

BahnPraxis

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



4 · 2009

- Fehler – leicht gemacht
- Nahbereichsüberwachung für Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen

Liebe Leserinnen und Leser,

eine Binsenweisheit: Fehlerfrei sind weder Mensch noch Technik.

Was auch jeder weiß: Zuverlässiges Zusammenwirken von Mensch und Technik gewährleistet sicheren Eisenbahnbetrieb.

Einerseits: Technik allein verbürgt noch keine Sicherheit.

Andererseits: Je ausgeklügelter die Technik, je anfälliger ist das System.

Zu diesem Thema ist schon so viel gesagt und tiefgründig geschrieben worden – gelegentlich auch in dieser Fachzeitschrift. Das alles ist hoch komplex und kompliziert, man kann – kurzgefasst im Editorial – kaum verständlich darüber schreiben.

Dennoch: Der Beitrag „Fehler – leicht gemacht“ in dieser Ausgabe ist Anlass zu einigen Gedanken vorneweg.

In der Sicherheitswissenschaft ist die Rede von Fehlerwahrscheinlichkeiten des Menschen und der Technik. Von tausend menschlichen Handlungen ist eine fehlerhaft. Sicherheitstechnische System schaffen so bis zu hundert Millionen oder noch mehr an zuverlässigen Funktionen, bevor ein Versagen zu einem gefährlichen Zustand führt. Für diese Funktionsweise steht in der Eisenbahnsignaltechnik der Begriff „Fail-Safe-Prinzip“. Also bei Versagen grundsätzlich zur sicheren Seite hin oder auch anders ausgedrückt: Ein Funktionsausfall führt zu einem sicheren Systemzustand.

Seit alters her dient die Eisenbahnsignaltechnik der Regelung und Sicherung der Zugfolge sowie der Steuerung und Sicherung der Fahrwegelemente.

Liegt eine Störung vor, muss der Betrieb in vielen Fällen in der Rückfallebene weitergeführt werden. Gerade dann kommt es besonders auf die professionelle Verlässlichkeit der handelnden Akteure an, um auch in solchen Situationen die sichere Durchführung der anstehenden Zug- und Rangierfahrten zu gewährleisten.

Auch das ist eine alte Weisheit: Die nächste Störung kommt bestimmt. Ja, gewiss, darauf sind die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Bahnbetrieb aber auch gut vorbereitet.

In solchen Situationen sind dann aber auch Einträge in das Arbeits- und Störungsbuch notwendig, die die (neue) Sachlage dokumentieren und auf Vorbedingungen hinweisen, die stets erfüllt sein müssen, bevor Fahrten auf den betroffenen Gleisabschnitten zugelassen werden. Einträge im Arbeits- und Störungsbuch müssen prägnant sein, auch oder gerade wegen der großen Vielfalt tatsächlicher Gegebenheiten, damit die erforderlichen betrieblichen Maßnahmen zuverlässig getroffen werden können.

Bei Störungen oder Arbeiten an Signalanlagen – wenn vom gewohnheitsmäßigen Handlungsablauf abgewichen werden muss – ist umsichtiges Verhalten zwingend geboten.

Ihr Bahn-Praxis-Redaktionsteam



Unser Titelbild:
Gleisstopmaschine
im Einsatz.
Foto: DB AG/
Heiner Müller-Elsner.

THEMEN DES MONATS

Fehler – leicht gemacht

„Zum Glück nicht viel passiert!“ – so könnte die Überschrift auch lauten. Hier dreht sich alles um Einträge im Arbeits- und Störungsbuch.

Seite 3

Nahbereichsüberwachung für Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen

Kameras für Baumaschinen? In diesem Beitrag erfahren Sie mehr über dieses Thema.

Seite 7



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 Euro 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.

Fehler leicht gemacht

Stefan Hermges (Bahnbetrieb), **Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Behle** (Leit- und Sicherungstechnik), Mitarbeiter des Ständigen Stellvertreters des Eisenbahnbetriebsleiters im Regionalbereich Süd, München

„Zum Glück nicht viel passiert!“ – so könnte die Überschrift auch lauten. Bei der Störungsbeseitigung in einem Dr-Stellwerk kommt es zu einer Unregelmäßigkeit, wie sie in der Praxis schnell entstehen kann. Nach der Schilderung des Hergangs wird die richtige Handlungsweise dargestellt. Hierbei wollen wir Sie nicht nur fachlich informieren, sondern auch zum Nachdenken und zum Nachlesen in Richtlinien anregen.

Aus Fehlern muss man lernen – das gilt nicht nur für die in diesem Beispiel betroffenen Funktionen als Fahrdienstleiter oder Fachkraft für Leit- und Sicherungstechnik. Auch die Führungskräfte müssen sich fragen, welche Schlüsse sie aus derartigen Unregelmäßigkeiten bezüglich ihrer Verantwortung aus Überwachungs-, Kontroll- und sonstigen Führungsaufgaben ziehen müssen, um die Sicherheit im Bahnbetrieb zu gewährleisten.

Die Störung

Dem Fahrdienstleiter (FdI) des Bahnhofs Unterbötzingen, Herr Müller, wird beim Einstellen der Zugstraße für Zug 72138 aus Gleis 4 nach Troitzburg gegen 22:15 Uhr an Weiche 11 (W 11) eine Auffahrmeldung angezeigt (Abbildungen 1 und 2).

Nach der Rücknahme der Zugstraße erlischt die Auffahrmeldung der Weiche 11 und Herr Müller stellt die Zugstraße nach Troitzburg erneut ein. Er beobachtet das ordnungsgemäße Einlaufen der Zugstraße, trägt anschließend die Unregelmäßigkeit wie folgt im Arbeits- und Störungsbuch ein und meldet sie (Abbildung 3).

Allerdings kommen Herrn Müller anschließend schon Bedenken,

- ob er nach der Auffahrmeldung die Weiche durch Einzelbedienung zweimal hätte umstellen und die Ordnungsstellung beobachten müssen,
- ob es sich überhaupt um eine unzeitige Auffahrmeldung handelt, da die Auffahrmeldung weder während einer durch Fahrtstellung eines Hauptsignals zugelassenen Zugfahrt, noch beim Rangieren über Rangierstraßen auftrat und
- ob er die Unregelmäßigkeit korrekt beschrieben hat?



Abbildung 1: Prinzipdarstellung der Situation im Bahnhof.

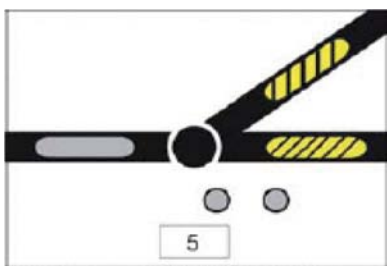


Abbildung 2: Anzeige einer Auffahrmeldung ohne Besetzung der Weiche (Modul 482.9009 § 11 Abs. 4 Bild 62).

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“ / „FdI 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			
86	15.11.	22:15	W 11 Unzeitige Auffahrmeldung auf Zugfahrt am Signal N4 Müller, FdI
		22:20	AVE verst. Müller, FdI

Abbildung 3: Verbesserungswürdige Arbeits- und Störungsbucheinträge des Fahrdienstleiters.

Abbildung 4: Fehlerhafter Arbeits- und Störungsbucheintrag der Fachkraft (Asig = Ausfahrtsignal).

		22:55	Beginn der Störungsbeseitigung; betriebliche Maßnahmen RpZ für Abschnitt Asig G - P4, sowie Abschnitt Unterbötzingen - Oberbötzingen erforderlich. gez. Gelblich Fk LST, i.A. Müller
--	--	-------	--

Abbildung 5: Eintrag „Arbeitsende“ im Arbeits- und Störungsbuch durch die Fachkraft.

	16.11.	01:55	Arbeiten beendet. gez. Gelblich i.A. Müller
--	--------	-------	---

Abbildung 6: Fehlerhafte Arbeits- und Störungsbucheinträge bei Wiederaufnahme der Arbeiten am Folgetag.

87	16.11.	08:00	Arbeiten zur Störungsbeseitigung W 11. Betriebliche Maßnahmen: Sperren W 11 nach Absprache mit dem FdL Gelblich Fk LST
		08:17	zugest. Maier FdL

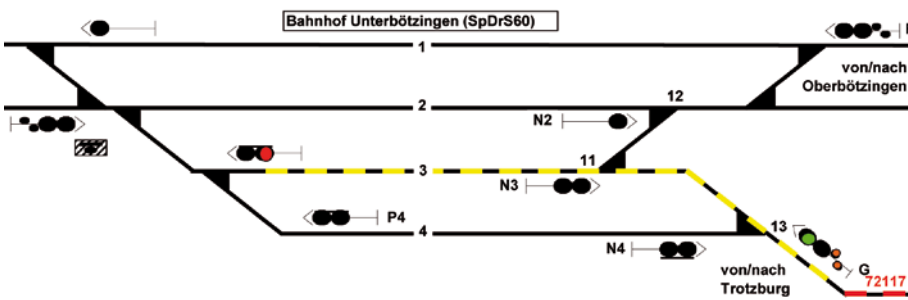


Abbildung 7: Prinzipdarstellung der ordnungsgemäß eingelaufenen Zugstraße.

Tabelle 1-1: **Und so wäre es richtig gewesen.**

Uhrzeit	Handlungen	Fundstelle im Regelwerk
22:15 Uhr	FdL stellt Zugstraße n4 nach Trotzburg ein.	
	Unzeitige Auffahrmeldung Weiche 11, Zugstraße läuft nur teilweise ein.	
	FdL nimmt Zugstraße zurück.	482.9009 §14 Absatz 1
	FdL stellt Weiche 11 zweimal durch Einzelbedienung um und beobachtet die Ordnungsstellung.	482.9001 Abschnitt 11 Absatz 4
	FdL stellt Zugstraße erneut ein; Hauptsignal kommt in Fahrtstellung.	482.9009 §14 Absatz 1
22:20 Uhr	Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch und Verständigung der für die Entstörungsveranlassung zuständigen Stelle durch FdL.	482.9001 Abschnitt 11 Absatz 1 und 2
22:55 Uhr	Fachkraft LST erscheint an Weiche 11 und diktiert Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch.	482.9001 Abschnitt 9 Absatz 4 und Abschnitt 10 Absatz 1 und 2
	FdL sperrt Weiche 11 und trifft die damit verbundenen erforderlichen Maßnahmen, indem er	482.9001V3 Seite 2 unten
	- die Zugangsweichen in abweisende Stellung von Weiche 11 bringt,	408.0472 Abschnitt 1 Absatz 1b
	- ggf. Selbststellbetrieb ausschaltet und eine Hilfssperre an der Einschalttaste des Selbststellbetriebs anbringt.	408.0472 Abschnitt 2 Absatz 1a
	- ggf. Selbststellbetrieb ausschaltet und eine Hilfssperre an der Einschalttaste des Selbststellbetriebs anbringt.	408.0472 Abschnitt 2 Absatz 3
	- Hilfssperren an den Start- oder Zieltasten aller betroffenen Zugstraßen anbringt,	408.0403 Nr. 7
- Einzelsperren an den Start- oder Zieltasten aller betroffenen Zugstraßen durchführt und	408.0472 Abschnitt 7, 408.0403 Nr. 12	
- einen Merkhinweis an der gesperrten Weiche anbringt.	408.0402 Nr. 8	
FdL stimmt schriftlich im Arbeits- und Störungsbuch zu und teilt dies fernmündlich der Fachkraft LST mit.	408.0475 Abschnitt 6	
Fachkraft LST beginnt Arbeiten zur Störungsbeseitigung	482.9001 Abschnitt 10 Absatz 3	

Die Störungsbeseitigung

Um kurz vor 23:00 Uhr erscheint die Fachkraft für Leit- und Sicherungstechnik (Fk LST), Herr Gelblich, an der Weiche 11 und diktiert dem Fahrdienstleiter folgenden Arbeits- und Störungsbucheintrag (Abbildung 4).

Ein paar Gedanken mehr hätten sich die beiden aber dazu machen sollen.

Vielleicht wäre Herrn Gelblich dann aufgefallen, dass Herr Müller als Fahrdienstleiter den Arbeiten gar nicht zugestimmt und demzufolge Herrn Gelblich auch nicht den Eintrag der Zustimmung mitgeteilt hat. Vielleicht hätte einer von beiden bemerkt, dass es im Bahnhof keine Räumungsprüfung gibt und dass Signal G gar kein Ausfahr- sondern ein Einfahrtsignal ist. Ebenso hätte auch Fahrdienstleiter Müller hinterfragen können, aus welchem Anlass Räumungsprüfung auf Zeit (RpZ) für das Gleis Unterbötzingen – Oberbötzingen überhaupt erforderlich ist. Wenn bei den Arbeiten die Wirksamkeit der selbsttätigen Gleisfreimeldeanlage beeinträchtigt werden kann, muss die Fachkraft für betroffene Abschnitte „Abschnittsprüfung“ fordern.

Gegen 1:00 Uhr tritt die Störung „Auffahrmeldung“ erneut auf und verschwindet nicht mehr. Herr Gelblich teilt Fahrdienstleiter Müller im Zusammenhang mit der neuerlichen Störung mit, dass Gleis 3 nicht genutzt werden kann. Herr Müller versieht daraufhin die Zugstraßentasten an den Einfahrtsignalen mit Hilfssperren und gibt als Gedächtnisstütze im Gleisfeld 3 der Zugnummernmeldeanlage fünf Nullen ein. Auch an dieser Stelle wäre wohl ein wenig mehr Umsicht bei beiden nützlich gewesen.

Gegen 1:55 Uhr bricht Herr Gelblich seine Arbeiten erfolglos ab. Er untersteckt nun das Weichenüberwacherrelais der Weiche 11, um Zugfahrten mit Fahrt zeigenden Hauptsignalen zu ermöglichen. Kein Gedanke darüber, dass damit der Ordnungszustand der Weiche 11 nicht mehr durch die Fahrstraßenfestlegung überwacht wird, die Hauptsignale also trotz gestörter Weiche 11 in Fahrtstellung kommen. Herr Gelblich diktiert dem Fahrdienstleiter nur kommentarlos das Arbeitsende in das Arbeits- und Störungsbuch (s. Abbildung 5). Er weist im Gespräch nochmals darauf hin, dass Zugfahrten in Gleis 3 weiterhin nicht möglich sind und macht Feierabend (Abbildung 5).

Um 5:00 Uhr kommt Herr Maier zur Ablösung von Herrn Müller als Fahrdienstleiter.

Bevor Herr Müller nach Hause geht, informiert er Herrn Maier noch darüber, dass

- in der Nacht Weiche 11 gestört war,
- die Arbeiten beendet wurden und am Folgetag nochmals aufgenommen würden sowie
- Gleis 3 nicht genutzt werden kann.

Herr Maier denkt nicht weiter über den übernommenen Zustand nach; auch nicht darüber, dass Gleis 3 zwar nicht benutzt werden kann, aber auch nicht gesperrt ist und keine Störung ersichtlich ist. Auch der leuchtende rote Sperrmelder der Weiche 11 macht ihn nicht stutzig.

Gegen 8:00 Uhr trifft Herr Gelblich, die Fachkraft LST, bei Herrn Maier ein und macht folgenden Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch. Fdl Maier stimmt den Arbeiten zu (Abbildung 6).

Fahrdienstleiter Maier kommt nicht die Frage in den Sinn, welche Störung eigentlich an Weiche 11 besteht und behoben werden soll.

Aufgrund von neu hinzugekommenen Problemen mit der Einfahrzugstraße von Troitzburg nach Gleis 4 wird die Einfahrt von Zug 72117 auf Signal G nach Gleis 3 vereinbart und das Einfahrsignal kommt in die Fahrtstellung. Weiche 11 war bis dahin nicht gesperrt worden (Abbildung 7).

Die Folgen

Plötzlich meldet der Triebfahrzeugführer von Zug 72117, dass er die Weiche 11 aufgefahren habe. Dabei wurde die Lage der Weiche 11 auf dem Stelltisch entsprechend der eingestellten Zugstraße nach Gleis 3 korrekt angezeigt und es wurde keine Auf-fahrmeldung auf dem Stelltisch angezeigt.

Dem aufmerksamen Leser ist klar, was alles falsch gelaufen ist:

- fehlerhafte oder fehlende Einträge im Arbeits- und Störungsbuch, sowie (zum damaligen Zeitpunkt) im Nachweis der vorübergehenden Änderungen,
- fehlende Dokumentation der Änderung in den Plänen,
- mangelhafte Verständigung zwischen Fachkraft und Fahrdienstleiter,
- fehlerhafte bzw. falsch durchgeführte Übereinstimmungsprüfung der Weichenlage draußen vor Ort mit der Stelltschanzeige und fehlende Aderidentifikationsprüfung,

Tabelle 1-2.: **Und so wäre es richtig gewesen.**

Uhrzeit	Handlungen	Fundstelle im Regelwerk
1:50 Uhr	Zur Ermöglichung von „signalmäßigen Zugfahrten“ beabsichtigt die Fachkraft LST an Weiche 11 das Weichenüberwacherrelais zu unterstecken. Deshalb erweitert die Fachkraft LST den Arbeits- und Störungsbucheintrag vorher um die Auswirkung „aufgehobene Signalabhängigkeit“ der Weiche 11 und die erforderlichen betrieblichen Maßnahmen. Es handelt sich hierbei um eine vorübergehende Änderung an LST-Anlagen gem. Modul 892.0101 Abschnitt 3 Absatz (6c). Der Anlagenverantwortliche wurde in die Entscheidung mit eingebunden und hat das Unterstecken des Weichenüberwacherrelais angeordnet.	482.9001 Abschnitt 10 Absatz 2
1:50 Uhr	Fdl prüft, ob er aufgrund der neu aufgenommenen Auswirkung „aufgehobene Signalabhängigkeit“ Maßnahmen ergreifen muss. Aufgrund der Sperrung von Weiche 11 sind Fahrten über diese Weiche ausgeschlossen. Flankenschutz wird zusätzlich durch das Ausfahrsignal N3 hergestellt. Für Weiche 11 wird außerdem eine Einzelsperrung eingegeben (Sperrungen gegen Umstellen). Der Fahrdienstleiter stimmt den Arbeiten anschließend zu.	408.0601 Abschnitt 1 und Abschnitt 3 408.0403 Nr. 13
1:55 Uhr	Fachkraft LST dokumentiert nach der vollzogenen Untersteckung die vorübergehende Änderung in Analogie zu Modul 892.0101 Abschnitt 3 Absatz 6b in den Plänen. Die Auswirkung „aufgehobene Signalabhängigkeit“ ist im Arbeits- und Störungsbuch bereits vorgegeben. Anschließend diktiert die Fachkraft die Arbeitsunterbrechung einschließlich einer Aussage über (weiterhin) erforderliche betriebliche Maßnahmen in das Arbeits- und Störungsbuch des Fdl und unterbricht die Arbeiten.	482.9001 Abschnitt 10 Absatz 4 und 7 Neuregelung im Auftragsbuch nach Betrieblicher Weisung Nr. 3/2008)
	Fdl nimmt im Arbeits- und Störungsbuch Kenntnis und teilt dies fernmündlich der Fachkraft LST mit.	482.9001A03 lfd. Nr. 6
5:00 Uhr	Arbeitsübergabe und -übernahme der beteiligten Fdl. Der Übergebende weist den Übernehmenden u. a. auf die Störung der Weiche 11, sowie die unterbrochenen Arbeiten und die während der Arbeitsunterbrechung erforderlichen betrieblichen Maßnahmen hin. Der Übernehmende sieht sich u. a. die offenen Einträge in den Unterlagen und die Maßnahmen am Stelltisch an; er prüft die Sachverhalte auf der Grundlage seiner Kenntnisse. Ggf. stellt er Rückfragen. Wenn der Übernehmende alles für korrekt befindet und sich imstande sieht, die Arbeit zu übernehmen, bescheinigt er die Arbeitsübernahme. Nach der Bescheinigung der Arbeitsübernahme durch den Übernehmenden darf der übergebende Fdl das Stellwerk verlassen.	408.0111 Abschnitt 6 482.9001 Abschnitt 7 Absatz 7
8:00 Uhr	Fachkraft LST erscheint an Weiche 11 und diktiert Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch. Fdl prüft, ob alle erforderlichen betrieblichen Maßnahmen getroffen sind. Fdl stimmt schriftlich im Arbeits- und Störungsbuch zu und teilt dies fernmündlich der Fachkraft LST mit. Fachkraft setzt Arbeiten zur Störungsbeseitigung fort.	482.9001A03 lfd. Nr. 6
9:45 Uhr	Nach Einlaufen der Zugstraße g4 kommt Esig G nicht in Fahrtstellung Fachkraft LST schlägt alternativen Fahrweg durch Gleis 3 vor. Fachkraft LST prüft, ob alle Voraussetzungen für ein Befahren der Weiche 11 gegeben sind. Nachdem u. a. Kabeladern der Weiche abgelegt wurden, ist die Übereinstimmung zwischen Außenanlage und Stelltschanzeige der Weiche 11 in beiden Lagen zu prüfen, sowie eine Aderidentifikationsprüfung analog zu Modul 892.0102 durchzuführen. Nachdem hierbei keine Übereinstimmung festgestellt wurde, müssen Fahrten über Weiche 11 weiterhin unterbleiben; die betrieblichen Maßnahmen bleiben weiter bestehen bis alle Voraussetzungen für das Aufheben erfüllt sind. Die beabsichtigte Zugfahrt muss auf Ersatzsignal durch Gleis 4 durchgeführt werden.	

- Überschreitung der eigenen Kompetenz durch die Fachkraft LST sowie
- insgesamt unzureichende Aufmerksamkeit und Kommunikation der Beteiligten.
- insgesamt unzureichende Aufmerksamkeit Ihnen wäre das gewiss nicht passiert, oder?

Die richtige Behandlung der Störung

Aber wie wäre die Störung regelwerkskonform zu behandeln gewesen? Vergleichen Sie bitte ihre eigenen Vorstellungen mit der regelwerkskonformen Darstellung der wesentlichen Punkte in Tabelle 1. Zugehörige Arbeits- und Störungsbucheinträge finden Sie beispielhaft in der Abbildung 8. Auf die Führung weiterer Unterlagen wird hier nicht eingegangen.

Die Arbeits- und Störungsbucheinträge in Abbildung 8 sind beispielhaft und berücksichtigen nur die wesentlichen Inhalte.

Es versteht sich von selbst, dass die Fachkraft beim Diktieren von Arbeits- und Störungsbucheinträgen parallel in einer eigenen, mitzuführenden Unterlage dieselben Einträge wortgetreu vorschreibt und auch die mitgeteilten Einträge des Fahrdienstleiters einträgt, so dass stets Fahrdienstleiter und Fachkraft über übereinstimmende schriftliche Unterlagen verfügen (s. Modul 482.9001 Abschnitt 9 Absatz 4).

Beachten Sie bitte auch die hier berücksichtigten Neuerungen: Seit 14.12.2008 erfolgt die Dokumentation vorübergehender Änderungen an Signalanlagen bzw. die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands für die Dauer bis drei Kalendertagen im Arbeits- und Störungsbuch, bei mehr als drei Kalendertagen im Nachweis der vorübergehenden Änderungen.

Dies wurde den Fdl aufgrund der betrieblichen Weisung Nr. 3/2008 durch Auftrag mitgeteilt und den Fachkräften als Technische Mitteilung TM 2008-248 I.NVT 3 bzw. als Bekanntgabe 28 zur Ril 892.01 bekanntgegeben.

Fazit

Wenn mehrere Fehler zusammentreffen, kann eine Situation im ungünstigsten Fall kritisch werden. Viele Prozesse liegen bewusst nicht nur in der Hand eines einzigen Mitarbeiters, sondern sind an die Mitwirkung eines zweiten Mitarbeiters gebunden. Vier Augen sehen mehr als zwei und passen damit indirekt aufeinander auf, um eventuelle Fehler zu erkennen und „auszubügeln“. Daher müssen alle Beteiligten gerade in ungewöhnlichen Situationen regelwerkskonform und konzentriert zusammenarbeiten, damit auch dann sicher gefahren wird, wenn einer von uns einen „schlechten Tag“ hat. Zur Erreichung dieses Ziels müssen wir alle, Fahrdienstleiter,

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			
117	15.11.	22:15	Bei Einstellen der Zugstraße n4 unzeitige Auffahrmeldung W11. Nach FRT-Bedienung Grundstellung. W 11 zweimal umgestellt mit Ordnungsstellung. Anschließend Zugstraße n4 erfolgreich eingestellt. Müller Fdl
		22:20	EVZS verst. Nr. xxxxxxxx Müller
		22:55	Arbeiten an W 11; W 11 nicht befahrbar. gez. Gelblich Fk LST i.A. Müller
		22:57	zugest. Müller
	16.11.	01:50	Signalabhängigkeit W 11 aufgehoben. Selbststellbetrieb bleibt ausgeschaltet. Bei Zugfahrten über W 12 oder W 13 ist für den Gleisfreimeldeabschnitt W 11 Abschnittsprüfung erforderlich. gez. Gelblich i.A. Müller
		01:51	zugest. Müller
		01:55	Arbeiten an W 11 unterbrochen. W 11 weiterhin nicht befahrbar. Signalabhängigkeit der W 11 weiterhin aufgehoben. Selbststellbetrieb bleibt ausgeschaltet. Bei Zugfahrten über W 12 oder W 13 ist weiterhin für den Gleisfreimeldeabschnitt W 11 Abschnittsprüfung erforderlich. gez. Gelblich i.A. Müller
		08:00	Arbeiten an W 11. W 11 weiterhin nicht befahrbar. Signalabhängigkeit der W 11 weiterhin aufgehoben. Selbststellbetrieb bleibt ausgeschaltet. Bei Zugfahrten über W 12 oder W 13 ist weiterhin für den Gleisfreimeldeabschnitt W 11 Abschnittsprüfung erforderlich. Gelblich
		08:02	zugest. Maier

Abbildung 8: Korrekte Einträge im Arbeits- und Störungsbuch.

Fachkräfte, Führungskräfte usw., täglich aufs Neue an uns selber arbeiten. Unter anderem auch dadurch, dass wir neben einer sehr sorgfältigen Arbeitsweise immer wieder unser tatsächliches Handeln selbstkritisch anhand des Regelwerks durch Nachlesen überprüfen, insbesondere dann, wenn wir nicht mehr 100-prozentig sicher sind, warum wir was so und nicht anders getan haben. Es kann leicht passieren, dass erlerntes Wissen und bewusstes Handeln schleichend und unbemerkt der „Macht der Gewohnheit“ weichen.

Abschließend sei erwähnt, dass der Anlagenverantwortliche die Untersteckung des Weichenüberwacherrelais nur in zwingenden Fällen anordnen darf. Bei einer anderen Einschätzung wären die betroffenen Züge zunächst ohne Fahrt zeigendes Hauptsignal durchgeführt worden. Würde der Anlagenverantwortliche eine vorübergehende Änderung anordnen, sollten Standardisierte Verfahren gemäß Modul 892.0101 Abschnitt 7 in Verbindung mit Modul 892.0101 Abschnitt 3 Absatz 6d sinngemäß angewendet werden. ■

Arbeiten im Gleisbereich

Nahbereichsüberwachung für Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen

Dr.-Ing. Andreas Pardey, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Sachgebiet Gleisbau



Abbildung 1: Messtrupp zwischen Stopfmaschine und Schotterplaniermaschine.

Gefährdung durch die Maschinenbewegung

Bei Versetzfahrten oder Arbeits-Fahrbewegungen von Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen im gesperrten Gleis oder Baugleis können Beschäftigte gefährdet werden, die sich im Fahrweg vor oder hinter den Gleisbaumaschinen aufhalten. In den letzten Jahren kam es bei solchen Maschinenbewegungen zu mehreren

schweren Unfällen mit Personen- oder/und Sachschäden.

Wesentliche Ursache dieser Unfälle war, dass die Bewegung ohne die erforderliche Sicht des Maschinenführers auf den Nahbereich vor oder hinter der Maschine eingeleitet wurde:

- Die Arbeits-Fahrbewegung von Stopfmaschinen wurde nicht vom Stirnführerstand mit direkter Sicht auf den Fahrweg gesteuert.
- Die Arbeits-Fahrbewegung

von Schotterplaniermaschinen wurde zwar vom vorgesehenen Bedienstand aus gesteuert, jedoch besteht von hier aus konstruktionsbedingt und verfahrensbedingt nicht die erforderliche Sicht auf den Nahbereich vor und hinter der Maschine.

Der Aufenthalt von Personen im gesperrten Gleis bzw. im Baugleis und damit im Fahrweg der Maschine lässt sich in der

Praxis nicht vermeiden:

- Das benachbarte Gleis ist i.a. Betriebsgleis und damit für den Aufenthalt des Baustellenpersonals tabu.
- Schotterflanke bzw. Randwege auf der gleisfreien Seite des Arbeitsgleises sind oftmals – besonders bei Dunkelheit – schlecht begehbar.

Das gesperrte Gleis bzw. Baugleis bietet insbesondere nachts die beste „Trittsicherheit“ und wird daher von Arbeitsaufsicht, Bau- und Sicherungsüberwachung, Sicherungspersonal, Maschinenpersonal und Mitarbeitern anderer Unternehmen als Verkehrsweg benutzt. Der Messtrupp der Stopfmaschine ist im Regelfall im Arbeitsgleis vor und hinter der Stopfmaschine sowie zwischen Stopfmaschine und Schotterplaniermaschine eingesetzt (Abbildung 1).

Durch die Kombination „Stopfmaschine kontinuierlich vorwärts arbeitend“ und „Schotterplaniermaschine mit Schotterbewegungsvorfahrend, dann ohne Schotterbewegung zurückfahrend“ besteht im Arbeitsgleis eine besondere Gefährdung für Personen zwischen den Maschinen. Stopfmaschine und Schotterplaniermaschine werden auch auf Arbeitsstellen ohne durchgehende Baustellenbeleuchtung eingesetzt. Dadurch sind Personen im Arbeitsgleis ggf. schlecht erkennbar.

Sichtfeld-Anforderungen an die Maschinen als „Schienenfahrzeuge“

Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen müssen hinsichtlich des Sichtfeldes die Anforderungen der DB – Nebenfahrzeugrichtlinie 931.0101 [1], Abschnitt 4 „Rahmen und Fahrzeugaufbau“, Absatz 12 erfüllen (Zitat): „Aus der Sitzposition des Eisenbahnfahrzeugführers und der zweiten Person müssen



Abbildung 2, oben: Rückwärtsfahrbewegung einer Stopfmaschine und Mess-trupp im Baugleis. Der Führerstand in Fahrtrichtung ist hier nicht besetzt.

Abbildung 3, unten: Vom Bedienplatz in der Stopfkabine besteht Sicht auf die Stopfaggregate, jedoch keine Sicht auf den Fahrweg vor oder hinter der Maschine.



sichtbar sein

- a) niedrige Signale auf Höhe Schienenoberkante 15 m vor dem Fahrzeugende und 1,75 m beiderseits der Gleisachse in der Geraden und im Bogen mit kleinstem Radius 300 m und
- b) hohe Signale in 6,3 m Höhe über Schienenoberkante und 10 m vor dem Fahrzeugende sowie 2,5 m beiderseits der Gleisachse in der Geraden und im Bogen mit kleinstem Radius 300 m.“

Diese Sichtfeldanforderungen betreffen die Sicht auf den Fahrweg vor der Maschine bzw. auf Signale neben dem Gleis und gelten für den Bedienplatz (Führerstand), der bei Überführungsfahrten zu besetzen ist.

Die Fahrbewegungen als „Schienenfahrzeug“ werden bei der Stopfmaschine vom in Fahrtrichtung vorn liegenden Stirnführerstand aus gesteuert. Sichtfeldanforderungen für den Gleisabschnitt hinter der Maschine werden in [1] nicht gestellt, da der Nebenfahrerführer bei Überführungsfahrten der Stopfmaschine immer den Stirnführerstand besetzen muss, der sich in Fahrtrichtung vorne befindet.

Bei der Schotterplaniermaschine werden die Fahrbewegungen als „Schienenfahrzeug“ vom im Regelfall etwa mittig auf der Maschine angeordneten Führerstand aus gesteuert, der gleichzeitig die Kabine für den Arbeitseinsatz ist (Abbildung

6). Von hier aus sind die o.g. Sichtfeldanforderungen gemäß [1] eingehalten.

Sichtfeld-Anforderungen an die Maschinen als „Arbeitsmittel“

Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen sind mobile selbstfahrende Arbeitsmittel im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung [2]. Diese fordert – auch für Bestandsmaschinen – gemäß Anhang 1, 3.1.6 d) (Zitat):

„Reicht die direkte Sicht des Fahrers nicht aus, um die Sicherheit zu gewährleisten, sind geeignete Hilfsvorrichtungen zur Verbesserung der Sicht anzubringen.“

Diese Forderung ist bei Stopfmaschinen nicht eingehalten, wenn die Maschinenbewegung von einem Bedienplatz ohne Sicht auf den Fahrweg eingeleitet wird, d.h. wenn die Arbeits-Fahrbewegung von der Stopfkabine gesteuert wird oder vom nicht in Fahrtrichtung vorn liegenden Stirnführerstand.

Bei Schotterplaniermaschinen kann die Forderung aus [2] für den Nahbereich vor und hinter der Maschine konstruktionsbedingt nicht eingehalten werden, wenn die Maschine nicht mit technischen Hilfsvorrichtungen ausgerüstet ist.

Einsatz von „Einweisern“ bzw. Rangierbegleitern

„Einweiser“ – z.B. als Rangierbegleiter mit Funkverbindung zum Maschinenführer – sind unter Praxisbedingungen nicht als gleichwertige „Ersatzmaßnahme“ für technische Hilfsvorrichtungen anzusehen und sollten nur im Ausnahmefall eingesetzt werden. Für den „Einweiser“ gibt es im Regelfall keinen geeigneten Standort:

- Im benachbarten Gleis wäre

er durch den Bahnbetrieb gefährdet. Hier darf er sich nicht aufhalten.

- Auf der gleisfreien Seite kann er bei schlecht begehbaren Randwegen und wegen der Schotterflanke nicht mit der Maschine mitgehen.
- Im Arbeitsgleis vor der Maschine hat er nicht die erforderliche Sicht und hinter der Maschine ist er durch die Maschinenbewegung selbst gefährdet.
- Die erforderliche Arbeitsgeschwindigkeit, insbesondere bei der Schotterplaniermaschine, ist von einem „Mitgänger“ kaum zu leisten.
- Rangierertritte für Rangierbegleiter sind nicht immer vorhanden.

Zudem soll ein „Einweiser“ auf der Baustelle aus wirtschaftlichen Gründen i.a. nicht abgestellt werden. Der Einsatz eines „Einweisers“ bedeutet immer, dass in der Kette „Person im Gleis erkennen – Reaktion des Maschinenführers zum Anhalten der Maschine“ ein zusätzlicher, vom menschlichen Verhalten abhängiger, „Zwischenschritt“ notwendig ist, der der Forderung der Betriebssicherheitsverordnung nach einer technischen Hilfsvorrichtung zur Verbesserung der Sicht nicht entspricht.

Kamera-Monitor-Systeme für Stopfmaschinen

Stopfmaschinen bewegen sich im Arbeitseinsatz kontinuierlich langsam in der definierten Arbeitsrichtung vorwärts, setzen aber bei Rangierbewegungen auch zurück. Rückwärtsfahrbewegungen von Stopfmaschinen werden z.B. beim Heranrangieren an andere Maschinen durchgeführt (Schotterplaniermaschine), beim Weichenstopfen oder beim seitlichen Versetzen eines Gleisrostes in mehreren Schritten, wobei die Stopfmaschine nach

jedem Versetzschrift an den Anfang des zu bearbeitenden Gleisabschnitts zurücksetzt (Abbildung 2).

Während die Fahrbewegung der Stopfmaschine bei Überführungsfahrten („Fahrmodus“) grundsätzlich vom in Fahrtrichtung vorn liegenden Stirnführerstand aus gesteuert wird, von dem aus direkte Sicht auf Fahrweg und Signale besteht, kann die Arbeits-Fahrbewegung innerhalb der Baustelle von mehreren Bedienständen auf der Maschine aus eingeleitet werden („Arbeitsmodus“): von beiden Führerständen an den Maschinenstirnseiten und von der Stopfkabine aus, die sich neben den Stopfaggregaten unterhalb des Maschinenrahmens befindet. Von der Stopfkabine aus besteht in beide Fahrtrichtungen keine Sicht auf den Fahrweg (Abbildung 3).

In der Nähe der Stopfmaschine halten sich im Arbeitsgleis regelmäßig Mitarbeiter auf, z.B. Messtrupps (s. Abbildungen 1 und 2). Wenn eine Fahrbewegung nach „rückwärts“ nicht vom Bedienstand mit direkter Sicht auf den Fahrweg eingeleitet wird, können Mitarbeiter im Arbeitsgleis vom Bediener der Stopfmaschine nicht erkannt und damit durch die Fahrbewegung der Maschine gefährdet werden (s. Abbildungen 2 und 3).

Mehrere Unfälle mit z.T. hohen Sachschäden, bei denen Stopfmaschinen auf andere Maschinen im Arbeitsgleis auffuhren, zeigen, dass in der Praxis Fahrbewegungen von Stopfmaschinen unter Baustellenbedingungen auch von Bedienpositionen ohne direkte Sicht auf den Fahrweg gesteuert werden.

Die o.g. Forderung der Betriebssicherheitsverordnung kann bei Stopfmaschinen mit der folgenden Ausrüstung zur Nahbereichsüberwachung erfüllt werden, vgl. Abbildung 4:

- Kameras an beiden Stirnseiten der Maschinen,



Abbildung 4: Anordnung von Kamera-Monitor-Systemen, um für Arbeits-Fahrbewegungen von jeder Bedienposition aus die direkte oder indirekte Sicht auf den Fahrweg der Stopfmaschine zu ermöglichen.

- je ein Monitor an jeder Bedienposition, von der aus die Einleitung einer Fahrbewegung möglich ist,
- Bild der Kamera „vorne“ wird auf Monitor in der Kabine „hinten“ geschaltet und umgekehrt,
- selbsttätige Schaltung des Monitors in der Stopfkabine jeweils auf die Kamera in Fahrtrichtung,
- Kamera-Monitor-Systeme entsprechend ISO 16001 [7].

Der Fachausschuss Tiefbau, in dem neben der BG BAU u.a. Gleisbauunternehmen, DB AG, EUK und BG BAHNEN vertreten sind, hat die o.b. Gefährdungen auf seiner Sitzung am 13.11.2008 diskutiert und folgendes festgestellt (Zitat):

„Bei gleisgebundenen Stopfmaschinen ist die Durchführung von Fahrbewegungen innerhalb der Baustelle von mehreren Positionen aus möglich: von beiden Stirnführerständen sowie von der Stopfkabine. Mitarbeiter im Baugleis vor oder hinter der Maschine sind gefährdet, wenn die Fahrbewegung der Stopfmaschine von einer Bedienposition ohne

(direkte oder indirekte) Sicht auf den Fahrweg eingeleitet wird.“

Auf dieser Grundlage hat der Fachausschuss Tiefbau die folgende Empfehlung [6] an die Betreiber von Stopfmaschinen ausgesprochen (Zitat):

„Der Fachausschuss Tiefbau empfiehlt den Betreibern von Stopfmaschinen, diese mit Kamera-Monitor-Systemen gemäß ISO 16001 wie folgt auszurüsten:

- Kameras an beiden Maschinenenden,

- Monitor an jedem Stirnführerstand für die Kamera-Sicht auf den jeweils rückwärtigen Fahrweg,
- Monitor in der Stopfkabine mit selbsttätiger Schaltung auf die Kamera in Fahrtrichtung.“

Die Stopfmaschinen mehrerer Gleisbauunternehmen wurden bereits mit Kamera-Monitor-Systemen ausgerüstet (Abbildung 5). Die Erfahrungen im praktischen Einsatz sind positiv, insbesondere auch nachts. Wenn Stopfmaschi-

Abbildung 5: Stopfmaschine mit stirnseitig angebrachter Kamera.





Abbildung 6: Schotterplaniermaschine: Arbeits-Fahrkabine etwa mittig angeordnet, Kehrbürsten werden mitgeführt.

nen im Arbeitsgleis nicht mit direkter Sicht auf den Fahrweg gesteuert werden können, wird ein Kamera-Monitor-System für die Nahbereichsüberwachung als ausreichend angesehen, da es dem Bediener, der die Fahrbewegung einleitet, möglich ist, den Monitor zu beobachten, ohne dass er in seinen übrigen Bedienungsaufgaben eingeschränkt wird.

Aktive Nahbereichsüberwachung für Schotterverteiler- und Planiermaschinen

Bei Schotterverteiler- und Planiermaschinen, die Schotter aufnehmen, transportieren und wieder in den Gleisrost einbauen, erfolgt die Bearbeitung des

Schotterprofils in mehreren Arbeitsgängen mit wiederholtem Vor- und Zurücksetzen. Die Fahr- und Arbeitsbewegungen werden von Kabinen gesteuert, die etwa mittig auf den Maschinen zwischen Antriebs- und Arbeitsaggregaten angeordnet sind (Abbildung 6). Schotterverteiler- und Planiermaschinen arbeiten häufig mit Stopfmaschinen zusammen.

Abbildung 7: Aus den seitlichen Kabinenfenstern der Schotterplaniermaschine ist die Sicht auf den Fahrweg stark eingeschränkt (Mitarbeiter in gebückter Position ca. 15 m hinter der Maschine).



Durch die umfangreichen Aufbauten (Antriebseinheit, Schotterstilo, Schotterfördereinrichtung, Kehrbürsten) im vorderen und hinteren Bereich hat der Maschinenführer von der Kabine aus konstruktionsbedingt keine direkte Sicht auf den Nahbereich vor und hinter der Maschine. Personen, die sich während der Arbeitsfahrt im Gleis im „toten Winkel“ vor oder hinter der Maschine aufhalten, sind für den Maschinenführer nicht sichtbar (Abb. 7 und 8).

Bei der Arbeitsfahrt blicken die Maschinenführer zudem aus den seitlichen Kabinenfenstern nach unten, um ihre Aufmerksamkeit auf die Planierschilde zu richten und können den Gleisabschnitt vor bzw. hinter der Maschine daher nicht beobachten. Daher ist bei Arbeitsfahrt auch die Beobachtung des Nahbereichs über Kamera und Monitor nicht oder nur eingeschränkt möglich. Auch starke Staubentwicklung kann bei Schotterplaniermaschinen dazu führen, dass der Nahbereich der Maschine vom Maschinenführer nicht einsehbar ist.

Mehrere Schotterverteiler- und Planiermaschinen wurden mit einem Kamera-/Monitorsystem in Kombination mit einem Ultraschall-/Schnellbremssystem zur aktiven Überwachung des Nahbereichs vor und hinter der Maschine ausgerüstet [4], das bei Arbeitsfahrt aktiv ist und den Maschinenführer unterstützt. Es kann und soll nicht die Beobachtung des Fahrwegs im Arbeitsgleis ersetzen.

Personen, die z.B. vor der Einleitung einer Fahrbewegung und bei Arbeitsgeschwindigkeiten bis 5 km/h im Fahrweg der Maschine von den Ultraschallsensoren erfasst werden, lösen in der Kabine (und gleichzeitig außen an den Stirnseiten der Maschine) zunächst akustische, in der Kabine zusätzlich optische Warnsignale aus.

Bleibt das „Hindernis“ trotz der Signale im Erfassungsbereich

der Ultraschallkeulen, wird automatisch eine Vollbremsung der Maschine ausgelöst, sobald der Abstand zum „Hindernis“ die Bremsweglänge zu unterschreiten droht. Somit werden Personen im Fahrweg durch die automatische Bremsung geschützt, ohne dass Zeit für die Reaktion des Maschinenführers verstreicht.

Nach praktischen Erprobungen des Gleisbauunternehmens Leonhard Weiss [4] wurde für die Ultraschallanlage die in Tabelle 1 abgebildete Zoneneinteilung festgelegt

Wird eine Arbeitsgeschwindigkeit von 5 km/h überschritten (z.B. „Schwungfahrt“ bei älteren Maschinen, um genügend Kraft für die Schotterbewegung aufzubringen), wird die Funktion „Fahrstopp-Auslösung“ der Ultraschallanlage selbsttätig mit Anzeige für den Bediener deaktiviert, da der Bremsweg dann die Erfassungslänge der Ultraschallkeule überschreiten kann. Das Kamera-Monitor-System bleibt aktiv.

Im Rahmen umfangreicher Versuche [4] wurden für die Ultraschallkeule die erforderliche Reichweite, die Zoneneinteilung (Tabelle oben), die Sensibilität (Vermeidung von Fehlauflösung durch Kleinstobjekte oder Staubentwicklung), die wirksame Breite (Vermeidung der Auslösung bei Objekten neben dem Fahrweg) und die wirksame Höhe über der Schienenoberkante (Vermeidung der Auslösung bei Schotteranhäufung) ermittelt. Personen im Gleis werden – gebückt oder stehend – sicher erkannt. Zum Heranfahren an eine andere Maschine kann die Bremswirkung der Ultraschallanlage kurzzeitig vom Maschinenführer außer Betrieb genommen werden.

Der Fachausschuss Tiefbau hat am 30. Oktober 2007 Folgendes festgestellt (Zitat):

„Bei Schotterverteiler- und Planiermaschinen ist die Sicht



Abbildung 8: Sicht aus den Kabinenstirnfensern einer Schotterplaniermaschine auf einen Mitarbeiter in gebückter Position ca. 15 m hinter der Maschine.

Zone	Person/Hindernis im Abstand	Funktion (im Arbeitsmodus wirksam)
1	9 m	Vorwarnbereich 1: akustisches Signal Typ 1 außen und innen
2	7 m	Vorwarnbereich 2: akustisches Signal Typ 2 außen und innen
3	5 m	Hauptwarnbereich: akustisches Signal Typ 3 außen und innen und automatische Auslösung des Fahrstopps

Tabelle 1

Abbildung 9: Während die Personengruppe vor der Schotterplaniermaschine durch die Kabinenfenster nicht erkennbar ist, ist sie durch die Kamera an der Pufferbohle im Monitor sichtbar.



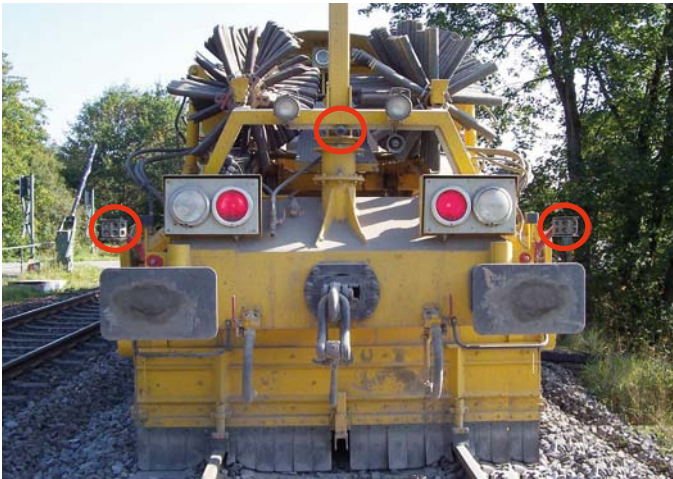


Abbildung 10: Die Sensoren (Markierungen außen) richten die Ultraschallkeule in den Fahrweg der Schotterplaniermaschine, Markierung in der Mitte: Kamera.

des Maschinenführers auf den Gefahrenbereich vor und hinter der Maschine bedingt durch die Maschinenkonstruktion und bedingt durch die notwendige Beobachtung der seitlichen Arbeitseinrichtungen nicht gewährleistet.“

Auf dieser Grundlage wurde vom Fachausschuss Tiefbau folgende Empfehlung [5] an die Maschinenbetreiber ausgesprochen (Zitat):

„Der Fachausschuss Tiefbau empfiehlt den Betreibern von Schotterverteiler- und Planiermaschinen, diese mit Kamera-Monitor-Systemen, kombiniert mit aktiven Ultraschalleinrichtungen auszurüsten. Mit der aktiven Ultraschalleinrichtung wird die Arbeitsfahrt der Maschine automatisch gestoppt, wenn sich eine Person im Gefahrenbereich befindet. Mit dem Kamera-Monitor-System können von den Ultraschall-

sensoren angezeigte Objekte identifiziert werden.“

Das Kamera-Monitor-System wird bei den Schotterplaniermaschinen durch das Ultraschall-Schnellbremssystem ergänzt, da der Maschinenführer bei Arbeitsfahrt die Schotterplanierschilder seitlich unterhalb der Kabinenfenster beobachtet und daher den Monitor nicht ständig im Blickfeld haben kann.

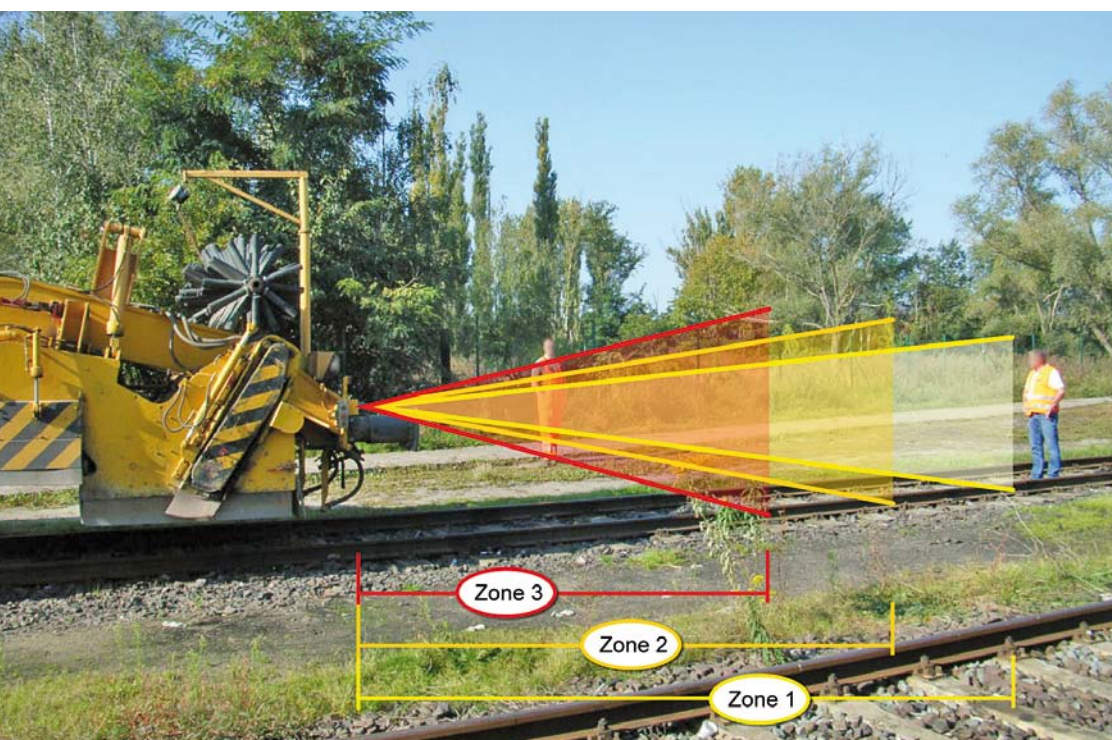
Zusammenfassung

Mit den Systemen zur Überwachung des Nahbereichs von Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen wird ein wesentlicher Beitrag zur Verringerung des Risikos durch die Maschinenbewegungen im Arbeitsgleis erbracht. Die Systeme unterstützen den Maschinenführer und erfüllen die o.g. Anforderung der Betriebssicherheitsverordnung. Die Anlagen zur Nahbereichsüberwachung sind als Stand der Technik im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes § 4 [3] zu werten.

Selbstverständlich besteht auch bei Einsatz dieser Systeme für die Aufsichtführenden die Verpflichtung, die Arbeitsbereiche von Mensch und Maschine soweit wie möglich zu trennen. Die Beschäftigten dürfen den Nahbereich vor und hinter den Maschinen nur betreten, wenn keine Gefahr durch Maschinenbewegungen besteht.

Zur technischen Überwachung des Nahbereichs von Stopfmaschinen und Schotterplaniermaschinen gibt es keine praxistaugliche Alternative: organisatorische Regelungen („Einweiser“) sind schwer bzw. nicht umsetzbar. Mit technischen Systemen zur Nahbereichsüberwachung wird das Risiko, dass ein Beschäftigter im Arbeitsgleis von der Maschine überfahren wird, so weit herabgesetzt, wie es unter praktischen Bedingungen der Baustelle heute möglich ist. ■

Abbildung 11: Vorwarnbereiche (Zonen 1 und 2) und Hauptwarnbereich (Zone 3) der Ultraschallanlage.



Literatur

- [1] DB – Richtlinie 931.0101 (15.4.08): Nebenfahrzeuge; Bauart und Instandhaltung – Bauanforderungen für gleisfahrbare Baumaschinen, Arbeitstriebwagen, Gleiskraftfahrzeuge und Anhänger
- [2] Betriebssicherheitsverordnung (9/2002)
- [3] Arbeitsschutzgesetz (8/1996)
- [4] Ulrich Bareiß, Karl Brändle: Aktive Rückraumüberwachung für Gleisbaumaschinen, TIEFBAU 7/2007, S. 447
- [5] Fachausschuss Tiefbau: Empfehlung zur Nahbereichsüberwachung an Schotterplaniermaschinen, München, 30.10.2007
- [6] Fachausschuss Tiefbau: Empfehlung zur Nahbereichsüberwachung an Stopfmaschinen, München, 13.11.2008
- [7] ISO 16001 (2/2008) Erdbaumaschinen – Systeme zur Gefahrerkenkung und Sichthilfen