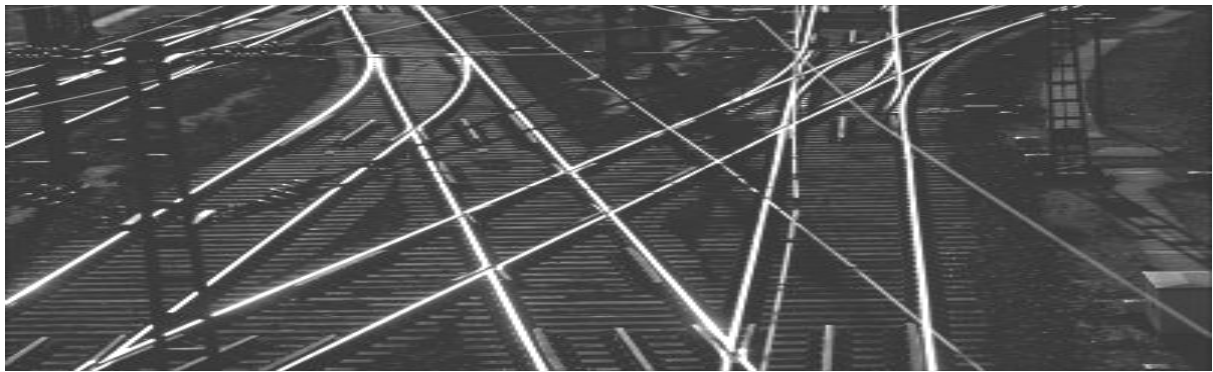




Untersuchungsbericht



Zugentgleisung

Bahnhof Gelsenkirchen-Horst Nord

Gleis 2

VzG-Strecke 2246

in km 7,27

07.04.2010

Untersuchungsbericht

Entgleisung, Gelsenkirchen-Horst Nord, am 07.04.2010

Veröffentlicht durch:

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung,
Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
Robert-Schuman-Platz 1
53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1 Zusammenfassung	4
1.1 Hergang	4
1.2 Folgen	4
1.3 Ursachen	4
2 Vorbemerkungen	5
2.1 Organisatorischer Hinweis	5
2.2 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung	5
3 Ereignis	6
3.1 Hergang	6
3.2 Sachschäden	6
3.3 Wetterbedingungen	7
4 Untersuchungsprotokoll	7
4.1 Sicherheitsmanagementsystem	7
4.1.1 Notfallmanagement	7
4.2 Untersuchung der Infrastruktur und des Signalsystems	8
4.2.1 Allgemeine Angaben	8
4.2.2 Mitarbeiter des Eisenbahninfrastrukturunternehmens (EIU)	8
4.2.3 Feststellungen am Unfallort	9
4.3 Interpretation der Unfallspuren	10
4.4 Untersuchung der betrieblichen Handlungen	11
4.4.1 Vorgesehener Betriebsablauf für die Fahrt des Zuges 223422	11
4.4.2 Tatsächlicher Betriebsablauf für die Fahrt des Zuges 223422	14
4.5 Auswertung der Dokumentationen vom Unfallort und der Registrierung	15
4.5.1 Betriebliche Unterlagen der Stellwerke Hnf und Hnw	15
4.5.2 Auswertung der elektronischen Fahrten – Registrierung (EFR)	17
4.6 Untersuchung von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen	19
4.6.1 Angaben zum Zug 223422	19
4.6.2 Untersuchung der entgleisten Wagen	19
4.6.3 Störung am Einfahrtsignal F	19
5 Auswertung und Schlussfolgerungen	21
6 Bisher getroffene Maßnahmen durch Eisenbahnunternehmen	21

1 Zusammenfassung

1.1 Hergang

Bei der Einfahrt nach Gleis 2 des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord entgleisten am 07.04.2010, gegen 19:10 Uhr, die letzten beiden Wagen des Zuges 223422 im Bereich der Einfahrweiche 62 im km 7,27 der Strecke 2246, Gelsenkirchen Hugo Abzw – Oberhausen-Osterfeld Süd.

1.2 Folgen

Personen wurden bei dem Unfall nicht verletzt.

In Folge der Entgleisung stürzte der vorletzte Wagen um. An dem mit Aceton (UN-Nr. 1090, Gefahrenklasse 3) beladenen Kesselwagen kam es zu Undichtigkeiten im Bereich des Überdruckventils und an einer Flanschverbindung eines Verbindungsrohrs. Dadurch traten ca. 75 kg des Ladeguts aus.

Durch die Entgleisung entstand ein Sachschaden von ca. 285.000 €.

1.3 Ursachen

Die Entgleisung der beiden letzten Wagen wurde verursacht durch ein Umstellen der Weiche 62 von der Rechts- in die Linkslage unter dem vorletzten Wagen des Zuges.



Abbildung 1

2 Vorbemerkungen

2.1 Organisatorischer Hinweis

Mit der Richtlinie 2004/49/EG zur Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (Eisenbahnsicherheitsrichtlinie) wurden die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, unabhängige Untersuchungsstellen für die Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse einzurichten. Diese Richtlinie wurde mit dem 5. Gesetz zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften vom 16. April 2007 umgesetzt und die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) eingerichtet. Die weitere Umsetzung der Sicherheitsrichtlinie erfolgte durch die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) vom 05.07.2007.

Die Leitung der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) liegt beim Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Zur Durchführung der Untersuchungen greift die Leitung der EUB auf die Untersuchungszentrale beim Eisenbahn-Bundesamt -die fachlich ausschließlich und unmittelbar dem Leiter der EUB untersteht – zurück. Näheres hierzu ist im Internet unter >> www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de << eingestellt.

2.2 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung

Ziel und Zweck der Untersuchungen ist es, die Ursachen von gefährlichen Ereignissen aufzuklären und hieraus Hinweise zur Verbesserung der Sicherheit abzuleiten. Untersuchungen der EUB dienen nicht dazu, ein Verschulden festzustellen oder Fragen der Haftung oder sonstiger zivilrechtlicher Ansprüche zu klären und werden unabhängig von jeder gerichtlichen Untersuchung durchgeführt.

Die Untersuchung erfasst die Sammlung und Auswertung von Informationen, die Erarbeitung von Schlussfolgerungen einschließlich der Feststellung der Ursachen und gegebenenfalls die Abgabe von Sicherheitsempfehlungen. Die Vorschläge der Untersuchungsstelle zur Vermeidung von Unfällen und Verbesserung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr werden der Sicherheitsbehörde und, soweit erforderlich, anderen Stellen und Behörden oder anderen Mitgliedstaaten der EU in Form von Sicherheitsempfehlungen mitgeteilt.

3 Ereignis

3.1 Hergang

Am 07.04.2010 sollte gegen 19:10 Uhr Zug 223422 von der Anschlussstelle VEBA kommend nach Gleis 2 des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord einfahren. Die Weiterfahrt sollte dann unter der neuen Zugnummer FZT 54035 in Richtung Wanne Eickel erfolgen.

Der aus Richtung der ehemaligen Zeche Rheinbaben (Name der benachbarten Zugmeldestelle) kommende Zug soll planmäßig am Einfahrtsignal F auf Signal Hp 1 – „Fahrt“ (entsprechend Richtlinie 301.0101 – Signalbuch) in den Bahnhof einfahren.

Da dieses Hauptsignal seit dem 08.01.2010 gestört und in Folge dessen nicht bedienbar war, erhielt Zug 223422 einen schriftlichen Befehl Nr. 2 zur Vorbeifahrt am haltzeigenden Einfahrtsignal F. Wegen Mängel am Oberbau wurde dem Triebfahrzeugführer auch Befehl Nr. 9 erteilt. Damit wurde die zulässige Geschwindigkeit zwischen km 7,3 und 7,2 auf V_{\max} 20 km/h begrenzt.

Nach dem Halt des Zuges vor dem Einfahrtsignal F, zur Übermittlung der schriftlichen Befehle, wurde die Fahrt gegen 19:09 Uhr in den Bahnhof Gelsenkirchen-Horst Nord fortgesetzt. Der Zug fuhr dabei mit einer Geschwindigkeit von ca. 20 km/h nach Gleis 2 ein. Zum Zeitpunkt, als der vorletzte Wagen die Einfahrweiche 62 befuhr, wurde diese von der Rechts- in die Linkslage umgestellt. Der vordere Teil des Wagens fuhr deshalb mit dem ersten Drehgestell nach Gleis 2. Das hintere Drehgestell des vorletzten Wagens entgleiste dann auf Grund des Stellvorgangs noch innerhalb der Weiche 62. Nach ca. 150 Meter Fahrweg stürzte der vorletzte Wagen schließlich in Höhe der Weiche 58 um.

Der letzte Wagen fuhr wegen der nun eingestellten Linkslage der Weiche 62 in Richtung des Gleises 3 weiter und entgleiste dabei ebenfalls mit der vorderen Achse des hinteren Drehgestells.

3.2 Sachschäden

Durch die Entgleisung wurden Gleise und Weichen auf einer Strecke von ca. 150 Meter beschädigt bzw. zerstört. Der umgestürzte Kesselwagen wurde stark beschädigt. Der Kessel selbst wurde jedoch nicht zerstört. Es entstanden lediglich einige Undichtigkeiten im Bereich des Überdruckventils und an einer Flanschverbindung eines Verbindungsrohrs. Dadurch kam es zum Austritt des Ladeguts Aceton in einer geschätzten Menge von ca. 75kg. Davon wurde ein Teil durch die am Unfallort eingesetzte Feuerwehr in Behältern aufgefangen.

Der geschätzte Sachschaden beläuft sich insgesamt auf ca. 285.000 €. Davon entfallen 25.000 € auf Schienenfahrzeuge, 250.000 € auf bauliche Anlagen und 10.000 € auf die Sicherungsanlagen.

Personen wurden bei dem Unfall nicht verletzt.

3.3 Wetterbedingungen

Am 07.04.2010, zum Zeitpunkt des Unfalls, herrschte trockenes Wetter bei Tageslicht.

4 Untersuchungsprotokoll

4.1 Sicherheitsmanagementsystem

4.1.1 Notfallmanagement

Nach § 4 Abs. 1 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) haben die Eisenbahnen die Verpflichtung, an Maßnahmen des Brandschutzes und der technischen Hilfeleistung mitzuwirken. In einer Vereinbarung zwischen den Innenministerien der Länder und der DB AG hat man sich auf eine Verfahrensweise verständigt. Für die DB Netz AG gelten die entsprechenden Brand- und Katastrophenschutzgesetze der Länder. Das Notfallmanagement der DB AG ist in der Konzernrichtlinie (Ril) 123 näher beschrieben und geregelt.

Nach Ril 123.0110 sind Notfallbezirke so festzulegen, dass innerhalb von 30 Minuten der jeweilige Einsatzort erreicht werden kann.

Die Notfallleitstelle der DB Netz AG in der Betriebszentrale Duisburg wurde um 19:19 Uhr vom Fahrdienstleiter Gelsenkirchen – Horst Nord über das Ereignis verständigt. Die Rettungsleitstelle Recklinghausen wurde daraufhin um 19:23 Uhr informiert. Die Meldung an den Notfallmanager und die Bundespolizei erfolgten um 19:26 Uhr.

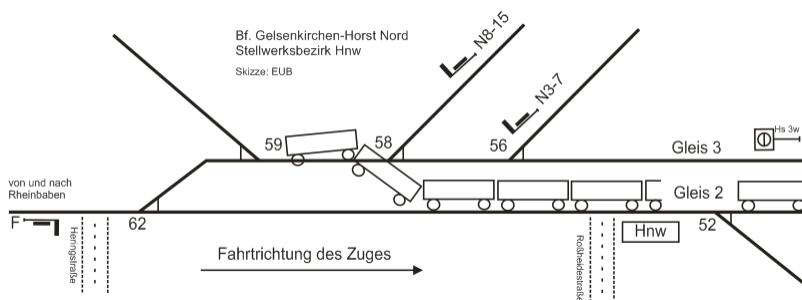
Der Notfallmanager der DB Netz AG erreichte die Unfallstelle gegen 19:55 Uhr.

Die Ankunftszeit der Rettungs- und Polizeikräfte wurde nicht dokumentiert. Den Angaben der DB Netz AG zu Folge, waren diese nur kurze Zeit nach deren Alarmierung vor Ort und sperrten das Gelände weiträumig ab.

Es liegen keine Erkenntnisse darüber vor, dass beim Notfallmanagement Verzögerungen, Störungen oder ähnliches auftraten.

4.2.1 Allgemeine Angaben

Zur Sicherung der Zugfahrten innerhalb des Bahnhofs ist ein Bahnhofsblock vorhanden. Die Zugfahrten können so mit Bedienung der Hauptsignale auf gesicherten und verschlossenen Fahrstraßen durchgeführt werden.



Die notwendigen Ruhezeiten wurden bei beiden Mitarbeitern eingehalten.

4.2.3 Feststellungen am Unfallort

Nach Eintreffen des Unfallbereitschaftsdienstes der EUB wurden folgende Feststellungen an der Unfallstelle getroffen:

- Zug 223422 war in der Weiche 62 im Stellwerksbezirk des Wärters Hnw entgleist. Erste Entgleisungsspuren waren deutlich ab Mitte der Weiche an den Stützknaggen und Kleineisen zu erkennen. Der Zug stand mit dem Triebfahrzeug und den Wagen 1 bis 19 im Gleis 2. Der 20. Wagen mit der Nummer 3381 7929 453-7 war entgleist, in Höhe der Weiche 58 umgestürzt und lag leicht quer über den Gleisen 2 und 3. Der vordere Teil dieses Wagens war mit dem 19. Wagen in Gleis 2 verbunden. Der letzte Wagen mit der Nummer 3380 7840 101-9 stand im Gleis 3 und war mit dem vorderen Radsatz des hinteren Drehgestells entgleist.
- Das Einfahrtsignal F befand sich in der Stellung „Halt!“, der entsprechende Signalhebel im Stellwerk befand sich in Grundstellung – Hebel und Signalstellung stimmten überein.
- Im Stellwerk Hnw befand sich der Fahrstraßenhebel f^I von *Rheinbaben nach Gleis 2* in Grundstellung.
- Das Befehlsempfangsfeld f^I von *Rheinbaben nach Gleis 2* war geblockt (Grundstellung).
- Das Fahrstraßenfestlegefeld f,n war entblockt (Grundstellung).
- Das Überwachungssiegel an der Hilfsauflösevorrichtung des Fahrstraßenfestlegefelds f,n war nicht beschädigt.
- Die Einfahrweiche 62 befand sich in Linkslage – in Fahrtrichtung des Zuges lag die Weiche zur Fahrt nach Gleis 3. Die rechte Weichenzunge lag dicht an der Backenschiene an. Der Klammerspitzenverschluss und der Zungenprüfer wirkten ordnungsgemäß. An der Spitze der Weichenzunge waren keine (Kollisions-) Schäden erkennbar.
- Die Stellung des Weichenhebels 62 im Stellwerk Hnw entsprach der Lage der Weiche. Der Hebel war umgestellt (Minusstellung). Die Seilscheiben und das Störzeichen waren in Ordnungsstellung. Der Siegeldraht war nicht gerissen.
- Die Weiche 59 befand sich in Linkslage. Der Weichenhebel im Stellwerk stand in Grundstellung (Plusstellung) – Stellung des Hebels und der Weiche stimmten überein. Das Störzeichen an der Seilscheibe war nach unten verdreht.
- Die Weiche 58 befand sich in Linkslage. Die Stellung des Hebels stimmte mit der Lage der Weiche überein. Das Störzeichen war aus der Ordnungsstellung nach oben verdreht.



Abbildung 2

4.3 Interpretation der Unfallspuren

Die Entgleisungsspuren innerhalb der Weiche 62 lassen den Schluss zu, dass die Weiche unmittelbar vor dem Befahren durch das hintere Drehgestell des vorletzten Wagens umgestellt wurde. Dieses Drehgestell befuhr die Weiche genau während des Stellvorgangs, so dass die Weichenzunge zu diesem Zeitpunkt an keiner der beiden Backenschienen (weder rechts noch links) anlag. Dadurch fielen die Radsätze des Drehgestells faktisch zwischen die äußeren Schienen, als deren Abstand zueinander breiter wurde.

Der letzte Wagen folgte der Stellung der Weiche 62, die sich durch den weiteren Umstellprozess nun in Linkslage befand, und fuhr nach Gleis 3. Die dadurch auftretenden seitlichen Zugkräfte zogen den vorletzten Wagen zusätzlich quer zur Fahrtrichtung, so dass dieser im weiteren Verlauf umstürzte. Der letzte Wagen entgleiste dadurch ebenfalls.

Der Zustand der Weiche 62 im Bereich der Zungenvorrichtung lässt einen technischen Mangel als Entgleisungsursache ausschließen.

Gestützt wird dieses Erkenntnis durch die Feststellungen im Stellwerk Hnw. Hier befand sich die Stelleinrichtung für die Weiche 62, der Weichenhebel, in umgelegter Stellung. Dieser wäre bei einem technischen Mangel, wie beispielsweise einer klaffenden Weichenzunge, nicht der Stellbewegung der Weiche gefolgt. Bei einem solchen Szenario hätte sich eventuell die Seilscheibe am Weichenhebel verdreht und das Störzeichen hätte daraufhin die Ordnungsstellung verlassen. Der Weichenhebel selbst wäre aber auf jeden Fall in der oberen Stellung verblieben.

Die Weiche 59 liegt nicht im Fahrweg des nach Gleis 2 einfahrenden Zuges. Sie dient als Flankenschutzweiche und verhindert das seitliche Einfahren von Eisenbahnfahrzeugen in eine Zufahrstraße.

Der Weichenhebel im Stellwerk Hnw befand sich in der oberen Endlage. Entsprechend den Verschlussunterlagen des Stellwerks hätte dieser Hebel für eine nach Gleis 2 eingestellte Zufahrstraße nach unten gestellt sein müssen.

Die Weiche selbst stand in Linkslage und entsprach der Stellung des Hebels nach oben. Warum das Störzeichen am Weichenhebel aus der Ordnungsstellung nach unten verdreht war, was geschieht, wenn Weichen- und Hebelstellung nicht übereinstimmen, wurde nicht festgestellt. Eine Ursache hierfür könnte eine Bewegung der Weichenzunge in Folge des Befahrens durch den entgleisten letzten Wagen sein. Auf die Zugentgleisung hatte dies keine Auswirkungen, da diese bereits schon mit dem Befahren der Weiche 62 eingetreten war. Gleiches gilt auch für den Zustand der Weiche 58.

4.4 Untersuchung der betrieblichen Handlungen

4.4.1 Vorgesehener Betriebsablauf für die Fahrt des Zuges 223422

Zum besseren Verständnis der betriebliche Abläufe und Zusammenhänge wird hier zunächst der vorgesehene Ablauf der Zugfahrt von Rheinbaben nach Gleis 2 geschildert. Dabei wird berücksichtigt, dass das Einfahrtsignal aufgrund einer Störung nicht bedienbar ist.

Die betrieblichen Regeln zur Durchführung von Zugfahrten werden in der Richtlinie 408.01 – 09 *Züge fahren und Rangieren* und in den Örtlichen Richtlinien des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord gegeben.

- (1) Der Fahrdienstleiter Hnf erhält von der benachbarten Zugmeldestelle die Zugmeldung für die bevorstehende Zugfahrt des Zuges 223422.
- (2) Der Fahrdienstleiter Hnf bringt die Hebel für die Fahrwegelemente seines Bezirks in die den Verschlussunterlagen entsprechende Stellung, legt den Fahrstraßenhebel *f' von Rheinbaben nach Gleis 2* um und blockt das entsprechende Befehlsabgabefeld. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die Fahrwegelemente im Bezirk des Fahrdienstleiters in der richtigen Stellung befinden, diese verschlossen sind und solange verschlossen bleiben bis das Befehlsabgabefeld entblockt wird.
Dem Wärter des Stellwerks Hnw wird somit der Auftrag erteilt, die Zugfahrstraße von Rheinbaben nach Gleis 2 für die anstehende Zugfahrt einzustellen und zu sichern.
- (3) Durch das Blocken des Befehlsabgabefeldes durch den Fahrdienstleiter wird beim Wärter im Stellwerk Hnw das Befehlsempfangsfeld *f' von Rheinbaben nach Gleis 2* entblockt. Der Wärter bringt daraufhin die Fahrwegelemente seines Bezirks in die den Verschlussunterlagen entsprechende Stellung. Hierzu legt er die Weichenhebel der Weichen 62 und 52 nach oben und den Hebel der Flankenschutzweiche 59 nach unten um. Außerdem schließt er die Schranken der zu befahrenen Bahnübergänge. Danach legt der Wärter den Fahrstraßenhebel *f' von Rheinbaben nach Gleis 2* um und blockt das Fahrstraßenfestlegefeld f. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die Fahrwegelemente im Bezirk des Wärters in der richtigen Stellung befinden, diese verschlossen sind und solange verschlossen bleiben bis das Fahrstraßenfestlegefeld entblockt wird.
- (4) Im Anschluss an diese Handlungen würde der Wärter im Regelfall das Einfahrtsignal F auf Fahrt stellen und dem Zug dadurch die Einfahrt in den Bahnhof erlauben.

Aufgrund der Störung des Einfahrtsignals, muss dem Zug die Einfahrt mittels eines Ersatzauftrags ohne Fahrtstellung des Signals gestattet werden.

- (5) Da der Fahrdienstleiter die Weichen und Flankenschutzeinrichtung im Bereich des Wärters nicht selbst bedient und sichert, muss der Wärter dem Fahrdienstleiter die Sicherung des Fahrwegs melden. Diese Meldung ist mit vorgeschrieben Wortlaut abzugeben und lautet „Fahrweg für Zug 223422 nach Gleis 2 gesichert“. Sowohl Fahrdienstleiter, als auch Wärter tragen diese Meldung im Fernsprecbuch ein.
- (6) Der Fahrdienstleiter erteilt daraufhin dem Triebfahrzeugführer des Zuges einen Ersatzauftrag in Form eines schriftlichen Befehls zur Vorbeifahrt am haltzeigenden Einfahrtsignal. Der Zug fährt nach Gleis 2 des Bahnhofs ein.

- (7) Wenn der Zug mit Zugschlusssignal (letzter Wagen) im Bezirk des Wärters an der Signalzugschlussstelle vorbeigefahren ist, meldet der Wärter dem Fahrdienstleiter die Einfahrt des Zuges mit dem Wortlaut „Zug 223422 mit Zugschluss eingefahren“. Die Signalzugschlussstelle befindet sich entsprechend dem Verzeichnis der Zugschlussstellen in Höhe des Sperrsignal Hs 3w. Für den Fahrdienstleiter bedeutet diese Meldung, dass das Streckengleis zwischen der letzten Zugfolgestelle und dem Einfahrsignal F des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord wieder frei ist.
- (8) Der Fahrdienstleiter meldet Zug 223422 an den Fahrdienstleiter Rheinbaben zurück und bietet ihm Zug 342310 an, der anschließend nach Rheinbaben fahren soll.
- (9) Der Fahrdienstleiter bedient die Einrichtung zur Auflösung der Zugfahrstraße des Wärters, wenn der Zug am gewöhnlichen Halteplatz (am Standort des Signals P2 im Bezirk des Fahrdienstleiters) zum Halten gekommen ist. Soll der Zug ohne Halt durchfahren, so darf der Fahrdienstleiter die Fahrstraße erst auflösen, wenn der Zug mit Zugschluss an der Fahrstraßenzugschlussstelle vorbeigefahren ist. Diese befindet sich entsprechend dem Verzeichnis der Zugschlussstellen in Höhe der Brücke „Turfstraße“.
- Im Stellwerk des Wärters Hnw wird hierdurch das Fahrstraßenfestlegefeld entblockt. Bis zu diesem Zeitpunkt bleibt die durch den Wärter eingestellte Zugfahrstraße verschlossen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Weichen und Flankenschutzeinrichtung im Bezirk des Wärters durch diesen erst wieder bedient werden können, wenn der Zug vollständig in den Bahnhof eingefahren ist und somit den Weichenbereich im Bezirk des Wärters vollständig durchfahren hat.
- (10) Der Wärter bringt den Fahrstraßenhebel f^1 wieder in Grundstellung (erst jetzt sind die Fahrwegelemente wieder frei bedienbar). Der Wärter blockt das Befehlsempfangsfeld f^1 von Rheinbaben nach Gleis 2.
- (11) Im Stellwerk des Fahrdienstleiters wird dadurch das Befehlsabgabefeld f^1 von Rheinbaben nach Gleis 2 entblockt. Dadurch wird der Fahrstraßenhebel f^1 von Rheinbaben nach Gleis 2 wieder frei. Der Fahrdienstleiter legt den Fahrstraßenhebel zurück in die Grundstellung. Somit sind auch die für diese Zugfahrt verschlossenen Fahrwegelemente im Stellwerksbezirk des Fahrdienstleiters wieder frei bedienbar.
- (12) Die Zugfahrt ist beendet. Der Fahrdienstleiter erteilt dem Wärter anschließend den Auftrag zur Ausfahrt von Zug 342310 in Richtung Rheinbaben.

4.4.2 Tatsächlicher Betriebsablauf für die Fahrt des Zuges 223422

Die beiden an der Zugfahrt beteiligten Stellwerke Hnf und Hnw sind mechanischer Bauart. Bedienhandlungen des Stellwerkpersonals werden nicht registriert. Somit lassen sich keine Aussagen zu Zeitpunkt und Umfang der Bedienhandlungen treffen.

Da der EUB keine Aussagen der beteiligten Stellwerksbediener oder anderer Zeugen vorliegen, ist die Rekonstruktion der tatsächlichen Betriebsabläufe anhand der Stellung der Bedienelemente und Blockfelder nur sehr eingeschränkt möglich.

Unter dem Gesichtspunkt, dass das Umstellen der Weiche 62 unter dem vorletzten Wagen des Zuges bei Einhaltung des unter 4.4.1 beschriebenen Handlungsablaufs technisch nicht möglich wäre, lassen die unter 4.2.3 getroffenen Feststellungen auf folgende Möglichkeiten des tatsächlichen Handlungsablaufs schließen:

- a) Die Zugfahrstraße f^1 von Rheinbaben nach Gleis 2 wurde ordnungsgemäß mit Hilfe des Bahnhofsblocks gesichert (Punkt 1-6) und wurde durch den Fahrdienstleiter vorzeitig aufgelöst (abweichend von Punkt 9). Dadurch wurde das Fahrstraßenfestlegungsfeld beim Weichenwärter entblockt. Der Weichenwärter konnte daraufhin den Fahrstraßenhebel f^1 in die Grundstellung bringen, das Befehlsempfangsfeld blocken und anschließend die Weiche 62 unter dem fahrenden Zug und zusätzlich die Flankenschutzweiche 59 umstellen.
- b) Die Zugfahrstraße f^1 von Rheinbaben nach Gleis 2 wurde nur teilweise, im Stellbereich des Fdl Hnf, unter Verwendung des Bahnhofsblocks gesichert (Punkt 1-2). Im Stellwerksbezirk des Weichenwärters war die Zugfahrstraße nicht mittels Fahrstraßenhebel mechanisch und Fahrstraßenfestlegung blockelektrisch gesichert und die Weichen somit frei bedienbar (abweichend von Punkt 3). Das Befehlsempfangsfeld wurde durch den Weichenwärter geblockt.
- c) Die Zugfahrstraße f^1 von Rheinbaben nach Gleis 2 wurde nicht mittels Bahnhofsblockeinrichtungen gesichert. Die Blockfelder blieben dadurch in Grundstellung. Die Weichen waren während der Zugfahrt frei bedienbar.

4.5 Auswertung der Dokumentationen vom Unfallort und der Registrierung einzelner Steuergeräte

4.5.1 Betriebliche Unterlagen der Stellwerke Hnf und Hnw

Zur Untersuchung der betrieblichen Handlungen durch die an der Zugfahrt beteiligten Stellwerkspersonale der Stellwerke Hnf und Hnw wurden durch die ermittelnden Beamten der Bundespolizei folgende betriebliche Unterlagen sichergestellt und der EUB zur Auswertung übergeben.

- Örtliche Richtlinien des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord gem. Richtlinie 408.0101
- Sicherungstechnische Unterlagen, Lageplan und Verschlussunterlagen
- Arbeits- und Störungsbuch entsprechend Richtlinie 482.9001
- Zugmeldebuch des Fahrdienstleiters Hnf entsprechend Richtlinie 408.0203
- Fernsprechbuch des Fahrdienstleiters Hnf und des Wärters Hnw
- Schriftliche Befehle 1 – 11 gemäß Richtlinie 408.0411

In den betrieblichen Unterlagen waren folgende Eintragungen handschriftlich verzeichnet:

a) Arbeits- und Störungsbuch des Wärters, Stellwerk Hnw

Lfd. Nummer 73 vom 08.01.2010;

14:48 Uhr; Signal F2 Drahtzugleitung von Scheibe abgesprungen; Fdl und EVZS verständigt

17:30 Uhr Arbeiten zur Entstörung

19:00 Uhr Arbeiten unterbrochen; Einfahrsignal F abgebunden, zeigt Hp0, Fahrten in den Bahnhof GHN müssen mit Befehl 2 erfolgen

Ein Eintrag über das Ende der Arbeiten war nicht enthalten. Die Störung am Einfahrsignal bestand demzufolge, bezogen auf den Unfalltag, seit bereits 90 Tagen.

b) Zugmeldebuch des Fahrdienstleiters, Stellwerk Hnf

Zug 223422 wurde von Rheinbaben mit der voraussichtlichen Abfahrzeit 18:57 Uhr gemeldet.

Um 19:11 Uhr wurde die Ankunft des Zuges in Gelsenkirchen-Horst Nord eingetragen und der Zug an die benachbarte Zugmeldestelle Rheinbaben zurück gemeldet.

Um 19:12 Uhr wurde die Zugmeldung für Zug 342310 nach Rheinbaben notiert. Dieser Eintrag wurde gestrichen.

c) Schriftlicher Befehl 1-11 des Fahrdienstleiters

Der Fahrdienstleiter erteilte am 07.04., um 19:08 Uhr mittels Zugfunk dem Triebfahrzeugführer des Zuges 223422 einen Befehl 2 „Sie dürfen vorbeifahren am Einfahrsignal F des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord“ und einen Befehl 9 „Sie dürfen im Bahnhof Gelsenkirchen-Horst Nord von km 7,3 bis km 7,2 mit höchstens 20 km/h fahren“.

d) Fernsprechbuch für häufig gegebene Meldungen des Fahrdienstleiters, Stellwerk Hnf und des Weichenwärters, Stellwerk Hnw

Die Einträge in beiden Fernsprechbüchern stimmen überein.

Am 07.04., 19:08 Uhr, erhielt der Fahrdienstleiter vom Wärter die Meldung, dass der Fahrweg für Zug 223422 von Rheinbaben nach Gleis 2 gesichert ist.

Um 19:11 Uhr meldete der Wärter dem Fahrdienstleiter, dass Zug 223422 mit Zugschluss eingefahren ist.

Bewertung: Die Einträge in den Fernsprechbüchern dokumentieren die vom Weichenwärter an den Fahrdienstleiter abgegebenen Meldungen. Es ist davon auszugehen, dass die Meldungen tatsächlich abgegeben wurden, da die Angaben zum Zeitpunkt in beiden Büchern übereinstimmen.

Aufgrund der Tatsache, dass es sich um eine handschriftliche Eintragung, und nicht etwa um eine automatische Registrierung einer Anlagenbedienung handelt, müssen der Inhalt der Meldung und damit der Eintrag selbst nicht in jedem Fall der Wirklichkeit entsprechen.

Dieser Umstand wird deutlich bei der um 19:11 Uhr abgegebenen Meldung. Hierin bestätigt der Weichenwärter dem Fahrdienstleiter, dass Zug 223422 mit Zugschluss in den Bahnhof eingefahren ist. Diese Meldung war falsch, denn der Zug war zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig in den Bahnhof eingefahren. Diese Meldung hätte der Weichenwärter erst abgeben dürfen, nachdem der Zug mit Zugschluss, also mit dem letzten Wagen, an seinem Stellwerk vorbeigefahren wäre. Da der Zug jedoch bereits in der Weiche 62, also noch weit vor dem Stellwerk Hnw entgleiste, hätte der Weichenwärter diese Meldung nicht abgeben dürfen.

Im Hinblick auf die Meldung „*Fahrweg für Zug 223422 von Rheinbaben nach Gleis 2 gesichert*“, die um 19:08 eingetragen wurde, bedeutet dies, dass damit nicht klar ist, ob bzw. in welchem Umfang der Weichenwärter den Fahrweg tatsächlich gesichert hat.

Nur unter der Voraussetzung, dass mit dieser Meldung die ordnungsgemäße Sicherung der Zufahrtsstraße, also mit blockelektrischer Fahrstraßenfestlegung (siehe 4.4.1 (3)), bestätigt wurde, wird der Ablauf der betrieblichen Handlungen entsprechend 4.4.2 (a) wahrscheinlich. Anderenfalls ist trotz der Eintragungen in den Fernsprechbüchern auch ein Handlungsablauf nach 4.4.2 (b) und (c) möglich.

4.5.2 Auswertung der elektronischen Fahrten – Registrierung (EFR)

Es wurde die Elektronische Fahrten-Registrierung (EFR) der Zuglokomotive des Zuges 223422 ausgewertet.

Das Fahrzeug ist mit einer induktiven Zugsicherungsanlage ausgerüstet. Die Fahrdaten wurden auf einer elektronischen Datenspeicherkassette (DSK 10) aufgezeichnet.

Die abgebildete Uhrzeit ist systemintern und kann von der tatsächlichen Uhrzeit abweichen. Im Rahmen der Fahrdatenauswertung wurde festgestellt, dass die eingestellte Uhrzeit ca. +1 - 2 Minuten von der realen Zeit abwich. Auf die Aussagefähigkeit der Daten hat dies keinen Einfluss.

Für die Auswertung der Fahrdaten wurden die Angaben zum aufgezeichneten Weg normiert, d.h. die Wegdaten wurden der Streckenkilometrierung angepasst. Als Bezugspunkt wurde der Standort des Einfahrsignals F des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord in km 7,764 gewählt. Der Zug fuhr entgegen der Streckenkilometrierung.

Die Auswertung der EFR – Daten ergeben folgenden Sachverhalt:

Zug 223422 hielt aus Richtung Anschluss VEBA kommend um 19:07 Uhr (DSK – Zeit) vor dem Einfahrsignal F.

Die Weiterfahrt erfolgte um 19:09 Uhr.

Der Zug wurde danach bis auf ca. 22 km/h beschleunigt.

Während der Vorbeifahrt am Einfahrsignal F wurde die Taste „Befehl“ bedient. Gleichzeitig erfolgte eine Beeinflussung durch einen 2000 Hz – Gleismagneten.

Die Geschwindigkeit wurde auf einer Strecke von ca. 800 m nahezu konstant gehalten.

Um 19:12 Uhr (DSK – Zeit) setzte bei einer Geschwindigkeit von 22 km/h eine abrupte Bremswirkung ein.

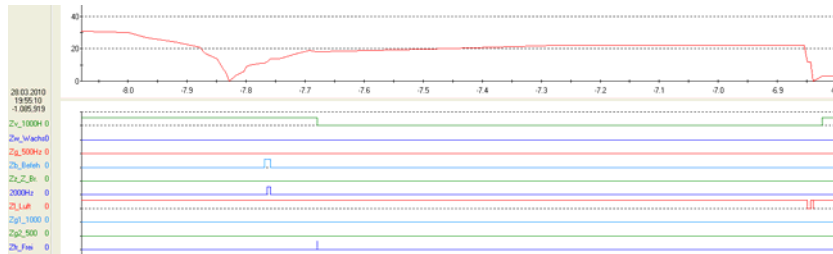
Vom Einsetzen der Bremswirkung bis zum Stillstand wurde ein Weg von 15 Meter registriert.

Der Halt des Zuges wurde um 19:12:28 Uhr (DSK – Zeit) aufgezeichnet.

Während der Bremsphase sank der Druck in der Hauptluftleitung kurzzeitig von 5 bar Regel-
druck auf unter 2,2 bar.

Entgleisung, Gelsenkirchen-Horst Nord, am 07.04.2010

Um 19:29:28 Uhr enden die Aufzeichnungen.



- Der Halt des Zuges vor dem Einfahrtsignal diene der Übermittlung des schriftlichen Befehls zur Vorbeifahrt am Haltzeigenden Signal.
- Die Bedienung der Taste „Befehl“ war erforderlich um während der Vorbeifahrt am Einfahrtsignal eine Zwangsbremmung durch die Beeinflussung des 2000 Hz - Gleismagneten zu verhindern.
- Im Verlauf der weiteren Fahrt in den Bahnhof wurde die zulässige Höchstgeschwindigkeit nur geringfügig überschritten. Die Höchstgeschwindigkeit ab Einfahrtsignal war zunächst auf Grund des schriftlichen Befehls auf 40 km/h begrenzt. Von km 7,3 bis 7,2 war die Geschwindigkeit wegen Mängel am Oberbau auf 20 km/h begrenzt. Dies wurde dem Triebfahrzeugführer ebenfalls durch schriftlichen Befehl mitgeteilt. Das geringfügige Überschreiten der Geschwindigkeit um 2 km/h in diesem Bereich liegt innerhalb der zulässigen Toleranz und hatte keinen Einfluss auf das Ereignis.
- Die abrupte Bremswirkung und der sehr kurze Bremsweg wurden sehr wahrscheinlich durch die Entgleisung bewirkt. Hierbei hat der umgestürzte Wagen einen großen Teil der kinetischen Energie aufgezehrt.
- Das kurzzeitige Absinken des Druckes in der Hauptluftleitung könnte auf eine Trennung der Hauptluftleitung infolge der Entgleisung zurück zu führen sein. Somit wirkte zusätzlich die Druckluftbremse des Zuges. Der Wiederanstieg des Druckes über 2,2 bar könnte dem Nachspeisen der Hauptluftleitung durch den Kompressor des Triebfahrzeugs, die die Druckluftbremse mit Luft versorgt, zuzuschreiben sein. Die volle Bremskraft der Zugbremse bleibt auch dann erhalten, wenn der Druck über 2,2 bar bis 3,5 bar steigt.

- Die kurze Weiterfahrt um 19:28 Uhr war erforderlich, um den vorderen Zugteil vorzuziehen. Dadurch konnte der Bahnübergang am Stellwerk Hnw für eintreffende Rettungskräfte geräumt werden.

4.6 Untersuchung von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen

4.6.1 Angaben zum Zug 223422

Zug 223422 bestand aus einem Triebfahrzeug (G 1206) und 21 Wagen, von denen 20 beladen waren.

Der Zug hatte ein Gesamtgewicht von 1816 t und eine Länge von 352 m. Der Zug war ausschließlich mit Gefahrgut beladen. Die ersten 14 Wagen (13 beladen und 1 leer) waren mit der UN – Nummer 2312 (Phenol), Gefahrenklasse 6.1, gekennzeichnet. Die Wagen 15 bis 21 waren mit Aceton, UN – Nummer 1090, Gefahrenklasse 3, beladen.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit betrug lt. Fahrplan 80 km/h.

Der Zug verfügte über 66 Brems Hundertstel (Mindestbrems Hundertstel 49).

4.6.2 Untersuchung der entgleisten Wagen

Die Wagen 81 7929 453-7 (vorletzter, umgestürzt) und 80 7840 101-9 (letzter, entgleist) wurden einer augenscheinlichen Prüfung unterzogen. Dabei wurden die Drehgestelle, Federn, Gleitstücke, Radsätze, Wagenaufbauten sowie die Zug- und Stoßeinrichtungen begutachtet.

Außer den unfallbedingten Schäden wiesen die Bauteile keine sichtbaren Mängel auf, die die Entgleisung begünstigt oder gar verursacht hätten können.

Insbesondere waren bei allen Radsätzen das Radsatzprofil und die Radsatzdicke kaum von Verschleiß betroffen. An den Radlaufflächen und Spurkränzen waren lediglich die unfallbedingten Entgleisungsspuren feststellbar.

Die Radsätze wurden deshalb nicht vermessen.

4.6.3 Störung am Einfahrsignal F

Das Einfahrsignal F des Bahnhofs Gelsenkirchen-Horst Nord war seit dem 08.01.2010 gestört. Da, nach Angaben der DB Netz AG, die Drahtzugleitung von einer Führungsrolle gesprungen war, war das Signal nicht mehr bedienbar. Aufgrund der extremen Winterwitterung war es dem zuständigen Fachbereich LST nicht möglich, die Störung zu beseitigen. Deshalb wurde das Signal in der Haltstellung festgelegt und blieb somit unbedienbar. Den beteiligten

Mitarbeitern im Bahnbetrieb wurde dies mit Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch am 08.01.10 zur Kenntnis gegeben. Die Zugfahrten aus Richtung Rheinbaben mussten deshalb mittels schriftlichen Befehls in den Bahnhof einfahren.

Im weiteren Verlauf ging diese Störungsmeldung in der Vielzahl witterungsbedingter Störungen unter, und so wurde die Beseitigung der Störung in Gelsenkirchen-Horst Nord vergessen. Der Bezirksleiter Betrieb, der mehrfach Überwachungen auf dem Stellwerk durchführte, habe den Zustand mehrmals mündlich beim zuständigen Fachbereich angemahnt. Einen Nachweis darüber gibt es jedoch nicht.

Das Einfahrtsignal F blieb bis zum Eintritt des Unfalls nicht bedienbar. Die Störung wurde erst mit Wiederaufnahme des Eisenbahntriebes am 15.04.10 beseitigt.

Bewertung:

Die Durchführung einer Zugfahrt mit Bedienung des Hauptsignals besitzt in jedem Fall das maximal erreichbare Sicherheitsniveau. Nur hierbei ist sichergestellt, dass sich die Fahrweg- und Flankenschutzelemente in der richtigen Stellung befinden, in dieser Stellung verschlossen sind und bleiben, solange das Hauptsignal „Fahrt“ zeigt.

Da entsprechend dem betrieblichen Regelwerk ein Hauptsignal durch den Bediener erst auf Halt gestellt werden darf, wenn der Zug mit Zugschluss an der Signalzugschlussstelle vorbeigefahren ist, ist weiterhin gewährleistet, dass die Fahrweg- und Flankenschutzelemente solange unter Verschluss bleiben bis die Zugfahrt sämtliche zur eingestellten Fahrstraße gehörende Weichen durchfahren hat.

Das Umstellen einer Weiche unter dem Fahrzeug eines Zuges ist nicht möglich, solange der Signalhebel umgelegt (in Minusstellung) ist, mithin das Hauptsignal auf Fahrt steht.

Die massive Funktionsstörung eines Hauptsignals wie am Einfahrtsignal F, Drahtzugleitung von Scheibe abgesprungen, führt dazu, dass die Sicherheit gewährleistende, signaltechnische Einrichtung nicht mehr zur Verfügung steht und allein durch die gewissenhafte Anwendung betrieblicher Regeln von den beteiligten Mitarbeiter kompensiert werden muss.

Aus diesem Grund ist die Dauer von Störungen an Hauptsignalen auf das unumgänglich notwendige Maß zu beschränken. Störungen dieser Art sollten daher sofort beseitigt werden. Extreme Witterungseinflüsse oder eine überdurchschnittliche Störungshäufigkeit können natürlich dazu führen, dass sich Arbeiten zur Störungsbeseitigung verzögern und die sofortige Beseitigung einer Störung zunächst nicht möglich ist. Der Fortbestand einer Störung an einer sicherheitsrelevanten Einrichtung wie einem Hauptsignal über die Dauer von drei Monaten ist jedoch nicht zu akzeptieren und widerspricht zudem den bahninternen Weisungen, wonach die Beseitigung solcher Störungen mit einer hohen Priorität einzustufen ist.

Auf die Frage, in welchem Maß die Störung am Einfahrsignal F die Entgleisung des Zuges eventuell begünstigt hat, ist Folgendes festzustellen.

Ein tatsächlicher Handlungsablauf nach 4.4.2, Absätze b) und c), wäre bei bedienbarem Einfahrsignal nicht möglich, da die Fahrstellung des Signals eine ordnungsgemäße Bedienung des Bahnhofsblocks voraussetzt.

Das vorzeitige Auflösen der Zugfahrstraße entsprechend 4.4.2, Absatz a), kann nur ausgeschlossen werden, wenn die betrieblichen Regeln für die Bedienung der Signalanlagen von allen an der Zugfahrt Beteiligten konsequent eingehalten werden, also nur dann, wenn der Signalhebel durch den Weichenwärter erst in die Plusstellung gelegt wird, nachdem der Zug mit Zugschluss die Signalzugschlussstelle geräumt und die Fahrstraßenauflöseeinrichtung durch den Fahrdienstleiter erst bedient wird, nachdem der Zug mit Zugschluss auch die Fahrstraßenzugschlussstelle passiert hat bzw. am gewöhnlichen Halteplatz zum Halten gekommen ist.

Das heißt im Umkehrschluss, stellt der Weichenwärter den umgelegten Signalhebel vorzeitig zurück, so ist auch ein vorzeitiges Auflösen der Zugfahrstraße und letztendlich ein Umstellen einer Weiche unter dem einfahrenden Zug, trotz ordnungsgemäßer Funktion des Einfahrsignals, möglich. Was aber voraussetzt, dass die an der Zugfahrt Beteiligten sich regelwerkswidrig verhalten.

5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Die Entgleisung des Zuges 223422 im Bahnhof Gelsenkirchen–Horst Nord wurde verursacht durch das unzeitige Umstellen der Weiche 62 unter dem vorletzten Wagen durch den Weichenwärter des Stellwerks Hnw.

Möglich wurde dies, weil die einschlägigen Vorschriften der Richtlinie 408.01-09 für die Durchführung von Zugfahrten ohne Bedienung des Hauptsignals, sowie für das Auflösen von Zugfahrstraßen vom Weichenwärter Hnw und mit großer Wahrscheinlichkeit auch vom Fahrdienstleiter Hnf nicht beachtet wurden.

Durch die strikte Einhaltung dieser Vorschriften seitens der Beteiligten wäre der Unfall am 07.04.2010 vermeidbar gewesen, auch wenn die Zugfahrt auf Grund der Störung, ohne die Bedienung des Hauptsignals durchzuführen war.

6 Bisher getroffene Maßnahmen durch Eisenbahnunternehmen

Durch die DB Netz AG, wurde durch den Bereich Produktionsdurchführung (PD) Duisburg als Konsequenz aus den Prozessmängeln beim Umgang mit der Signalstörung veranlasst,

Untersuchungsbericht

Entgleisung, Gelsenkirchen-Horst Nord, am 07.04.2010

dass durch das Arbeitsgebiet Betrieb die Dauer von Störungen künftig verstärkt beachtet und die Störungsbeseitigung ggf. schriftlich angemahnt wird. Außerdem wurden die beteiligten Mitarbeiter entsprechend belehrt.