikation zwischen den Leitstellen der Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) und Triebfahrzeugen,
 - Triebfahrzeugführer wählt 1800 ► erreicht wird die zuständige EVU Leitstelle (Transportleitung),
 - Leitstelle des EVU wählt Zugnummer ► erreicht wird der Lokführer des Zuges,
- Kommunikation zwischen den Zentralen Schaltstellen von DB Energie für das DB Oberleitungsnetz (ZES) und Fahrdienstleitern/Triebfahrzeugen,
 - Triebfahrzeugführer wählt 1400 ► erreicht wird die zuständige ZES,
 - ZES Disponent wählt Zugnummer ► erreicht wird der Lokführer des Zuges,
- Kommunikative Verständigung mit örtlichem Personal und Zugpersonal,
 - Lokführer 1 ruft Lokführer 2 bei Doppeltraktion/Schiebelok,
 - Rangierbegleiter ruft Lokführer,
- Kommunikation zwischen Fahrdienstleitern und Instandhaltungsmitarbeitern (Betriebs- und Instandhaltungsfunk),
 - Instandhalter – Fahrdienstleiter,
 - Instandhalter – Instandhalter,
- Kommunikation zwischen

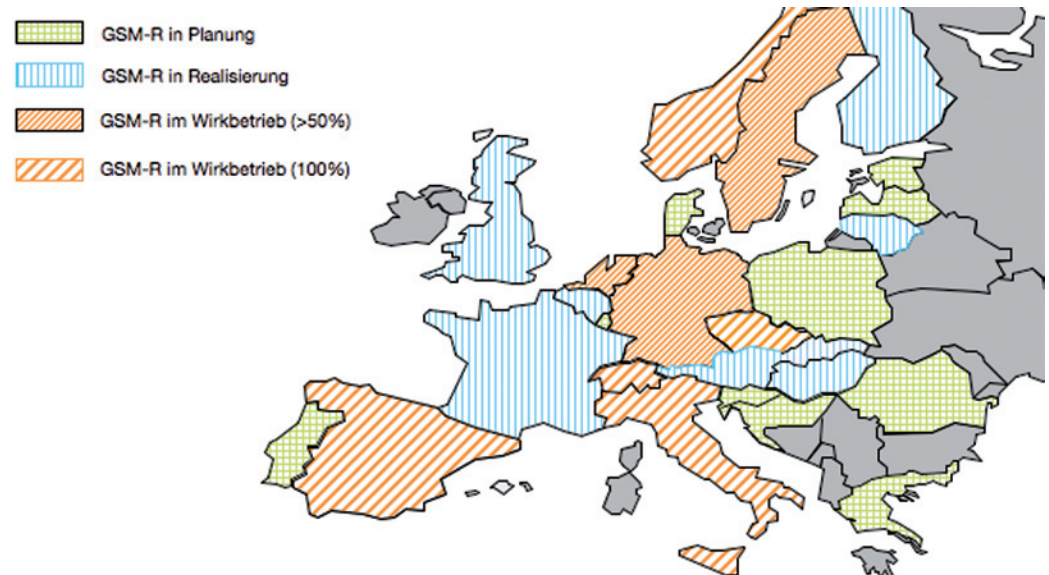
Rangierpersonal und z.B. Weichenwärter (Rangierfunk).

Rangierfunk im Netz der DB Netz AG wird künftig in Abhängigkeit des betrieblichen Kommunikationsbedarfs, der GSM-R-Versorgungsqualität und der GSM-R-Netzkapazitäten in unterschiedlichen Betriebsverfahren betrieben werden.

Aktuell sind nachfolgende Verfahren eingeführt oder in der Erprobung:

- **Rangieren ohne Rangierfunkgruppen (RoR)**
Das Betriebsverfahren findet Anwendung in Bereichen mit geringem Gesprächsaufkommen, ausreichender GSM-R-Versorgung und ohne Bedarf für Gruppenrufe.
- **Rangieren im GSM-R-Rangierfunk (RiR)**
Das Betriebsverfahren findet Anwendung in Bereichen mit hohem Gesprächsaufkommen, ausreichender GSM-R-Versorgung und Bedarf für Gruppenrufe.
- **Rangieren im Nationalen Roaming (RiN)**
Das Betriebsverfahren wird Anwendung finden in Bereichen mit geringem Gesprächsaufkommen,

Abbildung 1: GSM-R Rollout in Europa.



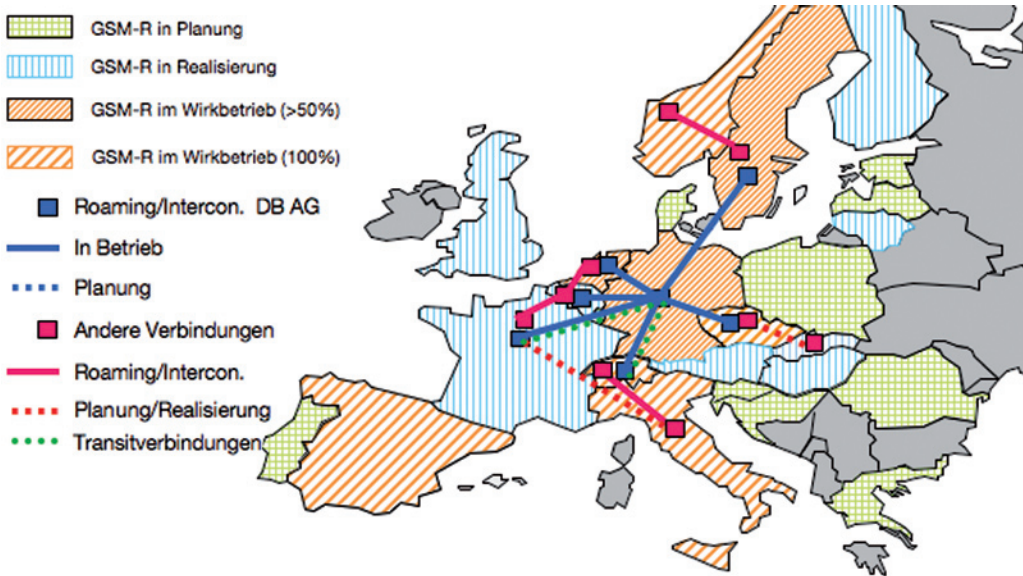


Abbildung 2: GSM-R Netzzusammenschlüsse DB AG und Nachbarbahnen.

beseitigung eingeleitet werden.

Roaming-Vereinbarungen im GSM-R-Netz der DB AG

Roaming ermöglicht dem Mobilfunkteilnehmer, in einem anderen fremden Netzwerk als seinem Heimatfunknetz, automatisch Anrufe empfangen oder tätigen zu können, Daten schicken oder empfangen zu können oder andere Mobilfunkdienstleistungen nutzen zu können.

Eine Roaming-Vereinbarung mit dem öffentlichen Mobilfunkanbieter T-Mobile (D1) schafft schon heute die Möglichkeit, dass DB Bahnpersonal auch außerhalb des Ausleuchtungsgebietes von GSM-R erreichbar sind, bzw. von dort Kommunikation mit GSM-R-Teilnehmern aufnehmen können. Zugpersonal ausländischer Eisenbahnen (Gäste) können von Deutschland über internationales Roaming ebenfalls ihre Heimatleitzentralen erreichen.

Heute müssen Roaming-Vereinbarungen in Europa von jeder Eisenbahn auf der Basis bilateraler Vereinbarungen mit den nationalen Mobilfunkanbietern geregelt werden, da bisher in den Spezifikationen der EIRENE hierzu noch keine Festlegungen verankert sind.

Netzzusammenschlüsse und Regelungen für Grenzverkehre wurden von der DB Netz AG bereits inzwischen für Belgien, Frankreich, Niederlande, Schweden, Schweiz und Tschechien geschaffen, Regelungen für Österreich, Norwegen und Italien sind zurzeit in Bearbeitung (Abbildung 2).

Weiterentwicklung von GSM-R und Herausforderungen

Die „Sacharwäfte für GSM-R“ in den Gremien von UIC, ERA

unzureichender GSM-R-Versorgung und ohne Bedarf für Gruppenrufe.

Welches Betriebsverfahren an welchem Standort anzuwenden ist, wird den EVU über die Schienennutzungsbedingungen bekannt gegeben.

Zusätzlich zu den reinen Sprachanwendungen wird bereits heute die GSM-R-Kommunikationsplattform für weitere bahnspezifische Anwendungen genutzt:

- **Automatische Zugsteuerung nach dem europäischen Standard European Train Control System (ETCS)**

GSM-R wird hier als Träger für Datenkommunikation zwischen Strecke und den Fahrzeugen nutzt. Die Erprobung auf der Pilotstrecke Halle – Jüterbog ist abgeschlossen und die Zulassung für den Regelbetrieb ist erteilt. Als nächste Strecke ist die Ausrüstung der neuen Schnellfahrstrecke Mannheim – Saarbrücken – Metz) bis 2009 geplant.

- **Aktualisierung des elektronischen Buchfahrplans (EBuLa) in Fahrzeugen**

Über das GSM-R-Netz werden die Strecken- und zulässigen Geschwindig-

keitsdaten aktualisiert (in Erprobung).

- **Zugfertigmeldung**

Triebfahrzeugführer melden über das MTRS die Abfahrtsbereitschaft an die zentralen Dispositionssysteme. Abfahrtsbereitschaft wird dem Fahrdienstleiter (auch im System Leibit) angezeigt.

- **Energieüberwachung**

Meldung des Energieverbrauchs der einzelnen TFZ zu DB Energie.

- **Vormeldung der Wartungsnotwendigkeit**

Die EVU setzen zunehmend Fahrzeuge mit bordeigenen Diagnosesystemen zur Überwachung von Schwellwerten oder Verschleißgrenzen ein. Werden vorab eingestellte Grenzwerte

über- oder unterschritten, wird dies unverzüglich der zuständigen Dispositionsstelle/Werkstatt über Funk übermittelt. Dort können bereits Vorbereitungen für den Tausch von Baugruppen oder die Reparatur getroffen werden, was die (teuren) Werkstattaufenthaltszeiten der Fahrzeuge erheblich verkürzen kann.

- **Frostüberwachung**

Stationäre oder mobile Grenzwertgeber schlagen in einer Zentrale über Funk Alarm, wenn die Temperaturen um den Gefrierpunkt erreicht werden. Von der Zentrale aus kann die Einschaltung von Frostwächtern oder Heizungen veranlasst werden oder umgehend eine Störungs-

Abkürzungen

GSM-R	Global System for Mobile Communications Rail(way) (Globales mobiles Kommunikationssystem der Eisenbahnen)
GSM-P	Global System for Mobile Communications Public (Globales öffentliches mobiles Kommunikationssystem/Mobilfunknetz)
EIRENE	European Integrated Railway radio Enhanced Network
UIC	Union internationale des chemins de fer (Internationaler Eisenbahnverband mit weltweit ca. 180 Mitgliedseisenbahnen)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen)
MTRS	Mobile Train Radio Station (Mobiles Zugfunkgerät auf Eisenbahnfahrzeugen)
ERA	European Railway Agency (Europäische Eisenbahnagentur zur Verstärkung der Sicherheit und Interoperabilität der europäischen Eisenbahnen)

und ETSI haben noch alle Hände voll zu tun, um den erfolgreichen Ausbau von GSM-R tatkräftig zu unterstützen und zu begleiten. Dieses betrifft auf der einen Seite die notwendige funktionale Weiterentwicklung und auf der anderen Seite die Verwaltung der verschiedenen technischen und operationalen Änderungen.

Die Praxistests in den verschiedenen Ländern geben Anlass zu zahlreichen technischen Verbesserungen, die als Änderungsvorschläge (Change Requests) den Standardisierungsgremien und insbesondere den GSM-R Fachgruppen wie der Operators Group (Industriegruppe zur Weiterentwicklung der Standards) weitergegeben werden. Dieses geschieht unter der Federführung der ERA, die im Sinne der europäischen Rechtsetzung die Systemverantwortung wahrnimmt.

Andererseits sind die Maßnahmen zum Management der funktionellen Zusammenarbeit von Installationen von GSM-R-Netz- und Terminalsystemen unterschiedlicher Anbieter noch zu verstärken. Hierzu gehören Vorkehrungen für Interoperabilitätstests, Vorsorge für ausreichende Bandbreiten für „dichte“ Verkehrszonen, internationale Stabilisierung von Rangierprozeduren, Vereinheitlichung von Zulassungsverfahren und Schaffung von betrieblichen Modelltestfällen (Test Cases). Hier bieten sich insbesondere für die Europäische Eisenbahnagentur ERA wichtige Themen für konzertierte europäische Unterstützung.

Wichtig zur Durchsetzung des technischen Systems ist aber auch eine Harmonisierung der betrieblichen Abläufe bei den europäischen Eisenbahnen, um den grenzüberschreitenden Verkehr auch weiterhin sicher, flüssig, wirtschaftlich und effektiv abwickeln zu können. ■

Gefährdungen bei Arbeiten im Gleisbereich mit Zweiwegebaggern

Nora Pöllmann, Eisenbahn-Unfallkasse, Technischer Aufsichtsdienst, Frankfurt am Main



Zweiwegebagger sind Erdbaumaschinen, die sowohl über ein Straßen- als auch ein Schienenfahrwerk verfügen. Im Bereich von Gleisen werden unterschiedlichste Arbeiten mit Zweiwegebaggern ausgeführt. Tiefbau- oder Oberbauarbeiten sind hier beispielsweise zu nennen. Aber auch für Lastentransporte und als Hebezeuge werden Zweiwegebagger (ZWB) eingesetzt.

Leider passieren immer wieder Unfälle, die mit einem ZWB im Zusammenhang stehen. Die Gefährdungen gehen insbesondere von den Fahrbewegungen und der nicht vorhandenen Standsicherheit des Baggers, anderen bewegten Schienenfahrzeugen oder dem Einsatz unter Oberleitungen aus.

Der nachstehende Artikel soll die Gefährdungspotenziale aufzeigen. Außerdem sollen technische und organisatorische Maßnahmen sowie Verhaltenshinweise erläutert werden, die das Unfallrisiko reduzieren können.

Fahrbewegungen des Baggers

Die unmittelbare Umgebung und der Fahrbereich des Baggers bezeichnen den Gefahrenbereich. Eine Trennung dieses Gefahrenbereiches vom Arbeitsbereich der Beschäftigten stellt die Maßnahme mit der höchsten Reichweite zum Schutz der Beschäftigten dar.

Bei Gleisarbeiten ist eine Trennung zwischen Gefahrenbereich

und Mensch oft nicht erreichbar, denn insbesondere der Fahrbereich und die Arbeitsstelle sind häufig örtlich identisch. Aus diesem Grunde, müssen andere Maßnahmen und Verhaltensregeln ergriffen bzw. beachtet werden, um die Gefährdung der Beschäftigten zumindest auf ein akzeptables Maß zu minimieren.

Bei notwendigen Tätigkeiten, bei denen sich die Beschäftigten in der unmittelbaren Umgebung, z. B. bei Arbeiten am Un-

terwagen des ZWBs aufhalten, ist eine Abstimmung mit dem Maschinenführer unbedingt erforderlich (Abbildung 1). Die Erlaubnis des Maschinenführers ist einzuholen, wenn beispielsweise Wagen an den ZWB gekuppelt werden oder Arbeiten an der Schlepperde durchzuführen sind. Auch die Beendigung solcher Arbeiten sind dem Maschinenführer mitzuteilen. Dieser darf die Maschine nur bewegen, wenn er sich überzeugt hat, dass der Gefahrenbereich frei von



Abbildung 1: Aufenthalt im Fahrbereich eines Zweiwegebaggers.

Personen ist. Gerade beim nicht oder schlecht einsehbar vorderen (Sichtbehinderung durch den Ausleger) und hinteren (konstruktionsbedingte Sichtbehinderung) Nahbereich des Baggers, muss der Maschinenführer absolut sicher sein, dass eine Fahrbewegung keine Personen gefährdet.

Der ZWB ist ein Arbeitsmittel in Sinne der Betriebssicherheitsverordnung. Da der Fahrer das Arbeitsmittel benutzt, ist er auch für die Fahrt und den freien Fahrweg verantwortlich. Er muss durch seine Fahrweise u.a. in der Lage sein evtl. vor

Personen im Gleis anhalten zu können.

Der Oberwagen ist in Fahrtrichtung zu drehen, wenn dies unter Berücksichtigung des Arbeitsablaufes und der Umgebungsbedingungen möglich ist. Nicht gesperrte Nachbargleise oder Hindernisse in Form von Lärmschutzwänden, Masten o.ä. auf der Feldseite verhindern oft eine Drehung in Fahrtrichtung. Gerade bei Rückwärtsfahrten ist eine erhebliche Gefährdung zu verzeichnen. Die konstruktionsbedingte eingeschränkte rückwärtige Sicht aus der Fahrerkabine heraus auf den

Fahrweg ist ein Hauptgrund für ein erhöhtes Unfallaufkommen. Der Nahbereich des ZWBs kann nicht überblickt werden. Rückspiegel können diese Sichtfeldeinschränkung nicht ausreichend kompensieren.

Eine Initiative von Maschinenbetreibern, DB AG und Unfallversicherungsträgern hatte zum Ziel, das Risiko bei Rückwärtsfahrten von ZWB zu minimieren. Mit dem Ergebnis, dass die Ausrüstung der Rückraumüberwachung durch Kamera-Monitor-Systeme ab dem 01.11.2007 für neu in Verkehr zu bringende ZWB und die bei der DB AG eingesetzt werden, verpflichtend ist. Für Bestandsfahrzeuge, die noch nicht entsprechend ausgerüstet sind, kann noch eine Übergangsfrist bis zum 31.05.2008 geltend gemacht werden, sofern Ersatzmaßnahmen nach einer Gefährdungsbeurteilung getroffen und durchgeführt werden.

Aber auch beim Einsatz von Kamera-Monitor-Systemen hat der Baggerfahrer weiterhin umsichtig zu handeln. Ist der Fahrweg nicht sicher erkennbar, darf nicht mit der Rückraumüberwachung gefahren werden, sondern es sind Ersatzmaßnahmen zu treffen, wie z.B. andere Objekt erkennende Systeme oder der kurzzeitige Einsatz eines Einweisers. Die Abstimmungen zwischen Beschäftigten und Maschinenführer haben trotz des eingesetzten Kamera-Monitor-Systems weiter zu erfolgen. Eine maximale Geschwindigkeit von 5 km/h ist generell bei der Rückwärtsfahrt einzuhalten, dies ist eine weitere erforderliche Maßnahme, um das Risiko angemessen zu reduzieren.

Schwere Unfälle bis hin zu tödlichen Unfällen haben sich im Zusammenhang mit der unzulässigen Mitnahme von Beschäftigten auf dem ZWB ereignet. Schienenachsen oder der Oberwagen eignen sich niemals zur Personenmitnahme; hier ist die Gefahr, dass die Personen stürzen und gleich

vom Bagger überrollt werden, einfach zu groß. Eine Personenmitnahme ist nur auf einem zweiten Sitzplatz in der Kabine zulässig.

Standicherheit und Hebezeugeinsatz

Die Standicherheit des ZWBs muss gewährleistet sein, damit die Beschäftigten, die sich in der Umgebung des Baggers aufhalten aber auch der Maschinenführer selbst nicht durch einen Maschinenumsturz verletzt werden. Vor allem ist eine Überlastung der Lastaufnahmeeinrichtungen und damit eine Herabsetzung der Standicherheit zu vermeiden.

ZWB, welche für den Hebezeugeinsatz geeignet sind, müssen gemäß der europäischen Norm EN 474-5 „Erdbaumaschinen-Sicherheit“ mit einer optischen oder akustischen Lastmomentwarneinrichtung, Leitungsbruchsicherungen an den Auslegezylindern und einer Traglasttabelle am Fahrerplatz ausgerüstet sein.

Je nach Einsatzart des Baggers variiert das zulässige Lastmoment. Bei den Einsatzarten ist zwischen dem Schienenfahrwerk (eingegleisierter Zustand), dem Straßenfahrwerk (Bagger fährt z.B. auf dem Erdplanum) und der Standisicherheitsunterstützung mittels ausgefahrener Pratzen (Bagger befindet sich im Ruhezustand) zu unterscheiden. Die unterschiedlichen Einsatzfälle werden i.d.R. durch die Überlastwarneinrichtung berücksichtigt. Ist dies nicht der Fall sind die Herstellerangaben zu den unterschiedlichen Lastfällen zu beachten. Bei einer Gleisüberhöhung im Gleisbogen wird die Tragfähigkeit bis zu 30 % verringert. Die verminderte Tragfähigkeit im Gleisbogen wird generell durch die Überlastwarneinrichtung nicht berücksichtigt. Hebezeugarbeiten im Gleisbogen dürfen deshalb erst nach genauer Berechnung der zulässigen Last durchgeführt werden.

Abbildung 2: Vom Bahnbetreiber zugelassene Kuppelstange.



Die genannten Faktoren zur Standsicherheit sind im Vorfeld einzukalkulieren. Ebenfalls ist darauf zu achten, dass falls erforderlich, genügend Pratzenstandflächen zur Verfügung stehen bzw. hergestellt werden können und dass eine ausreichende Lastenverteilung unter den Pratzen vorhanden ist.

Beim Schienentransport sind Schienenhebezeugen ein gängiges Arbeitsmittel. Schienenhebezeugen müssen mit Öffnungssperren ausgestattet sein, da sonst die Gefahr besteht, dass diese sich unbeabsichtigt öffnen, die angehobenen Schienen herabfallen und dann Beschäftigte verletzen. Die Tragfähigkeit der Schienenhebezeugen ist ebenfalls zu berücksichtigen.

Lastaufnahme- und Anschlagmittel müssen als ausreichend tragfähig gekennzeichnet, unbeschädigt und regelmäßig geprüft sein. Die Beschäftigten haben sich vor Arbeitsaufnahme davon zu überzeugen. Bei Mängeln ist der Vorgesetzte darüber zu informieren und die Arbeitsmittel sind nicht mehr zu verwenden. Generell besteht für die Beschäftigten die Pflicht vor Arbeitsbeginn die zu verwendenden Arbeitsmittel auf ihre Einsatzfähigkeit mittels Sichtkontrolle zu überprüfen.

Aushebeeinrichtung

Während der Arbeiten passiert der Bagger häufig neben den Schienen angeordnete Gleismagnete für die induktive Zug-sicherung. Um die Gleismagnete nicht mit den äußeren Reifen des Straßenfahrwerkes zu beschädigen, ist beim Überfahren dieser das Straßenfahrwerk anzuheben. Alternativ sind diese Objekte auszubauen. Da die Antrieb- und Bremskräfte auf das Fahrzeug i.d.R. über die vier inneren Reifen des Straßenfahrwerkes erfolgen, ist das Straßenfahrwerk nach dem Überfahren der Gleismagnete wieder abzusenken. Mit angehobenem Straßenfahr-



Abbildung 3: Fahrt im Nachbargleis.

werk ist ein Beschleunigen oder Bremsen nicht möglich, das Fahrzeug rollt nur auf den Schienen. Eine defekte Absenkeinrichtung bedeutet, dass der ZWB nicht mehr bremsen kann. Aus diesem Grunde dürfen nur Bagger eingesetzt werden, die über eine Notabsenkung des angehobenen Straßenfahrwerkes verfügen, die auch bei Ausfall von Elektrik und Hydraulik funktionsfähig sein muss. Die Demontage der vier äußeren Reifen des Straßenfahrwerkes, um die Gleismagnete nicht zu beschädigen, ist unzulässig, da dann die Standsicherheit nicht mehr gegeben ist.

Bewegen von Eisenbahnwagen

Um eine Gefährdung der Beschäftigten durch unkontrolliert bewegte Eisenbahnwagen auszuschließen, ist die zulässige Anhängelast des Baggers im Verhältnis zur Gleisneigung zu beachten. Die Wagen dürfen nur mit vom Bahnbetreiber zugelas-

senen Kuppelstangen gekuppelt werden (Abbildung 2).

Verfügt der ZWB über eine Druckluftbremsanlage, können die Bremsen der Wagen vom Bagger aus mit Luft versorgt werden. Alle Luftschläuche der Wagen sind miteinander zu verbinden.

Abgestellte Wagen sind immer mit Hemmschuhen zu sichern, da die Druckluftbremsanlage kontinuierlich Luft verliert und somit die Bremswirkung über einen längeren Zeitraum abnimmt und so nicht mehr ausreicht. Mit dieser einfachen Maßnahme wird verhindert, dass sich die Wagen unerwünscht selbstständig machen.

Eine Personenmitfahrt auf einem Wagen ist nur erlaubt, wenn der Wagen für eine Mitfahrt eingerichtet ist und die Beschäftigten sich einen sicheren Stand verschaffen und festhalten können. Hier können beispielsweise Rangiertritt oder Endbühnen geeignet sein.

Einsatz neben Betriebsgleisen

Gefahren, welche sich aus dem Bahnbetrieb ergeben, sind gerade beim Arbeitseinsatz des Baggers neben Betriebsgleisen nicht zu unterschätzen. Der Unternehmer hat den Bereich, welcher für die Arbeiten benötigt wird, sorgfältig zu ermitteln und diesen und den Beginn der Arbeiten an die für den Bahnbetrieb zuständige Stelle (BzS) zu melden. Die BzS legt aufgrund dieser Mitteilung die Sicherungsmaßnahmen fest. Diese Sicherungsmaßnahmen sind einzuhalten.

Grundsätzlich darf der Ausleger des Baggers nicht in ein Betriebsgleis schwenken, wenn dieses nicht gesperrt ist. Ist ein Schwenken ins Nachbargleis arbeitstechnisch erforderlich, ist eine Gleissperrung unabdinglich.

Um ein Hineinragen ins Betriebsgleis zu vermeiden, ist vor dem Arbeitseinsatz die

Schwenkbegrenzung zu erproben und in Betrieb zu nehmen. Bei eingegleisten Baggern (Abbildung 3) ist die Einstellung der Schwenkbegrenzung einfach vorzunehmen, da auch die Anchriftentafel des Baggers Auskunft über den Schwenkbereich gibt. Fährt der Bagger mit dem Straßenfahrwerk ist es aufgrund der fehlenden Bezugsbasis schwierig oder nicht möglich den Schwenkbereich einzustellen. Bei der Ermittlung der Sicherungsmaßnahme durch den Bahnbetreiber bzw. die BzS ist auch eine mögliche Fehlbedienung des Maschinenbedieners in die Überlegungen einzubeziehen. Bei den Sicherungsmaßnahmen sind zwangsläufig wirkende Maßnahmen den verhaltensbedingten vorzuziehen.

Einsatz unter Oberleitungen

Die Freischaltung der Oberleitung sollte vorrangig vor allen anderen Maßnahmen vorgenommen werden. Ist dies nicht realisierbar, ist ein Schutzabstand einzuhalten. Generell ist vor dem Einsatz des ZWBs unter der Oberleitung die niedrigste Oberleitungshöhe zu ermitteln und die Hubbegrenzung der Lastaufnahmeeinrichtungen zu aktivieren. Der kleinste zulässige Schutzab-

stand den eine Maschine zur eingeschalteten 15 kV Oberleitung einhalten muss, beträgt bei der Deutschen Bahn 0,30 m. Der ZWB ist dann zuverlässig bahnzuerden. Hier gibt es zwei Möglichkeiten. Der ZWB kann über das Schienenfahrwerk bahngeerdet sein, wenn er mit mindestens einer Achse des Schienenfahrwerkes auf der rückstromführenden Schiene steht, die durch Trennschnitte nicht unterbrochen sein darf. Oder eine Schlepperde ist am ZWB und an der rückstromführenden Schiene angeschlossen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Fahrweg durch die Schlepperde begrenzt wird. Vor allem ist zu bedenken, dass beim Ausgleisen des ZWBs die Bahnerdung verloren geht. Der Schutzabstand zur Oberleitung kann leicht durch unebenes Gelände, z.B. Fahrt über Schotter oder durch Bewegungen des ZWBs, z.B. beim Absetzen der Last oder auch beim Anheben des Straßenfahrwerkes beim Überfahren von Gleismagneten unterschritten werden. Der ungünstigste Fall ist vor Arbeitsaufnahme zu ermitteln und dementsprechend in der Einstellung der Hubbegrenzung zu berücksichtigen. Vor dem Einsatz unter der Oberleitung ist die richtige Einstellung der Hubbegrenzung durch einen Probehub außerhalb des Gleisbereiches zu überprüfen.

Zusammenfassung

Beim Einsatz von Zweibegebaggern bestehen wie beschrieben vielfältige Gefährdungen. Bei Ergreifung der aufgezeigten Maßnahmen und vor allem durch ein verantwortungsbewusstes Verhalten der Beschäftigten, sowie durch eine sorgfältige Arbeitsvorbereitung der Verantwortlichen können die Gefährdungen ausgeschlossen bzw. auf ein akzeptables Niveau minimiert werden. Gerade die organisatorischen Maßnahmen im Vorfeld sind von großer Wichtigkeit. Die wichtigsten Punkte seien hier nochmals aufgezählt bzw. ergänzt:

- Umsetzung der von der BzS festgelegten Sicherungsmaßnahmen.
- Unterweisung der Beschäftigten vor Arbeitsaufnahme vom Aufsichtführenden, auf die örtlichen Besonderheiten ist vor jeder Arbeitsaufnahme besonders hinzuweisen.
- Gute Beleuchtung der Arbeitsstelle bei Nacht.
- Ausreichende Qualifikation des Maschinenführers.
- Evtl. Bereitstellung eines Beförderungsmittels wenn eine Mitfahrt auf dem Bagger nicht zugelassen ist und längere Strecken zurückgelegt werden müssen.
- Ermittlung der Umgebungsbedingungen (Gleisbögen, ausreichende Pratzstandflächen, Ebenheit des Geländes neben den Gleisen).
- Ermittlung der zulässigen Traglasten auch unter Berücksichtigung der Einsatzart und Umgebungsbedingungen.
- Ermittlung der niedrigsten Stelle der Oberleitung.
- Einstellung und Erprobung der Schwenk- und Hubbegrenzung.
- Einsatz nur von einwandfreien Arbeitsmitteln, die mit allen geforderten Sicherheitseinrichtungen ausgestattet und regelmäßig geprüft sind. ■



Weitere Informationen zu diesem Thema können Sie folgenden Regelungen und Artikeln entnehmen:

GUV-V D33, Arbeiten im Bereich von Gleisen

GUV-V D30.1, Eisenbahnbetrieb

GUV-R 2150, Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen

GUV-I 8603, Arbeiten an Bahnanlagen im Gleisbereich von Eisenbahnen

GUV-I 8601, Rangieren und zugehörige Tätigkeiten

EN 474-5 Europäische Norm „Erdbaugemaschinen-Sicherheit, Teil 5: Anforderungen für Hydraulikbagger“

BG Bau, Sicherheitshinweise Baustein Nr. B 213

Pardey, A.: Einsatz von Zweibegebaggern, Tiefbau 7/2005

Pardey, A.: Rückraumüberwachung für Zweibegebagger, Tiefbau 11/2007

Adler, K.: Rückraumüberwachung bei Zweibegebaggern, BahnPraxis 3/2005

Stumpf, C.: Rückraumüberwachung bei Zweibege-Baggen, BahnPraxis 2/2008