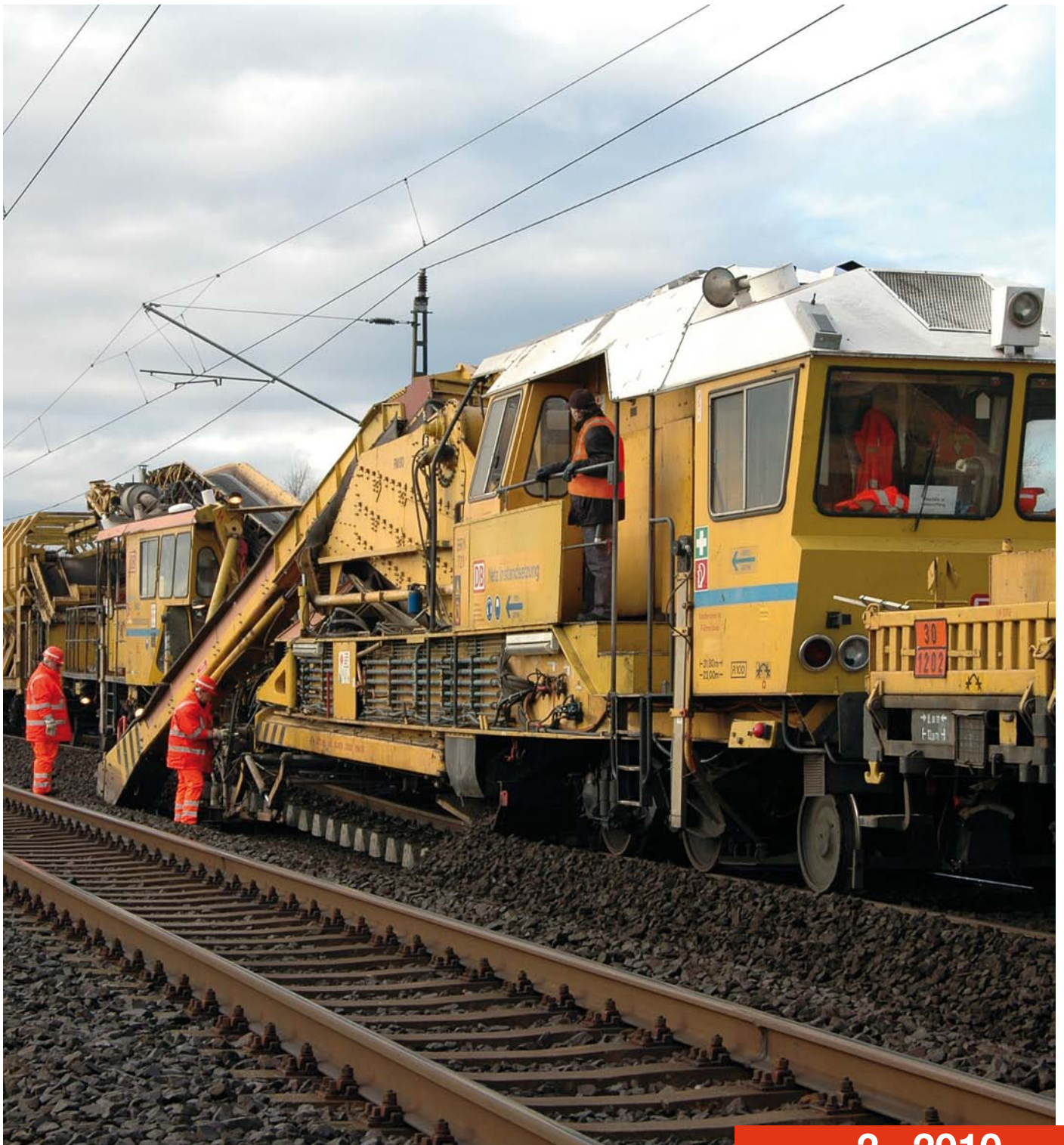


BahnPraxis

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



2 · 2010

- Störschallkataster von Gleisbaumaschinen aktualisiert
- Sicherungsmaßnahmen bei Bauarbeiten mit Gleisbaumaschinen im Fließbandverfahren

Liebe Leserinnen und Leser,

Das Abwenden von Gefahren aus dem Bahnbetrieb bei Arbeiten im und am Gleisbereich ist eine komplexe Aufgabe, an der verschiedene Stellen beteiligt sind.

Der Sicherungsmaßnahme, die durch die für den Bahnbetrieb zuständige Stelle ermittelt und durchgeführt bzw. angeordnet wird, geht eine Gefährdungsbeurteilung voraus, die nur gelingen kann, wenn die dafür notwendigen Informationen zur Verfügung stehen. Eine dieser Informationen ist der Störschallpegel der an der Arbeitsstelle eingesetzten Arbeitsmittel. Diese Information, die durch den Betreiber des Arbeitsmittels, also in der Regel von dem die Arbeiten ausführenden Unternehmer zu ermitteln und anzugeben ist, wird im Bereich der DB AG auf der Seite 1 des Sicherungsplanes abgefragt.

Der Störschallpegel ist in jedem Fall, unabhängig von der später ergriffenen Sicherungsmaßnahme, anzugeben und für eine akustische Warnung der Beschäftigten von entscheidender Bedeutung.

Der Unternehmer ist für die richtige Angabe des Störschallpegels verantwortlich und soll auf eigene Messungen zurückgreifen. Falls solche Messungen fehlen, haben Unfallversicherungsträger und die DB Netz AG ein Störschallkataster als Unterstützung zur Verfügung gestellt. Es listet Pegel von Gerätegruppen auf und kann als Orientierungshilfe dienen. Das Störschallkataster wurde Ende des Jahres 2009 aktualisiert und wir berichten über die Änderungen.

Ein Hilfsmittel, um die Sicherungsmaßnahme zum Schutz der Beschäftigten vor den Gefahren des Bahnbetriebs zu ermitteln, ist das von der DB Netz AG angewandte Verfahren RIMINI. Es stellt die Gefährdung der Beschäftigten die die Sicherungsmaßnahme einrichten und aufheben, der Gefährdung der Beschäftigten die im Schutz der Sicherungsmaßnahme tätig sind, gegenüber. Beide Gefährdungen müssen zueinander in einem vorgegebenen Verhältnis stehen, denn erst dann ist die beabsichtigte Maßnahme sicherheitstechnisch gerechtfertigt.

Bei einigen Gleisbauarbeiten, und zwar bei Arbeiten im „Fließbandverfahren“, können sich bewährte und weitreichende Sicherungsmaßnahmen jedoch leider aus technischen Gründen ausschließen. Außerdem kann es bei diesen „Fließbandverfahren“ zusätzlich zu der nach RIMINI ermittelten Sicherungsmaßnahme für bestimmte Arbeitsplätze notwendig werden, eine zusätzliche Maßnahme durchzuführen, um eine hohe Gefährdung dieser Beschäftigten weiter zu reduzieren.

Wir informieren über die Sicherungsmaßnahmen bei solchen „Fließbandverfahren“.

Dabei sind uns die Argumentation, die Erkenntnisse und die sich daraus ergebenden Regelungen so wichtig, dass wir uns zu einem ausführlichen Artikel zu diesem Thema entschlossen haben.

Wir wünschen Ihnen ein allzeit unfallfreies Arbeiten.

Ihr BahnPraxis-Redaktionsteam



Unser Titelbild:
Bettungsreinigungsmaschine im Einsatz.

Foto: DB AG/
Christian Bedeschinski

THEMEN DES MONATS

Störschallkataster von Gleisbaumaschinen aktualisiert

Das bereits existierende Störschallkataster wurde optimiert. Die Anpassungen erfahren Sie hier.

Seite 3

Sicherungsmaßnahmen bei Bauarbeiten mit Gleisbaumaschinen im Fließbandverfahren

Die Gefährdungsbeurteilung führt bei diesen Gleisbauarbeiten zu den im Beitrag dargestellten Sicherungsmaßnahmen.

Seite 5

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, D-60326 Frankfurt am Main, Fax (069) 2 65-49362, 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 Hühthig

Druck

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

Störschallkataster von Gleisbaumaschinen aktualisiert

Knut Dumke, Eisenbahn-Unfallkasse, Frankfurt am Main

Bei Arbeiten im Gleisbereich und auch bei vielen Arbeiten in der direkten Nähe des Gleisbereiches besteht für die Beschäftigten eine hohe Gefährdung durch den Bahnbetrieb. Für jede Arbeitsstelle mit einer solchen Gefährdung aus dem Bahnbetrieb wird von der für den Bahnbetrieb zuständigen Stelle durch die Auswahl und Festlegung von geeigneten Sicherungsmaßnahmen diese Gefährdung reduziert. Eine geeignete Sicherungsmaßnahme kann z.B. die akustische Warnung der Beschäftigten vor der Fahrt von Schienenfahrzeugen im Nachbargleis sein, wobei größtenteils automatische Warnsysteme (AWS) oder Funkkomponenten von AWS eingesetzt werden.

Die Wirksamkeit der akustischen Warnung kann jedoch davon beeinträchtigt sein, dass das Warnsignal von Störgeräuschen von Arbeitsmaschinen und Aggregaten verdeckt wird. Aus Forschungsarbeiten ist seit längerem bekannt und akzeptiert, dass für eine sichere Warnung der Beschäftigten der Schalldruckpegel des akustischen Warnsignals den Störschallpegel um mindestens + 3 dB(A) übertreffen muss,

und zwar am Ohr des Beschäftigten! Bei der Sicherungsplanung für die akustische Warnung ist es also unbedingt notwendig, diese Differenz von mindestens +3 dB(A) zu erreichen und sicherzustellen.

Für die konkrete Planung der akustischen Warnung müssen hierbei verschiedene Parameter beachtet werden, insbesondere

- Schalldruckpegel der Warnsignalgeber,

- Schalldruckpegel der Störgeräuschquellen sowie
- Abstand der Warnsignalgeber zueinander.

Der Abstand der Beschäftigten zu Warnsignalgeber bzw. zu Störgeräuschquellen kann bei AWS, bei denen die Warnsignalgeber z.B. auf der Feldseite des Nachbargleises fest aufgestellt werden, für eine worst-case-Betrachtung als konstant und so angenommen werden, dass sich die Beschäftigten im gesperrten Arbeitsgleis direkt vor einer der Störgeräuschquellen mittig zwischen zwei Warnsignalgeber befinden.

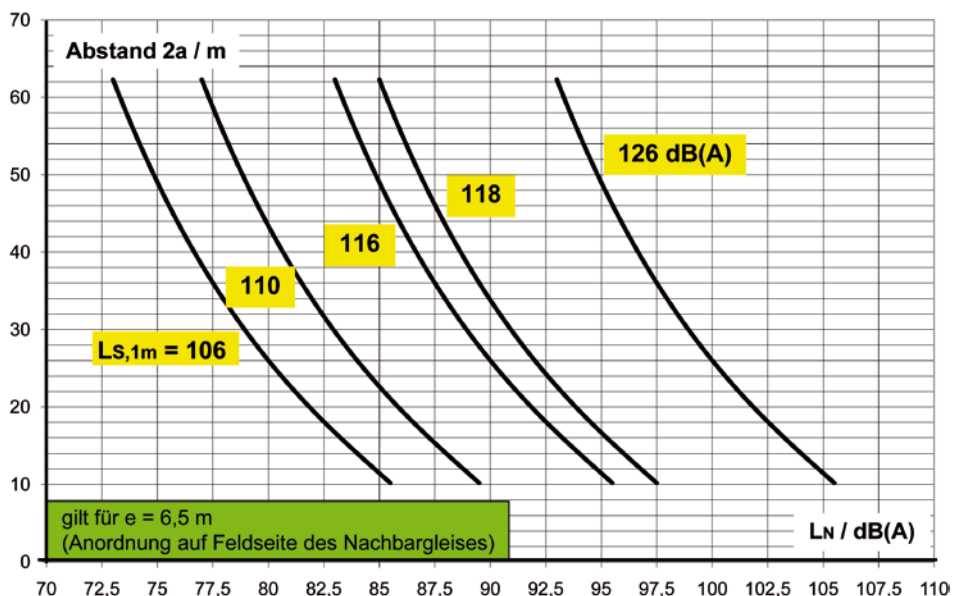
Die maximal zulässigen Abstände der Warnsignalgeber zueinander können dann in Abhängigkeit vom Störschallpegel und vom Schalldruckpegel der Warnsignalgeber berechnet werden. Angaben zum Störschallpegel der Maschinen sind vom Maschinenbetreiber (bauausführendes Unternehmen) zu erbringen und werden von der DB Netz AG auf der Seite 1 des Sicherungsplanes (Angaben des Unternehmers) auch gefordert.

Um vor Ort auf Arbeitsstellen eine einfache und praktische Hilfe für eine Plausibilitätskontrolle ohne Einsatz von Taschenrechnern zu ermöglichen, hat die EUK Mitte 2007 die Faltkarte „Handlungshilfe zum Einsatz von Automatischen Warnsystemen unter Berücksichtigung akustischer Gesetzmäßigkeiten“ (Abbildung 1) erarbeitet, die in einfacher Weise die mathematischen Gleichungen über die akustischen Zusammenhänge grafisch darstellt (Abbildung 2).

Abbildung 1



Abbildung 2



Die Formeln und Abbildungen sind in gleicher Weise in der entsprechenden DB-Richtlinie 479.0001A2 enthalten.

Daneben wurde von EUK, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) und der DB AG ein Störschallkataster erarbeitet, in dem für bestimmte, häufig bei Arbeiten im Gleisbereich eingesetzte Maschinentypen die Störschallpegel der jeweiligen Maschinentypen angegeben sind (Abbildung 3). Dieses Störschallkataster wurde nun mit Stand 10/2009 aktualisiert und kann auf der Homepage der EUK unter der Rubrik

Abbildung 3

„Aktuelles“ heruntergeladen werden (www.euk-info.de). Die BG BAU und die DB AG bieten in ihren Internetseiten bzw. im Intranet der Bahn das gleiche Störschallkataster ebenfalls als Informationsquelle für den Störschallpegel von Maschinen an.

Folgende Ergänzungen wurden in das Störschallkataster neu aufgenommen bzw. geändert:

- Für Anbaugeräte (Stopfaggregat, Rüttelplatte und Schotterbesen) wurden Störschallpegel von zwischenzeitlich durchgeführten Messungen ergänzt.
- Für Kraftstopfer wurde der Einsatz von 2 bzw. 4 Kraftstopfern an einer Schwelle ergänzt.
- Für Schienentrennschleifmaschinen wurde der Störschallpegel um +3 dB(A) korrigiert, um auch leistungsstarke Schienentrennschleifmaschinen richtig zu erfassen.
- Für Schienentrennschleifmaschinen wurde der paarweise Einsatz in einem Gleisquerschnitt ergänzt.

Die von der EUK als Faltkarte angebotene Handlungshilfe kann dennoch auch weiterhin unabhängig von diesen Änderungen angewendet werden, um auf Gleisbaustellen eine Plausibilitätskontrolle für die korrekte Planung der akustischen Warnung durchzuführen. Dies ist möglich, da die Faltkarte nur für konkrete Maschinen, z.B. Schienentrennschleifmaschine Cemafer MT 40, den Störschallpegel nennt.

Für die korrekte Planung der akustischen Warnung sind jedoch Angaben notwendig, die entweder für die spezielle Maschine gelten (Hersteller-/Betreiberangaben oder eigenen Messungen) oder als worst-case-Angabe alle Maschinentypen abdecken. Bei Unsicherheiten bezüglich der Verwendbarkeit von Hersteller-/Betreiberangaben oder Unkenntnis über den speziellen Typ der eingesetzten Maschinen sollte für die Planung der akustischen Warnung vorzugsweise immer das jeweils aktuelle Störschallkataster herangezogen werden.

Bezugsquelle der Faltkarte „Handlungshilfe zum Einsatz von Automatischen Warnsystemen unter Berücksichtigung akustischer Gesetzmäßigkeiten“
 medienversand@euk-info.de oder
 Fax: 069 47863-573



Maschineneigene Störschallpegel L_N [dB(A)] von Gleisbaumaschinen

Bei den Schallquellentypen I, II, III wurde der Störschall 1 m neben der Maschine und 0,8 m sowie 1,6 m über SO des Arbeitsgleises gemessen (Maschine in Betrieb).
 Bei Schallquellentyp IV wurde der Störschall am Ohr des Bediener in Arbeitshaltung gemessen (Maschine in Betrieb).
 Bei den angegebenen Werten handelt es sich um unverbindliche Orientierungswerte.

Hinweis zur AWS-Projektierung:
 Mögliche Zugfahrten auf einem **dritten** Gleis müssen mit einem Störschall L_N von 100 dB(A) berücksichtigt werden!

Schallquellentyp – Maschinenart	Störschallpegel L_N [dB(A)]
Schallquellentyp I – kontinuierlich langsam vorrückende Großbaumaschinen mit maschineneigener Warnanlage: Angabe des Störschalls nicht erforderlich	
ohne maschineneigene Warnanlage:	
Bettungsreinigungsmaschine	110 dB(A)
Planumsverbesserungsmaschine	110 dB(A)
Gleisumbauzug	110 dB(A)
Bandspeichereinheiten (BSW, MFS)	99 dB(A)
Schallquellentyp II – kontinuierlich langsam vorrückende Maschinen	
Stopfmaschine	106 dB(A)
Schallquellentyp III – schnell wandernde Maschinen	
Schotterplaniermaschine / Schotterpflug	113 dB(A)
Zweiwegebagger / GAF / Gleishublader ohne Anbaugeräte, ohne Anbauaggregate	91 dB(A)
Zweiwegebagger mit Anbaugerät:	
• Stopfaggregat	96 dB(A)
• Rüttelplatte	98 dB(A)
• Schotterbesen	104 dB(A)
Schallquellentyp IV – Handmaschinen	
Handstopfmaschine bzw. Einzelkraftstopfer	108 dB(A)
2 oder 4 Kraftstopfer an einer Schwelle	114 dB(A)
Elektrische Schwingstopfeinheit (bestehend aus 4 Stück)	95 dB(A)
Schraubmaschine	90 dB(A)
Schleifmaschine	105 dB(A)
Schienentrennschleifmaschine	114 dB(A)
2 Schienentrennschleifmaschinen in einem Gleisquerschnitt	114 dB(A)
Winkelschleifer handgeführt	106 dB(A)
Schienenbohrmaschine	100 dB(A)
Schwellenbohrmaschine	107 dB(A)
Tragbare Schlagschraubmaschine	105 dB(A)
Schienenbandsäge	96 dB(A)
Federnagelziehmaschine	86 dB(A)
Clipmaschine	82 dB(A)
Motorkettsäge	108 dB(A)
Freischneider (Vegetationsarbeiten)	112 dB(A)
Baustellenstromerzeuger	nach Herstellerangabe

Vor Ort ist stets eine Hörprobe durchzuführen. Beim Einsatz der o.g. Maschinen ist für das Signalthören im Gleisoberbau geeigneter Gehörschutz zu tragen.

Stand 10/2009

Sicherungsmaßnahmen bei Bauarbeiten mit Gleisbaumaschinen im Fließbandverfahren

Klaus Adler, Eisenbahn-Unfallkasse, Sachgebiet Gleisbau, Frankfurt am Main
Manfred Bernard, DB Netz AG, Fachstelle Arbeitsschutz/Brandschutz, Frankfurt am Main
Andreas Pardey, BG BAU Prävention, Sachgebiet Gleisbau, Hannover
Sven Satow, DB AG, Konzernstelle Arbeitsschutz, Berlin

Bei Gleisbauarbeiten im Fließbandverfahren, d.h. beim Einsatz von Bettungsreinigungsmaschinen (RM), Planumsverbesserungsmaschinen (PVM) und Gleisumbauzügen (UZ) bestehen hohe Gefährdungen durch Zugfahrten im benachbarten Gleis. Zu den im Regelfall erforderlichen Sicherungsmaßnahmen wurde zwischen Gleisbauunternehmen, DB Netz AG, Konzernstelle Arbeitsschutz der DB AG und den Unfallversicherungsträgern EUK und BG BAU eine Abstimmung herbeigeführt. Diese betrifft insbesondere Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Mittelkern.

Analyse der Situation

Die kontinuierlich arbeitenden Großmaschinen erreichen ohne die verfahrensbedingt erforderlichen Waggon (Bunkerschüttgutwagen, Schwellenwagen) Längen zwischen 80 und 200 m. Im Bereich dieser so genannte Kernmaschine müssen Arbeitsaufgaben auf der Betriebsgleisseite wahrgenommen werden, die trotz bevorzugter Benutzung der auf der gleisfreien Seite vorhandenen

Steuerungseinrichtungen (z.B. seitlich ausschwenkbare Bedienpulte) nicht vermieden werden können.

Die Bediener auf der Betriebsgleisseite (sog. Seitenläufer) haben umfangreiche Aufgaben wie z.B. Überwachung des Arbeitsprozesses, Steuerungstätigkeiten (z.B. an den Schienenführungszangen am Umbauzug), Störungserkennung und -beseitigung (z.B. an den Räumketten bei

RM und PVM), Messungen mit Bezug zum benachbarten Gleis, vgl. Abbildungen 1 und 2. Je nach Maschinenart und -typ bewegen sich Bediener auf der Mittelkernseite der Maschine über eine Länge von etwa 50 bis 70 m. Technische Lösungen zur Vermeidung der Arbeitsplätze auf der Betriebsgleisseite (z.B. Überwachung durch Kamertechnik) wurden erprobt, haben sich in der Praxis jedoch bisher nicht bewährt.

Die hohe Gefährdung der Seitenläufer durch Zugfahrten im benachbarten Gleis (i.d.R. „Nachbargleis“ gemäß *GUV-V D 33 § 4 (3) [3]*) ergibt sich aus folgenden Bedingungen:

- Das Nachbargleis wird im Regelfall nicht gesperrt. Eine Feste Abspernung (FA) kann grundsätzlich erst bei Gleisabständen von mehr als 5 m eingesetzt werden, da neben der Maschine ausreichend Arbeitsraum für die Bedienung zur Verfügung stehen muss und die Bediener sich auch längs der Maschine bewegen, also auch die weit ausgeschwenkten Maschinenkomponenten passieren müssen (am Umbauzug z.B. den Maschinenabschnitt mit den seitlich verschwenkten Schienen, bei Bettungsreinigungs- und

Abbildung 1: Bediener auf der Betriebsgleisseite einer Planumsverbesserungsmaschine.

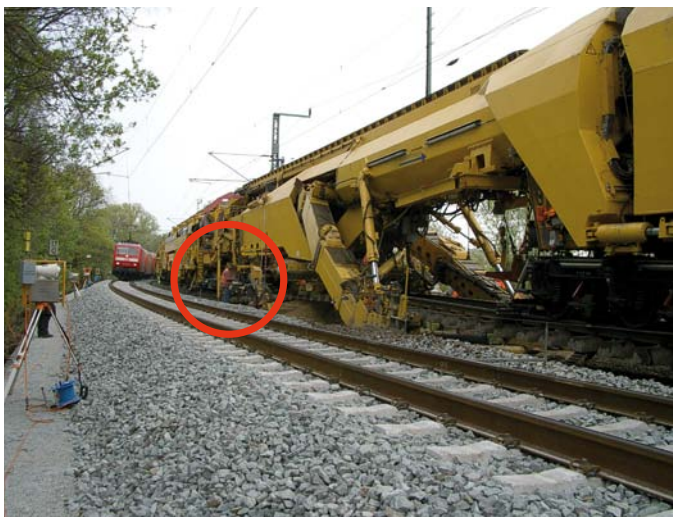


Abbildung 2: Auf der Betriebsgleisseite mitgehender Bediener an einem Umbauzug.





Abbildung 3: Kontrolltätigkeiten im Gefahrenbereich des Nachbargleises.



Abbildung 4: Messarbeiten mit Bezug zum Nachbargleis neben einer Planumsverbesserungsmaschine.

Planumsverbesserungsmaschinen den Kettenkasten), Abbildungen 3 und 4.

- Die Maschine arbeitet nach der akustischen Warnung und während der Zugfahrt im benachbarten Gleis i.d.R. weiter. Ein Maschinenstopp bei jeder Warnung ist technisch und bauzeitbedingt nicht möglich, da z.B. der Förderbandbetrieb (Bandnachlauf kann zur Schotteranhäufung führen) und die Verdichtung des Planums kontinuierliches Arbeiten erfordern. Durch die Weiterarbeit der Maschine nach der Warnung besteht die Gefahr, dass sich der Bediener im Mittelkern kurzzeitig vorrangig auf seine Arbeitsaufgabe konzentriert und dadurch das Warnsignal nicht richtig

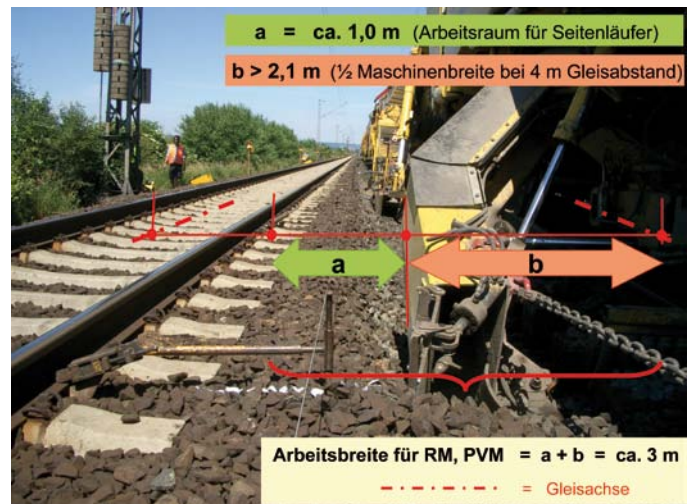
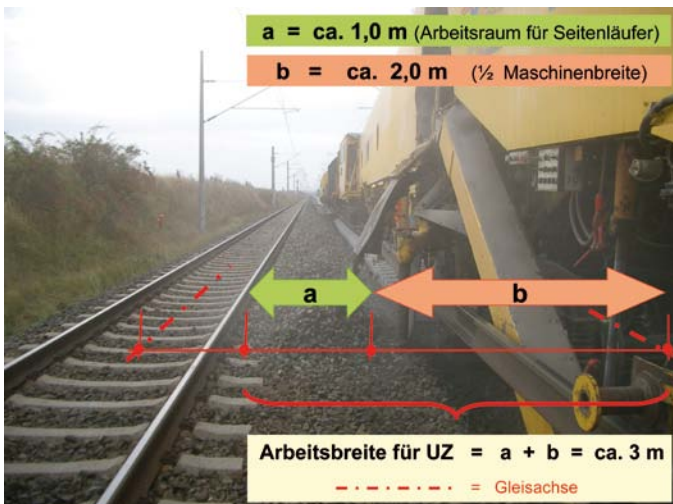
aufnimmt oder nicht sofort befolgt, da er seiner Bedienung Vorrang einräumt.

- Im Bereich der Arbeitsplätze der im Mittelkern mitgehenden Bediener erzeugen die o. g. Fließbandmaschinen (RM, PVM, UZ) teilweise sehr hohe Schallpegel. So werden bei RM und PVM im Bereich der Räumketten sowie Schottereinfüllung oder bei UZ im Bereich der Schwellenförderer Störschallpegel von bis zu 110 dB(A) erreicht [11]. Warnsignale, die ausschließlich vom Warnsystem auf der gleisfreien Seite des Nachbargleises mit zu geringem Pegel abgegeben werden, können daher leicht überhört werden.

- Betriebsgleisseitig mitgehende Bediener befinden sich bei den üblichen Geschwindigkeiten, mit denen im benachbarten Gleis gefahren wird, an der Peripherie des Gefahrenbereichs des Nachbargleises bzw. können bei geringen Gleisabständen teilweise sogar in den Gefahrenbereich des Nachbargleises hineingeraten. Bei z.B. 70 km/h (90 km/h) und 4 m Gleisabstand reicht der Gefahrenbereich des Nachbargleises bis auf 1,9 m (1,8 m) an die Achse des Arbeitsgleises heran. Neben der Gleisbaumaschine steht also kein Sicherheitsraum zur Verfügung (Maschinenbreite ohne ausgeschwenkte Arbeitseinrichtungen bis zu ca. 1,65 m). Nach einer Warnung

Abbildung 5: Erforderliche Arbeitsbreite am Umbauzug: ca. 3 m (1/2 Maschinenbreite einschl. der seitlich verschwenkten Schienen, zusätzlich Arbeitsraum für Seitenläufer). Eine feste Absperrung ist ab ca. 5 m Gleisabstand möglich (Arbeitsbreite ca. 3 m + Gefahrenbereich Nachbargleis = 2,1 m bei 70 km/h).

Abbildung 6: Erforderliche Arbeitsbreite an einer Bettungsreinigungsmaschine bzw. Planumsverbesserungsmaschine: ca. 3 m (Arbeitsbreite reicht über Streckenachse hinaus, zusätzlich Arbeitsraum für Seitenläufer). Eine feste Absperrung ist ab ca. 5 m Gleisabstand möglich (Arbeitsbreite ca. 3 m + Gefahrenbereich Nachbargleis = 2,1 m bei 70 km/h).



müssen die Bediener auf die gleisfreie Seite des Nachbargleises wechseln oder einen für die Maschine festgelegten Sicherheitsraum z.B. unterhalb des Maschinenrahmens aufsuchen.

Verhaltensregeln, die den praktischen Erfordernissen der Baustelle widersprechen (z.B. „Aufenthalt im Mittelkern nur zulässig bei Sperrung des Nachbargleises“ oder „Maschinenstopp bei Warnung“), bieten keine sichere Lösung. Bei den vorgenannten Baumaschinen muss daher sichergestellt sein, dass die Maschinenbediener auch auf der Betriebsgleisseite die Warnsignale technisch sicher und sicher wahrnehmbar erhalten (Umsetzung der Maschinenwarnung) und dass sie die Warnsignale zeitgerecht befolgen.

Hinweise zur Festlegung des Sicherungsverfahrens

Die für den Bahnbetrieb zuständige Stelle (BzS) legt das Sicherungsverfahren gemäß RIMINI-Verfahren fest [5]. Die Sperrung des Nachbargleises ist, auch beim Einsatz von Fließbandmaschinen, nur im Ausnahmefall möglich. Die Geschwindigkeit im Nachbargleis beträgt höchstens 120 km/h, da die Arbeiten bei einer Fahrt im Nachbargleis i.d.R. nicht unterbrochen werden ([3] § 4 (7)). Oberbautechnische Gegebenheiten, z.B. ein verringerter Querverschiebewiderstand, erfordern oft geringere Geschwindigkeiten als 120 km/h.

Die gemeinsam von den oben genannten Beteiligten durchgeführte Gefährdungsbeurteilung für Fließbandmaschinen ergab, dass eine FA bei RM, PVM, UZ erst bei Gleisabständen von mindestens 5 m eingesetzt werden kann, da der Arbeitsraum für den Bediener neben der Maschine berücksichtigt werden muss (Abbildungen 5 und 6). Bei Gleisabständen kleiner als 5 m wäre zwischen FA und Maschine kein ausreichender Arbeitsraum vorhanden.

Der Arbeitsraum für den Seitenläufer muss neben den am weitesten ausgeschwenkten Maschinenkomponenten zur Verfügung stehen. Dies ist am UZ der Bereich mit den seitlich verschwenkten Schienen, bei RM und PVM der Kettenkasten der Räumkette(n). Räumketten (RM, PVM) müssen bei zweigleisigen Strecken technisch bedingt bis über die Streckenachse hinaus ausgeschwenkt werden, damit der Mittelkern vollständig bearbeitet werden kann.

Bestimmte Überwachungsaufgaben seitlich der Maschinen können nur mit einem



Abbildung 7:
Der Schotterberg im Mittelkern macht die feste Absperrung unwirksam.

gewissen Abstand von der Maschine aus durchgeführt werden (z.B. die Beobachtung der Schienenführungsanzüge am Umbauzug, die an der Kernmaschine über eine Länge von etwa 50 bis 70 m verteilt sein können), so dass der Aufenthalt im Gefahrenbereich des Nachbargleises bei Gleisabständen kleiner als 5 m nicht vermieden werden kann. Dies gilt auch, wenn am Nachbargleis angeschriebene Maße zur Ausrichtung des Gleises in Höhe und Richtung verwendet werden müssen.

Ein vom Umbauzug im Mittelkern aufgehäufte Schotterberg oder die bei der Planungsverbesserung im Mittelkern entstehende Schotterflanke verhindern ein sicheres Gehen und Stehen direkt neben der Maschine (siehe Abbildungen 3 und 9), sodass die Bediener zum Nachbargleis

hin ausweichen, wenn sie sich parallel zur oder mit der Maschine bewegen müssen. Zudem kann ein beim Gleisumbau im Mittelkern entstehender Schotterberg eine FA unwirksam machen (Abbildung 7).

Eine Situation wie in Abbildung 8 ist nicht zulässig: Da der notwendige Arbeitsraum zwischen Maschine und FA nicht gegeben ist muss der Seitenläufer hier vom Nachbargleis aus über die im Mittelkern installierte FA hinwegreichen, um seine Bedienungsaufgabe am Umbauzug zu erfüllen. Er würde sich ungesichert im Gefahrenbereich des Nachbargleises aufhalten, da bei dem Einsatz der FA im Regelfall nicht gewarnt wird.

Die Prüfung der für Fließbandmaschinen (RM, PVM, UZ) erforderlichen Sicherungs-

Abbildung 8: Die feste Absperrung im Mittelkern behindert die Bedienhandlung am Umbauzug. Der Aufenthalt im Gefahrenbereich des Nachbargleises ist ohne Sicherungsmaßnahme nicht zulässig.





Abbildung 9: Auf dem Schotterberg im Mittelkern ist ein sicherer Auftritt nicht möglich.

maßnahmen gemäß Rangfolge [5] durch die BzS hat also bei üblichen Gleisabständen von kleiner als 5 m im Regelfall den Einsatz automatischer Warnsysteme zum Ergebnis. Mit der Einführung der Maschinenwarnung [7, 8, 9] durch die DB Netz AG ist gewährleistet, dass die Warnsignale

- technisch sicher (Anforderungen der DB AG an automatische Warnsysteme [6]),
- sicher hörbar (Signal-Störschallabstand mindestens +3 dB(A), gemessen auf einem Pfad 1 m neben der Maschine in Höhen von 0,8 m und 1,6 m über SO), sowie optisch erkennbar (Erinnerungsleuchten) und
- zeitgerecht (die Maschinenwarnanlage wird zeitgleich von der jeweils nächststehenden feldseitigen Warnanlage ausgelöst) abgegeben werden.

Fließbandmaschinen (RM, PVM, UZ) müssen für Baumaßnahmen bei der DB Netz AG bis 6/2011 mit maschineneigenen funkangesteuerten Warnsystemen ausgerüstet sein. Bisher wurden bereits bei 20 Prozent der in Deutschland eingesetzten Fließbandmaschinen automatische Warnsysteme aufgebaut (Abbildung 10) [7, 8, 9]. Bei etwa 50 Prozent der Maschinen wurde die Störschallverteilung durch die DB (DB Systemtechnik München) und die BG BAU (Prüfstelle Berlin) zur Projektierung der maschineneigenen Warnanlage gemessen.

Für Fließbandmaschinen, deren Störschallverteilung bereits akustisch gemessen wurde, die aber noch nicht mit maschineneigener Warnanlage ausgerüstet sind, sollte das Gleisbauunternehmen die Messwerte an die BzS bzw. an das Sicherungsunter-

nehmen geben (z.B. als Anlage zur Seite 1 des Sicherungsplans DB Netz AG), damit zusätzlich zur ortsfesten Warnanlage auf der Feldseite des Betriebsgleises weitere Funkkomponenten der Warnsysteme, bzw. zusätzliche (mitzutragende) Starktonhörner sowie ggf. zusätzliches Sicherungspersonal zur Abdeckung der Störschallspitzen eingeplant werden können.

Abbildung 11 zeigt als Beispiel die Störschallverteilung einer RM. Wenn die ortsfeste Warnanlage feldseits des Nachbargleises mit 126 dB(A)-Signalgebern im Abstand von 30 m aufgebaut ist, sind gemäß [6] nur die Störschallspitzen über 99 dB(A) abzudecken. Dies kann durch funkangesteuerte Signalgeber auf der Maschine erfolgen, die durch das Sicherungsunternehmen aufgestellt werden [10] oder ausnahmsweise durch handgetragene Starktonhörner, die in die Signalgeberkette eingebunden werden und mit den wandernden Störschallspitzen versetzt werden. Bei diesem Verfahren ist der erforderliche Signalpegel – und damit die Wahrnehmbarkeit der akustischen Warnsignale – nicht durch technische Maßnahmen sichergestellt. Das Mittragen von Starktonhörnern kann daher nur eine Übergangslösung sein, die durch die vollständige Umsetzung der Maschinenwarnung abgelöst wird.

Im Rahmen der o.a. Gefährdungsbeurteilung wurde festgestellt, dass bei Fließbandmaschinen für Zugfahrten im Nachbargleis stets das Signal Ro 1 („Vorsicht! Im Nachbargleis nähern sich Fahrzeuge“) zu geben ist und dass auch für die im Zusammenhang mit der Fließbandmaschine notwendigen Arbeiten (Leitseilmontage und -demontage, Messarbeiten) Ro 1 zu geben ist (Arbeitsgleis gesperrt).

Abbildung 10: Maschineneigene Warnsysteme auf einer Planumsverbesserungsmaschine (links) und auf einem Gleisumbauzug (rechts).



Beim Einsatz von Fließbandmaschinen im Innengleis mit Gleisabständen beidseits kleiner als 5 m kann wegen der Gefahr der Signalverwechslung nur für Zugfahrten auf einer Seite gewarnt werden. Das andere Nachbargleis ist in diesem Fall zu sperren.

Überwachungsposten für den Seitenläufer

Mit Einführung der Maschinenwarnung wird das Warnsignal zwar technisch sicher (Anforderungen der DB gemäß [6]) und sicher hörbar gegeben, jedoch besteht die Gefahr, dass die Bediener im Mittelkern trotzdem nicht rechtzeitig auf das Warnsignal reagieren. Erfahrungen aus der Praxis zeigen die folgenden möglichen Ursachen für das Ausbleiben der Reaktion des Seitenläufers:

- Da die Maschine nach der Warnung weiterarbeitet, besteht die Gefahr, dass sich der Seitenläufer auch nach einer hörbaren Warnung kurzzeitig noch auf seine Beobachtungs- bzw. Steuerungstätigkeit konzentriert, wenn ein Konfliktpunkt droht wie z.B. am UZ ein auf eine Schienenzange zulaufender Schweißstoß oder bei RM, PVM ein Objekt im Schotter, das eine Störung an der Räumkette verursachen könnte. Die Folge kann sein, dass das Warnsignal anschließend „vergessen“ wird.
- Der Seitenläufer bei Fließbandmaschinen hat die Aufgaben Warnsignalbefolgung, Beobachtung des Arbeitsprozesses, Maschinenbedienung zur Vermeidung von Störungen, Beseitigung von Störungen, eigene Fortbewegung im Gleis (unsichere Geh- und Standfläche durch Schotterberg oder Schotterböschung), Kommunikation über Sprechfunk, insbesondere beim Auftreten von Störungen und beim Wiederanlauf der Maschine. Werden gleichzeitig verschiedene Aktionen verlangt, können Fehler oder eine verspätete Reaktion die Folge sein, weil Aufmerksamkeit nicht auf mehrere Aufgaben gleichzeitig verteilt werden kann.

Die Bediener auf der Betriebsgleisseite von RM, PVM, UZ müssen sich unmittelbar an der Peripherie des Gefahrenbereichs oder z. T. sogar im Gefahrenbereich des Nachbargleises bewegen (s. Abbildungen 1 bis 6). Bei Warnung muss der Bereich neben der Maschine rechtzeitig verlassen werden – entweder zur Feldseite des Nachbargleises hin oder in einen festgelegten Sicherheitsraum z.B. unterhalb des Maschinenrahmens innerhalb der Fahrzeugumgrenzung.

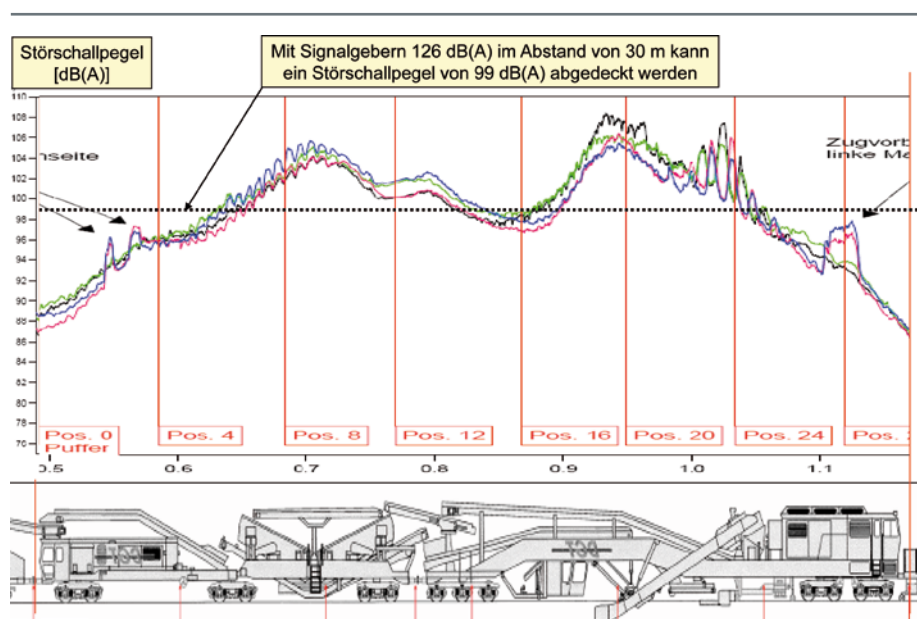


Abbildung 11: Störerschallverteilung einer Bettungsreinigungsmaschine: auf dieser Grundlage kann das Sicherungsunternehmen den Signalgebereinsatz planen, wenn die Maschine noch nicht mit Warnsystem ausgerüstet ist.

Die oben genannten Ursachen können jedoch dazu führen, dass die notwendige sofortige Reaktion auf das Warnsignal ausbleibt. Dann ist der Seitenläufer unmittelbar in Gefahr. Das Verfahren „Warnung“ muss daher für den Arbeitsplatz des Seitenläufers auch die Komponente „Verhaltensüberwachung“ enthalten, damit das verbleibende Risiko so gering wie möglich gehalten und vorhersehbares menschliches („Fehl-“) Verhalten so weit wie möglich ausgeschlossen wird [1].

Die bisher bei den Fließbandmaschinen RM, PVM, UZ üblichen (Innen-)posten zur Überwachung des Verhaltens der Bediener im Bereich der Kernmaschine sollen daher auch nach der Einführung der Maschinenwarnung beibehalten werden (Abbildung 13). Die UVV „Arbeiten im Bereich von Gleisen“ [3] fordert beim Verfahren „Warnung“ ebenfalls die Verhaltensüberwachung (§ 5 (4): „Sicherungsstellen müssen ... Warnsignale ... wiederholen oder das Signal „Arbeitsgleise schnellstens räumen“ geben,

Abbildung 12: Von Hand auf Höhe der Störerschallspitzen mitzutragende Starktonhörner als Übergangslösung bis zur vollständigen Umsetzung der Maschinenwarnung.





Abbildung 13: Überwachungsposten auf dem Randweg des Nachbargleises im Bereich der Kernmaschine.

sobald sie feststellen, dass gegebene Warnsignale nicht wahrgenommen worden sind ...“).

Die Notwendigkeit, bei der Sicherung der Fließbandmaschinen für die Seitenläufer auf der Betriebsgleisseite alle möglichen Maßnahmen zur Risikoverringerung zu ergreifen, geht auch aus der Rechtsprechung hervor: Ein Urteil des Bundesgerichtshofs aus dem Jahre 2002 [2] gesteht einem Betonbauer, der dicht neben einem Gleis gearbeitet hatte, nach der Warnung in den Gefahrenbereich dieses Gleises hineingeraten und von einer Zugfahrt erfasst worden war, ein weitreichendes menschliches („Fehl-“) Verhalten zu und nennt folgende Leitsätze in der Urteilsbegründung:

- Ein unbeabsichtigtes, naheliegendes Verhalten der Arbeitskräfte muss bei der Festlegung der Sicherungsmaßnahmen berücksichtigt werden.
- Eine kurzfristige Unaufmerksamkeit der Gewarnten muss berücksichtigt werden.
- Es muss damit gerechnet werden, dass der Arbeiter seine Aufmerksamkeit kurzfristig ausschließlich auf das Arbeitsgerät richtet und dabei in den Gefahrenbereich des Gleises neben der Arbeitsstelle gelangt.

Das Urteil zeigt, dass alle technischen und organisatorischen Maßnahmen ergriffen werden müssen, um das Risiko durch die Zugfahrten im Nachbargleis so weit wie

möglich zu reduzieren, wie es auch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) fordert. Da das Nachbargleis beim Einsatz von Fließbandmaschinen im Regelfall nicht gesperrt ist und eine feste Absperrung im Mittelkern nicht möglich ist, muss das Verfahren „Warnung“ am Arbeitsplatz des Seitenläufers so sicher wie möglich durchgeführt werden und daher zusätzlich zu den Komponenten „technisch sichere Warnung“ und „sicher hörbare Warnung“ auch die Komponente „Verhaltensüberwachung nach der Warnung“ enthalten. Somit muss der ausführende Unternehmer (Maschinenbetreiber) die Ergebnisse seiner auf die örtlichen und betrieblichen Belange an der Baustelle konkretisierten Gefährdungsbeurteilung der BzS mitteilen (erforderliche Arbeitsbreite einschließlich Arbeitsraum für den Seitenläufer, Entfaltungslänge der eingesetzten Maschinen, Funktion der Maschinenwarnung, etc.), damit die BzS die erforderlichen auf die Bedingungen zugeschnittenen Sicherungsmaßnahmen beauftragen kann.

Der „Überwachungsposten“ kann vom Randweg des Nachbargleises aus die Maschinenwarnanlage per Handfunksender auslösen, um bei fehlender Reaktion des Bedieners im Mittelkern erneut Ro 1 oder das Gefahrensignal Ro 3 zu geben. Der „Überwachungsposten“ wird hierfür zukünftig die Qualifikation eines Warnsystem-Bedieners für das jeweils vom Sicherungsunternehmen eingesetzte Warnsystem haben müssen.

Die zu überwachende Länge erstreckt sich über den Teil der Kernmaschine, in dem Arbeitseinrichtungen auf der Nachbargleisseite beobachtet und zur Vermeidung von Störungen bedient werden müssen. Bei einem Umbauzug ist dies die Maschinenlänge, über die die Schienenführungszangen verteilt sind, also z.B. eine Länge von 50 bis 70 m (Abbildung 14). Bei Maschinen mit Räumketten (RM, PVM) werden die Bediener auf der Mittelkernseite vornehmlich in den Bereichen der Räumketten eingesetzt. Damit wird im Regelfall ein „Überwachungsposten“ je Fließbandmaschine ausreichen.

Beitrag des ausführenden Unternehmens zur Sicherungsplanung

Im Rahmen seiner nach ArbSchG [1] notwendigen Gefährdungsbeurteilung muss der die Arbeiten im Gleisbereich ausführende Unternehmer Angaben machen, die zur Planung der Sicherungsmaßnahmen zwingend erforderlich sind. Er muss hierfür gegenüber der BzS der DB Netz AG insbesondere Folgendes mitteilen [5]:

- Einsatzzeit (Sicherungsdauer) und Einsatzort der Fließbandmaschine (Lage der Arbeitsstelle).
- Länge der Arbeitsstelle: Bei Fließbandmaschinen müssen die am Baulosanfang bzw. Baulosende erforderlichen Vor- und Nachlaufmengen berücksichtigt werden, damit die feldseitigen Warnsysteme auf entsprechender Länge aufgebaut werden können („Entfaltungslänge“ gemäß Seite 1 des Sicherungsplans [5]). Dies betrifft die Bereiche mit Materialförder- und Siloeinheiten (Bunkerschüttgutwagen) bei RM, PVM und die Schwellenwagen bei UZ.
- Arbeitsbreite bestehend aus der erforderlichen Maschinenbreite zuzüglich der Arbeitsraumbreite für den Seitenläufer (vgl. Abbildungen 5 und 6).
- Anzahl der im Baustellenbereich gleichzeitig betriebenen Gleisbaumaschinen, die mit bzw. nicht mit Maschinenwarnung ausgerüstet sind.
- Nahbereichs-Störschallpegel aller zum Einsatz kommenden Maschinen, außer den Maschinen, die eine funktionsfähige maschineneigene Warnanlage mitbringen (z.B. gemäß [11]), damit diese Störschallpegel Bestandteil der Ausschreibung der Sicherungsleistung werden.
- Maschinen (Art und Anzahl), auf denen die automatische Warnbereichs-

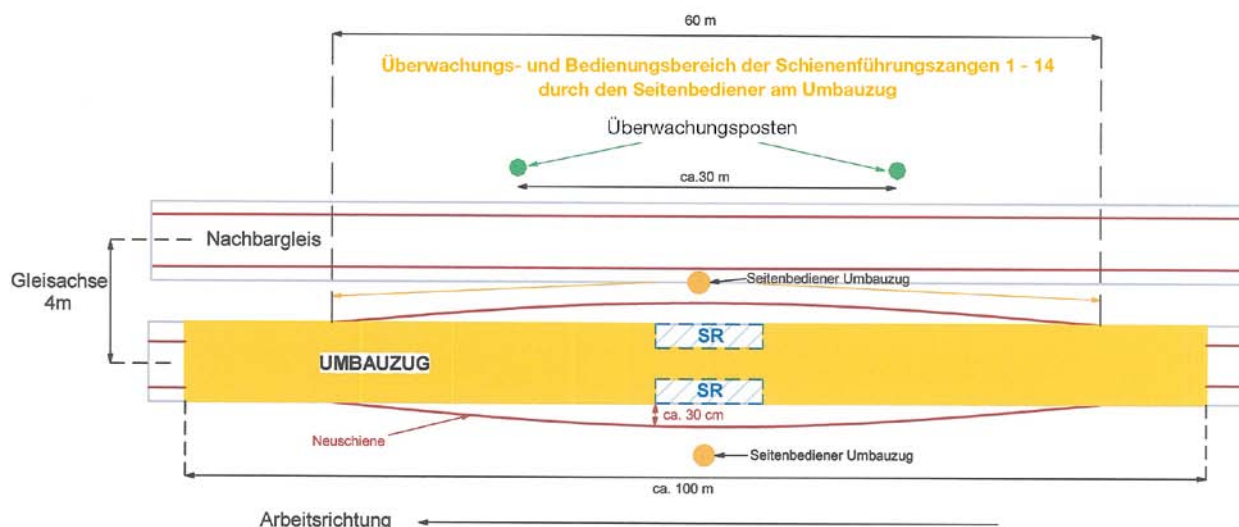


Abbildung 14: Beobachtungsbereich des Überwachungspostens, der auf dem Randweg mit der Maschine mitgeht. SR = Sicherheitsraum, der gut erreichbar sein muss und vom Maschinenbetreiber festgelegt wird. Darstellung: SPITZKE AG, Bauleitung Umbauzug, Herr Höppner.

Umschaltung realisiert werden kann oder die Umcodierung manuell durch das Sicherungsunternehmen erfolgen muss.

■ bei Fließbandmaschinen:

Maschineneigene Warnanlage gemäß [7] vorhanden:

– Für diese Maschinen bringt die Maschine „ihren“ Warnsignalpegel immer mit. Der Störschallpegel muss bei der Projektierung des ortsfesten automatischen Warnsystems nicht berücksichtigt werden. Die Funkstrecke zur Ansteuerung der Maschinenwarnanlage wird Bestandteil der Ausschreibung der Sicherungsleistung. Die Länge der mit maschineneigener Warnanlage ausgerüsteten Kernmaschine ist anzugeben, damit das Sicherungsunternehmen die Annäherungsstrecke um die halbe Kernmaschinenlänge vergrößern kann, um die Warnbereichsumschaltung auf das nächstfolgende feldseitige Warnsystem zeitgerecht herzustellen.

Maschineneigene Warnanlage gemäß [7] nicht vorhanden oder nicht wirksam:

– Dann muss die Störschallverteilung der Maschine bei der akustischen Planung des automatischen Warnsystems berücksichtigt werden. Zur Abdeckung der Störschallspitzen müssen mobile Funksignalgeber zum Aufsetzen auf die Maschine oder ausnahmsweise von Hand mitzutragende Starktonhörner zur Einbindung in die ortsfeste Warnanlage Bestandteil der Ausschreibung der Sicherungsleistung sein. Bei Fließbandmaschinen, deren Stör-

schallverteilung bereits gemessen wurde, die aber noch nicht mit Maschinenwarnsystem ausgerüstet sind, sollte das Gleisbauunternehmen dem Sicherungsunternehmen die Messergebnisse zur Verfügung stellen, damit das Warnsystem so projektiert werden kann, dass die Warnsignale sicher hörbar sind.

■ die notwendige Erhöhung der Sicherheitsfrist (gemäß *GUV-R 2150, 4.5.8 [4]*), damit der Seitenläufer den Bereich neben der Maschine nach der Warnung verlassen kann. Auf Seite 1 des Sicherungsplans ist dafür z.B. einzutragen: „Für das Nachbargleis erforderliche Erhöhung der Sicherheitsfrist: 10 sec“. Mit dem Sicherheitszuschlag von 15 sec (bzw. Mindestwert 10 sec gemäß

GUV-R 2150, 4.5.4 [4]) ergibt sich die erforderliche Sicherheitsfrist zu 25 sec. bzw. 20 sec.

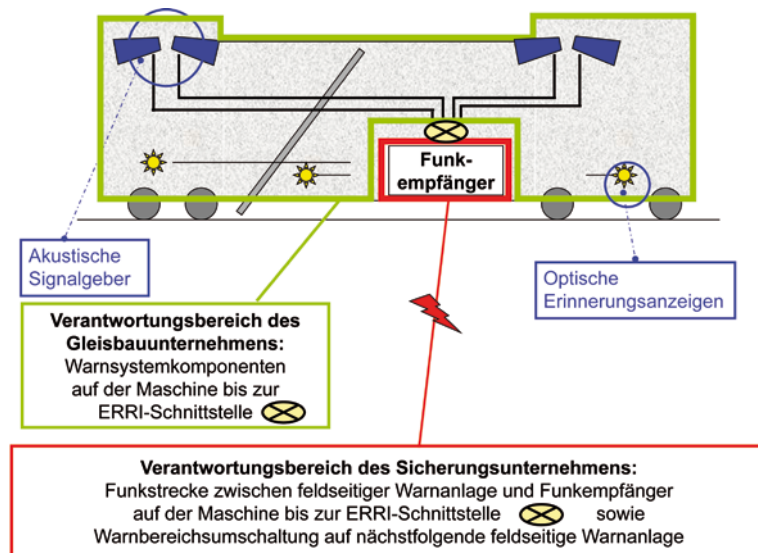
■ erforderliche Wege zur und von der Arbeitsstelle, zusätzliche Maßnahmen zum Auf- und Abrüsten der Maschinen.

Diese Angaben sind der BzS der DB Netz AG über die Seite 1 des Sicherungsplans mitzuteilen bzw. als Anlage zur Seite 1 zu ergänzen.

Verantwortung des Sicherungsunternehmens

Bei der Maschinenwarnung ist die Grenze der Verantwortung zwischen Gleisbauunternehmen und Sicherungsunternehmen

Abbildung 15: Verantwortungsbereich Maschinenwarnung.



Position	Leistung	Staffelung
(1) Ortsfestes feldseitiges Warnsystem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projektieren, Planen ▪ Montieren, Demontieren ▪ Vorhalten/Betreiben ▪ Umsetzen 	nach dem Störschallpegel, der über die ganze Baustellenlänge vom Signalpegel abzudecken ist (Grund-Störschallpegel)
(2) Funksender für Ansteuerung der Maschinenwarnanlage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ am Warnsystem anschließen ▪ Vorhalten/Betreiben ▪ Umsetzen 	Stückzahl/Dauer
(3) Funkempfänger für Maschinenwarnanlage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ auf Maschine anschließen ▪ Vorhalten/Betreiben 	Stückzahl/Dauer
(4) Funkangesteuerte mobile Signalgeber	<ul style="list-style-type: none"> ▪ auf Maschine aufsetzen ▪ Vorhalten/Betreiben 	Stückzahl/Dauer/Signalpegel
(5) Kabelgebundene mobile Signalgeber	<ul style="list-style-type: none"> ▪ am Warnsystem anschließen ▪ Vorhalten/Betreiben ▪ Umsetzen 	Stückzahl/Dauer/Signalpegel

Tabelle 1

durch die im Lastenheft Maschinenwarnung [7] definierte Schnittstelle festgelegt (ERRI-Schnittstelle), die auf der Gleisbaumaschine zwischen dem Funkempfänger und der Maschinenwarnanlage angeordnet ist (Abbildung 15), vgl. auch Betriebsanweisung zur Maschinenwarnung [7].

Bei der Sicherung von Fließbandmaschinen trägt das Sicherungsunternehmen die Verantwortung für:

- Bereitstellung der Funkstrecke von der ortsfesten feldseitigen Warnanlage zur Gleisbaumaschine: Der Funksender wird an die Warnzentrale der feldseitigen Warnanlage angeschlossen, der Funkempfänger wird auf der Baustelle auf die Gleisbaumaschine gesetzt oder

er ist in der Maschinenwarnanlage integriert, dies ist abhängig von dem feldseitig eingesetzten Warnsystem.

- Umschaltung der Maschinenwarnanlage auf das nächstfolgende feldseitige Warnsystem das mit der Arbeitsbewegung der Maschine erreicht wird (automatisch oder übergangsweise von Hand).
- Einsatz des Überwachungspostens für den Seitenläufer.

Bei der Ermittlung der Annäherungstrecke sind die Angaben des Gleisbauunternehmens zur erhöhten Sicherheitsfrist (Verlassen des Bereichs neben der Maschine nach der Warnung) und zur Länge der Kernmaschine (Verlängerung der Annäherungstrecke um die halbe Länge der Kernmaschine zur Berücksichtigung der Warnbereichsumschaltung) einzurechnen. Die zu sichernde Baustellenlänge muss die vom Gleisbauunternehmen angegebene „Entfaltungslänge“ enthalten, damit die Sicherung auch die Vor- und Nachlaufängen für Materialwagen am Baulosanfang und -ende umfasst.

Hinweise zur Ausschreibung der Sicherungsleistung

Für die Ausschreibung der Sicherungsleistung sind Angaben des ausführenden Unternehmers und der BzS erforderlich.

Die maschineneigenen Warnanlagen, die Störschallpegel von Maschinen ohne Warnanlagen [11] als „wandernde“ Störschallspitzen und der vom Warnsystem abzudeckende Grund-Störschallpegel über die gesamte Baustellenlänge müssen bei der Ausschreibung der Sicherungsleistung angegeben werden, damit das Sicherungsunternehmen diese bei der Planung der bereitzustellenden Funkkomponenten und bei der Projektierung der Signalwahr-

nehmbarkeit der Gesamtbaustelle [6] berücksichtigen kann. Prinzipiell sind im Leistungsverzeichnis die folgenden Positionen zu unterscheiden (Tabelle 1).

Zusammenfassung und Ausblick

Die gemeinsam von Maschinenbetreibern, DB Netz AG, DB AG, EUK und BG BAU durchgeführte Analyse der Gefährdung für Baumaschinen, die mit dem Fließbandverfahren arbeiten, führt unter Beachtung der Baustellenbedingungen zu folgenden Hinweisen für die Sicherungsmaßnahmen:

- Sicherung mit fester Absperrung erst ab 5 m Gleisabstand möglich.
- Geschwindigkeit im Nachbargleis maximal 120 km/h.
- Sicherung gemäß RIMINI-Verfahren im Regelfall mit automatischem Warnsystem feldseitig des Nachbargleises unter Einbezug der Maschinenwarnanlage.
- Warnsignal Ro 1 („Vorsicht! Im Nachbargleis nähern sich Fahrzeuge“) auch für vorauslaufende und nachlaufende Arbeiten im Zusammenhang mit der Fließbandmaschine (z.B. Leitseilmontage, Messarbeiten).
- Verhalten des Seitenläufers nach der Warnung wird überwacht, falls erforderlich Abgabe von Ro 3 bzw. erneute Abgabe von Ro 1.
- Festlegung des Sicherheitsraums für den Seitenläufer durch das Gleisbauunternehmen (z.B. Feldseite des Nachbargleises).
- Notwendige Angaben des Gleisbauunternehmens auf Seite 1 des Sicherungsplans.
- Für Störschallspitzen von Maschinen ohne Warnanlage werden durch das Sicherungsunternehmen mobile Funk-signalgeber oder als Übergangslösung handgetragene Starktonhörer eingesetzt.
- Sonderfall Fließbandmaschine im Innengleis mit beidseitigem Gleisabstand kleiner als 5 m: Seite 1 feldseitiges Warnsystem + Maschinenwarnanlage, Seite 2 Sperrung.

Bei der Weiterentwicklung der Maschinen für Fließbandverfahren (RM, PVM, UZ) muss besonderes Augenmerk darauf gelegt werden, dass die Arbeitsplätze auf der Betriebsgleisseite soweit wie möglich vermieden bzw. gegenüber dem Gefahrenbereich des Nachbargleises technisch abgegrenzt und die Schallemission der Maschinen soweit wie möglich reduziert werden. ■

Literatur

- [1] Arbeitsschutzgesetz (8/1996)
- [2] Urteil des Bundesgerichtshofs vom 8.1.2002, Az VI ZR 364/00
- [3] UVV „Arbeiten im Bereich von Gleisen“ BGV D 33 bzw. GUV-V D 33 (8/1999)
- [4] GUV-Regel „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“ GUV-R 2150 (7/1999)
- [5] DB AG: Modul 132.0118 Arbeiten im Gleisbereich (12/2009)
- [6] DB Netz AG: Einsatzrichtlinie für automatische Warnsysteme Ril 479.0001 (1/2007)
- [7] DB Netz AG: Lastenheft Maschinenwarnung Version 1.8, Prüfanweisung und Betriebsanweisung Maschinenwarnung (12/2009)
- [8] Ausrüstung gleisgebundener Baumaschinen mit automatischen Warnsystemen, Uwe Sauer, Knut Dumke, Klaus Adler, Andreas Pardey, Tiefbau 7/2007, S. 436
- [9] Maschinenwarnanlage auf einer Planungsverbesserungsmaschine des Gleisbauunternehmens Wiebe, Dieter Konecny, Tiefbau 7/2007, S. 444
- [10] Sicherung des Bedienpersonals von gleisgebundenen Großmaschinen, Frank Lorenz, Peter Müller, BauPortal 7/2009, S. 392
- [11] Störschallkataster für Gleisbaumaschinen, DB, EUK, BG BAU, www.bgbau.de – Prävention – Fachinformationen – Spezielle Fachthemen – Gleisbau bzw. www.euk-info.de – Aktuelles (10/2009)