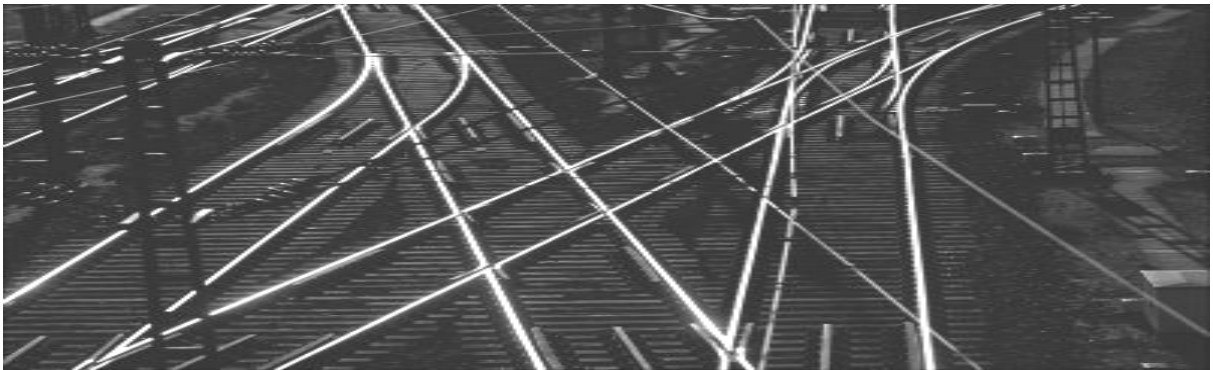




Untersuchungsbericht



Zusammenstoß

Gremberg – Köln Kalk Nord

15.03.2006

Untersuchungsbericht

Zusammenstoß

in Gremberg – Köln Kalk Nord am 15.03.2006

Veröffentlicht durch:

Eisenbahn-Bundesamt

Vorgebirgsstraße 49

53175 Bonn

Inhaltsangabe

| | |
|--|-----------|
| ORGANISATORISCHER HINWEIS | 5 |
| 1 ZUSAMMENFASSUNG | 5 |
| 2 EREIGNISBEZOGENE ANGABEN | 5 |
| 2.1 Ereignis..... | 5 |
| 2.2 Hintergrund des Ereignisses..... | 9 |
| 2.3 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden | 12 |
| 2.4 Äußere Umstände | 13 |
| 3 UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL | 14 |
| 3.1 Zusammenfassung von Aussagen (unter Wahrung des Schutzes der Personenidentität)..... | 14 |
| 3.2 Sicherheitsmanagementsystem..... | 16 |
| 3.3 Vorschriften und Regelungen | 16 |
| 3.4 Funktion von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen..... | 17 |
| 3.5 Dokumentierung betrieblicher Handlungen..... | 20 |
| 4 AUSWERTUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN..... | 23 |
| 4.1 Abschließende Darstellung der Ereigniskette..... | 23 |
| 4.2 Auswertung | 24 |
| 4.3 Schlussfolgerungen | 25 |
| 4.4 Zusätzliche Bemerkungen | 25 |
| 5 DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN | 26 |
| 6 <u>EMPFEHLUNGEN.....</u> | 26 |
| GLOSSAR | 27 |

Verzeichnis der Abkürzungen

| | |
|-------|---|
| Gnf | Stellwerk Gremberg |
| Ksf | Stellwerk Köln Kalk Nord |
| Bf | Stellwerk Köln Bonntor |
| Tf | Triebfahrzeugführer |
| Fdl | Fahrdienstleiter |
| Tfz | Triebfahrzeug |
| BMVBS | Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung |
| EBA | Eisenbahn-Bundesamt |
| EIU | Eisenbahninfrastrukturunternehmen |
| EVU | Eisenbahnverkehrsunternehmen |

Organisatorischer Hinweis

Mit Inkrafttreten des 5. Gesetzes zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften am 21. April 2007 liegt die Zuständigkeit für die Untersuchung schwerer Unfälle beim Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Der in diesem Untersuchungsbericht behandelte Unfall hat sich vor dem Inkrafttreten dieser Änderung ereignet. Die Untersuchung wurde auf Basis der damaligen Rechtslage vom Eisenbahn-Bundesamt durchgeführt.

Für die Mitwirkung der Unfallbeteiligten an dem Unfallbericht und die Veröffentlichung werden die Vorschriften des § 5 Abs. 4 und 5 der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung vom 5. Juli 2007 angewandt.

1 Zusammenfassung

Am 15.03.2006, um 06:14 Uhr, stieß der Güterzug IKE 51245 mit dem bereits auf der Strecke Gremberg – Köln Kalk Nord stehenden Güterzug FIR 50216 in Streckenkilometer 64,900 zusammen. Der Zug 51245 fuhr mit einer Geschwindigkeit von 34 km/h auf den gerade anfahrenen Zug 50216 auf. Darauf hin entgleisten insgesamt 11 Wagen des Zuges 51245 und gerieten zum Teil in Schräglage. Zwei Kesselwagen waren beteiligt; Gefahrgut trat nicht aus.

2 Ereignisbezogene Angaben

2.1 Ereignis

2.1.1 Datum, genaue Uhrzeit und Ort des Ereignisses;

- das Ereignis fand am Mittwoch, 15. März 2006, 06:14 Uhr statt
- Strecke: Mühlheim (Ruhr)-Speldorf - Niederlahnstein
- Strecken-Nr.: 2324
- Streckenabschnitt: Gremberg – Köln Kalk Nord;
- Streckenkilometer: 64,900;
- Beteiligte EIU: DB Netz AG
- Beteiligte EVU: Railion Deutschland AG

2.1.2 Beschreibung des Geschehens, des Ortes sowie des Einsatzes der Rettungs- und Notfalldienste;

2.1.2.1 Beschreibung des Geschehens

Die der Zugfahrt 50216 vorangehenden Zugfahrten 51227 und 66024 von Gremberg nach Köln Kalk Nord erfolgten mit ordnungsgemäßer Signal- und Blockbedienung.

Die Zugfahrt 50216 erfolgte aus Richtung Troisdorf über Gremberg nach Köln Kalk Nord.

Für die Einfahrt in den Bahnhof Köln Kalk Nord zeigte das Einfahrtsignal Halt. Der Triebfahrzeugführer hielt ca. 200 m vor dem Signal an.

Nachdem sich der Triebfahrzeugführer 50216 beim FdI Köln Kalk Nord gemeldet hatte, stellte dieser die Einfahrzugstraße ein. Kurz danach fuhr der darauffolgende Zug 51245 mit einer Geschwindigkeit von 34 km/h auf den gerade anfahrenen Zug 50216 auf.

Darauf hin sind 11 Wagen aus Zug 51245 entgleist und zum Teil in Schräglage geraten.

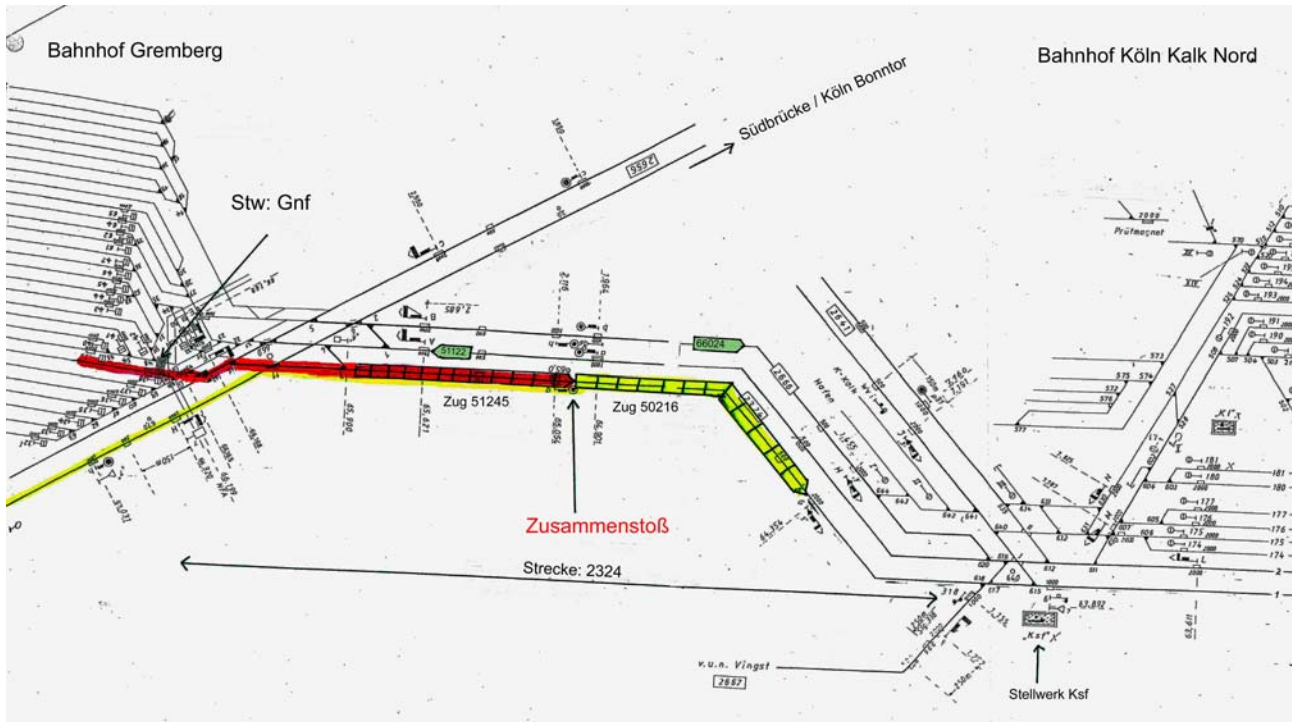
Aus zwei beteiligten Kesselwagen ist kein Gefahrgut ausgetreten.

Aus einem auf dem 14. Wagen des 50216 verladenen Containers trat eine geringe Menge eines ungefährlichen Ladegutes (Kunststoff-Granulat) aus.

Das Streckengleis Köln Kalk Nord – Gremberg wurde zeitgleich von Zug 51122 unter ordnungsgemäßer Block- und Signalbedienung befahren. Der Zug war den beiden verunfallten Zügen bereits begegnet, bevor sie zusammenstießen.

Der Ablauf der Zugfahrten 50216 und 51245 sind in Abs. 3.5.1 näher beschrieben.

2.1.2.2 Beschreibung des Ortes



Strecke: 2324

Die zweigleisige Strecke 2324 führt von Mühlheim (Ruhr)-Speldorf nach Niederlahnstein.

Die Durchführung der Zugfahrten auf dem Streckenabschnitt der zweigleisigen Hauptbahn Troisdorf – Abzweigstelle Gremberg Nord regeln die Fahrdienstleiter der Stellwerke Tf in Troisdorf und Gnf in Gremberg.

Der Streckenabschnitt ist ausgerüstet mit selbständiger Gleisfreimeldeanlage.

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt 100 km/h.

Die Durchführung der Zugfahrten auf dem Streckenabschnitt der zweigleisigen Hauptbahn Gremberg – Köln Kalk Nord regeln die Fahrdienstleiter der Stellwerke Gnf (Gremberg) und Ksf (Köln Kalk Nord).

Dieser Streckenabschnitt ist ausgerüstet mit nicht selbständigem Streckenblock (Felderblock).

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt 80 km/h.

Strecke: 2666 Parallel zu der Strecke 2324 verläuft die eingleisige Strecke 2666 von Köln Kalk Nord nach Gremberg Süd.

Die Durchführung der Zugfahrten auf diesem Streckenabschnitt regeln ebenfalls die Fahrdienstleiter der Stellwerke Ksf und Gnf.

Diese Strecke ist ausgerüstet mit nicht selbsttätigem Streckenblock (Felderblock).

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt 60 km/h.

Strecke: 2656

Der Verbindung des Bahnhofs Gremberg mit Köln-Bonntor und der anschließenden Weiterführung in Richtung Köln Eifeltor bzw. Köln West dient die Strecke 2656 von Gremberg zum Abzweig Südbrücke.

Die Durchführung der Zugfahrten auf dieser Strecke regeln die Fahrdienstleiter der Stellwerke Gnf in Gremberg und Bf in Köln-Bonntor.

Die Strecke ist ausgerüstet mit selbsttätiger Gleisfreimeldeanlage.

Die Streckengeschwindigkeit beträgt 60 km/h.

2.1.2.3 Einsatz von Rettungs- und Notfalldienste

Rettungs- und Notfalldienste wurden in Zuständigkeit der Notfallleitstelle der DB Netz Betriebszentrale Duisburg verständigt:

06:15 Uhr: Notruf des Tf 50216 (Vermutung Zugtrennung, da Luftverlust)

06:18 Uhr: erneuter Notruf Tf 50216

06:31 Uhr: Notfallmanager

06:35 Uhr: Bereitschaftshabenden des EBA

06:49 Uhr: Feuerwehr

07:35 Uhr: erneutes Gespräch Feuerwehr

08:55 Uhr: Bundespolizei

2.1.3 Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung, die Zusammensetzung des Untersuchungsteams und die Durchführung der Untersuchung.

2.1.3.1 Entscheidung über Durchführung der Untersuchung

Die Untersuchung wurde auf Grund der Ereignisart (Kollision) und der Schwere des Unfalls eingeleitet.

2.1.3.2 Untersuchungsteam

Das Untersuchungsteam setzte sich aus dem Untersuchungsführer und jeweils einer Person aus dem Fachbereich Fahrzeuge und Sicherungstechnik zusammen.

2.1.3.3 Durchführung der Untersuchung:

- Die Untersuchung wurde vor Ort durchgeführt
- Die Untersuchung erfolgte nach dem Ausschlussverfahren
- Sachverhaltsermittlung an Zügen und Eisenbahnfahrzeugen
- Auswertung der Fahrtverlaufsdaten
- Ursachenermittlung auf den Stellwerken
- Stellwerksbedienung
- Sicherungstechnik
- Auswertung der Zugfunkgespräche
- Zeugenvernehmungen
- weitere erforderliche Ermittlungen

2.2 Hintergrund des Ereignisses

2.2.1 Beteiligte Bedienstete und Auftragnehmer sowie sonstige Beteiligte und Zeugen;

2.2.1.1 EIU – DB Netz AG

- Fdl Troisdorf
- Fdl Gremberg
- Fdl Köln Kalk Nord

2.2.1.2 EVU – Railion Deutschland AG

- Tf 51245
- Tf 50216
- Tf 51122

2.2.2 die Züge und ihre Zusammenstellung einschließlich der Registrierungsnummern der beteiligten Fahrzeuge;

2.2.2.1 Zug 50216

- Zuglauf: von München-Riem über Ludwigshafen (Rhein) Hbf nach Duisburg-Ruhrort Hafen
- Tfz 151 009-7
- 9 Drehgestell-Flachwagen, für den Transport von Containern. Die Ladung bestand aus Gefahrgut der Klasse 6 (Giftige Stoffe)
- zusätzlich 6 beladene (darunter 21 mit Gefahrgut der Klasse 5, 1 Wagen der Klasse 3 und 7 leere Drehgestell-Flachwagen derselben Bauart
- Wagenzuggewicht 1107 t
- Wagenzuglänge 470 m
- Höchstgeschwindigkeit: 120 km/h

2.2.2.2 Zug 51245

- Zuglauf: von Rangierbahnhof Gremberg nach Seelze Rangierbahnhof
- Tfz 189 053 - 2
- insgesamt 53 Wagen, davon
- 2 Gefahrgutwagen ohne Befüllung
- 1 Gefahrgutwagen mit Flourwasserstoff
- 1 Gefahrgutwagen mit Natriumhydroxidlösung
- 1 Gefahrgutwagen mit Schwefelsäure

- 1 Gefahrgutwagen mit Propylenoxid
- 2 Gefahrgutwagen mit Natriumhydrogensulfid
- Wagenzuggewicht: 1178 t
- Wagenzuglänge 693 m
- Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h

Beide Züge 50216 und 51245 haben den Rangierbahnhof Gremberg in nördlicher Richtung verlassen.

2.2.3 Beschreibung der Infrastruktur und des Signalsystems (Gleise, Weichen, Verriegelung, Signale, Zugsicherung);

2.2.3.1 Beschreibung der Infrastruktur

- Hauptbahn bis 140 km/h
- zweigleisig
- Gleiskategorie: G 120
- Strecke ist elektrifiziert
- Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB)
- Streckenklasse D4

2.2.3.2 Beschreibung Signalsystem

- Fahrdienstleiterstellwerk Gremberg (Gnf); Bauart E 43; Besetzung: Fahrdienstleiter, Weichenwärter und Zugmelder
- Fahrdienstleiterstellwerk Köln Kalk Nord (Ksf); Bauart E 43; Besetzung: Fahrdienstleiter
- Zweigleisige Strecke 2324 (Mülheim-Speldorf – Niederlahnstein) ist mit nichtselbsttätigem Streckenblock (Felderblock) ausgerüstet
- Zugmeldungen erfolgen über Zugnummernmeldeanlage (ZNA); - Bauart ZPN 801 -
- Stellwerk Gnf in Gremberg und Bf in Köln-Bonnentor über ZNA 801;
- Stellwerk Ksf in Köln Kalk Nord über ZNA 800



Detailansicht einiger Fahrstraßensignalhebel der Bauart E 43

2.2.4 Kommunikationsmittel;

Zugfunk: GSM-R

2.2.5 Bauarbeiten am Ort des Ereignisses oder in dessen Nähe;

Es fanden keine Bauarbeiten am Ereignisort oder in dessen Nähe statt.

2.2.6 Auslösung des Notfallverfahrens der Eisenbahn mit der sich anschließenden Ereigniskette;

Das Notfallverfahren wurde gemäß internen Vorgaben des EIU (Konzernrichtlinie 123) ausgelöst.

2.3 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

2.3.1 Personenschaden

Ein Mitarbeiter der Railion Deutschland AG (Tf 51245) wurde leicht verletzt.

2.3.2 Fracht, Gepäck und anderes Eigentum

diesbezüglich wurden seitens des EVU keine Angaben gemacht

2.3.3 Fahrzeuge, Infrastruktur und Umwelt

2.3.3.1 Fahrzeuge

Zug 50216

- hatte sich zwischen dem 18. und 19. Wagen getrennt

Zug 51245

- Wagen 7 und 8 entgleisten mit je einer Achse; Wagen 9 – 17 entgleisten mit beiden Achsen und wurden von den jeweils nachfolgenden Wagen überpuffert
- der Kesselwagen 23 80 746 5 354-0; Gefahrunummer 886; UN-Nr. 1052 befand sich nach dem Zusammenstoß in Schräglage und drohte umzukippen. Die Bergung gestaltete sich insofern problematisch, da dieser Flurwasserstoffsäure geladen hatte.

2.3.3.2 Infrastruktur

Die Gleis- und Fernmeldeanlagen wurden auf Grund des Zusammenstoßes und der anschließenden Entgleisung zum Teil schwer beschädigt.

2.3.3.3 Umwelt

Die Umwelt kam bei diesem Ereignis nur geringfügig zu Schaden. Es trat kein Gefahrgut aus.

2.4 Äußere Umstände

2.4.1 Wetterbedingungen und geografische Angaben

Kälte; - 2°C,

3 Untersuchungsprotokoll

3.1 Zusammenfassung von Aussagen (unter Wahrung des Schutzes der Personenidentität)

3.1.1 Eisenbahnpersonal, einschließlich Auftragnehmern;

3.1.1.1 EIU - DB Netz AG

Der Fahrdienstleiter Bahnhof Gremberg (Gnf) sagte folgendes aus:

- Bei Arbeitsübergabe um ca. 05:30 Uhr fanden keine signaltechnischen Arbeiten im Bereich des Stellwerks Gnf statt.
- Es gab keine signaltechnischen Störungen.
- Erster Zug war 51227 aus Gleis 61 auf Signal E nach Gleis 1 Bf Köln Kalk Nord; Zugfahrt verlief ordnungsgemäß; Zeitpunkt des Rückblocks ist nicht bekannt.
- Nächster Zug war 50216 von Gleis 1 auf Blocksignal H nach Gleis 1 Bahnhof Köln Kalk Nord (Strecke: 2324).
- Zur gleichen Zeit fuhr Triebfahrzeugleerfahrt 66024 aus Gleis 51 nach Gleis 3 Bf Köln Kalk Nord (Strecke: 2666).
- Vermutung, dass Zug 50216 vorgeblockt war.
- Nächster Zug war 51245 aus Gleis 38; Anfangsfeld des Blocks war frei.
- Beim Einstellen der Ausfahrzugstraße wurden seitens der Bedienung der Anlage keine Unregelmäßigkeiten festgestellt.
- Erst bei Ausfahrt des 51245 wurde festgestellt, dass die Zugnummernmeldeanlage die Zugnummer des 50216 nach Köln Bonntor transportiert hatte und nicht nach Köln Kalk Nord.

Der FdI Bahnhof Köln Kalk Nord (Ksf) sagte folgendes aus:

- Die Zugfahrt 51227 aus Richtung Gremberg durch Gleis 1 verlief ordnungsgemäß.
- Das gleiche gilt für die Triebfahrzeugleerfahrt 66024 durch Gleis 3.

- Gegen 06:13 Uhr erschien auf dem Monitor der Zugnummernmeldeanlage die blinkende Zugnummer 51245 für einen Zug aus Gremberg.
- Der Fdl stellte Einfahrzugstraße und sah kurze Zeit später bereits das Spitzensignal eines Zuges.
- Bei diesem Zug handelte es sich nicht um den angezeigten 51245 sondern um den 50216.
- Zum Unfallzeitpunkt fanden keine signaltechnischen Arbeiten statt.
- Zug 50216 wurde definitiv nicht zurückgeblockt.

3.1.1.2 EVU - Railion Deutschland AG

Der Triebfahrzeugführer 50216 sagte folgendes aus:

- Die Fahrt von Bf Gremberg bis zum Einfahrsignal in Köln Kalk Nord fand ohne besondere Vorkommnisse statt. Das Einfahrsignal in Köln Kalk Nord zeigte Halt.
- Nach ca. 6 Minuten nahm der Tf mit dem Fdl Köln Kalk Nord über Zugfunk Kontakt auf.
- Der Fdl stellte nach ca. 60 Sekunden das Einfahrsignal auf Fahrt.
- Mit Erreichen der Schrittgeschwindigkeit wurde ein Schlag verspürt; der Hauptschalter löste aus und es kam zu Druckverlust in der Hauptluftleitung.
- Notruf wurde abgesetzt.

Der Triebfahrzeugführer 51245 sagte folgendes aus:

- Etwa 4 Minuten vor der planmäßigen Abfahrt um 06:11 Uhr wechselte das Ausfahrsignal in Gremberg in die Fahrtstellung.
- Das Einfahrversignal in Köln Kalk Nord zeigte Vr0 (Halt erwarten).
- Gleich darauf erkannte der Tf das Schlusssignal des 50216 auf dem gleichen Gleis.
- Eine sofortige Schnellbremsung konnte den Aufprall jedoch nicht verhindern.

3.1.2 sonstige Zeugen

keine

3.2 Sicherheitsmanagementsystem

3.2.1 organisatorischer Rahmen und Art und Weise, in der Anweisungen erteilt und ausgeführt werden;

Hinsichtlich des organisatorischen Rahmens und der Art und Weise wie Anweisungen erteilt und ausgeführt werden, wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

3.2.2 Anforderungen an das Personal und Durchsetzung dieser Anforderungen;

Hinsichtlich der Anforderungen an das Personal und Durchsetzung dieser Anforderungen, wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

3.2.3 Routinen für interne Prüfungen und Audits und deren Ergebnisse

Es wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

3.2.4 Schnittstellen zwischen den verschiedenen Akteuren in Bezug auf die Infrastruktur

- Allgemeine Bedingungen für die Nutzung der Eisenbahninfrastruktur der DB Netz AG
- Der Eisenbahnbetriebsleiter hat gemäß Betriebsleiterverordnung insbesondere die Aufgabe für die Zusammenarbeit in der Eisenbahn und für eine Abstimmung zwischen EIU und EVU Sorge zu tragen.

3.3 Vorschriften und Regelungen

3.3.1 Einschlägige gemeinschaftliche Rechtsvorschriften sowie staatliche Regelungen;

- Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)

- Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- Eisenbahn Signalordnung (ESO)
- Betriebsleiterverordnung

3.3.2 Sonstige Vorschriften wie Betriebsvorschriften, örtliche Vorschriften, Anforderungen an das Personal, Instandhaltungsvorschriften und geltende Normen

- Richtlinie: Züge fahren und Rangieren (KoRi 408)
- Signalbuch und Signalbedienrichtlinien
- Fernmelderichtlinien
- Örtliche Richtlinien

3.4 Funktion von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen

3.4.1 Signalgebung und Zugsteuerung/Zugsicherung einschließlich automatischer Datenaufzeichnung;

3.4.1.1 Signalgebung

Abhängigkeit Anfangsfeld – Ausfahrtsignal

- a) Ausfahrtsignal darf nur einmal auf Fahrt gestellt werden können (Wiederholungssperre)
- b) Anfangsfeld darf erst geblockt werden, wenn der Fahrstraßensignalhebel einmal in die 90° Stellung und wieder bis in die 45° Stellung zurückgelegt wurde (Signal in Halt)
- c) Ausfahrtsignal darf erst nach Eintreffen der Rückblockung des vorausfahrenden Zuges für den folgenden Zug stellbar sein.

3.4.1.2 Fahrstraßeneinstellung Ausfahrt (Regelbedienung)

Einstellung der Fahrstraße

- Drehung des Fahrstraßenhebels um ca. 30° (Abfrage: Fahrstraßenauflösung, Eintreffen der Rückblockung, Grundstellung der Streckenwiederholungssperre, der Bahnhofswiederholungssperre und der blauen Tastensperre), Sicherung der Weichen und Rangiersig-

nale in der richtigen Lage, Überwinden der ersten Kuppelstromsperre (30°), erste Kuppelstromprüfung (elektrische Prüfung der Überwachung der Fahrweegelemente).

- Nach Überwindung der ersten Kuppelstromsperre kann der Fahrstraßensignalhebel bis 45° weitergedreht werden (Festlegung der Fahrstraße).
- Nach Festlegung der Fahrstraße ist eine weitere Drehbewegung bis zur Sperre der zweiten Kuppelstromprüfung bei ca. 68° möglich.
- Nach Prüfung der Grundstellung der Streckenwiederholungssperre und des Streckenblocks zieht der Sperrmagnet an und gibt den Fahrstraßensignalhebel zur weiteren Drehbewegung frei.
- Der Fahrstraßensignalhebel kann jetzt bis 90° umgestellt werden, bei ca. 80° werden die Signalfügelkupplung (Kuppelmagnet) und die Streckenwiederholungssperre durch Anschaltung des Signalstellers I in Wirkstellung gebracht, der Signalsteller II (Anschaltung bei 73° + Wirksamkeit der Wiederholungssperren) bringt zusammen mit einem 80°-Kontakt des Signalstellers I den Stellstrom zum Signal, das Signal geht in Fahrtstellung.
- Eine weitere Fahrt wird durch die aktive Wiederholungssperre verhindert (Wirksamkeit mit Haltfall des Signals). – Abhängigkeit nach a) erfüllt -
- Mit Ausfahrt des Zuges und Räumung der isolierten Schiene wird der Kuppelstromkreis unterbrochen, das Signal fällt selbsttätig in Halt, der Signalsteller II fällt ab, der Fahrstraßensignalhebel kann in die 45° Stellung zurückgelegt werden, die Fahrstraßenfestlegung fällt ab und der Fahrstraßensignalhebel kann zurückgelegt werden.
- Bei der Ausfahrt des Zuges auf die Strecke löst die blaue Tastensperre aus und zusammen mit dem Zurücklegen des Fahrstraßensignalhebels unter die 50° Stellung kann vorgeblockt werden. – Abhängigkeit nach b) erfüllt –
- Die Streckenwiederholungssperre kommt in Grundstellung, über den dadurch unterbrochenen Kuppelstromkreis wird eine erneute Fahrtstellung bis zum Eintreffen des Rückblocks verhindert (Signalverschluss). – Abhängigkeit nach c) erfüllt –
- Erst nach erfolgtem Rückblock ist eine erneute zweite Kuppelstromprüfung für eine Fahrt auf die Strecke erfolgreich.

3.4.1.3 Untersuchungsergebnisse zum technischen Zustand, zu technischen Ausfällen oder Fehlfunktionen, zu unzeitigen Bedienungen

- Anlagen entsprachen den Planunterlagen und der Vorschrift.
- Instandhaltungszustand der Anlagen war in Ordnung.
- Verschleiß, der zu unsicheren Zuständen führen könnte, war nicht feststellbar.
- In der Funktionsweise der Stellwerke wurden keine Mängel festgestellt.
- PZB und Zugeinwirkungseinrichtungen waren mangelfrei.
- Versuchte Manipulation wurde nicht festgestellt.
- Fehlfunktionen durch nicht richtig abfallende Relais im Kuppelstromkreis oder durch unzeitiges Schalten von Kontakten wird ausgeschlossen.
- Dokumentationen zu Störungen liegen nicht vor.
- Nachweise von zählpflichtigen Handlungen liegen nicht vor.
- Im Busmithörrechner ESTW Troisdorf lagen nachweislich keine Fehlbedienungen vor.

Bei der Überprüfung der signaltechnischen Schaltpläne wurde eine Abweichung von der Grundschialtung festgestellt.

3.4.2 Infrastruktur;

In Ordnung

3.4.3 Kommunikationsausrüstung;

In Ordnung;

3.4.4 Fahrzeuge einschließlich automatischer Datenaufzeichnung

In Ordnung

3.5 Dokumentierung betrieblicher Handlungen

3.5.1 Maßnahmen des Personals für Verkehrssteuerung und Signalgebung;

3.5.1.1 Zugfahrten 51227 und 66024

- Die der Zugfahrt 50216 voran gehende Zugfahrt 51227 aus Gleis 61 des Bahnhofs Gremberg in Richtung Köln Kalk Nord erfolgte in Gremberg auf Ausfahrtsignal E um 5:58 Uhr mit ordnungsgemäßer Signal- und Blockbedienung
- Um 6:04 Uhr fährt Triebfahrzeugleerfahrt 66024 über das Streckengleis 3 von Gremberg nach Köln Kalk Nord. Die Fahrt verläuft ebenfalls mit ordnungsgemäßer Signal- und Blockbedienung.

3.5.1.2 Ablauf der Zugfahrt 50216

- Zug 50216 hatte auf seiner Fahrt aus Richtung Troisdorf kommend an der Personalwechselstation in km 68,3 gehalten, wo ein planmäßiger Triebfahrzeugführerwechsel stattfand.
- Der Zug wurde dem Fdl Gnf bei Annäherung über die Zugnummernmeldeanlage vorge-meldet. Der Zug fuhr um ca. 6:03 Uhr am Blocksignal H vorbei.
- Das Blocksignal 748 zeigte eine Blockstörung an. Vorbeifahrt erfolgte auf Signal Zs1. Der Tf passierte das Signal unter Bedienung der Taste „Indusi-Befehl“.
- Als der Fahrweg eingestellt war, veranlasste der Fdl den Schrankenwärter, die Schranken des Bahnüberganges „Porzer Ringstraße“ zu schließen.
- Nach Prüfung des Fahrweges auf Freisein bediente der Fdl den entsprechenden Fahrstraßensignalhebel und stellt damit das Blocksignal H auf Fahrt (Hp2) mit Kennziffer 6 in Richtung Köln Kalk Nord. Die Stellung 45° des Fahrstraßensignalhebels legt dabei die Fahrstraße elektrisch fest, die Stellung 90° bringt das Hauptsignal in Fahrtstellung.
- Der Zug fährt am Vr2 zeigenden Vorsignal h vorbei, der Tf bedient „Indusi-Wachsam“, womit er die Aufnahme des Signalbegriffs quittiert.
- Der Tf reduzierte zwischen Vor- und Hauptsignal die Geschwindigkeit und fährt mit maximal 60 km/h am Blocksignal H in Richtung Köln Kalk Nord vorbei.

- Das Blocksignal H fällt beim Befahren des Haltfallkontaktes durch den Zug selbsttätig in die Haltstellung zurück.
- Durch den Haltfall dieses Signals schaltete sich die Zugnummer 50216 durch die Zugnummernmeldeanlage des Stw Gnf nicht nach Köln Kalk Nord sondern fälschlicherweise nach Köln Bonntor weiter. Die Fehlleitung der Zugnummer wurde durch die Mitarbeiter des Stw Gnf Gremberg und Bf in Köln Bonntor nicht erkannt. Köln Kalk Nord erhielt keine Meldung über den Zulauf des Zuges 50216.
- Nachdem der Zug die Signalzugschlusssstelle passierte und der Fdl den Zugschluss erkannt hatte, legte er den Fahrstraßensignalhebel in die 45° Stellung zurück.
- Die Fahrstraße von Blocksignal H nach Köln Kalk Nord löste sich nach Befahren der Fahrstraßenzugschlusssstelle durch den Zug selbsttätig auf.
- Der Fdl legte den Fahrstraßensignalhebel in die Grundstellung zurück.
- Die Schranken wurden geöffnet, der Weichenwärter kann die Weichen in seinem Bezirk wieder für andere Fahrten benutzen.
- Der Fdl Gnf vergaß möglicherweise den Vorblock des Zuges nach Köln Kalk Nord.
- Die Zugnummer 50216 erschien nicht in der Zugnummernmeldeanlage des Stw Ksf in Köln Kalk Nord.
- Da der Fdl Ksf von der Annäherung des Zuges 50216 keine Kenntnis hatte, wurde er zunächst nicht tätig.
- Das Vorsignal g des Bahnhofs Köln Kalk Nord zeigte Halt erwarten (Vr0), das Einfahrsignal G zeigte Halt (Hp0). Der Tf 50216 hielt ca. 200 m vor dem Einfahrsignal an.
- Nach ca. 6 Minuten Wartezeit fragte der Tf 50216 beim Fdl Ksf nach, wann er seine Fahrt fortsetzen könnte.
- Daraufhin stellte der Fdl Ksf die Einfahrzugstraße für den Zug 50216 ein.

3.5.1.3 Ablauf der Zugfahrt 51245

- Zug 51245 wurde in Gleis 38 gebildet und zur Abfahrt an den Fdl Gnf fertig gemeldet.
- Der Zugmelder Gnf gab die Zugnummer in das entsprechende Zugnummernfeld der Zugnummernmeldeanlage ein.

- Der Fdl prüfte die Voraussetzungen (Prüfen, Einstellen, Prüfen, Sichern) und stellte die Ausfahrzugstraße ein.
- Der Fdl brachte zunächst das Signal Hs 38 in die Fahrtstellung, dann legte er den Teilfahrstraßenhebel GK1 in die benötigte Stellung. Anschließend legte er den Fahrstraßensignalhebel für das Ausfahrsignal G zunächst in die 45° Stellung und damit die Fahrstraße aus Gleis 38 nach Köln Kalk Nord elektrisch fest. Beim weiteren Umstellen des Hebels bis zur 68° Stellung kam unzulässiger Weise das Ausfahrsignal G in Fahrtstellung (Hp2).
- Die Anschaltung des Signalmotors erfolgte auf Grund einer Abweichung von der Grundschaltung bereits beim Erreichen der 68° Stellung. Die Fahrtstellung des Signals wurde möglicherweise zusätzlich durch Frosteinwirkung am Kuppelmagneten begünstigt.
- Der Tf nahm die Signalstellung (Blocksignal H) auf und setzte den Zug unter Beachtung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in Richtung Streckengleis Köln Kalk Nord in Bewegung.
- Das Blocksignal H fällt beim Befahren des Haltfallkontaktes durch den Zug selbsttätig in die Haltstellung zurück.
- Durch den Haltfall dieses Signals schaltete sich die Zugnummer 51245 in der Zugnummernmeldeanlage in die vom Fahrstraßensignalhebel abgegriffene Richtung, hier in Richtung Köln Kalk Nord.
- Nachdem der Zug die Signalzugschlussstelle passierte und der Fdl den Zugschluss erkannt hatte, legte er den Fahrstraßensignalhebel in die 45° Stellung zurück.
- Die Fahrstraße von Blocksignal H nach Köln Kalk Nord löste sich nach Befahren der Fahrstraßenzugschlussstelle durch den Zug selbsttätig auf.
- Der Fdl legte den Fahrstraßensignalhebel in die Grundstellung zurück.
- Die Schranken wurden geöffnet, der Weichenwärter kann die Weichen in seinem Bezirk wieder für andere Fahrten benutzen.
- Der Fdl Gnf blockte den Zug nach Köln Kalk Nord vor, die Strecke ist nun blocktechnisch besetzt.
- Zug 51245 fuhr vor Erreichen des Einfahrsignals in Köln Kalk Nord auf den Schluss des Zuges 50216 auf.

3.5.2 Austausch von Sprachnachrichten im Zusammenhang mit dem Ereignis einschließlich der Dokumentierung von Aufzeichnungen;

Die Sprachaufzeichnungen für die Züge 50216 und 51245 liegen vor und wurden bewertet. Die Aufzeichnungen bestätigen den beschriebenen Hergang des Ereignisses.

3.5.3 Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherung des Ortes des Ereignisses.

Die Strecke wurde zwecks Sachverhaltsermittlung bis zur Herstellung der Infrastruktur gesperrt.

Als betriebliche Maßnahme wurde bis zur Feststellung der Ursachen und Herstellung der Grundschtung im Stellwerk Gnf, Räumungsprüfung auf Zeit eingeführt.

3.5.4 Schnittstellen zwischen Mensch, Maschine und Organisation

Die beteiligten Bedienstete gemäß Abs. 2.2.1 wurden hinsichtlich auf Arbeitszeit, Ruhezeit, Weiterbildung und Tauglichkeit überprüft; es wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

3.5.5 Frühere Ereignisse ähnlicher Art

Frühere Ereignisse ähnlicher Art sind nicht bekannt

4 Auswertung und Schlussfolgerungen

4.1 Abschließende Darstellung der Ereigniskette

4.1.1 Abschließende Darstellung der Ereigniskette anhand der in Punkt 3 ermittelten Tatsachen

Folgende Punkte trugen kausal zur Ursache bei:

- Abweichung der Grundschtung auf dem Stellwerk Gnf in Gremberg
- Frosteinwirkung am Kuppelmagneten des Ausfahrsignals G
- die Fehlleitung der Zugnummer 50216 in der Zugnummernmeldeanlage in Richtung Köln Bonntor anstatt nach Köln Kalk Nord

Bedienung der Stellwerksanlage Gnf:

- Der Fdl Gnf hatte den Vorblock für Zug 50216 in Richtung Köln Kalk Nord nicht vorgenommen.
- Dem Fdl Gnf ist nicht aufgefallen, dass sich der Fahrstraßensignalhebel nicht vollständig in die 90° Stellung hat bringen lassen. Zudem hat er nicht erkannt, dass die Streckenwiederholungssperre durch Zug 50216 noch wirksam war.

4.2 Auswertung

4.2.1 Auswertung der in Nummer 3 ermittelten Tatsachen mit dem Ziel, Schlussfolgerungen in Bezug auf die Ursachen des Ereignisses

In der Stellwerksanlage Stellwerk Gnf wurde eine Abweichung von der Grundschtaltung festgestellt, die im Zusammenwirken mit einer nicht ordnungsgemäßen Bedienung der Stellwerksanlage zu einer nicht zulässigen Fahrtstellung des Hauptsignals führen kann.

Voraussetzung ist eine nicht erfolgte Vorblockung. Dadurch ist die Streckenwiederholungssperre noch wirksam. Der Versuch, das Signal auf Fahrt zustellen, endet an der 68° - Sperre während der zweiten Kuppelstromprüfung, welche die Streckenwiederholungssperre auf Grundstellung abprüft. Laut Grundschtaltung sind der Motor im Signalantrieb und die Flügelkupplung stromlos. Der Fahrstraßensignalhebel kann nicht über die Sperrscheibe der 68°- Sperre gebracht werden.

Auf Grund festgestellter Abweichungen von der Grundschtaltung kommt es zu einer Anschaltung des Motors im Signalantrieb über 73°- Kontakte (statt 80°- Kontakten nach Grundschtaltung). Eine Anschaltung des Kuppelmagnets im Signalantrieb wird zwar verhindert, der Kuppelmagnet aber in der Regel nicht auf Abfall überwacht. Bleibt der Magnet der eigentlich stromlosen Flügelkupplung aber durch Restmagnetismus oder durch Frost in angezogener Stellung kann es zu einer Fahrtstellung kommen, obwohl die Blockkriterien nicht erfüllt sind.

Nach der Grundschtaltung ist ein Anschalten des Motorstroms erst ab einer Hebelstellung von 80° zugelassen. Die Anschaltung des Signalantriebs über die 73° - Kontakte bei einer Hebelstellung von 68° wurde in 50 % der nachträglich geführten Versuche nachgewiesen.

Eine Änderung der örtlichen Schaltunterlagen erfolgte Anfang der fünfziger Jahre.

Für den Zug 50216 erfolgte die Weiterschaltung der Zugnummer über die Zugnummernmeldeanlage nicht wie vorgesehen nach Köln Kalk Nord, sondern nach Köln Bonntor.

Im Rahmen der Unfalluntersuchung wurde keine reproduzierbare, schlüssige Erklärung gefunden. Die Weiterschaltung erfolgt mit dem Haltfall des Startsignals in die Richtung, die mit dem Umlegen des Fahrstraßensignalhebels um mindestens 15° vorgegeben wird. Nachweise für eine versehentliche Einstellung der Fahrstraße Richtung Köln Bonntor wurden nicht gefunden. Dokumentationen auf dem Zugmeldedruker oder Aufzeichnungen der Betriebszentrale Duisburg zu Umbuchungen von Zugnummern oder zu Fehlnummern wurden ebenfalls nicht vorgefunden.

Eine Erklärung für diesen Status der Zugnummernmeldeanlage könnten Manipulationen im Eingriff des Bedienpersonals sein. Belastbare Hinweise hierfür konnten im Rahmen der technischen Überprüfung nicht festgestellt werden.

4.3 Schlussfolgerungen

4.3.1 unmittelbare Auslöser des Ereignisses einschließlich der Einflussfaktoren im Zusammenhang mit Handlungen beteiligter Personen oder dem Zustand von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen;

siehe Punkt 4.2.1

4.3.2 Ursachen im Zusammenhang mit Fachkenntnissen, Verfahren und Instandhaltung;

keine

4.3.3 Grundursachen im Zusammenhang mit dem rechtlichen Rahmen und dem Sicherheitsmanagementsystem.

keine

4.4 Zusätzliche Bemerkungen

entfallen

5 Durchgeführte Maßnahmen

Als betriebliche Sofortmaßnahme wurde unmittelbar nach dem Ereignis für die Strecke Gremberg – Köln Kalk Nord Räumungsprüfung nach Richtlinie 408.01-09 eingeführt.

Die Grundschtung im Stellwerk Gnf wurde angepasst. Des Weiteren wurden bundesweit Nachforschungen angestellt, wo ebenfalls Abweichungen in der Grundschtung vorhanden sein könnten. Es wurden 16 weitere Stellwerke der Bauart E 43 identifiziert, bei denen die Grundschtung nicht den anerkannten Regeln der Technik entsprach. Entsprechende Maßnahmen wurden eingeleitet. Insofern ist die unter Punkt 6 abgegebene Sicherheitsempfehlung für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland bereits umgesetzt.

6 Empfehlungen

Es wird empfohlen,

1. alle Stellwerke der Bauform E 43 daraufhin zu überprüfen, ob während der Betriebszeit der Stellwerke technische Änderungen vorgenommen wurden, die zu einer Änderung des unter 3.4.1.2. beschriebenen Regelablaufes geführt haben,
2. geeignete Maßnahmen (z.B. Rücknahme der technischen Änderung) an den Stellwerken vorzunehmen, bei denen die unter 1. beschriebenen Voraussetzungen vorliegen.

Glossar

Anfangsfeld > Den Hauptsignalen am Anfang eines Blockabschnittes (Ausfahrtsignale oder Blocksignal) ist ein in Grundstellung entblocktes Anfangsfeld, dem Hauptsignal am Ende eines Blockabschnittes (Einfahr- oder Blocksignal) ist ein in Grundstellung geblocktes Endfeld zugeordnet.

a) In der Grundstellung sind die Farbscheiben weiß. Sie zeigen an, dass die Hauptsignale am Anfang des Blockabschnittes durch das Anfangsfeld nicht gesperrt sind.

b) Bei roten Farbscheiben sind die Hauptsignale am Anfang des Blockabschnittes durch das Anfangsfeld gesperrt; ein Zug ist in den Blockabschnitt eingefahren.

Blockstrecken sind nach § 4 EBO Abs. 3 Gleisabschnitte, in die ein Zug nur einfahren darf, wenn sie frei von Fahrzeugen sind. „Blockabschnitte“ ist die analoge Bezeichnung für Blockstrecken.

Streckenblock ist ein System zur Sicherung der Zugfahrten auf der freien Strecke; er schützt Zugfahrten auf zweigleisigen Strecken vor Folgefahrten und auf eingleisigen Strecken vor Folge- und Gegenfahrten.

Fahrstraße ist ein nach dem Verschlussplan festgelegter Fahrweg. Alle zu diesem Fahrweg gehörenden Weichen sind, bis zur Auflösung der Fahrstraße, nicht bedienbar (festgelegt).

Rückblockung > Vorgang, durch den nach Erfüllung bestimmter Voraussetzungen der Signalverschluss für das Signal am Anfang des Blockabschnittes aufgehoben wird. Diese sind u. a. das Freifahren eines Blockabschnittes, die Haltstellung des Signals am Ende des Blockabschnittes.

Räumungsprüfung > Feststellung, dass ein Zug vollständig, d.h. mit Zugschlussignal an der Signalzugschlussstelle vorbeigefahren ist und durch ein haltzeigendes Signal gedeckt wird.

Rückmeldung > Zugmeldung mit festem Wortlaut zum Bestätigen der Räumungsprüfung an eine rückliegende Zugfolgestelle.

elektromechanisches Stellwerk > Stellwerk, bei dem die Außenanlagen elektrisch gestellt und überwacht und die Abhängigkeiten zwischen den Hebeln durch ein mechanisches Verschlussregister bewirkt werden.

Streckenwiederholungssperre > Wiederholungssperre, die bei Vergessen oder Versagen der Vorblockung eine wiederholte Freigabe eines auf dieselbe Strecke weisenden Ausfahrsignals verhindert.

Vorblockung > Vorgang, der nach der Einfahrt eines Zuges in eine Blockstrecke zum Verschluss aller auf diese Blockstrecke weisenden Hauptsignale durch den Streckenblock führt.

Wiederholungssperre > Technische Einrichtung bei mechanischen oder elektromechanischen Stellwerken, die eine wiederholte Freigabe von Blockfeldern verhindert. Sie wirkt auf den Signalhebel eines Hauptsignals und erzwingt dessen vollständiges Umlegen. Dadurch wird verhindert, dass nach einer Unterbrechung der Hebelbewegung und einem nur geringen Zurücklegen des Hebels ein erneutes Umlegen möglich ist.

Zugnummernmeldeanlage > Ist eine automatisierte Form der Zugmeldungen und dient neben anderen Aufgabenstellungen als Ersatz des fernmündlichen Zugmeldeverfahrens. Über Schaltmittel der Signaltechnik und über die Zugnummern-Fernübertragung schaltet sich die Zugnummer selbsttätig mit dem Lauf des Zuges von einem Strecken- oder Bahnhofsabschnitt zum nächsten weiter und wird dabei i. d. R. in entsprechenden Optiken des Stellwerkes angezeigt.. Sobald die Zugfahrt beendet ist oder den Meldebereich verlassen hat, wird die Zugnummer selbsttätig oder von Hand gelöscht.