

BahnPraxis B



Leserforum Signalansage

Aktuell FIT Bahnbetrieb 2020: Änderungen im Regelwerk

Test Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) auf mechanischen Stellwerken

Spezial Beleuchtung von Verkehrswegen in Bestandsanlagen

Liebe Leserinnen und Leser,

Ablenkung und mangelnde Aufmerksamkeit zählen zu den häufigsten Ursachen, die zu gefährlichen Ereignissen im Bahnbetrieb führen. Dementsprechend wichtig ist es, geeignete Maßnahmen zur Erhöhung der Aufmerksamkeit der Beschäftigten zu entwickeln und einzusetzen.

In der *BahnPraxis B*-Ausgabe 4/2020 haben wir mit der Signalansage eine solche Maßnahme vorgestellt – wobei gerade die Signalansage auch immer wieder kritisch hinterfragt wird. So hat uns als Reaktion auf diesen Beitrag ein Leserbrief erreicht, den wir aufgrund des breiten Interesses für das Thema in dieser Ausgabe veröffentlichen und noch einmal dazu Stellung nehmen.

Ihrer besonderen Aufmerksamkeit empfehlen wir darüber hinaus den Beitrag, in dem die neuen Regelungen und Lösungen zur Gleisfeldbeleuchtung in Bestandsanlagen vorgestellt werden. Das Planen und Errichten von Beleuchtungen in Gleisanlagen erfolgt seit einiger Zeit auf der Grundlage besetzter Gleise mit eingestellten Eisenbahnfahrzeugen, was in Bestandsanlagen oft schwer umzusetzen ist. Der Beitrag stellt ausführlich dar, welche Lösungen für diese Herausforderung erarbeitet wurden.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser und der weiteren Beiträge, und bleiben Sie gesund.

Ihr *BahnPraxis B*-Redaktionsteam

Lösungen zu Fragen Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB)

1. b) »Quelle: Ril 408.0203 1(1) | 2. b) »Quelle: Ril 408.0651 1(1) | 3. c) »Quelle: Ril 408.0651 1(6) 4. c) »Quelle: Ril 408.0651 1(1) | 5. b) »Quelle: Ril 408.0651 1(2)d) | 6. a), c) »Quelle: Ril 408.0651 1(6) | 7. a), c) »Quellen: Ril 408.0651 1(6) und Ril 420.020 3(3), (4) | 8. c) »Quelle: Ril 408.0651 1(8)

Impressum

BahnPraxis B, Zeitschrift zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der Deutschen Bahn AG

Herausgeber

Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB) – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit DB Netz AG Deutsche Bahn Gruppe.

Redaktion

Dirk Menne (Chefredakteur), Uwe Haas, Anita Hausmann, Gerhard Heres, Markus Krittian, Steffen Mehner, Niels Tiessen (Redakteure).

Anschrift

Redaktion „*BahnPraxis*“, DB Netz AG, I.NPB 4, Mainzer Landstraße 185, D-60327 Frankfurt am Main, Fax (0 69) 2 65-20506, E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de

Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint monatlich. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der UVB im Mitgliedsbeitrag enthalten. Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift

kostenlos. Für externe Bezieher: Jahresabonnement EUR 15,60 zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH, Klosterstraße 44, D-10179 Berlin
Telefon (030) 200 95 22-0, Telefax (030) 200 95 22-29,
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de,
Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig und Thorsten Breustedt

Druck

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28, D-74834 Elztal-Dallau.

Sprache

Für die Inhalte der *BahnPraxis* werden geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt oder beide Geschlechter gleichberechtigt erwähnt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets beide Geschlechter angesprochen.

Unser Titelbild



Zugbildungsanlage Halle (Saale)

Foto: DB AG/Volker Emersleben

Inhaltsverzeichnis

- 3 Leserforum: Signalansage
- 6 FIT Bahnbetrieb 2020: Änderungen im Regelwerk
- 8 Testen Sie Ihr Fachwissen: PZB auf mechanischen Stellwerken
- 10 Beleuchtung von Verkehrswegen in Bestandsanlagen

Betriebssicherheit

Leserbrief zum Thema Signalansage

Für die meisten Eisenbahnunternehmen im DB-Konzern schreibt das betriebliche Regelwerk den Triebfahrzeugführern die Signalansage vor, wenn sie im Führerraum nicht allein, sondern zu zweit sind. In der Ausgabe 4/2020 der Zeitschrift BahnPraxis B wurde diese viel diskutierte Maßnahme zur Stärkung der Aufmerksamkeit als ein geeignetes Mittel zur Erhöhung der Betriebssicherheit vorgestellt. Nun hat die BahnPraxis-Redaktion ein weiterer Leserbrief zu diesem Thema erreicht. Die Redaktion antwortet im Folgenden öffentlich über das Leserforum.

Ist der Triebfahrzeugführer (Tf) im Führerraum nicht alleine, so schreibt das betriebliche Regelwerk die Signalansage vor. Derjenige Tf, der den die Fahrt einschränkenden Signalbegriff zuerst sieht, hat diesen anzusagen. Diese Regelung ist seit dem Jahr 2018 wieder neu festgeschrieben im BRW, wird allerdings bisher noch nicht von allen Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) im DB-Konzern angewendet.

Die BahnPraxis B-Redaktion hat darüber in der Ausgabe 4/2020 berichtet, da in der jüngsten Vergangenheit zahlreiche gefährliche Ereignisse im Bahnbetrieb gezeigt haben, dass mangelnde Aufmerksamkeit ein zentrales Element der Unfallursachen ist.

Aus diesem Grund sind Maßnahmen zur Stärkung der Aufmerksamkeit – wie die Signalansage – ein geeignetes Mittel zur Erhöhung der Betriebssicherheit.

Nun hat die Redaktion auf den Artikel „Signalansage“ im Leserforum zur Signalansage die folgende Zuschrift von Herrn Erich Hafner, Tf bei DB Regio Oberbayern, erreicht:



Leserbrief

Sehr geehrte Damen und Herren!

Im Artikel „Betriebssicherheit Signalansage“ der Ausgabe 4/2020 von BahnPraxis B kommt – wie schon in den letzten Jahren ein paar Mal

in der deutschsprachigen Fachpresse – ein Verweis auf die Verringerung der Fehlerrate bei der Signalwahrnehmung durch Pointing and Calling, und dass dies wissenschaftlich untersucht sei. Die Formulierung im Artikel suggeriert wieder einmal, dass diese Untersuchungen im Eisenbahnbetrieb durchgeführt worden wären.

Meine Recherchen im Internet haben mich nur zu Versuchsanordnungen abseits der Eisenbahn geführt. Insofern stellt sich die Frage, ob die Schlussfolgerung der Wirksamkeit von Pointing and Calling im Eisenbahnbetrieb nur eine Annahme ist. Können Sie mir Studien aus dem Eisenbahnbetrieb nennen?

Dass in Japan die Lokführer auf Pointing and Calling gedrillt werden, mag auch kulturbedingt auf Verständnis stoßen. Gerade die Unterstützung der Signalwahrnehmung im Eisenbahnbetrieb ist aber ein sehr komplexes Feld, als dass es DIE EINE Lösung für alle Lokführer der Welt geben könnte.

Unter anderem beeinflussen folgende Faktoren (kein Anspruch auf Vollständigkeit) die Signalwahrnehmung:

- a) die aktuelle Konzentrationsfähigkeit (im Wechselschichtdienst rund um die Uhr kommt es einfach zu Biorhythmustiefs während der Tätigkeit)
- b) die Erwartung des Signalbegriffs aus der betrieblichen Erfahrung (oftmalige Wiederholung von Betriebsabläufen)

c) alle Formen von Ablenkung (Meldungen und Bedienstungsnotwendigkeiten am Führerstand, Zugfunk, Durchsagen im Zug, im Stillstand am Bahnsteig das Geschehen am Bahnsteig inkl. möglicher Fahrgastkontakte, mehrere Personen am Führerstand etc.)

Jede pauschal verordnete Zusatzfähigkeit zur Unterstützung der richtigen Signalwahrnehmung hat auch das Potenzial zur Ablenkung!

Hier bedarfes – aus der Sicht meiner nun schon über 10-jährigen Erfahrung als Triebfahrzeugführer und einigen Jahren als Praxisvermittler im Regionalverkehr (wegen der größtenteils alleinigen Verantwortung bei der Abfertigung von Zügen haben wir das höchste Risiko für Anfahren gegen Halt) – eines auf die einzelne Person abgestimmten Trainings von Hilfsmitteln. Denn Zusatzfähigkeiten zur Unterstützung der Signalwahrnehmung werden nur als hilfreich wahrgenommen, wenn sie vom Lokführer in ihrer Hilfwirkung auch verstanden werden. Andernfalls erzeugen sie Widerstand und eine Ablenkungswirkung, also genau das Gegenteil vom beabsichtigten Zweck (siehe im Artikel zitierten Leserbrief)!

Eine Umfrage unter den Lokführern, mit welchen Hilfsmitteln zur Signalwahrnehmung sie gute Erfahrungen gemacht haben und die sie deswegen auch freiwillig aktiv in ihrem Alltag verwenden, könnte einen Katalog solcher erprobter Hilfsmittel liefern. In der Tf-Ausbildung kann dann beim Thema Fehleranfälligkeit auf so einen Katalog verwiesen werden. Und jeder Tf-Anwärter darf sich sein Konzept erarbeiten, das er dann auch in den Praxisfahrten trainiert. So kann sicher gestellt werden, dass die Tf diese Hilfsmittel auch im Alltag benutzen.

Eine Anmerkung zum Thema Signalansage:

Der Signalzuruf am Führerstand, wenn mehr als ein Betriebseisenbahner anwesend ist, ist sinnvoll, weil so den Mitfahrern bewusster ist, dass sie auch für die Signal- und Fahrwegbeobachtung zuständig sind, wenn auch die alleinige Verantwortung dafür beim steuernden Lokführer verbleibt.

Die formulierte Regelung „die angezeigte Bedeutung von Fahrt einschränkenden Signalen anzusagen“ birgt allerdings einen Mangel an Praxistauglichkeit. Denn die Signalbedeutung ist im Signalbuch streng festgelegt und muss in den theoretischen Prüfungen wortgetreu wiedergegeben werden können.

Was bei Hp0, Hp1 oder Vr0, Vr1 etc. noch ohne Weiteres für den Signalzuruf tauglich ist, gestaltet sich schon bei den Zs-Signalen durch die langen und komplizierten Sätze als nicht praktikabel. Und mit den Ks-Zs3-Zs3v-Signalen an vielen Hauptsignalmasten wird der Signalzuruf mit dem Wortlaut der Signalbedeutungen zu einer langen und ablenkenden Litanei.

Für die Praxis des Signalzurufs braucht es eine Art Kompaktbedeutung, die den aktuellen Signalinhalt kurz und knapp zwischen den anwesenden Tf vermittelt. Eine unverbindliche Beispielliste für den Signalzuruf geeigneter Kompaktbedeutungen der Signale könnte hier hilfreich sein. Aber nicht als zusätzliche Lernverpflichtung (neben Kurz- und Langbezeichnung des Signalbegriffs und der Bedeutung von Signalen), sondern als Impuls zur Formulierungserleichterung für die betriebliche Praxis.

Mit freundlichen Grüßen
Erich Hafner
Tf DB Regio Bayern, RT Werdenfels
Est. Garmisch-Partenkirchen



Antwort der Redaktion

Da das Thema von breiterem Interesse ist, antwortet die BahnPraxis-Redaktion auf die Zuschrift über das Leserforum:

Sehr geehrter Herr Hafner,
vielen Dank für Ihre Zuschrift!

Grundsätzlich sollte der Beitrag zum Thema Signalansagen zur Diskussion anregen. Wenn im Kreise der Kollegen das Thema diskutiert wird, haben wir bereits einen beträchtlichen Schritt zu mehr Aufmerksamkeit für das Thema Ablenkung erreicht.


Aufmerksamkeit durch Signalansage ist eine praktische Anwendung des Sicherheitsbewusstseins als Element der Sicherheitskultur. Das Thema Sicherheitskultur wiederum ist inzwischen auch Bestandteil der Anforderungen an das Sicherheitsmanagementsystem (SMS).

In der Delegierten Verordnung 2018/762 werden Anforderungen an das SMS von Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) und EVU definiert. Eine dieser Anforderungen besteht darin, dass EIU und EVU eine positive Sicherheitskultur fördern müssen. In dem Leitfaden der Europäischen Eisenbahnagentur (ERA) zu der Verordnung werden aus der Sicherheitskultur stammende Anforderungen an das SMS beschrieben. Eine diese Anforderungen beinhaltet, dass die Sicherheit durch Regelwerk und Vorschriften durch eine komplementäre Sichtweise ergänzt werden soll – die Sicherheit durch das Ergreifen von Initiativen.

Die positiven Erfahrungen anderer Bahnsysteme sind sicher keine Vorlage, die 1:1 umgesetzt werden soll. Dazu sind die Kulturen zu unterschiedlich. Aber Themen wie „unzulässige Vorbeifahrten am Halt“ und „Ablenkung“ sind auch bei anderen Bahnen relevant. Und sich die Ansätze anderer Eisenbahnen zumindest anzuschauen, ist sicher kein Fehler. Die JR East hat tatsächlich Untersuchungen durchgeführt, um die Auswirkungen von Calling and Pointing (Aussprechen und Zeigen) systematisch zu untersuchen.

Die Regelung und insbesondere die Beschreibung im Artikel der BahnPraxis B 4/2020 haben bewusst das Schutzziel „Aufmerksamkeit“ zur Vermeidung von Ablenkung in den Mittelpunkt gerückt. Wie Sie ja auch richtigerweise ausführen, gibt es nicht den „EINEN“ Weg, mit potenziellen Ablenkungen umzugehen.

Die Regelung, „die angezeigte Bedeutung von Fahrt einschränkenden Signalen anzusagen“, legen Sie in Ihrer Zuschrift anders aus, als wir bei der Gestaltung der Regelung vorgesehen haben. Wir gehen dabei immer vom Schutzziel aus. Insofern ist die Ansage „40“ oder „40 auf Halt“ usw. aus unserer Sicht genauso richtig

Deutsche Bahn AG		
DB-Zusatzmodul	Regelungen zum Durchführen des Betriebes	
Züge fahren	DB.5341	
Fahrt des Zuges – Aufgaben des Triebfahrzeugpersonals –	Seite 1 von 1	

zu BRW.5341

3 Signalansage

Ergänzung:

- * (1) Befindet sich zusätzlich zum Triebfahrzeugführer weiteres Triebfahrzeugpersonal an der Spitze eines signalgeführten Zuges, hat das Triebfahrzeugpersonal die angezeigte Bedeutung von Fahrt einschränkenden Signalen anzusagen.

Die Fahrt einschränkende Signale sind solche, die ein Handeln des Triebfahrzeugführers erfordern, weil z.B. angehalten, die Geschwindigkeit vermindert oder der Stromabnehmer gesenkt werden muss.

Zunächst spricht derjenige die Signalbedeutung aus, der das Signalbild als erster zweifelsfrei erkannt hat. Der andere wiederholt bzw. korrigiert die Ansage, nachdem er sich zweifelsfrei von dem Signalbild überzeugt hat.

Hinweis:
Die gegenseitige Signalansage unterstützt den Triebfahrzeugführer bei der Signalbeobachtung, ohne seine Verantwortung für diese Aufgabe einzuschränken. Er hat die aus der Signalbeobachtung erforderlich werdenden Maßnahmen rechtzeitig und richtig zu treffen.

- * (2) Mitarbeiter mit Überwachungsaufgaben, Triebfahrzeugführer mit dem Auftrag zum Erwerb der Streckenkenntnis und Mitarbeiter in Ausbildung, welche über die entsprechende Qualifikation verfügen, haben sich an der Signalansage nach Absatz (1) zu beteiligen.

Mitarbeiter mit dem Auftrag zur Gastfahrt sind von der Signalansage ausgenommen.

□

Signalansage – Ausführung

Aufgaben der Signalansage übernehmen

Quelle: Auszug aus dem Regelwerk


wie die Bezeichnung „Hp2“ bzw. „Hp2, Vr0“. Ein Zitieren des Signalbuches wäre nicht unbedingt der Wortlaut, den wir erwarten würden. Es geht hier nicht um eine Prüfungssituation, sondern um das Erzeugen von Aufmerksamkeit für das Schutzziel.

In jedem Fall soll die Regelung zur Signalansage beim Thema potenzielle Ablenkung eine Unterstützung darstellen und nicht zur Mehrheit der Regelungen dienen. Insgesamt soll die Regelung zur Signalansage ein Beitrag sein, das Thema Sicherheitskultur erfahrbar und konkret umsetzbar zu machen.

Der Anstoß zur Signalansage versetzt die Tf in die Lage, zu erfahren, welche Möglichkeiten es gibt, die eigene Wahrnehmung und Aufmerksamkeit zu stärken. Insofern kann jeder für sich selbst überprüfen, ob ihm die Signalansage auch in weiteren Situationen hilft (wie z.B. die Signalansage bei Alleinfahrt oder Aussprechen der Wahl der Seite der Türfreigabe). Unabhängig davon, in welchem Umfang bestimmte Situationen von den Tf angesagt werden, rückt damit das Thema „mögliche Ablenkung“ stärker ins Bewusstsein.

Auszug aus DB.5341

Den ursprünglichen Beitrag in Ausgabe 4/2020 können Sie hier nachlesen:
<https://bit.ly/3jPZDWY>



Aktualisierung 11 zur Ril 301 – Signalbuch

FIT Bahnbetrieb 2020: Änderungen im Regelwerk

Tina Jaide, DB Netz AG, Fachliche Qualifizierung Betrieb, Frankfurt am Main

Im FIT (Fachliche Information und Training) 2020 werden Änderungen zum betrieblichen Regelwerk behandelt (siehe auch Ausgabe 12/2019). Welche Änderungen zur Richtlinie (Ril) 301 für das Stellwerkspersonal wichtig sind, erfahren Sie im folgenden Beitrag.

Signal Zg 2 – Schlussignal

Das Signal gibt es derzeit als Tag- und als Nachtzeichen. Für ausländische Bahnen ist die Farbe Gelb zulässig.

Folgende Änderungen treten zum 13. Dezember 2020 in Kraft:

Diese Zeichen gelten nicht mehr (Abbildung 1). Ebenso wird es keine Unterscheidung in Tag- und Nachtzeichen mehr geben. Zur besseren Darstellung des Schlusssignals ist ein Zeichen vergrößert abgebildet (Abbildung 2).

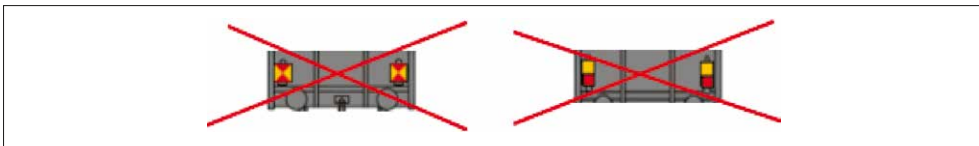


Abbildung 1:
Schlussignal
(Quelle: Ril 301 – Signalbuch)

A 11 zur Ril 301 - Signalbuch - zum 13.12.2020
Als Zg 2 (Schlussignal) ist ab 13.12.2020 nur noch zugelassen:

- **Am letzten Fahrzeug zwei rote Lichter (sie dürfen auch blinken)**
- oder
- **zwei rechteckige reflektierende Schilder mit weißen Dreiecken seitlich und je einem roten Dreieck oben und unten, die sich mit ihren Spitzen in der Mitte des Schildes berühren.**

also →

oder

Die Schlusssignale müssen weiterhin in gleicher Höhe angeordnet sein

Abbildung 2:
Schlussignal
ab 13. Dezember 2020
(Quelle: Ril 301 – Signalbuch)

(3) Das Schlusssignal braucht nur von hinten sichtbar zu sein.	Sichtbarkeit
* (4) Die Zeichen müssen in gleicher Höhe angeordnet sein.	Anordnung
* (5) (bleibt frei)	
* (6) Wenn zwei rote Lichter gezeigt werden können, dürfen andere Zeichen nicht verwendet werden.	Elektrisches Signal
* (7) Der Infrastrukturunternehmer bestimmt, auf welchen Strecken die Züge zwei rote Lichter führen müssen.	
Bei der DB Netz AG sind die betreffenden Strecken in örtlichen Zusätzen bekannt gegeben.	örtliche Zusätze
* (8) (bleibt frei)	
* (9) Auf Strecken mit Tunneln sind die zwei roten Lichter zu führen, wenn es der Infrastrukturunternehmer bestimmt.	Tunnel
Bei der DB Netz AG ist die Bestimmung in örtlichen Zusätzen bekannt gegeben.	örtliche Zusätze
(10) Bei nachgeschobenen Zügen trägt das letzte Fahrzeug vor dem Schiebetriebfahrzeug das Schlussignal, wenn das Schiebetriebfahrzeug nicht mit dem Zug gekuppelt ist.	nachgeschobene Züge
Das nicht mit dem Zug gekuppelte Schiebetriebfahrzeug selbst - bei zweien das hintere - trägt auch das Schlussignal.	

Abbildung 3:
Regelwerkstext
ab 13. Dezember 2020
(Quelle: Ril 301 – Signalbuch)



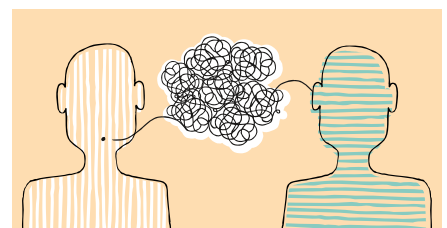
Foto: DB AG

Weitere Änderungen, die mit der Aktualisierung 11 in Kraft treten

- Entsprechend einer Vorgabe in den Rahmenrichtlinien 138 wird der Begriff „Modul“ im gesamten Signalbuch durch „Richtlinie“ ersetzt.
- Der Begriff „Rangierabteilung“ wird in der Richtlinie 301.0700 (Signale für den Rangierdienst) sowie 301.0902 (Signale für das Zugpersonal) dem verwendeten Begriff in der Richtlinie 408.48 angepasst und durch „Rangierfahrt“ ersetzt.
- Die Bremsprüfung wird in den Werken durch Instandhalter ausgeführt. Sie steht nicht in Verbindung mit der Bremsprobe und wird deshalb im Signalbuch nicht mehr aufgeführt.
- Am Signal EI 6 kann eine Zusatztafel angeordnet sein, wenn die Oberleitung des Gleises für eine länderspezifische Wippenbreite ausgerüstet ist, die nicht der Wippenbreite des Fahrzeugs entspricht.
- Ein alleinstehendes Signal Ne 14 – ETCS-Halt-Tafel (European Train Control System) – gilt auch für Rangierfahrten und Kleinwagenfahrten.
- Auf Grundlage der einheitlichen Ausgestaltung der Eisenbahninfrastrukturen in Europa wird ein neues Blockkennzeichen eingeführt.

Kommunikation

Ein Thema, welches im Bahnbetrieb immens wichtig ist. Was im Alltag als „freudscher Versprecher“ schmunzelnd betrachtet wird, kann im Betrieb z.B. durch eine falsche Weichen- oder Gleisbezeichnung schnell zu einem gefährlichen Ereignis führen. Daher ist ein einheitliches Verständnis und eine eindeutige Kommunikation aller Beteiligten von hoher Bedeutung. Eisenbahnspezifische Fachbegriffe laut und deutlich aussprechen, dialektfrei und alle in der gleichen Sprache („Eisenbahnerdeutsch“) sind hierbei wichtige Kriterien.



Quelle: PantherMedia/curvabezier

Regeln für eine erfolgreiche Kommunikation
[481.0101 6(8)]

- ✓ Deutsche Sprache verwenden
- ✓ Buchstabiertafel verwenden
- ✓ Notdurchsagen nicht unterbrechen
- ✓ Langsam, deutlich und in normaler Lautstärke sprechen
- ✓ Möglichst dialektfrei sprechen
- ✓ Kurze Sätze verwenden
- ✓ Gespräch kurz fassen
- ✓ Sammeldurchsagen, Meldungen und Aufträge wiederholen
- ✓ Mit Funktion und Ortsangabe melden

Abbildung 4: Kommunikation

(Quelle: Ril 481.0101 6(8))

Buchstabiertafel				Zahlensprache (Empfehlung)			
A	Anton	Q	Quelle	Zahl	Aussprache	Zahl	Aussprache
B	Berta	R	Richard	0	nühl	33	dirreund dreissich
C	Cäsar	S	Samuel	1	einss	40	fierrzich
D	Dora	T	Theodor	2	zwoh	44	fierrundfierrzich
E	Emil	U	Ulrich	3	dreerr	50	fünnefzich
F	Friedrich	V	Viktor	4	fierr	55	fünnefünnefzich
G	Gustav	W	Wilhelm	5	fünneff	60	sechzich
H	Heinrich	X	Xanthippe	6	seks	66	sechsendsechzig
I	Ida	Y	Ypsilon	7	sieäbenn	70	siebänzich
J	Julius	Z	Zacharias	8	acht	77	siebännundsiebännzich
K	Kaufmann	Ä	Ärger	9	noihn	80	achtzich
L	Ludwig	CH	Charlotte	10	zähn	88	achtundachtzich
M	Martha	Ö	Ökonom	11	älff	90	nohñzich
N	Nordpol	SCH	Schule	12	zwölf	99	noihundnoihñzich
O	Otto	Ü	Übermut	13	dreizähñ	100	einshundärrt
P	Paula			14	fierzähñ	113	einhundärrtunddreizähñ
				15	fünneffzähñ	200	zwohundärrt
				16	sechszähñ	900	noihundärrt
				20	zwanzich	1000	einstausend
				21	einsundzwanzich	1030	einss-nühl-drei-nühl
				22	zwohundzwanzich	2000	zwohtausend
				30	dreissich	9000	noihntausend

Abbildung 5: Buchstabier- und Zahlentafel

(Quelle: Ril 481.0101 6(8))



Foto: DB AG/Christin Gerstner

Testen Sie Ihr Fachwissen

Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB)

Die folgenden Fragen richten sich vor allem an Fahrdienstleiter auf mechanischen Stellwerken. Gerne dürfen auch alle anderen Leser ihr Fachwissen bei der Beantwortung der Fragen testen. Viel Spaß und Erfolg beim Lösen der Aufgaben! (Lösungen auf Seite 2)

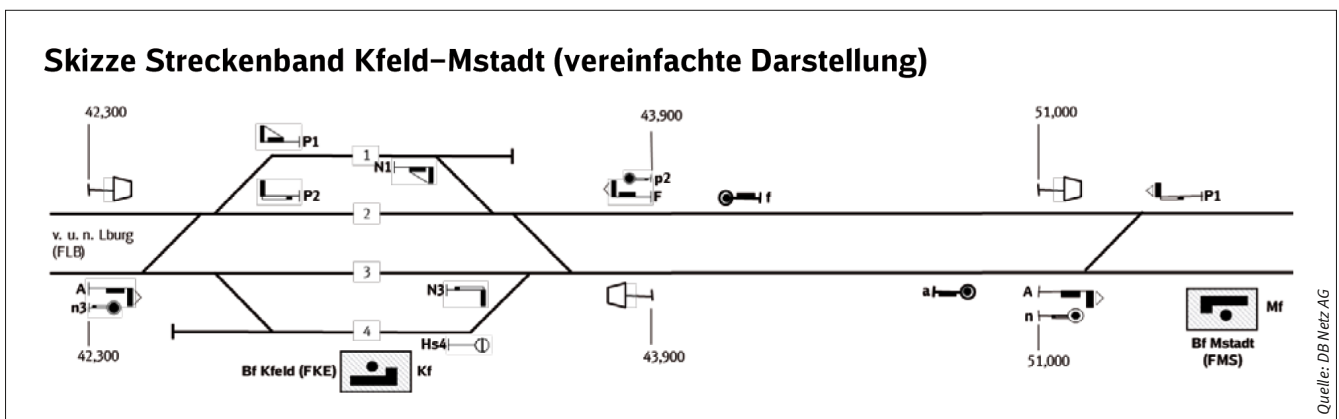
Sie sind Fahrdienstleiter (FdI) des Bahnhof Kfeld an der zweigleisigen Strecke zwischen Lburg und Mstadt.

Einfahrtsignal F Bahnhof Kfeld ständig unwirksam ist und Ihnen dies sofort nach dessen Feststellen mitgeteilt.

Bei Inspektionsarbeiten an den PZB-Magneten im Bahnhof Kfeld hat die Fachkraft Leit- und Sicherungstechnik (LST) festgestellt, dass die PZB-Streckeneinrichtung am

Bitte kreuzen Sie die richtigen Antworten an. Es können auch mehrere Antworten richtig sein.

Abbildung 1: Streckenbandskizze Kfeld–Mstadt



Quelle: DB Netz AG

Ein Test für
Spurplan-
Stellwerke folgt in
einer der nächsten
Ausgaben

1. In welchen Unterlagen weisen Sie als Fdl diese Meldung nach?

- a) Nachweis der vorübergehenden Änderungen
- b) Fernsprecbuch
- c) Es ist kein Nachweis erforderlich
- d) Arbeits- und Störungsbuch

2. Wie werden Zugfahrten über diese PZB-Störung unterrichtet?

- a) Mündlich
- b) Mit Befehl 12 und 12.4
- c) Ausschließlich mit Befehl 12
- d) Mit Befehl 14 (besonderer Wortlaut)

3. Wer ist für die Erteilung des Befehls an die nachfolgenden Zugfahrten zuständig?

- a) Sie selbst
- b) Der im Betriebsstellenbuch genannte Fdl
- c) Der Fdl der rückgelegenen Zugmeldestelle
- d) Es erfolgt eine Abstimmung mit der Betriebszentrale. Diese entscheidet, welcher Fdl für die Befehlserteilung zuständig ist

4. Welche Geschwindigkeit ist den Triebfahrzeugführern für die Dauer der PZB-Störung vorzuschreiben?

- a) Höchstens 160 km/h
- b) Höchstens 100 km/h
- c) Höchstens 50 km/h
- d) „Fahren auf Sicht“

5. Für welchen Abschnitt (welche Abschnitte) müssen Sie die Geschwindigkeitsermäßigung vorschreiben?

- a) Vom Ausfahrtsignal P1 im Bahnhof Mstadt bis zum Einfahrtsignal F im Bahnhof Kfeld
- b) Vom Ausfahrtsignal P1 im Bahnhof Mstadt bis zum Ausfahrtsignal P1/P2 im Bahnhof Kfeld
- c) Im Bahnhof Kfeld vom Einfahrtsignal F bis dahinter liegenden Ausfahrtsignal P1/P2
- d) Der entsprechende Abschnitt wird durch die Fachkraft LST bestimmt

6. Welche Aussage(n) zum Thema „Ort der Befehlsübermittlung“ ist (sind) aufgrund der gestörten PZB-Streckeneinrichtung am Einfahrtsignal F im Bahnhof Kfeld richtig?

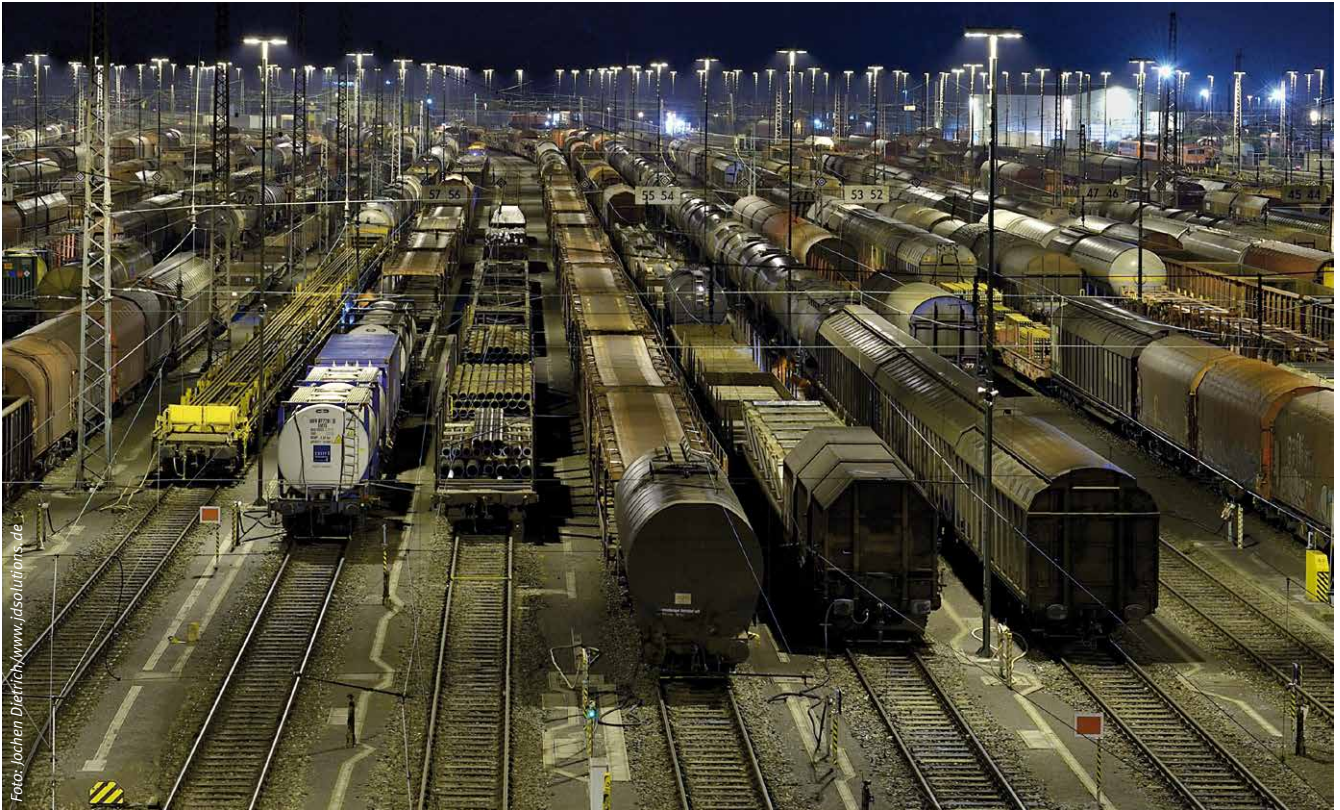
- a) Es ist zulässig, dass die erforderlichen Befehle bereits beim vorherigen letzten Halt übermittelt werden
- b) Der Fdl des Bahnhofs Mstadt darf den Befehl ausfertigen und muss die Übermittlung der Befehle 12 und 12.4 Ihnen bestätigen
- c) Befehle 12 und 12.4 müssen spätestens am Ausfahrtsignal P1 der rückgelegenen Zugmeldestelle Bahnhof Mstadt an die Triebfahrzeugführer übermittelt werden
- d) Befehle 12 und 12.4 müssen spätestens am betroffenen Einfahrtsignal F des Bahnhofs Kfeld an die Triebfahrzeugführer übermittelt werden

7. Wer ist von dieser Störung durch Sie zu verständigen?

- a) Fdl Bahnhof Mstadt
- b) Fdl Bahnhof Lburg
- c) Zuständiger Disponent der Betriebszentrale (BZ) für „Ihre“ Strecke
- d) Es ist niemand zu verständigen

8. Wo müssen Sie Merkhinweis(e) und Hilfssperre(n) anbringen?

- a) Am Einfahrtsignal F einen Merkhinweis „RP“ (Räumungsprüfung) anbringen
- b) Sie müssen einen Merkhinweis „RP“ an die Einrichtung für die Zugmeldung anbringen
- c) Sie müssen keine Hilfssperren bzw. Merkhinweise anbringen
- d) Sie müssen Hilfssperren am Einfahrtsignal F anbringen, wenn zusätzlich zu der PZB-Störung am Einfahrtsignal F das Signalbild am Einfahrtsignal F erloschen ist



Arbeitsschutz

Beleuchtung von Verkehrswegen in Bestandsanlagen

Josef Krammel, DB Netz AG, Fachstelle Beleuchtung und Richtlinienautor der DB-Richtlinie 954.9103 „Beleuchtungsanlagen im gleisnahen und/oder sicherheitsrelevanten Bereich“, München,
Dipl.-Ing. (FH) Karl Manheller, Eisenbahn-Bundesamt – Referat 33, Technischer Arbeitsschutz, Baustellen und Betriebsanlagen für die Eisenbahnen des Bundes, Bonn*),
und Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Heres, Unfallversicherung Bund und Bahn, Geschäftsbereich Arbeitsschutz und Prävention, Frankfurt am Main

Beleuchtungen an Verkehrswegen/Rangierwegen in Rangierbahnhöfen, Abstellanlagen und sonstigen Gleisanlagen sind notwendige Voraussetzung dafür, dass sich Triebfahrzeugführer, Rangierpersonal und andere Mitarbeiter im Eisenbahnbetrieb auf und zu ihren Arbeitsplätzen auch bei Dunkelheit sicher bewegen können. Nach zwischenzeitlicher Änderung der Vorgaben muss das Planen und Errichten von Beleuchtungen in Gleisanlagen seit einiger Zeit auf der Grundlage besetzter Gleise mit eingestellten Eisenbahnfahrzeugen erfolgen. Zuvor war hierfür das freigezogene Gleis maßgebend. Diese Änderungen sind in den Bestandsanlagen wegen der zum Teil geringen Gleismittenabstände oft schwierig umzusetzen.

In enger Zusammenarbeit der DB Netz AG mit dem Eisenbahn-Bundesamt (EBA), der Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB) sowie dem Sachgebiet „Beleuchtung“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) wurden Lösungen erarbeitet. Der folgende Artikel dient dazu, Planern, Anlagenverantwortlichen und Projektleitern das Vorgehen und die erarbeiteten Lösungen zu erläutern und eine Hilfestellung für künftige Aufgaben zu geben.

Gleisfeldbeleuchtung bis 2015

Die Richtlinie (Ril) 954.9103 „Beleuchtungsanlagen im gleisnahen und/oder sicherheitsrelevanten Bereich“ (Stand 1. März 2011) der DB Netz AG in Verbindung mit der früher geltenden „Technischen Information Nr. 4“ gab vor, dass eine Gleisfeldbeleuchtung bei freigezogenen Gleisen zu planen und entsprechend zu bauen ist. Dieses war relativ einfach zu realisieren. Es wurde in jeder vierten oder fünften Gleisgasse ein Mast mit einer oder zwei Leuchten eingebaut. In Gleislängsrichtung war vorzugsweise der Abstand drei- bis maximal viermal der Lichtpunkthöhe (LpH) zu planen. Damit war eine mittlere Beleuchtungsstärke E_m , eine Gleichmäßigkeit der Beleuchtung U_0 sowie eine Ungleichmäßigkeit U_d gemäß den lichttechnischen Anforderungen aus der Ril 954.9103A04 praktikabel einzuhalten.

In den Gleisgassen, in denen keine Beleuchtungsmaste standen, war die Beleuchtung bei eingestellten Fahrzeugen aufgrund der entstehenden Verschattung meist sehr gering. Die Mitarbeiter waren somit auf mitzuführende Handleuchten angewiesen. Bei Ausfall einer Gleisfeldleuchte kam es zu großflächigen Dunkelzonen.

Gleisfeldbeleuchtung ab 2015

Mit Schreiben des EBA – Referat 33, – 33-33hae/009-0044#002 – vom 18. Februar 2015 – hat die Behörde am Beispiel der Zugbildungsanlage in Halle (Saale) erläutert, dass künftig bei der Gleisfeldbeleuchtung die lichttechnischen Werte in den Verkehrswegen (Gleisgassen) auch bei mit Fahrzeugen

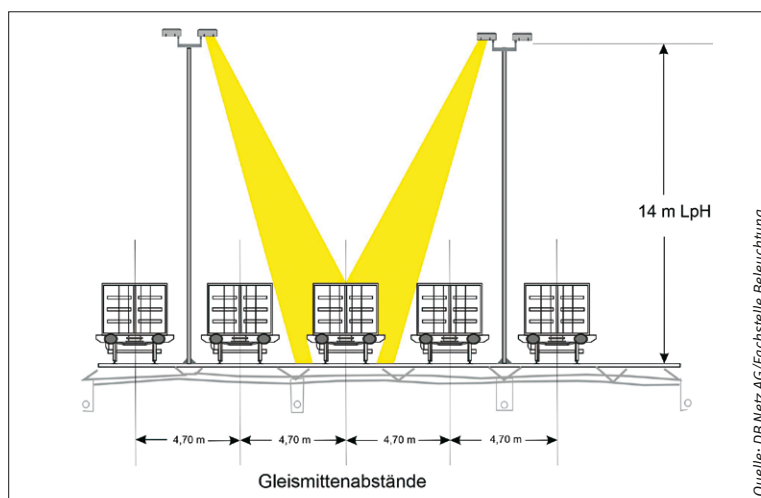


Abbildung 1: Lichteinfall in Gleisgassen ohne Beleuchtungsmaste

besetzten Gleisen zu erreichen und somit die Technischen Regeln für Arbeitsstätten – ASR A3.4 „Beleuchtung“ in Verbindung mit den ASR A1.8 „Verkehrswege“ einzuhalten sind. Das Anwenden der Ril 954.9103 und der Technischen Information Nr. 4 wurde, in Bezug auf die Gleisfeldbeleuchtung mit freigezogenen Gleisen, bei der DB Netz AG umgehend untersagt. Gleichzeitig war dies der Startschuss für die Entwicklung neuer Konzepte zur Gleisfeldbeleuchtung.

1. Konzept – Beleuchtungsmaste in jeder dritten Gleisgasse

In Zusammenarbeit mit dem EBA – Referat 33, der UVB und dem Sachgebiet „Beleuchtung“ der DGUV hat die DB Netz AG, Fachstelle Beleuchtung (I.NPS 342) in 2017 eine erste Lösung (Beleuchtungsmaste in jeder dritten Gleisgasse) für die Beleuchtung in Bestandsanlagen erarbeitet.

Mit der Technischen Mitteilung (TM) der DB Netz AG

- TM 1-2017-10100 I.NPS 3 zu Ril 954: Anpassung Ril 954.9103 Beleuchtung bei besetzten Gleisen, Ersatzmaßnahmen wegen Abweichens von der ASR A3.4 im Punkt Beleuchtungsstärke

und zeitgleicher Präsidialverfügung des EBA – Referat 33

- Verfügung 33-07/2016 TAS – Beleuchtung von Zugbildungsanlagen: Ersatzmaßnahmen wegen Abweichens von den ASR A3.4 – Pr.33-33hav/012-0044#011

mit gleichem Inhalt wurde diese Lösung bzw. dieses Konzept bei der DB Netz AG eingeführt. Kernpunkt des Konzeptes ist eine Beleuchtung der Verkehrswege zwischen Gleisen mit eingestellten Fahrzeugen mit zwei unterschiedlichen Beleuchtungsszenarien (Abbildung 1).

In den Gleisgassen mit Beleuchtungsmasten werden die lichttechnischen Anforderungen gemäß der Ril 954.9103A04 und den ASR A3.4 vollumfänglich erfüllt. In den Gleisgassen dazwischen wird ein Streifen von 0,5 Meter (m) direkt beleuchtet mit einer mittleren Beleuchtungsstärke von lediglich $E_m \geq 5 \text{ Lux (lx)}$. Der Rest des Verkehrsweges wird mit einer mittleren Beleuchtungsstärke von $E_m \geq 0,4 \text{ lx}$ beleuchtet. Dies kann nur durch Einbeziehen der Reflektionen der Fahrzeugseitenwände und des Bodenbelages erreicht werden. Das Material des Bodenbelages benötigt deshalb in solchen Anlagen einen Reflektionsgrad von mindestens 25 Prozent. Um entsprechend planen und bauen zu dürfen, müssen alle Punkte der Technischen Mitteilung erfüllt werden. Dazu gehört vor allem ein Gleismittenabstand von mindestens 4,70 m.

Die Beleuchtungsqualität in den Anlagen ist akzeptabel und ausreichend auch in den

indirekt beleuchteten Streifen. Davon konnten sich alle Beteiligten bei mehreren Besichtigungen in der Pilotanlage in Ingolstadt überzeugen (Abbildung 2).

Nur wenige Anlagen verfügen über Gleismittenabstände von 4,70 m oder mehr

Nach einer Recherche in den Regionalbereichen der DB Netz AG ist nur bei circa 30 Prozent aller Rangierbahnhöfe, Abstellanlagen oder sonstigen Gleisanlagen mit einer Beleuchtung ein Gleismittenabstand von 4,70 m oder mehr vorhanden. Alle Anlagen sind jedoch zum großen Teil seit vielen Jahrzehnten in Betrieb und für den heutigen Eisenbahnverkehr unverzichtbar.

Eine Reduzierung der Gleiskapazitäten mit dem Ziel, die Gleismittenabstände auf die notwendige Breite zu erweitern, ist nur mit sehr hohem finanziellem Aufwand möglich. Es müssten nicht nur die Gleise verlegt, sondern auch der Gleisunterbau erneuert werden. Vorhandene Oberleitungsanlagen und Signale sowie bestehende Tiefenentwässerungen, Weichenheizanlagen und sonstige 50-Hertz (Hz)-Technik wäre anzupassen. Fazit dieser Überlegungen ist, dass die erforderlichen Begleitarbeiten zum Herstellen einer regelkonformen Gleisfeldbeleuchtung die Kosten für die Beleuchtung selbst um ein Vielfaches übersteigen und daher unverhältnismäßig sein dürften.

Weiterhin sind die ursprünglich auf der „grünen Wiese“ gebauten Gleisanlagen inzwischen in die Städte und Orte „eingewachsen“. Eine Verbreiterung der Anlagen ist demnach nicht möglich. Die Bestandsanlagen haben meist einen Gleismittenabstand von 4,50 m oder 4,60 m und sind somit für die Anordnung einer dreigleisigen Beleuchtungsanlage (siehe Abbildung 1) nicht geeignet. Eine Reduzierung des Güterverkehrs ist aufgrund der aktuellen Verkehrsentwicklung nicht realistisch. Ein weiterer Punkt, den es zu berücksichtigen gilt, ist die weltweite Klimaveränderung. Im Zeichen des Klimawandels wird von allen Umweltverbänden und der Politik gefordert, dass mehr Güter auf der Bahn transportiert werden sollen. Dies kann in den Bestandsanlagen nur

Abbildung 2: Pilotanlage in Ingolstadt Nord – 3-gleisige Anlage



Quelle: DB Netz AG/Fachstelle Beleuchtung

durch betriebliche Optimierungen geschehen. Eine Gleisreduzierung ist zur Einhaltung der Vorgaben kontraproduktiv.

2. Konzept für Beleuchtung in Bestandsanlagen

In der weiteren Zusammenarbeit der DB Netz AG mit dem EBA und der UVB wurde ein zweites Konzept über den Umgang mit der Beleuchtung in Bestandsanlagen in Ergänzung zur „TM 1-2017-10100 I.NPS 3 zu Ril 954: Anpassung Ril 954.9103 Beleuchtung bei besetzten Gleisen, Ersatzmaßnahmen wegen Abweichens von der ASR A3.4 im Punkt Beleuchtungsstärke“ erarbeitet. Diese Lösung enthält die Möglichkeit, die Beleuchtung auch bei Gleismittenabständen ab 4,50 m direkt in den einzelnen Gleisgassen der Bestandsanlagen zu realisieren.

In der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 72 „Eisenbahnen“ der UVB, zuständig für die Unternehmen der Deutschen Bahn AG, sind in den §§ 5 und 6 die Anforderungen an die Ausweichmöglichkeiten für Versicherte (Sicherheitsraum) und an den seitlichen Sicherheitsabstand in Arbeitsstätten vorgegeben. Hierin wird für neue Gleisanlagen gefordert, dass Verkehrswege neben Einbauten in voller Breite zur Verfügung stehen müssen.

Bei der Erneuerung der Gleisfeldbeleuchtung in Bestandsanlagen gelten gemäß § 38 der DGUV Vorschrift 72 die Bestimmungen der §§ 5 und 6 nicht. Es gelten jedoch die in § 38 aufgeführten Übergangsbestimmungen, wenn diese Anlagen vor Inkrafttreten der DGUV Vorschrift 72 (zum 1. Oktober 1999) vorhanden waren. Beleuchtungsmasten werden als punktuelle Einbauten betrachtet. Somit können in Bestandsanlagen mit einem Gleismittenabstand von $a \geq 4,50$ m Beleuchtungsmaste mit einer Breite von $a \leq 10$ Zentimeter (cm) in jede Gleisgasse eingebaut werden, falls die mittlere Beleuchtungsstärke von $E_m \geq 10$ lx auf der gesamten Verkehrswegbreite zwischen zwei Fahrzeugen sichergestellt wird.

Bei Gleismittenabständen von $a \leq 4,50$ m sind Einbauten nicht zulässig. In diesen Fällen bleibt

für die Gleisfeldbeleuchtung bisher nur die Möglichkeit von Seilleuchten. Bei Gleisanlagen ohne Oberleitung können diese in niedriger Bauhöhe (6 m Lichtpunkthöhe) eingebaut werden, um die Instandhaltung zu vereinfachen und die Lichtimmissionen (Lichtverschmutzung) zu reduzieren. Bei Gleisanlagen mit Oberleitung kann die Seilbeleuchtung nur mit Lichtpunkthöhen ab circa 12 m umgesetzt werden. Dies erfordert einen hohen Aufwand bei der Instandhaltung und es wird, wie bei der hohen Mastbeleuchtung, eine sehr hohe Beleuchtungsstärke bei unbesetzten Gleisen erreicht.

Für Triebfahrzeugführer, Rangierpersonal und andere Mitarbeiter im Eisenbahnbetrieb wird in Gleisanlagen grundsätzlich eine Verkehrswegbreite von 1,0 m gefordert. Die Verkehrswege werden zum Gehen zum und vom jeweiligen Arbeitsplatz genutzt. Ein Triebfahrzeugführer geht z.B. zum Triebfahrzeug oder zur Meldestelle. Das Rangierpersonal – Kuppler und Langmacher – bewegt sich ebenfalls auf diesen Verkehrswegen. Ihre Arbeitsplätze befinden sich überwiegend im sogenannten „Berner Raum“, also zwischen den Stirnseiten der Fahrzeuge. Hierzu wird sich in Gleislängsrichtung unter den Puffern hindurch geschwungen. Das Auflegen und Abnehmen von Hemmschuhen wird in gebückter Haltung vorgenommen, bei der das Bücken grundsätzlich in Gleislängsrichtung erfolgt. Wagenuntersuchungspersonal überprüft seitlich neben dem Zug oder der Rangiereinheit die Ladung und den Zustand der Fahrzeuge. Triebfahrzeugführer werden während Vorbereitungs- und Abschlussarbeiten ebenfalls seitlich neben Fahrzeugen tätig. Dabei kann es erforderlich sein, Tätigkeiten in gebückter oder leicht gebückter Haltung durchzuführen. Weiterhin kann es erforderlich sein, Klappen oder Türen zu öffnen.

Beim Neubau oder Umbau der Beleuchtung in Bestandsanlagen können nicht alle Tätigkeiten in diesen Anlagen betrachtet werden. Hier ist es erforderlich, dass der verantwortliche Unternehmer die auszuführenden Tätigkeiten seiner Mitarbeiter und die ggf. beeengten Platzverhältnisse im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt, erforderliche

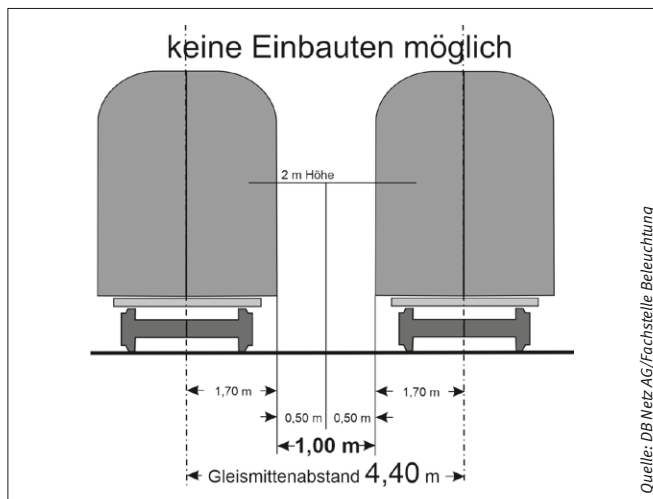


Abbildung 3: Breite des Verkehrsweges bei Gleismittenabstand von 4,40 m

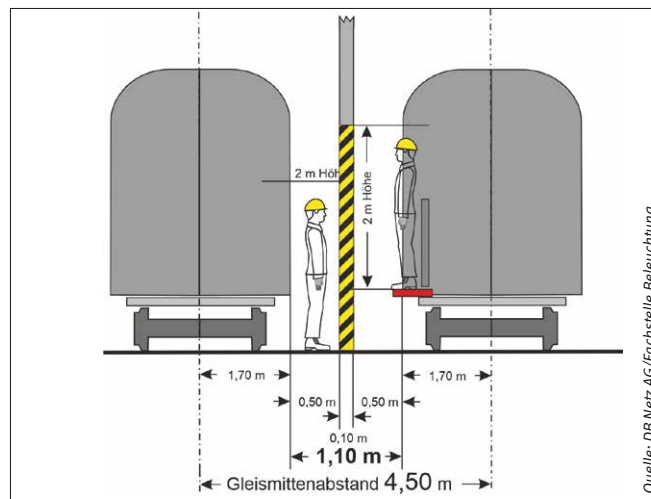


Abbildung 4: Breite des Verkehrsweges bei Gleismittenabstand von 4,50 m

Sicherheitsmaßnahmen festlegt sowie die Mitarbeiter unterweist.

In den Bestandsanlagen ergeben sich somit folgende Verkehrswegbreiten mit entsprechenden Beleuchtungen:

1. Bei Gleismittenabständen von 4,40 m beträgt die Verkehrswegbreite zwischen den eingestellten Fahrzeugen maximal 1,0 m (Abbildung 3). Einbauten in den Verkehrsweg sind hier nicht zulässig, somit auch keine Beleuchtungsmaste.

Ideal und zweckmäßig ist die Beleuchtung mit niedriger Lichtpunkthöhe (4 bis 6 m) und langen Auslegern in Gleislängsrichtung in jedem Verkehrsweg, um eine Lichtverteilung und die erforderliche Beleuchtungsstärke nur auf die Verkehrswegbreite zu erhalten. Der Unterschied in der Beleuchtungsstärke zwischen unbesetztem und besetztem Gleis ist nicht gravierend. Bei dieser niedrigen Beleuchtung reduziert sich die Blendung von gleisnahen Anwohnern auf ein Minimum.

Hinweis

Alle Einbauten in den Verkehrswegen, deren Vorderkante einen geringeren Abstand als 2,25 m zur Gleismitte haben, sind gemäß § 6, Abs. 3 DGVV Vorschrift 72 in Verbindung mit den ASR A1.3, Abs. 5.2 mit einer Sicherheitsmarkierung mit gelb-schwarzen Streifen zu kennzeichnen.

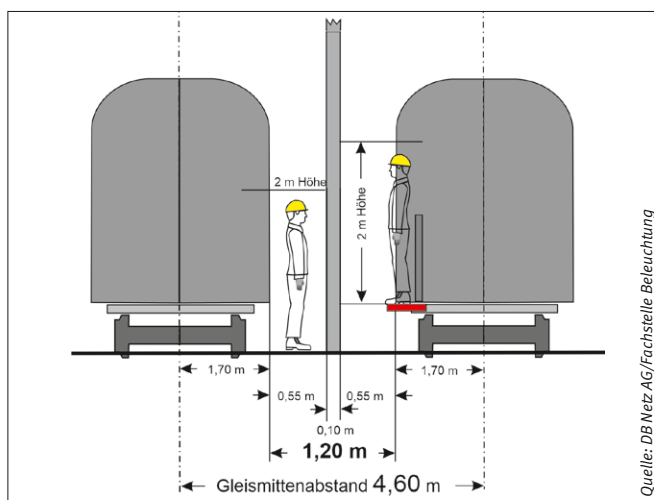
2. Bei Gleismittenabständen von 4,50 m beträgt der Abstand zwischen den eingestellten Fahrzeugen 1,10 m (Abbildung 4). Hier können vorzugsweise niedrige Beleuchtungsmaste und Einbauten mit einer maximalen Breite (Schenkelbreite) von 0,10 m eingebaut werden. Im Bereich der Fußpunkte dürfen keine Stolperstellen durch Fundamente, Mastschrauben oder Ähnliches vorhanden sein.

3. Bei Gleismittenabständen $a \geq 4,60$ m beträgt der Abstand zwischen den eingestellten Fahrzeugen mindestens 1,20 m (Abbildung 5). Auch hier können vorzugsweise niedrige Beleuchtungsmaste und Einbauten mit einer maximalen Breite (Schenkelbreite) von 0,10 m eingebaut werden. Damit sind diese von der Gleismitte mindestens 2,25 m entfernt und benötigen keine Sicherheitsmarkierung. Ab einem Abstand von 4,60 m ist die Sicherheitsmarkierung nicht mehr erforderlich.

Im Gegensatz zu den niedrigen Masthöhen ist bei hohen Masten im unbesetzten Gleis ein Vielfaches der Beleuchtungsstärke erforderlich, um auch bei besetzten Gleisen genug Licht zwischen den Fahrzeugen zu erhalten. Diese erzeugt bei gleisnahen Anwohnern eine hohe Blendung. Licht gehört zu den Emissionen und Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Dazu hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) folgenden Beschluss verfasst: „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“. Dieser enthält Tabellen mit den erlaubten Beleuchtungsstärken für angrenzende Bereiche (Abbildung 6). Weiterhin ist die Instandhaltung von hohen Mastbeleuchtungen (10 bis 14 m) sehr aufwendig und kostenintensiv. Es werden entweder qualifizierte Mastbesteiger benötigt oder die Leuchten dürfen nur mit Hilfe von Hubsteigern oder Turmverbrennungstriebwagen instandgehalten werden.

Entwicklung der niedrigen Gleisgassenbeleuchtung (nGgB)

Um für Bestandsanlagen in der Infrastruktur der DB Netz AG eine regelkonforme Beleuchtung



Quelle: DB Netz AG/Fachstelle Beleuchtung

Abbildung 5: Breite des Verkehrsweges bei Gleismittenabstand von 4,60 m

planen und bauen zu können, wurde die nGgB entwickelt. Diese weist eine Reihe von Vorteilen auf:

- Ausreichende Beleuchtungsstärke im besetzten Gleis und nur geringfügig höhere Beleuchtungsstärken im freigezogenen Gleis
- Geringe Lichtpunkthöhe
- Geringe Störeinflüsse bei Dunkelheit für Flora und Fauna
- Einsparung von Energiekosten
- Geringe Blendung für gleisnahe Anwohner
- Standardisierung von Bauteilen
- Unkomplizierte Instandhaltung

Eine nGgB bei der DB Netz AG ist eine Beleuchtungsanlage mit einer maximalen Lichtpunkthöhe von 6,00 m. Der Vorteil ist, dass bei dieser Höhe die Instandhaltung in der Regel mit einer Stufenleiter unter Beachtung der Gefährdungsbeurteilung erfolgen kann. Zur nGgB zählen beispielsweise auch die standardisierten 6,0 m hohen konischen Beleuchtungsmasten der DB Station&Service AG für Bahnsteige, welche bei der DB Netz AG z.B. bei Randwegen und Zuwegungen (Verkehrswegen) eingesetzt werden können. Bei einem Gleismittenabstand von 4,50 m oder 4,60 m können die Masten aber nicht zum Einsatz kommen, da sie in Bodennähe eine größere Breite als die zulässigen 10 cm haben. Die Masten der nGgB benötigen in Querrichtung zum Gleis nur die Breite von 10 cm bzw. 0,1 m.

Wesentliche Gründe für die Entwicklung der niedrigen Gleisgassenbeleuchtung

Lichtimmissionen, Störeinträge auf gleisnahe Anwohner, Beeinträchtigungen der Flora und Fauna, eine schwierige und kostenintensive Instandhaltung sowie hohe Energiekosten

Immissionsort (Einwirkungsort) Gebietsart nach § BauNVO [17]	Beleuchtungsstärke E_f in lx		Immissionsrichtwert k für Blendung		
	6 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 6 Uhr	6 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 6 Uhr
Kurzgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (§ 11)	1	1	32	32	32
reine Wohngebiete (§ 3), allgemeine Wohngebiete (§ 4), besondere Wohngebiete (§ 4a), Kleinsiedlungsgebiete (§ 2), Erholungsgebiete (§ 10)	3	1	96	64	32
Dorfgebiete (§ 5), Mischgebiete (§ 6)	5	1	160	96 (160)	32
Kerngebiete (§ 7), Gewerbegebiete (§ 8), Industriegebiete (§ 9)	15	5	-	-	160

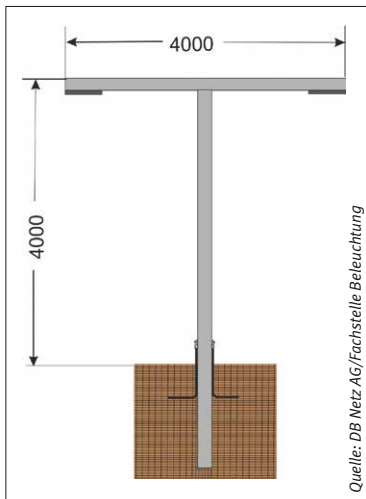
Abbildung 6: Hinweise zur Blendungsbegrenzung in Gleisfeldanlagen; Grenzwerte der maximal zulässigen vertikalen Beleuchtungsstärke E_f und Grenzwerte k zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung
Quelle: Prof. Axel Stockmar

sind die wesentlichen Gründe, warum die niedrige Gleisgassenbeleuchtung entwickelt wurde.

Vor Aufkommen der LED-Leuchten (light-emitting diode) gab es die Trennung von Leuchte und Leuchtmittel. Dies ermöglichte dem Nutzer bei Ausfall einer Leuchte ein standardisiertes Leuchtmittel zu tauschen, welches im Fachhandel eingekauft werden konnte. Im Rahmen der EU-Ökodesign-Richtlinien zur Energieeffizienz sind immer weniger konventionelle Beleuchtungslösungen realisierbar. Ein Wechsel zur LED-Beleuchtung ist alternativlos.

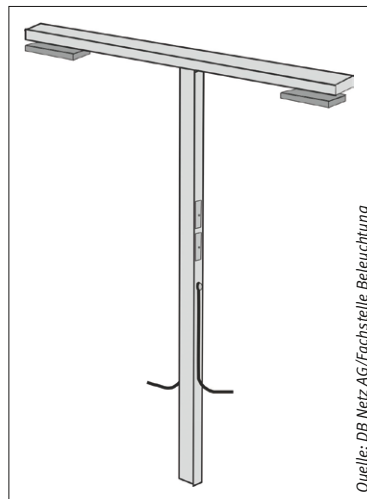
Eine nGgB wäre in konventioneller Beleuchtung nicht realisierbar. Erst mit den Optiken der LED-Beleuchtung sind bei kleiner Baugröße die erforderlichen Lichtstärkeverteilungen möglich geworden. Bei LED-Leuchten ist der Nutzer durch die von jedem Hersteller selbst entwickelten LED-Module und der Linsentechnik zur Lichtverteilung bis zum Ende der Nutzungsdauer der Beleuchtungsanlagen vom jeweiligen Hersteller abhängig. Auch die Betriebsgeräte sind meist unterschiedlich. Der Tausch von Leuchten oder Betriebsgeräten eines Herstellers gegen einen anderen Hersteller ist ohne großen Aufwand und hohe Kosten nicht möglich.

Aus diesen Gründen hat sich die DB Netz AG dazu entschlossen eine eigene nGgB zu entwickeln, um damit eine Standardisierung von Masten, Leuchten und Betriebsgeräten zu erreichen. Die Hersteller bauen die Masten und die Leuchten nach genauen Vorgaben der DB Netz AG. Die lichttechnischen Werte sind standardisiert und vorgegeben. Wie diese Vorgaben



Quelle: DB Netz AG/Fachstelle Beleuchtung

Abbildung 7: Beleuchtungsmast für die nGgB (in Längsrichtung der Gleise)



Quelle: DB Netz AG/Fachstelle Beleuchtung

Abbildung 8: Beleuchtungsmast für die nGgB (Prinzip)

bezüglich der Lichtverteilung erfüllt werden, ist dem Hersteller überlassen. Somit sind die Leuchten von verschiedenen Herstellern in allen Anlagen – auch gemischt – einsetzbar, wenn die Symmetrieeigenschaften der beiden Leuchten eines Mastes identisch sind.

Eine eigene projektspezifische Lichtplanung ist in Standardanlagen grundsätzlich nicht mehr erforderlich. Trotzdem bleiben dem Planer viele Möglichkeiten einzelne Parameter zu verändern und abweichend von Standardanlagen auch für breitere Gleisgassen zu planen. So bringt z.B. eine geringfügige Verringerung des Mastabstandes in Gleislängsrichtung eine wesentliche Verbesserung der Gleichmäßigkeit U_0 und der Ungleichmäßigkeit U_d . Ein leichtes Erhöhen des Reflektionsgrades des Bodenmaterials der Verkehrswege führt zu einer Minderung des Blendwertes GR (Glare Rating) und der Schwellenerhöhung TI (Blendungsbewertung für die Triebfahrzeugführer).



Quelle: DB Netz AG/Fachstelle Beleuchtung

Abbildung 9: Fertigteilfundament für die nGgB (offen)



Quelle: DB Netz AG/Fachstelle Beleuchtung

Abbildung 10: Fertigteilfundament für die nGgB (verbaut)



Foto: UVB/ Gerhild Hores

Abbildung 11: Vertiefter Einbau eines Mastes ohne Stolperstelle (Endzustand)

Beleuchtungsmast der niedrigen Gleisgassenbeleuchtung

Der Beleuchtungsmast besteht aus einem verzinkten Rechteck-Stahlprofil 200 Millimeter (mm) x 100 mm mit einer Wandstärke von 6,3 mm (Abbildung 7). Die Höhe beträgt 4,00 m ab Oberkante Boden. Auf dem Rechteckprofil liegt mittig ein 4,00 m langes U-160-Profil, ebenfalls aus verzinktem Stahl. Dieses U-Profil ist mit einer Trägerplatte verschraubt, welche am Kopf des Rechteck-Stahlprofils des Beleuchtungsmastes festgeschweißt ist. Jeder Mast trägt zwei kleine Leuchten, die jeweils am Ende des U-Profiles eingebaut werden (Abbildung 8). In Stehhöhe des Mastes sind zwei Masttüren eingebaut, hinter welchen der Kabelübergangskasten und das Betriebsgerät für die Leuchten verbaut werden.

Die Beleuchtungsmaste sind als Eingrab- und Aufsetzmaste verfügbar. Alle Masthersteller und sonstige Stahlbaubetriebe mit entsprechender Schweißzulassung können solche Masten nach den DB-Zeichnungen des Ell-Zeichnungswerkes bauen. Im Ell-Zeichnungswerk sind alle Zeichnungen der Beleuchtungsmaste enthalten. Für

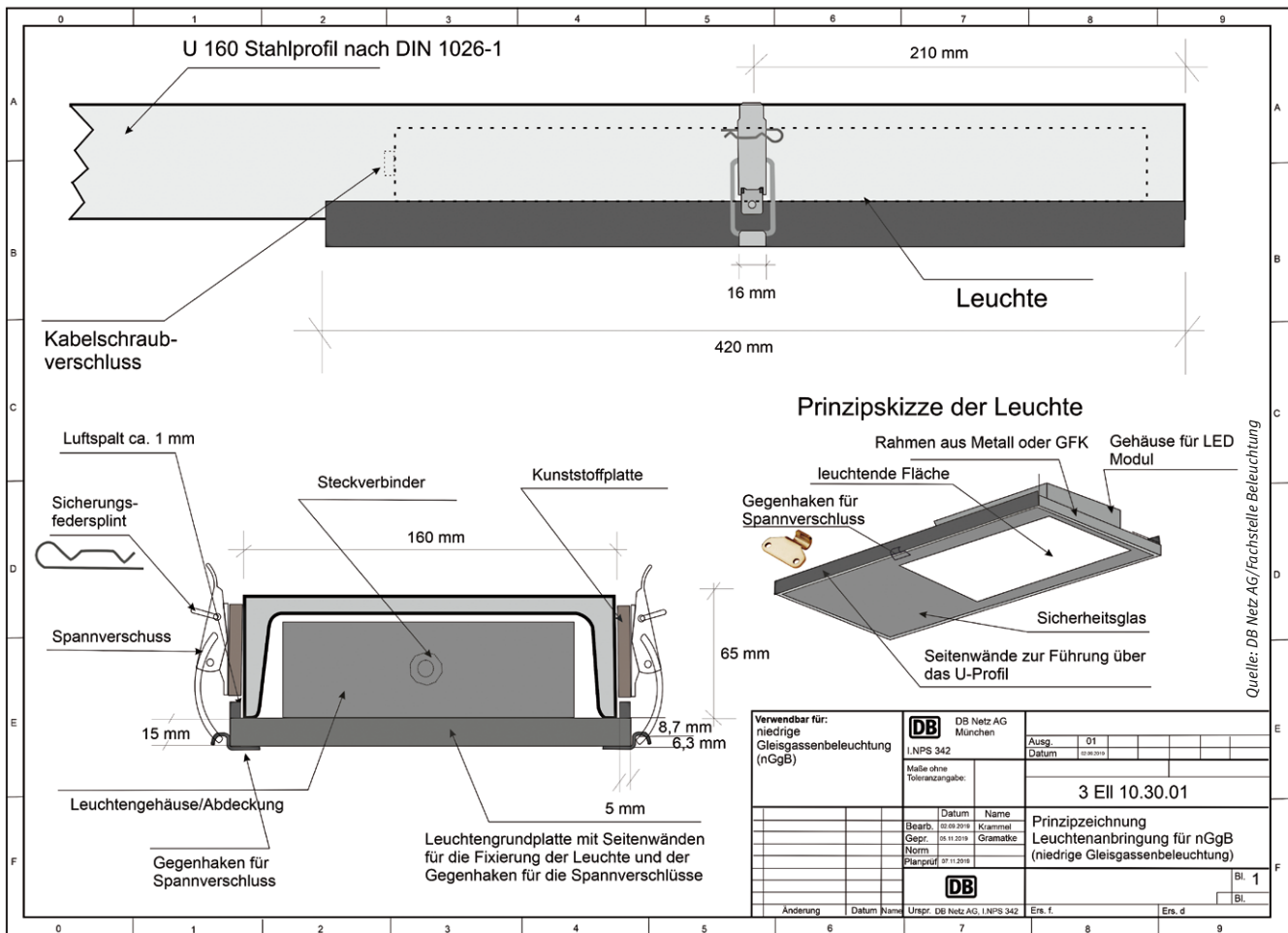


Abbildung 12: Prinzipzeichnung – Leuchtenanbringung für nGgB

die Aufsetzmaste, die 0,30 m länger als das Standardmaß sind, gibt es ein Fertigteilfundament für den vertieften Einbau. Die Gründung der Eingrabbaste ist mit erdfühler Hülse nach einem projektspezifischen statischen Gutachten unter Berücksichtigung der Schnittkräfte des Mastes zu realisieren. Um den Wassereintritt zwischen Mast und Erdreich zu minimieren, ist ein kleiner Betonkragen am Erdübergang zu fertigen.

Fertigteilfundament mit Rahmen zum barrierefreien vertieften Einbau

Innerhalb von Verkehrswegen, in denen z.B. eine Tiefenentwässerung verbaut ist, können Eingrabbaste nicht verwendet werden. Hier sind Fertigteilfundamente zur Aufstellung der Maste zu verwenden. Diese werden vertieft eingebaut und mit einem Rahmen und einer Abdeckplatte versehen, damit die Schrauben nicht als Stolperstelle aus dem Boden ragen. In diesen Fertigteilfundamenten kommen EBA-zugelassene Schraubanker mit M24-Gewinde zum Einsatz. Die Fertigteilfundamente sind

speziell für die nGgB konstruiert und durch eine Technische Freigabe zum Einsatz vorgesehen (Abbildungen 9 und 10).

Im Endzustand dürfen beim vertieften Einbau eines Beleuchtungsmastes in Höhe der Oberkante (Oberfläche) des Verkehrsweges keine Stolperstellen vorhanden sein (Abbildung 11).

Leuchten der niedrigen Gleisgassenbeleuchtung

Um bei den Leuchten die gewünschte Standardisierung zu erreichen, werden den Herstellern die gleichen Außenmaße und Schnittstellen vorgegeben. Somit passen die Leuchten mit einer definierten Länge von 420 mm in das U-160-Profil. Durch eine einfache und werkzeuglose Montage werden die Leuchten mittels Spannverschlüssen in dem U-Profil eingespannt. Die Fachstelle Beleuchtung der DB Netz AG erstellte für diese Konstruktion eine eigene Zeichnung (Abbildung 12). Darin sind die wesentlichen Konstruktionsmerkmale dargestellt. Für die Hersteller von Leuchten gibt es

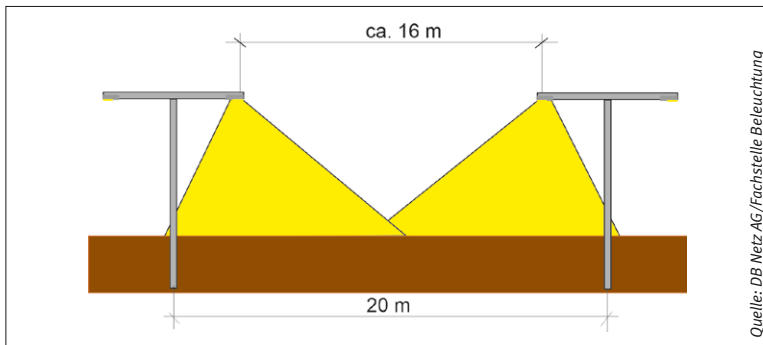


Abbildung 13:
Lichtverteilung in Längsrichtung der Gleise

technisch freigegebene und standardisierte Konstantspannungstreiber, die im Mast verbaut werden, zum Einsatz kommen.

Konstantspannungstreiber (Betriebsgerät)

Um auch hier eine Unabhängigkeit von den Herstellern zu erreichen und einer Vielzahl von völlig unterschiedlichen Betriebsgeräten diverser Hersteller vorzubeugen, hat man sich für die Entwicklung von Konstantspannungstreibern entschieden. Eingangsseitig werden diese Treiber vom üblichen Wechselstromnetz (230 Volt (V), 50 Hz) versorgt. Am Treiberausgang können zwei Leuchten angeschlossen werden und bekommen eine konstante Gleichspannung von 24 V geliefert. Aufgrund dieser standardisierten Versorgungsspannung ist im Rahmen der Instandhaltung ein herstellerunabhängiger Tausch der für diesen Zweck freigegebenen Treiber möglich.

Lichttechnische Prüfung der Leuchten

Die lichttechnische Prüfung der Leuchten wird durch die Fachstelle Beleuchtung der DB Netz AG vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Prüfung sind im Listenblatt der freigegebenen Leuchten abzulesen. Da alle relevanten Angaben, sowohl im Verkehrsweg als auch im Gleisbereich, genau erfasst sind, kann der Planer in der Regel auf eine zusätzliche Lichtplanung verzichten. Die Ergebnisse im Listenblatt stellen immer den ungünstigsten Zustand dar.

Eine Lichtplanung ist nur für Abweichungen erforderlich, beispielsweise bei ungünstiger Gleisgeometrie. Dies ist der Fall z.B. in Gleisbögen oder bei sehr großen Gleismittenabständen in Gleisanlagen mit Oberleitungsmasten. Hier hat der Planer noch die Möglichkeit kleine Änderungen vorzunehmen, um mit der nGgB alle Vorgaben erfüllen zu können. Durch ein geringfügiges Verringern des Mastabstandes von 20,00 m auf etwa 19,50 m erhöht sich die Gleichmäßigkeit und Ungleichmäßigkeit der Beleuchtung, und der geforderte Wert wird wieder erreicht. Somit ist diese Art der Beleuchtung für nahezu jeden Gleismittenabstand ab 4,50 m einsetzbar.

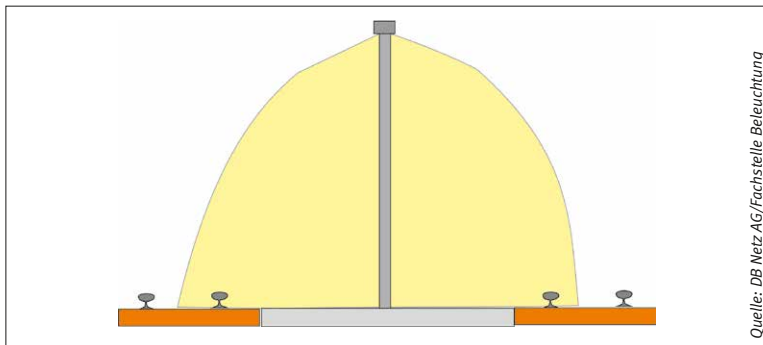


Abbildung 14:
Lichtverteilung quer zum Gleis

dazu in der Leuchtauswahlliste online (LAWL) der DB Netz AG ein zusätzliches Anforderungsprofil für die nGgB, in welchem die besonderen Erfordernisse für diese Leuchten erläutert werden. Unter anderem wird die Größe der leuchtenden Fläche, die Schutzart der Leuchte, die zu verwendende Zuleitung, die Steckverbindung

und die maximale elektrische Leistung, mit der die Leuchten betrieben werden dürfen, beschrieben.

Durch die geringe Lichtpunkthöhe von 4,00 m und dem definierten Abstand der Beleuchtungsmaste in Gleislängsrichtung von 20,00 m ergibt sich ein Lichtpunktabstand zwischen zwei Masten von ca. 16,00 m (Abbildung 13). Die Verteilung des Lichtes der Leuchten muss demnach in

Längsrichtung der Gleise besonders asymmetrisch sein und quer zum Gleis eine symmetrische Verteilung besitzen (Abbildung 14). Diese exakten Vorgaben zur Lichtverteilung bewirken, dass alle Hersteller von Leuchten eine sehr ähnliche Lichtverteilung erreichen.

Die Leuchten werden ohne Betriebsgerät geliefert, da für die Stromversorgung eigene

Hinweis

Die Leuchtauswahllisten der DB Netz AG und der DB Station&Service AG sind unter folgender Adresse einzusehen: <https://mediendienste.extranet.deutschebahn.com/>



Schienen Erdung der Beleuchtungsmaste mittels Sammel Erdung

Nach den Vorgaben der Ril 954.0107A02 „Schutz gegen elektrischen Schlag; Betriebsstätten und Anlagen besonderer Art“ sind Beleuchtungsmaste an der Schiene zu erden (bahnerden). Die Maste der nGgB stehen im Abstand von 20,00 m in den Verkehrswegen. Um nicht jeden einzelnen Mast an der Schiene erden zu müssen, ist ein Sammel Erdungssystem notwendig. Die Erdungsleitungen werden von Mast zu Mast durchgezogen und nur bei jedem zehnten Mast wird an der Schiene bahngeerdet. Für das Prinzip wird eine DB-eigene Ebs-Zeichnung angelegt. Wird im Rahmen der Instandhaltung ein Mast getauscht, ist die Erdungsleitung während der Baumaßnahme zu überbrücken, um die Bahnerdung der anderen Maste sicherzustellen.

Fazit

Mit der Entwicklung der nGgB werden die Planung und der Bau von Beleuchtungen in Gleisanlagen, z.B. in Abstellanlagen, Rangierbahnhöfen und Zugbildungsanlagen, vereinfacht. Weiterhin werden viele interne Ziele der DB Netz AG für die Beleuchtungsanlagen erreicht. Im Wesentlichen sind dies:

- Die Herstellungskosten übersteigen nicht die Kosten für die bisherige Art der Beleuchtungsanlagen.
- Alle lichttechnischen Anforderungen werden vollumfänglich erfüllt.
- Durch den geringen Stromverbrauch der Leuchten werden bis zu 50 Prozent Energiekosten eingespart und dadurch auch CO₂ (Kohlendioxid).
- Es werden Einsparungen bis zu 50 Prozent bei der Instandhaltung erreicht. Unter Beachtung der Gefährdungsbeurteilung kann die Abschaltung der Oberleitung nicht erforderlich sein. Im Weiteren sind die Leuchten mit einer Lichtpunkthöhe von 4 m mit einer Stufenleiter zu erreichen.
- Eine maximale Unabhängigkeit von der Herstellerindustrie wird durch Produkte erreicht, die den vorgegebenen DB-Standards entsprechen.

- Lichtverschmutzung, Störwirkung auf Fauna und Flora sowie die Blendung von Anwohnern im gleisnahen Bereich werden stark verringert, da die Lichtpunkthöhe nur 4 m beträgt. Bei eingestellten Fahrzeugen befinden sich die Leuchten unterhalb der Fahrzeugoberkante.
- Das Licht wird exakt auf die zu beleuchtenden Flächen gerichtet. Eine (sinnlose) Beleuchtung der Fahrzeugdächer unterbleibt. Deshalb ändert sich die Beleuchtungsstärke in der Anlage nur unwesentlich, wenn keine Fahrzeuge eingestellt sind. Der Energieeinsatz wird auf das absolut notwendige Minimum beschränkt.

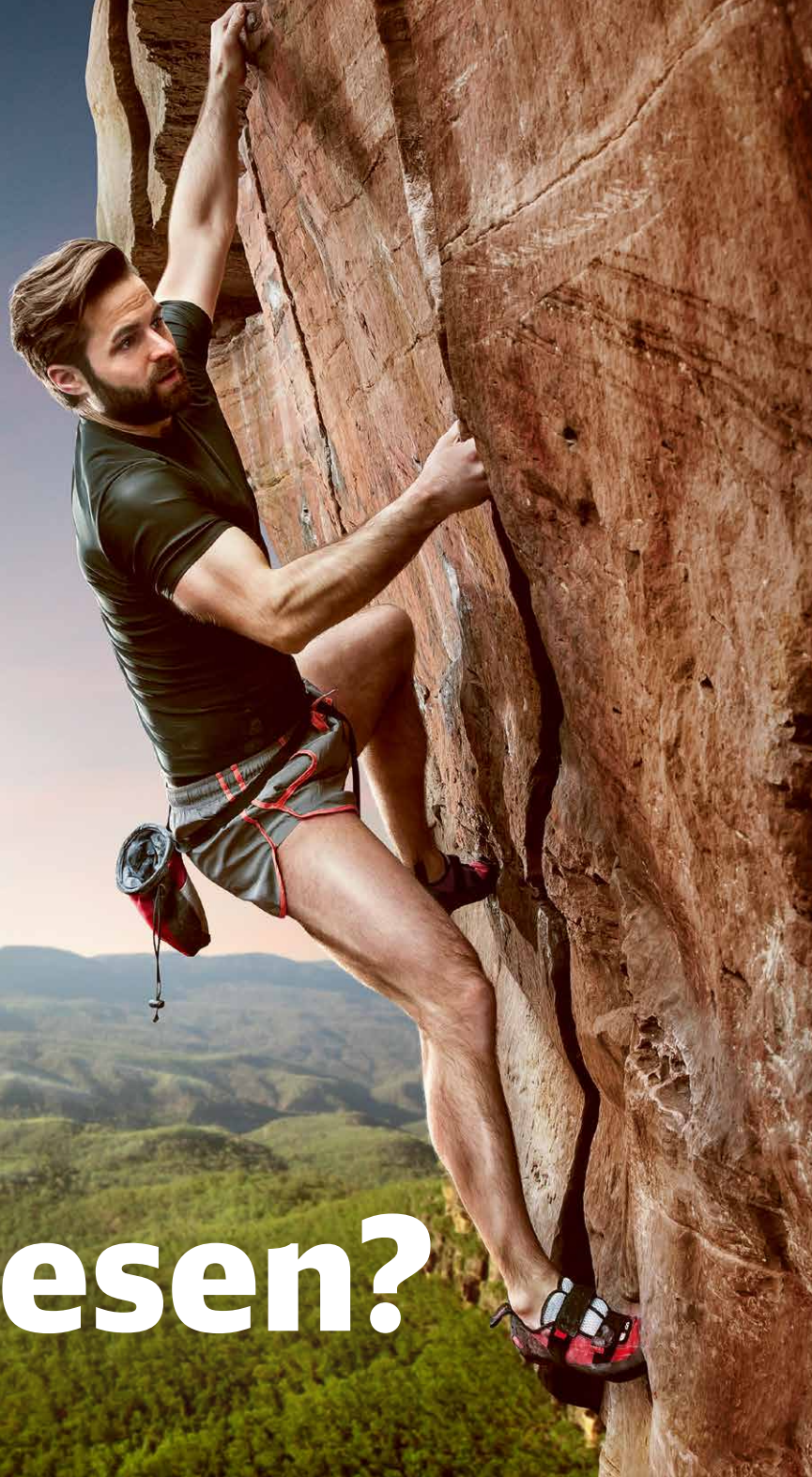
Ausblick

Künftig sollten aufgrund der genannten Vorteile alle Rangierbahnhöfe, Abstellanlagen und sonstige Gleisanlagen, in denen Mitarbeiter im Eisenbahnbetrieb auf Verkehrswegen/Rangierwegen gehen und Tätigkeiten ausführen, mit der nGgB ausgerüstet werden. Dies gilt sowohl für den Umbau oder Neubau in Bestandsanlagen als auch für neue Gleisanlagen.

In großen Zugbildungsanlagen wird die Beleuchtung „gemischt“ geplant und gebaut werden. Während die Beleuchtung in den Einfahr-, Richtungs- und Ausfahrbereichen mit darin liegenden Verkehrswegen/Rangierwegen mit der nGgB ausgerüstet wird, erhält z.B. der Weichenbereich mit den Verteilerzonen nach dem Ablaufberg eine Mastbeleuchtung (Lichtpunkthöhe 10 bis 14 m) mit Planung für freigezogene Gleise nach bisheriger Art, wenn in diesem Bereich keine Verkehrswege vorgesehen sind.

Bei Zuwegungen und Randwegen (neben Gleisen) besteht zusätzlich die Möglichkeit, mit konischen Stahlrohrmasten mit 6 m Lichtpunkthöhe und einzelnen Mastleuchten zu planen. Dies entspricht auch einer nGgB.

*) Der Inhalt des Artikels ist mit dem Eisenbahn-Bundesamt abgestimmt. Der Autor Dipl.-Ing. (FH) Karl Manheller vom Eisenbahn-Bundesamt gibt in diesem Artikel seine persönliche Meinung wieder.



Ihre Sicherheit.

Ihr Arbeitsschutz.

Unterwiesen?

Eine Unachtsamkeit und der Freeclimber stürzt ab. Er weiß durch gute Vorbereitung genau, wo er als nächstes seinen Fuß hinsetzen muss.

Ohne Schutzausrüstung und Vorbereitung sollten Sie niemals arbeiten.

Auch wenn es bei Ihrer Arbeit nicht wie beim Freeclimbing um einen Adrenalinkick geht, lauern in Ihrem beruflichen Alltag Gefahren.

Deswegen:

- Auch bei der Arbeit muss jeder Griff sitzen – arbeiten Sie regelkonform.
- Seien Sie bei der Unterweisung aufmerksam und fragen Sie nach, wenn Sie etwas nicht verstanden haben.
- Tragen Sie die erforderliche PSA.

Wollen Sie mehr wissen:
dbnetze.com/freeclimber

Kontakt: 069 265-31764

