

# BahnPraxis

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



9 · 2007

- FALKON – Feste Absperrung mit integriertem, automatischem Linienwarnsystem
  - Mit TUZ zur Erhöhung der Sicherheit auf Zugleitstrecken
- Eisenbahnfahrzeuge sicher gestalten – Workshops der Eisenbahn-Unfallkasse

**EUK** **DB**

**Liebe Leserinnen und Leser,**

die charakteristischen Eigenschaften einer Strecke, ihr Geschwindigkeitsprofil, die Streckenbelastung, dies sind Kriterien, die Einfluss auf das Betriebsverfahren haben. Gerade auf den schnellen Hauptstrecken der Bahn mit weiter wachsenden Verkehrszahlen ist der technische Fortschritt und Automatisierungsgrad ablesbar, der auch auf das zugehörige Betriebsverfahren entscheidend einwirkt.

Große Programme verbergen sich hinter Kürzeln wie ESTW und BZ in der Stellwerkstechnik, LZB und AFB auf vielen Triebfahrzeugen sowie ETCS als zukünftiges europäisches Leit- und Sicherungssystem. Beispiele für Entwicklungen, welche die zugehörigen Betriebsverfahren entscheidend prägen.

Mitarbeiter im Betriebsdienst wissen mit diesen Techniken tagtäglich umzugehen, um ihre jeweilige Aufgabe zuverlässig und sicher zu beherrschen.

Auch eine ganze Reihe von eingleisigen Eisenbahnstrecken ist aus ihrem Nischendasein vergangener Jahrzehnte herausgerückt.

Verkehre wurden attraktiver, die Streckenbelastung hat zugenommen. Hierdurch ist die Notwendigkeit entstanden, die betriebssicherheitlichen Standards zu prüfen. Es gilt, die Anforderungen an die zum Einsatz kommende sicherungstechnische Ausgestaltung in Abhängigkeit zum Betriebsverfahren zu aktualisieren oder neu zu erstellen.

Standardisierte Ausrüstungskomponenten der hoch belasteten Hauptstrecken passen dabei nur bedingt. Dies führt dazu, über den Einsatz alternativer Betriebsleit- und Sicherungsverfahren nachzudenken und bekannte Verfahren weiterzuentwickeln, um diese auch auf eingleisigen Strecken einsetzen zu können.

„TUZ“ – schon wieder eine Abkürzung – ist das Ergebnis einer solchen Weiterentwicklung. TUZ, eine „Technische Unterstützung“ für einen vorhandenen „Zugleitbetrieb“. Grundsätze und eine erste Umsetzungsform wurden Ihnen in BahnPraxis bereits vorgestellt (Heft 2/2007).

Aber TUZ ist variabel, wie der abrundende zweite Teil in diesem Heft zeigt. Wir wünschen viel Spaß beim Lesen zum Thema TUZ und mehr.

**Ihr „BahnPraxis“-Redaktionsteam**



Unser Titelbild:

Gleisumbau bei Trier,  
Sicherungsmaßnahme  
Feste Absperrung FALKON.

Foto: Privat

**THEMEN DES MONATS**

**FALKON**

FALKON dient der kollektiven Warnung und Sicherung von Beschäftigten vor einem unbeabsichtigten Betreten eines Betriebsgleises. Es stellt eine Kombination aus einer Festen Absperrung und einem Automatischen Warnsystem dar.

Seite 3

**Mit TUZ zur Erhöhung der Sicherheit auf Zugleitstrecken – Teil 2**

Im Heft 2/2007 hatten wir über ZU ZLB (Zugleiterbediente Unterstützung des Zugleitbetrieb) berichtet, nun folgt der Beitrag über eine zweite Form der technischen Unterstützung, nämlich über AU ZLB (Achszählerunterstützter Zugleitbetrieb)

Seite 9

**Eisenbahnfahrzeuge sicher gestalten – Workshops der Eisenbahn-Unfallkasse**

Seite 12

**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, Bernd Röpke (Redakteure).

**Anschrift**

Redaktion „BahnPraxis“, DB Netz AG, LNPE-ML, 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.



# FALKON

Eine Feste Absperrung mit integriertem, automatischem Linienwarnsystem sowie allgemeine Hinweise zu Festen Absperrungen

**Klaus Adler**, Technischer Aufsichtsdienst der Eisenbahn-Unfallkasse, Frankfurt am Main

Das Linienwarnsystem Autoprowa® FALKON dient der kollektiven Warnung und Sicherung von Beschäftigten vor einem unbeabsichtigten Betreten eines Betriebsgleises. Es stellt eine Kombination aus einer Festen Absperrung und einem Automatischen Warnsystem dar. Der Vorteil gegenüber herkömmlichen Festen Absperrungen besteht für die Ausführung der Arbeiten und die Durchführung des Betriebes darin, dass FALKON näher an das Betriebsgleis installiert werden kann und damit zusätzlicher Arbeitsraum im Arbeitsgleis gewonnen wird sowie schneller als an herkömmlichen Festen Absperrungen im benachbarten Gleis vorbeigefahren werden darf.

In diesem Artikel werden die Voraussetzungen und Bedingungen für den Einsatz dieser Festen Absperrung mit Linienwarnsystem sowie die Unterschiede zu herkömmlichen Festen Absperrungen erläutert und allgemeine Hinweise zu dieser Sicherungsmaßnahme gegeben.

## Mögliche Sicherungsmaßnahmen

Bei Arbeiten im Gleisbereich sind die Beschäftigten regelmäßig einer hohen Gefährdung durch Fahrten in den benachbarten Gleisen, in diesem Artikel Betriebsgleis genannt, sowie durch Sperr- und Rangierfahrten im Arbeitsgleis ausgesetzt.

Regelungen in der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) GUV-V D33 [1], führen eine Reihe von möglichen Maßnahmen an, die angewendet werden können. Die Auswahl, Durchführung bzw. Anordnung dieser Sicherungsmaßnahme ist ausschließlich die Sache der für den Bahnbetrieb zuständigen Stelle (BzS). Siehe hierzu auch [2].

Die Ermittlung der Sicherungsmaßnahme darf nicht willkürlich sein, wie der Bundesgerichtshof in einem Urteil festgestellt hat [3], sondern muss sich an den Prinzipien des Arbeitsschutzes, die im Arbeitsschutzgesetz [4] und in Unfallverhütungsregelungen vorgegeben sind, orientieren:

- Eine Gefährdung ist möglichst zu vermeiden.
- Gefahren sind an der Quelle zu bekämpfen.
- Der Stand der Technik ist zu berücksichtigen.
- Eine verbleibende Gefährdung ist möglichst gering zu halten.
- Kollektive Maßnahmen haben stets Vorrang vor individuellen Maßnahmen.

Die zum Schutz der Beschäftigten vor Fahrten im Betriebsgleis möglichen Maßnahmen können technischer, organisatorischer oder hinweisender Art, bzw. eine Kombination daraus sein, wobei die Wirksamkeit der Maßnahmen unterschiedlich ist.

Die organisatorische Maßnahme „Gleis aus UV-Gründen sperren“ ist die wirksamste Maßnahme und damit die weitestreichende.

Eine technische Maßnahme, die räumliche Trennung z.B. durch eine Feste Absperrung, stellt eine weitreichende Maßnahme dar, da sie das unbeabsichtigte Hineingeraten in einen Gleisbereich wirksam verhindert.

Eine hinweisende Maßnahme, z.B. mittels eines akustischen Warnsignals, ist der Versuch einer Verhaltensbeeinflussung der Beschäftigten und stellt eine Maßnahme mit einer eher geringen Wirksamkeit dar, wobei kollektive Maßnahmen, wie z.B. ein Automatisches Warnsystem (AWS), stets einer individuellen Warnung vorzuziehen sind [4].

Wegen der unterschiedlichen Wirksamkeit bzw. der unterschiedlichen Reichweite der zur Verfügung stehenden Maßnahmen sowie der unterschiedlichen Gefährdungen ist in jedem Einzelfall eine Gefährdungsbeurteilung durch die BzS durchzuführen mit dem Ziel, die Maßnahme mit der größten Reichweite, also mit der größten Wirksamkeit zu ermitteln und dann auch durchzuführen, wobei die Maßnahme zudem möglich und verhältnismäßig sein muss. Siehe hierzu auch die Abschnitte 2.1 und 2.2 der Regeln GUV-R A1 [5] bzw. die Regelungen der § 2, 3 der UVV GUV-V A1 [6].

Hinweise zur Auswahl der Sicherungsmaßnahme zum Schutz der Beschäftigten bei Arbeiten im Gleisbereich sind in den Regeln GUV-R 2150 [7], enthalten. Dort wird in Abschnitt 3.1, Art und Wertigkeit der Sicherungsmaßnahmen, festgelegt:

*Hinweisende Sicherungsmaßnahmen, die das Verhalten der Versicherten beeinflussen, können angewendet werden, wenn organisatorische oder technische Maßnahmen nicht ausreichend, nicht möglich oder nicht gerechtfertigt sind.*

### Hinweis

Die organisatorische Maßnahme „Gleis sperren“ zum Schutz

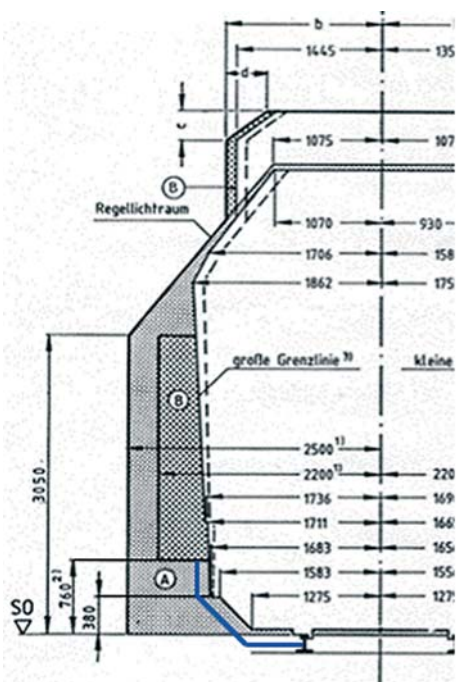


Abbildung 1:  
Feste Absperrung im  
Bereich A des  
Regellichttraums.

der Beschäftigten im Arbeitsgleis wäre nur dann als ausreichend zu bezeichnen, wenn es sich um eine „Gleissperrung aus UV-Gründen“ handelt, denn dann verkehren keine gefährdenden Sperr- bzw. Rangierfahrten. Wenn Sperr- und Rangierfahrten verkehren, ist die „bloße Gleissperrung“ nicht ausreichend und es müssen zum Schutz der Beschäftigten vor Sperr- und Rangierfahrten im Arbeitsgleis weitere Maßnahmen ergriffen werden. Dies ist jedoch hier nicht Thema.

In den Regeln GUV-R 2150 [7] ist in Abschnitt 5.8 festgelegt, dass beim Einsatz einer Festen Absperrung der Gleisbereich des Betriebsgleises, also des Gleises, an dem in der Regel die Feste Absperrung installiert ist, um 0,2 m reduziert werden darf, soweit diese Reduzierung im Zusammenhang mit aerodynamischen Kräften steht und die Regelungen der EBO [8] bezüglich des Regellichttraums eingehalten sind. Das bedeutet, dass sich die Beschäftigten unter Umständen bis zu 0,2 m im Gefahrenbereich des benachbarten Gleises aufhalten dürfen, der dann über die Feste Absperrung auf die Arbeitsgleisseite „überlappt“.

Für Fahrten im Betriebsgleis ist es beim Einsatz einer Festen Absperrung gestattet auf eine Warnung zu verzichten, wenn die Geschwindigkeit höchstens 120 km/h beträgt.

### Hinweis

In diesem Beitrag wird vorausgesetzt, dass der geschwindigkeitsabhängige Gefahrenbereich entsprechend der Anlage zu § 2 Nr. 2 GUV-V D33 [1] mit dem Gleisbereich maßlich identisch ist.

Angenommen, die Beschäftigten könnten sich um **mehr als 0,2 m** im Gefahrenbereich aufhalten, weil die Feste Absperrung – stets unter Beachtung des Regellichttraums – näher an das Betriebsgleis installiert ist, könnte man sie mit einer hinweisenden Maßnahme, z.B. akustisch, über eine Fahrt im Betriebsgleis informieren, mit der Aufforderung eine bestimmte Handlung durchzuführen, nämlich den Bereich, in dem sie gefährdet sind, zu verlassen. Das heißt, die alleinige technische Maßnahme Feste Absperrung wäre in diesem Fall **nicht ausreichend**.

**Nicht möglich** wäre z.B. eine Feste Absperrung, wenn der

Gleisabstand zu gering wäre, durch die Feste Absperrung der Arbeitsraum nicht ausreichend breit wäre oder die Feste Absperrung in Konflikt mit dem Regellichtraum käme.

Die Sicherungsmaßnahme Feste Absperrung wäre **nicht gerechtfertigt**, wenn die Gefährdung bei der Einrichtung der Sicherungsmaßnahme (z.B. Auf- und Abbau im Mittelkern) größer ist als die Gefährdung der Beschäftigten, bei den im Schutz der Festen Absperrung auszuführenden Arbeiten.

Neben diesen Vorgaben in den Regeln GUV-R 2150 [7] gibt das „Verfahrens zur risikominimalen Sicherung von Gleisbaustellen“ (RIMINI) als Teil der Konzernrichtlinie 132.0118 [9] Hilfestellung bei der Auswahl der Sicherungsmaßnahme.

## Installation von Festen Absperrungen

Der Einsatz und die Voraussetzung für die Konstruktion „herkömmlicher“ Fester Absperrungen als Sicherungsmaßnahme ist in den Abschnitten 2.1.3 und 5.8 der RSG GUV-R 2150 [7] geregelt. Siehe hierzu auch die Veröffentlichungen [10] und [11].

Alle Festen Absperrungen, und das gilt auch für die Feste Absperrung FALKON, müssen im Geltungsbereich von EBO Bahnen – diese Bahnen sind in diesem Beitrag vorausgesetzt – unter Berücksichtigung des Regellichttraums installiert werden. Siehe hierzu die linke Seite der Anlage 1 zu § 9 EBO [8], die für durchgehende Hauptgleise und bei anderen Hauptgleisen für Reisezüge gilt. Werden Feste Absperrungen weiter entfernt als 2,50 m von Gleismitte installiert, sind sie außerhalb des Regellichttraums. Sind sie näher als 2,50 m von Gleismitte installiert, sind sie Einbauten in den Bereich A des Regellichtraumprofils (Abbildung 1).

Feste Absperrungen dürfen nämlich, und das gilt auch für

die Feste Absperrung FALKON, nicht in den „sensiblen“ Bereich B des Regellichtraumprofils installiert werden.

Dieser Bereich B schließt oberhalb von 0,76 m über Schienenoberkante (SO), bei Gleisen, auf denen überwiegend Stadtschnellbahnfahrzeuge („96er“ Bahnsteig möglich z.B. weil Schiebetüren, keine Drehfalttüren) verkehren, oberhalb von 0,96 m über SO, was eher als Sonderfall zu betrachten ist, an den Bereich A an.

Seitlich schließt der Bereich B an die Grenzlinie an und endet nach 2,20 m von Gleismitte.

Im Bereich A des Regellichtraumprofils und zwar unter dem Bereich B befinden sich die Festen Absperrungen „in guter Gesellschaft“, denn in diesem Bereich sind Eintragungen von baulichen Anlagen, soweit es der Bahnbetrieb erfordert, das sind z.B. Bahnsteige oder niedrige Lichtsperrsignale und eben auch Feste Absperrungen, gestattet.

**Das bedeutet:** Die Fahrt, die an einem 76er Bahnsteig vorbei kommt, kommt auch an einer Festen Absperrung vorbei, vorausgesetzt, sie ist dort installiert, wo es vorgesehen ist, nämlich im Bereich A des Regellichtraumprofils (Abbildung 2)!

Dabei ist Bedingung, dass die Fahrzeuge die Bezugslinien für Fahrzeuge entsprechend Anlage 7, 8 zu § 22 EBO [8], also die „Fahrzeugumgrenzungslinie“, einhalten.

Damit bewegen sich die Fahrzeuge auch innerhalb der Grenzlinien des Regellichttraums analog Anlage 1 zu § 9 EBO [8].

Die Grenzlinien beschreiben, maßlich in der Höhe bezogen auf SO und in der Breite bezogen auf die Gleismitte, denjenigen Raum, der stets für den Durchgang von Schienenfahrzeugen frei zu halten ist, wobei die große Grenzlinie für die Fahrt

in einem Bogen mit einem Radius von 250 m und mehr steht und die kleine Grenzlinie den frei zu haltenden Raum für den Durchgang der Schienenfahrzeuge in einer Geraden vorgibt.

Ein Gegenstand – und natürlich auch eine Person – darf bei einer Fahrt **niemals** in die Grenzlinie hineinragen!

Kommen wir zurück zum 76er Bahnsteig, da sich an dessen Abmessungen und Positionierung die Installation der Festen Absperrung gut erläutern lässt.

Vereinfacht dargestellt, muss die Vorderkante eines 76er Bahnsteigs einen Abstand von 1,70 m von Gleismitte haben, damit das oben beschriebene Schienenfahrzeug problemlos passieren kann. Die unter bestimmten Voraussetzungen erlaubten geringeren Abstände bis Gleismitte bleiben hier unberücksichtigt.

**Gleiches gilt für eine höchstens „76er Feste Absperrung“, die 1,70 m von Gleismitte entfernt installiert ist, denn:**

Die Fahrt, die an einem 76er Bahnsteig vorbei kommt, kommt auch an einer 76er Festen Absperrung vorbei, wenn auch die Feste Absperrung im Bereich A des Regellichtraums installiert ist!

Bei der Vorbeifahrt eines Neigezugs gibt es, auch bei einer maximalen Neigung des Wagenkastens von 80° an einem 76er Bahnsteig, der am Außenbogen platziert ist, keine Probleme. Die Fahrzeuge, z.B. die Wagen der Baureihe 612, sind um ca. 0,2 m schmaler als Nicht-Neigefahrzeuge und bleiben deshalb auch bei der schnellen Bogenfahrt in der Bezugslinie für Fahrzeuge, § 22 EBO [8] und somit dann auch innerhalb der Grenzlinie, § 9 EBO [8]. Das Verkehren von Neigezügen kann insoweit bei der Installation einer Festen Absperrung unberücksichtigt bleiben.

Aber: Die Feste Absperrung muss wegen des möglichen Schwingens der Holme und notwendiger Einbautoleranzen letztlich natürlich weiter als ein statischer Bahnsteig, also weiter als das Grenzmaß 1,70 m, von Gleismitte entfernt sein!

**Abstände von Festen Absperrungen und verbleibende Arbeitsräume**

Beim Einsatz einer herkömmlichen Festen Absperrungen ist die Geschwindigkeit im Betriebsgleis, ohne Warnung der Beschäftigten, auf maximal 120 km/h beschränkt. Eine geringere Geschwindigkeit könnte den Arbeitsraum im Arbeitsgleis vergrößern, was die Verwendungsmöglichkeit der Festen Absperrung steigern würde.

Jede Feste Absperrung hat eine Konstruktionstiefe, die in den folgenden Beispielen unbeachtet bleibt.

Der Gleis(mitten)abstand soll in den Beispielen 4,00 m betragen. Das ist der Regelgleisabstand außerhalb von Bahnhöfen. Größere Gleisabstände sind für die Sicherungsmaßnahme Feste Absperrung günstiger, kleinere Gleisabstände ungünstiger.

Bei einer angenommenen Geschwindigkeit von 120 km/h im Betriebsgleis beträgt der Gefahrenbereich entsprechend der Regelungen der UVV GUV-V D33 [1] 2,30 m. Dieser Gefahrenbereich soll gleich dem Gleisbereich sein. Wie erwähnt, darf der Gleisbereich des Betriebsgleises beim Einsatz Fester Absperrungen um 0,20 m auf 2,10 m reduziert werden. Die Feste Absperrung ist dann in den Bereich A des Regellichtraumprofils installiert, „kollidiert“ nicht mit den Grenzlinien und nicht mit dem Bereich B. Es bleiben 1,90 m bis zur Gleismitte des Arbeitsgleises (Abbildung 3).

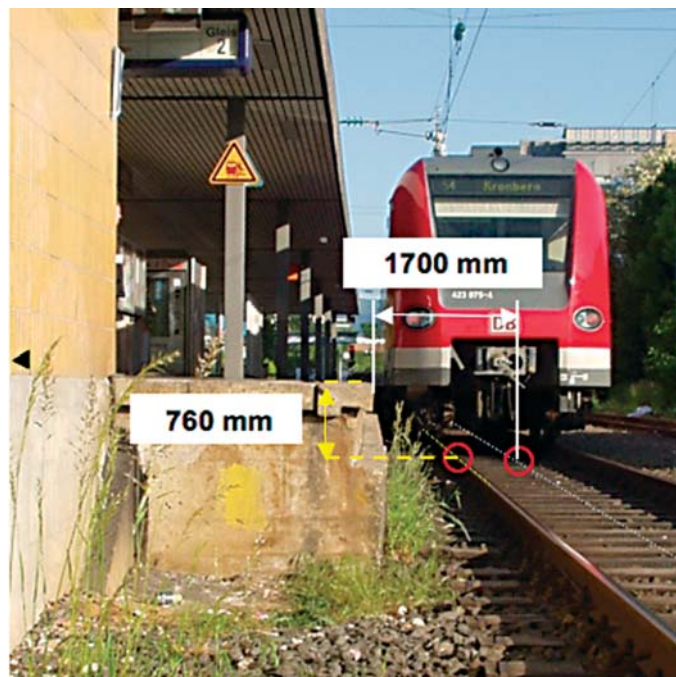
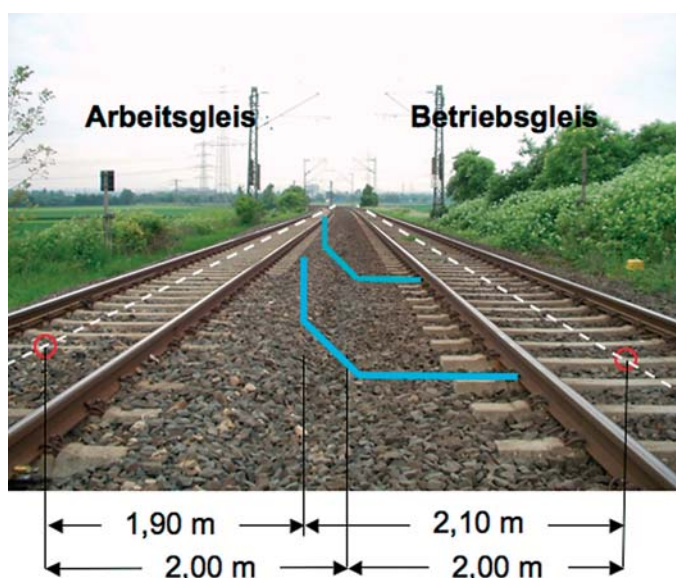


Abbildung 2: 76er Bahnsteig.

Bei einer herkömmlichen Festen Absperrung ist die Geschwindigkeit der Fahrt im Betriebsgleis, wie erwähnt, auf 120 km/h beschränkt und die Beschäftigten halten sich um nicht mehr als 0,2 m im Gleisbereich des Betriebsgleises auf. Die „alleinige“ Sicherungsmaßnahme „Feste Absperrung“ kann als Ergebnis einer Gefährdungsbeurteilung **ausreichend** sein.

Aber: Bei einer angenommenen halben Breite von 1,60 m eines Schienenfahrzeugs im

Abbildung 3: 1,90 m Arbeitsraum bei 4,00 m Gleisabstand.



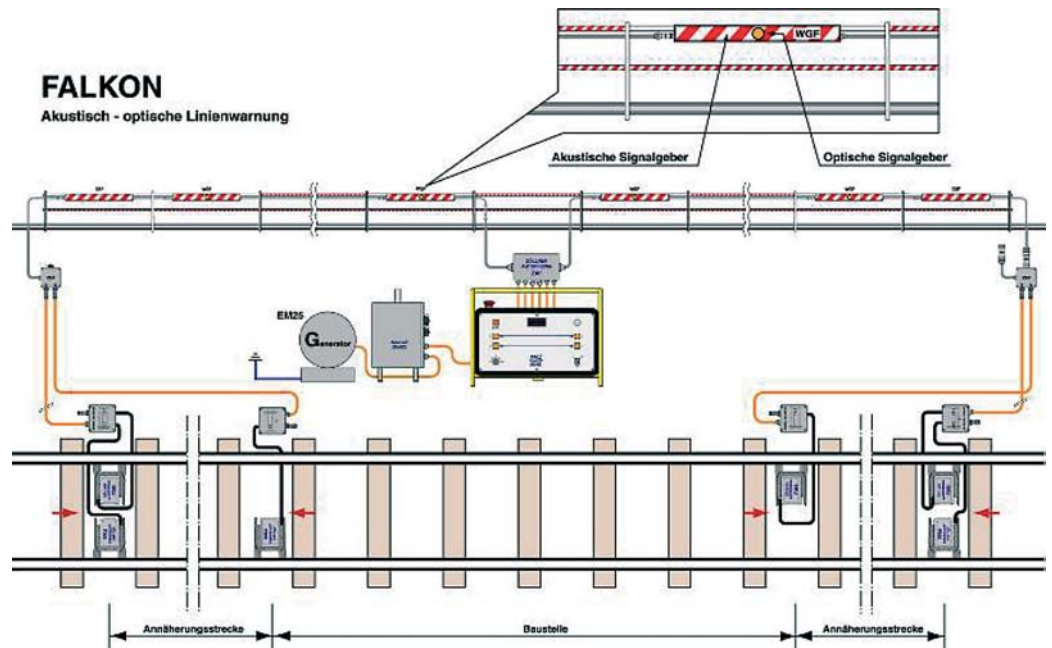


Abbildung 4:  
Prinzipielle Darstellung des  
Linienwarnsystems FALKON,  
Skizze der Fa. Zöllner, Kiel.

Arbeitsgleis, z.B. einer Baumaschine, beträgt der Abstand zur Festen Absperrung dann 0,30 m. Dieser Raum ist als Arbeitsraum und auch für den Aufenthalt eines Beschäftigten bei einer Fahrt im Betriebsgleis zu schmal.

Wenn nun die Geschwindigkeit im Betriebsgleis höher als 120 km/h sein soll und/oder wenn der Gleisbereich um mehr als 0,20 m reduziert werden soll, d.h. die Feste Absperrung letztlich um mehr als 0,20 m in den Gleisbereich des Betriebsgleises hinein installiert werden soll – soweit diese Reduzierung im Zusammenhang mit aerodynamischen Kräften steht und die Regelungen der EBO [8] im Zusammenhang mit dem Regellichtraum eingehalten

werden – sind herkömmliche Feste Absperrungen als alleinige Sicherungsmaßnahmen **nicht ausreichend**. Es bedarf dann zusätzlich zur technischen Maßnahme Feste Absperrung z.B. einer hinweisenden Maßnahme mittels einer wahrnehmbaren, akustischen Warnung mit der möglichen Bedeutung:

*Gleisbereich des Betriebsgleises im Bereich der Festen Absperrung verlassen, zwischen die Schienen des Arbeitsgleises treten.*

Eine Kombination von technischer und hinweisender Maßnahme, also von Fester Absperrung und in den Regelungen der Arbeitsschutzgesetzes [4] geforderter kollektiver akusti-

scher Warnung mit optischen Erinnerungsleuchten, ist durch FALKON realisiert.

## Das Linienwarnsystem FALKON

Das Linienwarnsystem FALKON (Abbildung 4) wird von der Fa. Zöllner, Kiel, hergestellt, die Auskünfte über die technische Ausrüstung bzw. Besonderheiten geben kann.

Zu FALKON sind bereits Veröffentlichungen in der Zeitschrift TIEFBAU [12] und in der Zeitschrift BahnPraxis [13] erschienen.

Die DB Netz AG hat im Oktober 2006 die Vorserienfreigabe zur Einführung des Systems FAL-

KON erteilt. In der Technischen Mitteilung Nr. 1/2007 (Abbildung 5), unter dem Stichwort „Allgemeines“ zum Regelwerk 479, wird die „Betriebsanweisung für den Einsatz des Linienwarnsystems FALKON“ (Abbildung 6) bekannt gegeben, die zu gegebener Zeit als Modul 479.0301A05 in das Regelwerk 479.0001 [14] aufgenommen werden soll.

Die weiteren Erläuterungen zu FALKON orientieren sich an dieser Betriebsanweisung. Auf die Technische Mitteilung wurde in den Geschäftlichen Mitteilungen Nr. 34/2007 der DB AG vom 24.08.2007 hingewiesen.

Eine Technische Mitteilung hat in der Regelungshierarchie der DB AG den Stellenwert einer

Abbildung 5: Hinweis auf die Technische Mitteilung Nr. 1/2007 (Ausschnitt).

DB Netz AG /  
DB AG  
Technik/Beschaffung

**Technische Mitteilung**  
- als Handlungsanweisung gemäß Konzernrichtlinie 138.0202 -  
**zum Regelwerk 479.0001**  
inklusive der zugehörigen Regelungen der Ril. 479

**Nr.1 / 2007**

von **DB Netz AG, Integriertes Managementsystem Netz**  
**Fachstelle Arbeitsschutz/Brandschutz**  
**Theodor-Heuss-Allee 7, 60486 Frankfurt**

Abbildung 6: Hinweis auf die Betriebsanweisung FALKON (Ausschnitt).

<b>Bahnbetrieb</b>	<b>Automatische Warnsysteme (AWS)</b>
<b>Betriebsanweisung für den Einsatz des Linienwarnsystems FALKON</b>	<b>479.0301A05</b> Seite 1

**1 Grundsatz**

(1) Dieser Anhang ist Grundlage für den Einsatz des Zöllner Autoprowa® Linienwarnsystems FALKON. **Grundlage**

Für den Einsatz sind die Betriebsanleitung des AWS- Herstellers und des jeweiligen Herstellers der Festen Absperrung, sowie die konstruktiven Vorgaben der DB Netz AG an Feste Absperrungen zu beachten.

Richtlinie bzw. Konzernrichtlinie. Änderungen bzw. Aktualisierungen, wie in diesem Fall zum Regelwerk 479, gelten dann genauso wie Richtlinien bzw. Konzernrichtlinien.

Wie andere AWS auch, besteht das System FALKON aus:

- Erfassung – durch Schienenkontakte, in Ausnahmefällen, und nach Bestätigung der Notwendigkeit der BzS, durch Handschalter.
- Übertragung – durch Kabel oder Funk.
- Steuerung – durch eine Steuerzentrale.
- Warnung – durch kollektiv wirkende akustischen Warngeräte und optische Erinnerungsanzeigen, hier der Linienwarngeräte WGF-FALKON.

Der FALKON-Warngeräte WGF ist eine Paneele, die anstelle des oberen Holms einer Festen Absperrung, mindestens in jedes zweite Feld der Festen Absperrung, eingesetzt wird und so den jeweiligen oberen Holm der Festen Absperrung quasi ersetzt. Der FALKON-Warngeräte hat die Abmessungen  $B = 2000 \text{ mm}$ ,  $H = 115 \text{ mm}$ ,  $T = 60 \text{ mm}$  (Abbildung 7).

In der Regel ist die Installation in jedem zweiten Feld der Festen Absperrung ausreichend. Entscheidend für einen eventuell engeren Abstand bzw. eine größere Anzahl der FALKON-Warngeräte sind die akustischen Gegebenheiten an der Arbeitsstelle. Es ist also stets eine akustische Projektierung durchzuführen.

Zur Aufnahme des FALKON-Warngerätes sind derzeit folgende Feste Absperrungen zugelassen:

- Feste Absperrung SP-Zaun der Fa. SDS.
- Feste Absperrung ME-3 der Fa. Friedrich.
- Feste Absperrung Typ Zöllner.

Das System ist wie alle AWS fail-safe. D.h. es nimmt bei einer Störung einen Warnzustand

an indem, bei den Produkten der Fa. Zöllner der eingestellte Regelalarm, abgegeben wird.

FALKON wird in der Regel am Schienenfuß der dem Mittelkern zugewandten Schiene des Betriebsgleises installiert (Abbildung 8). Der Linienwarngeräte gibt je nach Voreinstellung, gleichmäßig über den gesamten Holm, das akustische Warnsignal Ro 1 oder Ro 2 mit einem Warnsignalschalldruckpegel  $L_{s,1m}$  zwischen 94 und maximal 110 dB(A) ab. In diesem Lautstärkebereich passt sich die Intensität des Warnsignalschalldruckpegels dem Störschallpegel der verwendeten Arbeitsmittel an. Die Charakteristik des Warnsignals ist dem des CO<sub>2</sub> Tyfons nachempfunden.

Die Erinnerungsanzeigen sind in die Paneele integriert und geben ein optisches Signal ab, bis die Fahrt die Arbeitsstelle passiert hat, d.h. solange der Warnzustand besteht.

Beim Einsatz des Systems FALKON ist bei der Installation das Regellichttraumprofil in Verbindung mit der Grenzlinie zu beachten.

Sie erinnern sich noch an das „76er Bahnsteigmaß“ mit einem Abstand von 1,70 m von Gleismitte:

Wegen möglicher Einbauungenauigkeiten (Einbautoleranz 0,10 m) und der möglichen Schwingung der Konstruktion (0,10 m) darf FALKON, von der Gleismitte des Betriebsgleises aus gesehen, auf den minimalen Abstand von 1,90 m ( $1,70 \text{ m} + 0,10 \text{ m} + 0,10 \text{ m}$ ) zwischen Gleismitte des Betriebsgleises und der betriebgleisseitigen Außenkante des Systems FALKON eingestellt und fixiert werden.

Durch die Installation auf 1,90 m wird der breiteste mögliche Arbeitsraum von 2,10 m geschaffen (Abbildung 9).

Abbildung 10, entnommen der Betriebsanweisung, zeigt bei-

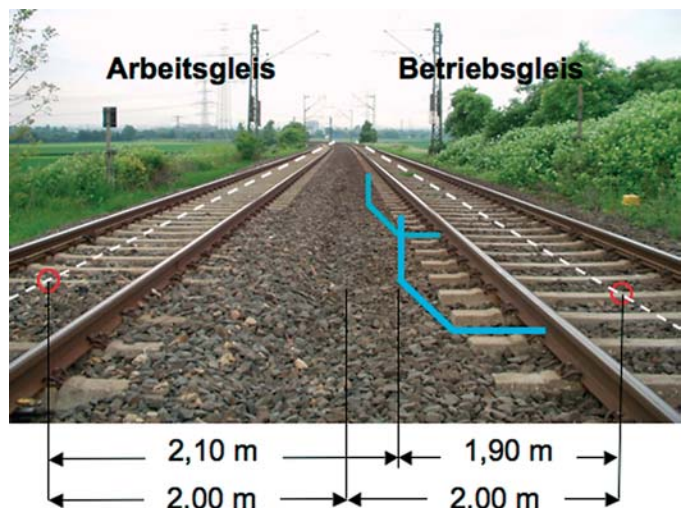


Abbildung 7: FALKON-Warngeräte WGF, Werksfoto der Fa. Zöllner, Kiel.



Abbildung 8, oben: Linienwarmsystem FALKON bei 4,00 m Gleisabstand, Gleisumbau im Bogen.

Abbildung 9, unten: 2,10 m Arbeitsraum bei 4,00 m Gleisabstand.



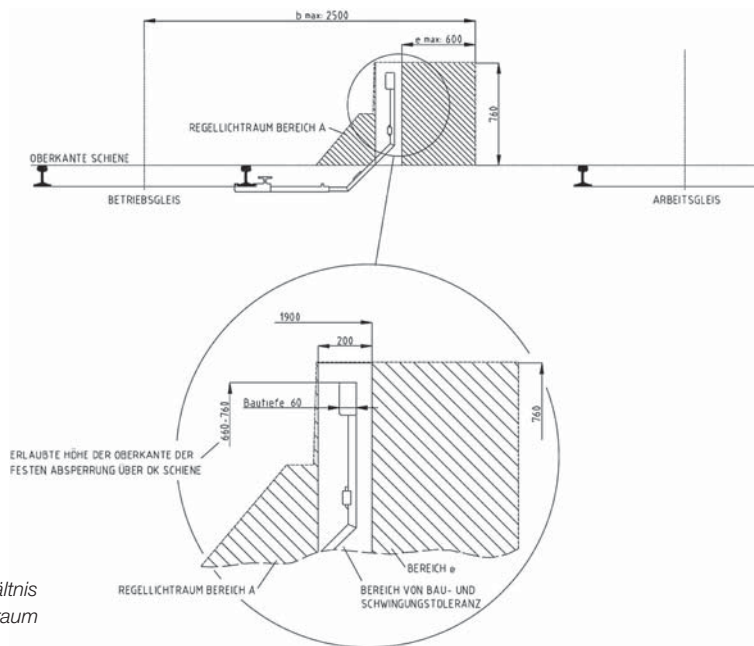


Abbildung 10:  
Das FALKON-System im Verhältnis zu Gleisbereich und Regellichraum des Betriebsgleises.

spielhaft wie FALKON „grenzmaÙig“, d.h. eng an die Grenzlinie des Regellichtraums des Betriebsgleises heran, aufgestellt werden kann.

Natürlich darf FALKON auch weiter als 1,90 m von Gleismitte des Betriebsgleises entfernt aufgestellt werden.

Anders als herkömmliche Feste Absperrungen darf FALKON bis zu einer Geschwindigkeit von 160 km/h im Betriebsgleis, soweit nicht andere Bedingungen bzw. Regelungen dem entgegenstehen, installiert werden.

Dabei befinden sich die Beschäftigten bei der „grenzmaÙig“ zugelassenen Installation auf 1,90 m von Gleismitte des Betriebsgleises und abhängig von der Geschwindigkeit im Betriebsgleis, um bis zu 0,6 m im Gefahrenbereich des Betriebsgleises.

Das wäre so mit den UV-Regelungen nicht vereinbar, die beim Einsatz einer Festen Absperrung lediglich ein Hineininstal-

lieren von 0,20 m in den Gefahrenbereich gestatten bzw. ein Aufenthalt von Beschäftigten in diesem Bereich.

Bei einer Geschwindigkeit von 160 km/h beträgt der Gefahrenbereich gemäß UVV GUV-V D33 [1] 2,50 m. Vorausgesetzt, der Gleisbereich ist mit dem Gefahrenbereich identisch, wird bei einer Installation von FALKON auf 1,90 m von Gleismitte des Betriebsgleises, dann um 0,60 m in den Gleisbereich des Betriebsgleises hinein installiert. Z.B. bei einer Geschwindigkeit von 120 km/h würde um 0,40 m in den Gleisbereich hinein installiert. Siehe hierzu die Tabelle in Abbildung 11, die der Betriebsanweisung FALKON entnommen und die für eine Installation auf 1,90 m von Gleisachse des Betriebsgleises zu Grunde liegt.

Der Schutz der Beschäftigten allein durch die Feste Absperrung wäre dann **nicht ausreichend**. Wenn jedoch eine stets wahrnehmbare akustische Warnung die Beschäftigten über die Fahrt im Betriebsgleis informieren würde, z.B. mit der Bedeutung:

„verbleibenden Gleisbereich des Betriebsgleises verlassen und zwischen die Schienen des Arbeitsgleises treten“

wäre Regelkonformität erreicht und der Schutz der Beschäftigten hergestellt.

Das leistet, wie schon erwähnt, das kollektiv wirkende Linienwarnsystem FALKON.

Die Beschäftigten müssen also bei einer Warnung einen vor Beginn der Tätigkeiten angegebenen bzw. zugewiesenen Sicherheitsraum aufsuchen.

Dieser Sicherheitsraum muss leicht und schnell erreichbar sein.

Herrschen beim Einsatz von FALKON im Arbeitsgleis räumlich beengte Verhältnisse oder kann der Sicherheitsraum nicht leicht und schnell erreicht werden, muss eine erhöhte Sicherheitsfrist berücksichtigt oder die Geschwindigkeit im Betriebsgleis reduziert werden.

Überlegungen zur Lage bzw. über das Erreichen des Sicherheitsraums müssen deshalb stets Teil der Gefährdungsbeurteilung und der Sicherungsplanung sein, d.h., dass diese Erläuterungen zu FALKON natürlich nicht die Gefährdungsbeurteilung im Einzelfall, als Grundlage für die Auswahl der Sicherungsmaßnahme, ersetzen können.

Auch die Tätigkeiten, die im Schutz von FALKON ausgeführt werden, können die Gefährdungsbeurteilung beeinflussen. Vorstellbar wären neben Tätigkeiten, bei denen Schienenfahrzeuge im Arbeitsgleis eingesetzt werden, auch Arbeiten im Zusammenhang mit der Erstellung von Ingenieurbauwerken wie Brücken, die Herstellung von Tiefenentwässerungen, das Ausrüsten mobiler Arbeitsflächen, der Bahnsteigbau oder Durchpressungen. Siehe hierzu auch die Ausführungen zu den Einsatzmöglichkeiten in [12].

Letztendlich kann festgestellt werden, dass durch die Entwicklung dieses Linienwarnsystems FALKON die Einsatzmöglichkeiten von Festen Absperr-

Abbildung 11:  
Geschwindigkeitsabhängige Gefahrenbereiche bzw. Reduzierung bei Installation von FALKON auf 1,90 m von Gleismitte des Betriebsgleises.

v (km/h)	50	70	90	120	140	160
b (m)	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
e (m)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6



rungen deutlich erhöht werden kann und damit der Schutz der Beschäftigten. ■

## Literatur

- [1] Unfallverhütungsvorschrift „Arbeiten im Bereich von Gleisen“, GUV-V D33 (08/1999)
- [2] Andreas Pardey, Entwicklung der Verfahren zur Sicherung von Arbeitsstellen im Gleisbereich, TIEFBAU 7/2006
- [3] Urteil des BGH:Az VI ZR 364/00 vom 08.01.2002 (www.bundesgerichtshof.de)
- [4] Arbeitsschutzgesetz (8/1996)
- [5] Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“, GUV-V A1 (04/2005)
- [6] Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz, „Grundsätze der Prävention“, GUV-R A1 (05/2006)
- [7] Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“, GUV-R 2150 (07/1999)
- [8] Wittenberg/Heinrichs/Mittmann/Mallikat, Kommentar zur Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO), 5. Auflage 2006
- [9] Deutsche Bahn: Richtlinie 132.0118, Grundsätze der Gesundheitsförderung, des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung, arbeiten im Gleisbereich (3/2003)
- [10] Klaus Adler, Der Einsatz von Festen Absperrungen, BahnPraxis 7/8 2004
- [11] Klaus Adler, Die Feste Absperrung als Sicherheitsmaßnahme, BahnPraxis 10/1996
- [12] Ulrich Matthiesen, Weitere Einsatzmöglichkeiten für die Feste Absperrung, TIEFBAU 7/2006
- [13] Ulrich Matthiesen, Eine Feste Absperrung mit integrierter akustisch - optischer Warnung, BahnPraxis 7/8 2004
- [14] Deutsche Bahn: Richtlinie 479.0001, Einsatzrichtlinie für Automatische Warnsysteme, (01/2007)

# Mit „Technischer Unterstützung für den Zugleitbetrieb“ (TUZ) nach Ril 436 wird die Sicherheit auf Zugleitstrecken der Regionalnetze erhöht – Teil 2

**Alfred Baumann**, Zentrale DB Netz AG, I.NVR2 Anlagenmanagement Regionalnetze, Frankfurt am Main

*Auf zwei Strecken der Regionalnetze (RB Süd und RB Südost) wurden zwei unterschiedliche technische Systeme zur Erhöhung der Sicherheit auf den Zugleitstrecken eingebaut:*

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auf der Strecke Siegelndorf – Markt Erlbach RB Süd wurde das System ZU ZLB (Zugleiterbediente Unterstützung des Zugleitbetrieb) durch die Fa. Tiefenbach eingebaut.</li> </ol> | <p>unterstützter Zugleitbetrieb) durch die Firmen V&amp;S/FES eingebaut.</p> <p>In Teil 1 ebenfalls bereits vorgestellt wurden die Grundlagen zur Einführung einer Technischen Unterstützung für den ZLB (TUZ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gegenfahrerschutz/Nachfahrerschutz in ein Streckengleis</li> <li>■ Erweiterter Gegenfahrerschutz</li> <li>■ Erweiterter Nachfahrerschutz</li> </ul> |
|--|--|

Dieses System wurde in der Bahnpraxis 02/2007 (Teil 1) bereits vorgestellt.

**Achszähler unterstützter Zugleitbetrieb – AU ZLB auf der Strecke Weimar – Kranichfeld**

### Komponenten

1. Schaltbare 2000 Hz-Indusigleismagnete zur Auslösung einer Zwangsbrem-

Abbildung 1: Bf Holzdorf AU ZLB.



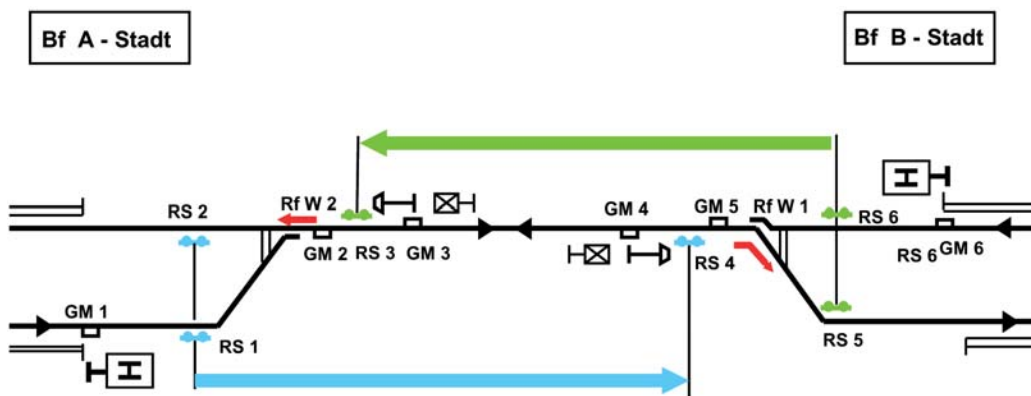


Abbildung 2:  
Bahnhof-Prinzipskizze technischer  
Aufbau des Systems AU ZLB.

sung, angebracht in den Bahnhofsgleisen, in Höhe der Ne 5/So 8-Signale (H-Tafeln) und Ne 1/So 5-Signale (Trapeztafel) sowie an den Spitzen der Weichen in Ausfahrrichtung.

2. Radsensoren für ein Achszählsystem zur Gleisfreimeldung der Strecke und der Ein/Ausgangsweichen bis zur Trapeztafel.
3. Bedieneinrichtung beim Zugleiter zur Abbildung von Störungszuständen, Streckenbelegungsmeldung und zur Herstellung einer Achszählgrundstellung bei gestörtem Achszählsystem durch den Zugleiter.

### Beschreibung des Systems

Das durch die Fa. V&S und FES gebaute System arbeitet im „Hintergrund“. Das bedeutet,

dass zur Durchführung des Zugleitbetriebes nach Ril 436 durch den Zugleiter keine regelmäßigen Bedienhandlungen für dieses System durchgeführt werden müssen.

Unregelmäßigkeiten bei der Betriebsführung mit AU ZLB werden bei Einfahrt eines Zuges in einen bereits besetzten Abschnitt dem Triebfahrzeugführer durch Zwangsbremmung seines Zuges beim Überfahren eines wirksam geschalteten 2000 Hz-Indusi-Gleismagneten offenbart.

Die in der NL Südost aufgebaute Anlage der „Technischen Unterstützung – AU ZLB“ auf der Strecke Weimar – Kranichfeld besteht aus folgenden Komponenten:

- 2000 Hz-Indusi-Gleismagnete (schaltbar) auf Höhe der Ne 5/So 8-Signale (H-Tafeln) und Ne 1-Signale (Trapeztafeln).
- Radsensoren zur Gleisfreimeldung (Achszählsystem).

- Örtliche elektronische Steuereinrichtungen in Schaltschränken, die nach Auswertung des Streckenachszählsystems automatisch die gegenseitig abhängigen 2000 Hz-Gleismagnete wirksam bzw. unwirksam schalten.
- Verbindung zu den Steuereinrichtungen über Streckenkabel (sichere Modemverbindungen).
- Schienenfußverkabelung für die örtliche Kabelanlage in den Bahnhöfen.
- Meldelampen für Fehler- und Störanzeigen sowie Streckenbelegungsmeldungen und die Bedientaste für Achszählgrundstellung auf dem beim ZL vorhandenen Stellpult für die örtliche Signalanlage.

### Funktion der Anlage im Regelfall

Zur Realisierung der Grundfunktionen – Gegenfahrerschutz und Nachfahrerschutz – wurde für das Achszähler-unterstützte Zugleit-system folgendes Wirkprinzip eingesetzt:

#### Grundstellung der Gleismagnete

- Die Gleismagnete 2000 Hz GM 1, GM 3, GM 4 und GM 6 in Grundstellung unwirksam.
- Die 2000 Hz-Gleismagnete GM 2 und GM 5 sind in Grundstellung wirksam.

#### Gegenfahrerschutz I

Ein Zug von A-Stadt nach B-Stadt fährt unberechtigterweise in A-Stadt ab. Der Streckenabschnitt ist mit einem Zug von B-Stadt nach A-Stadt belegt. Damit muss der 2000 Hz-Gleismagnet an der H-Tafel des Bahnhofes A-Stadt, an der der Zug unberechtigterweise startet, wirksam sein. Der Zug erhält also bereits dort eine Zwangsbremmung. Da auf Grund fehlender Signale kein Durchrutschweg vorhanden ist,

Abbildung 3:  
Streckenübersicht Weimar – Kranichfeld.



kann der zwangsgebremste Zug bis auf oder hinter die Einfahrweiche des Gegenzugs rollen. Um eine Kollision zu verhindern, muss also auch der Gegenzug bereits vor dem Bahnhof A-Stadt zwangsgebremst werden. Dafür ist ein 2000 Hz-Gleismagnet an der Trapeztafel des Bahnhofes A-Stadt angeordnet. Dieser muss jedoch nur dann wirksam geschaltet werden, wenn der Ein- und Ausfahrabschnitt des Bahnhofes (unberechtigterweise, wie hier unterstellt) besetzt wird und gleichzeitig die Strecke belegt ist.

### Gegenfahrerschutz II

Bei gleichzeitigen Ausfahrten aus den Bahnhöfen A-Stadt und B-Stadt in entgegengesetzten Fahrrichtungen in den Streckenabschnitt A-Stadt – B-Stadt sind die beiden Ein- und Ausfahrabschnitte in A-Stadt und B-Stadt belegt. Aus dieser Information wird eine Zwangsbremmung beider Züge generiert. Beide Züge sind schnellstmöglich zu stoppen. Dafür sind die 2000 Hz-Gleismagnete jeweils hinter den letzten Weichen beider Bahnhöfe in Ausfahrrichtung am Beginn des Streckenabschnittes installiert.

Fährt ein Zug planmäßig aus einem Bahnhof A-Stadt aus (ohne gefährdende Zugfahrt in der Gegenrichtung), so wird der Magnet hinter der letzten Weiche des Bahnhofes A-Stadt unwirksam geschaltet. Gleichzeitig werden im Nachbarbahnhof B-Stadt die Gleismagnete

an der H-Tafel und hinter der letzten Weiche wirksam geschaltet.

Die Unwirksamschaltung des Gleismagneten hinter der letzten Weiche des Bahnhofes, die sich, wie ausgeführt, aus der Zugfahrt bei Belegung des Ein- und Ausfahrabschnittes eines Bahnhofes ergibt, wird bei durch eine Fehlhandlung bedingten gleichzeitigen Ausfahrten aus A-Stadt und B-Stadt in den Streckenabschnitt A-Stadt – B-Stadt, unterdrückt (Gegenfahrerschutz II).

### Nachfahrerschutz

Im Bahnhof A-Stadt fährt unberechtigterweise ein Zug in Richtung B-Stadt ab, obwohl der Streckenabschnitt A-Stadt – B-Stadt noch von einem vorausfahrenden Zug der gleichen Fahrrichtung belegt ist. Um dieses zu verhindern, wird bei Belegung eines der drei Abschnitte (Ein- und Ausfahrabschnitt A-Stadt, Streckenabschnitt A-Stadt – B-Stadt und Ein- und Ausfahrabschnitt B-Stadt) der Gleismagnet an der H-Tafel A-Stadt wirksam geschaltet (in Ergänzung zur Wirksamschaltung der Gleismagnete der Gegenrichtung aus dem Gegenfahrerschutz).

### Funktion der Anlage im Störfall

#### Rückfall in den sicheren Zustand

Im Störfall fällt die Technik in den sicheren Besetzungszu-



Abbildung 4: Stellpult mit Elementen für AU ZLB beim ZL in Weimar Berkaer Bf.

stand. Rückfallebene beim Ausfall der Technik ist das Betriebsverfahren Zugleitbetrieb nach KoRil 436 ohne technische Unterstützung.

#### Störungsanzeige beim Zugleiter

Dem Zugleiter ist die Möglichkeit gegeben, eine Störung der Technik zu erkennen. Dafür ist eine entsprechende Anzeige am Zugleiterarbeitsplatz vorhanden. Diese zeigt folgende Informationen an:

- Störung der Stromversorgung,
- Achszählkreise nicht in Grundstellung.

#### Grundstellung gestörter Achszählabschnitte

Bei Störungen der Achszählabschnitte ist unter Beachtung der betrieblichen Bedingungen die Grundstellung der Achszählabschnitte möglich. Dafür ist eine Achszählgrundstellungstaste beim Zugleiter vorhanden. ■

# www.euk-info.de

**Wir haben unseren Webauftritt neu gestaltet.** Klicken Sie doch einfach mal wieder rein in [www.euk-info.de](http://www.euk-info.de). Hier finden Sie neben unseren Kommunikationsverbindungen, aktuellen Meldungen, dem Regelwerk und allen Publikationen einfach alles, was Sie über die EUK wissen möchten. Viele neue Features, natürlich auch barrierefrei, machen unsere Website noch benutzerfreundlicher. Durch die komfortable Volltextsuche kommen Sie sofort zum Ziel.

Von A wie „Aufgaben“ bis Z wie „Zahnersatz“.



# Eisenbahnfahrzeuge sicher gestalten – Workshops der Eisenbahn-Unfallkasse

Jedes vom Arbeitgeber bereitgestellte Verkehrsmittel, das der Beschäftigte zur Erledigung seiner Arbeitsaufgabe benötigt, ist ein Arbeitsmittel im Sinne der Betriebsicherheitsverordnung.

Die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung gelten somit auch für Transport-/Beförderungsmittel der Eisenbahnen. Dabei ergänzen die Arbeitsschutzanforderungen die für Transport-/Beförderungsmittel geltenden verkehrsrechtlichen Vorschriften.

- Welche (Arbeitsschutz-) Rechtsvorschriften hat der Betreiber von Eisenbahnfahrzeugen zu beachten?
- Wie wirken Betreiber, Einkäufer, Hersteller, staatliche Institutionen und Unfallversicherungsträger zusammen?
- Welche Rolle spielt die Gefährdungsbeurteilung des Betreibers und wie wirkt sich

die Risikoanalyse des Herstellers aus?

Die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Beschaffung neuer Fahrzeuge richtig zu berücksichtigen und ebenso wie den Komfort für die Reisenden auch die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter zu verbessern, ist das Ziel einer Workshopreihe, welche die Eisenbahn-Unfallkasse zusammen mit der DB AG durchführt. Dabei wird an praktischen Beispielen die Integration des Arbeitsschutzes in den Beschaffungsprozess im Teilnehmerkreis geübt.

Die Workshops richten sich an den mit der Beschaffung neuer Fahrzeuge befassten Personenkreis und finden überwiegend direkt in den Bereichen statt.

Zusätzlich bietet die EUK die Möglichkeit weitere Workshops in den Räumen der EUK im IV.



Quartal 2007 durchzuführen. Dabei handelt es sich um Tagesveranstaltungen mit eigener Anreise. Kosten für die Veranstaltung trägt die EUK, alle weiteren Kosten werden nicht übernommen.

Interessenten aus den Mitgliedsunternehmen der EUK können sich per E-Mail an Herrn Schneider unter [peter.schneider.tad@euk-info.de](mailto:peter.schneider.tad@euk-info.de)

wenden. Alle Interessenten erhalten rechtzeitig die genauen Termine sowie eine Einladung übersandt. ■



**SICHER ARBEITEN**  
  
**ES LOHNT ZU LEBEN**