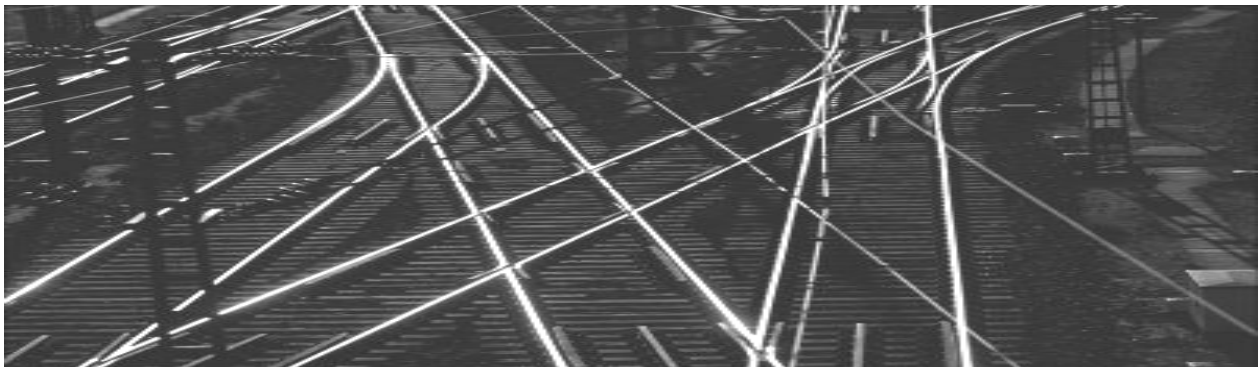




# Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60 - 60uu2012-12/00145

Datum: 07.04.2014



## Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Bahnübergangsunfall
Datum:	19.12.2012
Zeit:	20:14 Uhr
Benachbarte Betriebsstellen:	Bahnhof Düsseldorf-Rath und Bahnhof Düsseldorf-Eller
Streckennummer:	2324
Kilometer:	27,764

**Veröffentlicht durch:**

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes

Robert-Schuman-Platz 1

53175 Bonn

## Inhaltsverzeichnis:

	<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>Zusammenfassung ..... 6</b>
1.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses ..... 6
1.2	Folgen ..... 6
1.3	Ursachen ..... 6
<b>2</b>	<b>Vorbemerkungen ..... 8</b>
2.1	Organisatorischer Hinweis ..... 8
2.2	Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung ..... 8
<b>3</b>	<b>Ereignis ..... 9</b>
3.1	Hergang ..... 9
3.2	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden ..... 10
3.3	Wetterbedingungen ..... 12
<b>4</b>	<b>Untersuchungsprotokoll ..... 12</b>
4.1	Zusammenfassung von Aussagen ..... 12
4.2	Notfallmanagement ..... 13
4.3	Untersuchung der Infrastruktur ..... 13
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik ..... 15
4.5	Untersuchung der betrieblichen Handlungen ..... 16
4.5.1	EFR-Auswertung KT 41953 ..... 17
4.5.2	EFR-Auswertung EZ 45722 ..... 18
4.6	Untersuchung von Fahrzeugen ..... 20
4.6.1	Allgemeine Angaben zum Zug KT 41953 ..... 20
4.6.2	Angaben zum Zug EZ 45722 ..... 20
<b>5</b>	<b>Auswertung und Schlussfolgerungen ..... 21</b>
<b>6</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen ..... 22</b>

## Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Aufnahmen an der Unfallstelle.....	7
Abb. 2: Lageplan .....	10
Abb. 3: Unfallfolgen (1).....	11
Abb. 4: Unfallfolgen (2).....	11
Abb. 5: Unfallfolgen (3).....	12
Abb. 6: BÜ in Fahrtrichtung des Busses .....	14
Abb. 7: BÜ entgegen der Fahrtrichtung des Busses .....	14
Abb. 8: Stelltisch Fdl Düsseldorf-Eller .....	16
Abb. 9: graf. Darstellung EFR-Daten KT 41953 .....	18
Abb. 10: graf. Darstellung EFR-Daten EZ 45722 .....	20

## Abkürzungsverzeichnis

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BPol	Bundespolizei
BÜ	Bahnübergang
BÜSA	Bahnübergangssicherungsanlage
DSK	Datenspeicherkassette
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBL	Eisenbahnbetriebsleiter
EBO	Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung
EFR	Elektronische Fahrten Registrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ERA	Europäische Eisenbahn Agentur
ESO	Eisenbahnsignalordnung
EUB	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter
GFR	Automatische Gefahrenraumfreimeldung
Nmg	Notfallmanager
RBÜT	Rechnergestützte Bahnübergangstechnik
Ril	Richtlinie
SB	Sicherheitsbehörde
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
Tf	Triebfahrzeugführer
Tfz	Triebfahrzeug
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

## **1 Zusammenfassung**

### **1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses**

Am 19.12.2012 gegen 20:14 Uhr prallte auf der Strecke 2324 (Duisburg-Wedau - Niederlahnstein) auf dem durch eine RBÜT-Anlage technisch gesicherten Bahnübergang (BÜ) „Am Hackenbruch“ in km 27,764 der Güterzug KT 41953 (Duisburg-Ruhrort Hafen – Wels(A)) der DB Schenker Rail AG mit einem unbesetzten Linienbus zusammen. Kurz darauf kollidierte der in der Gegenrichtung fahrende Güterzug EZ 45722 (Gremberg – Kijfhoek(NL)) der DB Schenker Rail AG ebenfalls mit dem Bus.

### **1.2 Folgen**

Bei dem Unfall wurden die Triebfahrzeugführer (Tf) beider Züge leicht verletzt. Beide Tf und die Insassen, die den Bus noch rechtzeitig verlassen konnten, erlitten einen Schock.

Zug 41953 entgleiste mit dem Triebfahrzeug (Tfz) und vier Wagen. Der mit Doppeltraktion verkehrende Zug 45722 entgleiste mit beiden Triebfahrzeugen. Es entstanden erhebliche Sachschäden an Eisenbahnfahrzeugen, an Bahnanlagen und auf einem angrenzenden Privatgrundstück. Der Linienbusbus wurde vollständig zerstört.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung wurde der Gesamtsachschaden auf ca. 5 Mio. Euro geschätzt.

### **1.3 Ursachen**

Der Fahrer des Busses hatte den BÜ bei ausgeschalteter Bahnübergangssicherungsanlage (BÜSA) befahren. Wegen eines technischen Defekts an seinem Fahrzeug konnte er den Kreuzungsbereich nicht rechtzeitig räumen. Bei der Annäherung der Güterzüge wurde die BÜSA eingeschaltet. Systembedingt konnten die Tf ihre Züge nicht mehr anhalten und somit die Zusammenpralle mit dem Bus nicht verhindern.



Abb. 1: Aufnahmen an der Unfallstelle

## **2 Vorbemerkungen**

### **2.1 Organisatorischer Hinweis**

Mit der Richtlinie 2004/49/EG zur Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (Eisenbahnsicherheitsrichtlinie) wurden die Mitgliedstaaten der europäischen Union 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 und digitale Infrastruktur (BMVI). 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](http://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 umfasst 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 19.12.2012 befuhr ein Bus der Firma Rheinbahn AG in Düsseldorf die Straße Eller Kamp in Richtung „Am Hackenbruch“. Auf dem BÜ in km 27,764 der Bahnstrecke Düsseldorf-Rath – Düsseldorf-Eller kam der Bus, vermutlich wegen eines technischen Defekts, zum Halten. Der Fahrer des Busses versuchte mehrfach den Motor zu starten. Da ihm dies offensichtlich nicht gelang, konnte er sein Fahrzeug nicht vom Gleis bewegen. Er und drei weitere Insassen verließen daraufhin das Fahrzeug.

Gegen 20:13 Uhr näherte sich aus Richtung Düsseldorf-Rath Zug KT 41953. Durch Befahren der Fahrzeugsensoren in km 26,930 wurde die BÜSA am BÜ „Am Hackenbruch“ eingeschaltet. Daraufhin leuchteten die Lichtzeichen, erst gelb danach rot, und die Schranken senkten sich. Aus der Gegenrichtung erfolgte die Einschaltung der Anlage durch Zug EZ 45722 ca. 16 Sekunden später, ebenfalls durch Befahren der Fahrzeugsensoren.

Zug 41953 erreichte den BÜ ca. 36 Sekunden nach Einschalten der BÜSA und prallte dort mit einer Geschwindigkeit von ca. 82 km/h auf den Bus. Infolge des Zusammenpralls entgleisten das Tzf und die beiden nachfolgenden Wagen. Das Tzf glitt dadurch nach links von der Fahrbahn ab. Zur Kollision mit dem entgegenkommenden Zug, der nur wenige Zentimeter am entgleisten Tzf vorbei fuhr, kam es hierbei nicht.

Große Teile des Busses blieben nach dem Zusammenprall im Gegengleis liegen.

Zug 45722 prallte ca. 20 Sekunden nach dem ersten Zusammenprall, rund 15 Meter vor dem BÜ, auf das Wrack des Busses. Dadurch entgleisten die beiden Tzf des Zuges. Das führende Tzf kam hierbei zunehmend nach rechts von der Fahrbahn ab, fuhr eine Böschung hinab und zerstörte anschließend ein Gartenhaus eines anliegenden Gartengrundstücks. Das nachfolgende Tzf blieb auf dem Bahnkörper stehen. Die nachlaufenden, teils mit Gefahrgut beladenen Wagen entgleisten nicht. Gefahrgut trat nicht aus. Der Bus wurde durch die Kollisionen in mehrere große Teile zerrissen, von denen sich einige auch zwischen beiden Zügen verkeilten. Dies führte dann letztendlich dazu, dass die an 12. und 14. Stelle laufenden Wagen des Zuges 41953 entgleisten und die Wagen einschließlich deren Ladung im mittleren Teil dieses Zuges beschädigt wurden.

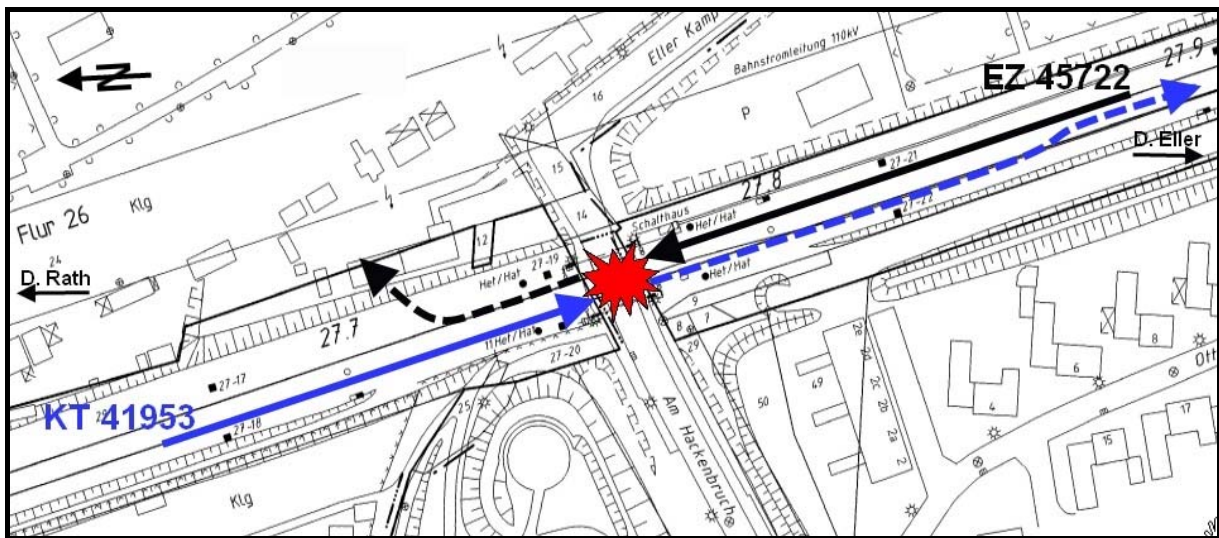


Abb. 2: Lageplan

Quelle: DB Netz AG bearbeitet durch EUB

### 3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Todesopfer sind keine zu beklagen. Der Tf des KT 41953 wurde am Bein und der Tf des EZ 45722 wurde an der Hand verletzt. Beide Tf und die vier Insassen des Busses standen nach dem Ereignis unter Schock.

Durch die Entgleisung beider Züge wurden ca. 400 Meter Gleis erheblich beschädigt. Teile der BÜSA wurden zerstört, die Oberleitung wurde heruntergerissen. Die Tfz wurden stark beschädigt. Der Bus wurde in mehrere große Teile zerrissen, die sich teils zwischen den Zügen verkeilten und dadurch Wagen und deren Ladung beschädigten. Das Abgleiten des führenden Tfz von Zug 45722 vom Bahnkörper verursachte erhebliche Schäden auf einem anliegenden Gartengrundstück. Ein Gartenhaus wurde dabei vollständig zerstört.

Die DB Netz AG schätzte ihre Sachschäden an Bahnanlagen und Leit- und Sicherungstechnik auf ca. 676.000 €. Durch die DB Schenker Rail AG wurde der voraussichtliche Sachschaden an den Eisenbahnfahrzeugen auf ca. 4.000.000 € geschätzt. Für die Sachschäden am Straßenfahrzeug und im angrenzenden Privatgrundstück, sowie für Bergungskosten liegen der EUB keine Angaben vor. Es wird daher von einer Gesamtschadenssumme von ca. 5.000.000 Euro ausgegangen.



Abb. 3: Unfallfolgen (1)



Abb. 4: Unfallfolgen (2)



Abb. 5: Unfallfolgen (3)

### **3.3 Wetterbedingungen**

Zum Zeitpunkt des Unfalls herrschte Dunkelheit. Die Temperaturen lagen um den Gefrierpunkt. Niederschlag fiel nicht.

## **4 Untersuchungsprotokoll**

### **4.1 Zusammenfassung von Aussagen**

Der Tf des KT 41953 gab in einer Stellungnahme gegenüber seinem Arbeitgeber an, dass er seinen Dienst um 18:20 Uhr begonnen und die Zugleistung 41953 in Duisburg-Ruhrort Hafen übernommen habe. Nach erfolgreicher vereinfachter Bremsprobe kam der Zug zur Ausfahrt. Während der Fahrt musste der Tf betriebsbedingt in Duisburg-Wedau bremsen. Dabei sei das Bremsverhalten des Zuges in Ordnung gewesen. Der weitere Verlauf der Fahrt verlief problemlos. Als er sich später dem BÜ näherte, habe er in der Dunkelheit das Blinken einer Warnblinkanlage wahrgenommen, das er allerdings zunächst nicht habe zuordnen können. Erst einen Moment später habe er dann den Bus auf dem BÜ erkannt und sofort eine Schnellbremsung eingeleitet, die er durch Sanden unterstützte. An die gefahrene Geschwindigkeit während des Aufpralls auf den Bus könne er sich nicht erinnern. Nach der Kollision habe er dann die Schalter für das Spitzen- und Schlussignal bedient. Der ihm entgegenkommende Zug leitete daraufhin sofort eine Schnellbremsung ein, was er akustisch wahr-

nahm. Da sich sein Zug immer weiter dem Gegenzug näherte, habe er sich aus Angst vor einem Inferno im Maschinenraum in Sicherheit gebracht. Nachdem sein Zug zum Halten kam, habe er den Fdl in Eller über den Vorfall informiert und sofort Hilfe angefordert. Die Rettungskräfte seien innerhalb kurzer Zeit eingetroffen.

Eine Aussage des Tf des Gegenzuges EZ 45722 liegt der EUB nicht vor.

Die ermittelnde Landespolizeidienststelle bestätigte gegenüber der EUB, dass die Ursache für das Halten des Busses mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auf einen technischen Defekt am Fahrzeug zurückzuführen ist. Tiefergreifende technische Details hierzu sind für das Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung durch die EUB von untergeordneter Bedeutung und wurden deshalb nicht weiter hinterfragt.

## **4.2 Notfallmanagement**

Nach § 4 Abs. 3 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 Richtlinie (Ril) 123 näher beschrieben und geregelt.

Die Erstmeldung zu dem Ereignis ging um 20:18 Uhr bei der Notfalleitstelle der DB Netz AG in Duisburg ein. Von hier aus wurden innerhalb der nächsten neun Minuten der Notfallmanager, Rettungs- und Polizeikräfte der Bundespolizei in Duisburg, sowie der Landespolizei in Düsseldorf alarmiert. Der Notfallmanager traf innerhalb von 30 Minuten an der Unfallstelle ein. Unregelmäßigkeiten im Notfallmanagement der DB Netz AG wurden nicht festgestellt. Die Rettungs- und Hilfskräfte trafen innerhalb kurzer Zeit am BÜ „Hackenbruch“ ein.

## **4.3 Untersuchung der Infrastruktur**

Der BÜ „Am Hackenbruch“ befindet sich in km 27,764 der zweigleisigen elektrifizierten Hauptbahn Duisburg-Wedau – Niederlahnstein (Strecke 2324) zwischen den Betriebsstellen Abzeigstelle Hardt und Düsseldorf-Eller. Entsprechend dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) ist im Bereich des BÜ in beiden Gleisen eine Streckengeschwindigkeit von 80 km/h zugelassen. Die Strecke wird vorrangig nur von Güterzügen befahren.

Die leicht ansteigende Straße „Eller Kamp“ biegt kurz vor dem BÜ in die Straße „Am Hackenbruch“ ein. Die Straße ist asphaltiert. Der BÜ-Belag wies keine Mängel auf, die ein eventuelles Hängenbleiben des Busses hätten bewirken können.

## Untersuchungsbericht

Bahnübergangsfall, 19.12.2012, Bahnhof Düsseldorf-Rath und Bahnhof Düsseldorf-Eller

Der Vorrang des Schienenverkehrs wird den Straßenverkehrsteilnehmern durch Andreaskreuze neben und über der Fahrbahn angezeigt. Vor dem BÜ war die einstreifige Bake aufgestellt.



Abb. 6: BÜ in Fahrtrichtung des Busses



Abb. 7: BÜ entgegen der Fahrtrichtung des Busses

#### 4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Der BÜ wird durch eine Rechnergestützte Bahnübergangstechnik (RBÜT) der Firma PINTSCH BAMAG gesichert. Die BÜSA verfügt über Lichtzeichen gelb/rot neben und über der Straße, sowie über Halb- und Fußgängerschranken und ist fernüberwacht. Die Einrichtung zur Fernüberwachung befindet sich beim Fdl in Düsseldorf-Eller.

Beim Eintreffen der EUB an der Unfallstelle waren die intakten Lichtzeichen der Anlage noch eingeschaltet (Rotlicht) und die Halbschranken geschlossen.

Die Daten der Betriebs- und Funktionsabläufe der BÜSA werden im integrierten Diagnosesystem gespeichert. Diese Daten wurden durch Mitarbeiter der DB Netz AG nach dem Unfall ausgelesen und der EUB zur Auswertung übergeben.

Zusammenfassend ließ die Auswertung der Daten folgende wesentliche Funktionsabläufe erkennen:

20:13:06 Uhr begann durch Befahren der Fahrzeugsensoren FS 1a/11a im Gleis D.-Rath – D.-Eller (durch Zug 41953) die Einschaltung der BÜSA

20:13:07 Uhr wurden die Lichtgruppen Gelblicht eingeschaltet, der Schließbefehl für die Schranken erteilt, keine Fehler erkannt

20:13:10 Uhr wurden die Lichtgruppen Rotlicht eingeschaltet

20:13:19 Uhr schlossen die Schranken

20:13:22 Uhr wurde die Anlage durch Befahren der Fahrzeugsensoren FS 1b/11b im Gegengleis (durch Zug 45722) eingeschaltet

20:13:26 Uhr wurde für die Schrankengruppe 2 die Meldung „Schranke unten“ registriert

20:13:29 Uhr wurde für die Schrankengruppe 1 die Meldung „Schwergang beim Schließen“ registriert, hierfür könnte das Auftreffen eines Schrankenbaums auf den Bus ursächlich sein

20:13:42 Uhr wurde der Fahrzeugsensor FS 3a (durch Zug 41953) kurz vor dem BÜ befahren

20:13:44 Uhr wurde der Fahrzeugsensor FS 13a (durch Zug 41953) kurz hinter dem BÜ befahren

20:13:45 Uhr wurde das Befahren des Fahrzeugsensors FS 3b im Gegengleis registriert, es ist anzunehmen, dass diese Registrierung nicht von Zug 45722, sondern von Fahrzeugteilen des Busses infolge der Kollision, bewirkt wurde

20:13:48 Uhr und folgend wurden mehrere Störzustände registriert und eine Störung an die Fernüberwachungseinrichtung gemeldet, diese sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Folgen des Zusammenpralls des Zuges 41953 mit dem Bus zurückzuführen

20:14:04 Uhr wurde ein erneutes Befahren des Fahrzeugsensors FS 3b aufgezeichnet, diese dürfte durch Zug 45722, der in diesem Moment den BÜ erreicht hat, bewirkt worden sein

Die im Folgenden aufgezeichneten Fehler- und Störmeldungen sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf die weiteren Folgen der Zusammenpralle zurückzuführen, hierbei wurden Lichtzeichen und Schranken zerstört und die Oberleitung heruntergerissen

Die Aufzeichnungen lassen bis zur Meldung „Schwergang beim Schließen“ der Schranken keine Unregelmäßigkeiten erkennen. Demnach ist davon auszugehen, dass die BÜSA bei der Annäherung beider Zugfahrten zunächst ordnungsgemäß funktioniert hat.

#### 4.5 Untersuchung der betrieblichen Handlungen

Beide Zugfahrten wurden mittels Fahrtstellung der Hauptsignale zugelassen. Die betrieblichen Handlungen bei der Durchführung der Zugfahrten durch die beteiligten Fahrdienstleiter stehen in keinem Zusammenhang zur Unfallursache. Auf tiefgreifendere Untersuchungen wurde dahingehend verzichtet.

Beim Fdl in Düsseldorf-Eller befindet sich die Fernüberwachungseinrichtung für die BÜSA. Da die Einschaltung der Anlage zugbewirkt erfolgt, hat der Fdl im Regelbetrieb keine aktiven Handlungen in Bezug auf die BÜ-Sicherung auszuführen. Ihm obliegt nur die Überwachung der Einrichtung. Zum Zeitpunkt der Einschaltung für Zug 41953 wurde kein Fehler durch die Anlage erkannt, die Fernüberwachungseinrichtung zeigte demzufolge Ordnungsstellung. Erst durch die Zerstörung einiger Anlagenteile infolge des ersten Zusammenpralls wurde um 20:13:48 Uhr eine Störung an die Überwachungseinrichtung beim Fdl gemeldet. Zu diesem Zeitpunkt hatte der Fdl keine Möglichkeit mehr, durch sein Eingreifen die Kollision des zweiten Zuges, der nur ca. 16 Sekunden später auf den Bus traf, zu verhindern.

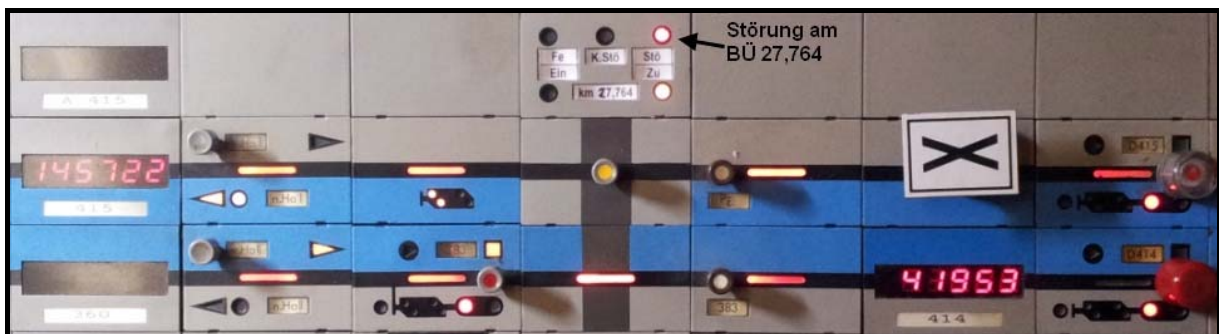


Abb. 8: Stelltisch Fdl Düsseldorf-Eller



Zur Beurteilung der betrieblichen Handlungen der beteiligten Tf wurden die Daten der Elektronischen Fahrten Registrierung (EFR) beider Züge ausgewertet:

#### 4.5.1 EFR-Auswertung KT 41953

Die Auswertung der EFR-Daten ließ folgenden Sachverhalt erkennen:

Das Tfz 185 388 ist mit einer induktiven Zugsicherungsanlage ausgerüstet. Die Daten wurden ordnungsgemäß auf einer elektronischen Datenspeicherkassette (DSK) aufgezeichnet. Bis zum Zeitpunkt des Zusammenpralls waren keine Unregelmäßigkeiten erkennbar. Die abgebildete Uhrzeit (DSK-Zeit) ist systemintern und kann von der tatsächlichen Uhrzeit abweichen. Die im Folgenden angegebenen Uhrzeiten beziehen sich auf die in der DSK abgebildete Zeit. Zum Zwecke der Auswertung wurden die Wegaufzeichnungen normiert, d.h. die Wegdaten wurden der Streckenkilometrierung angepasst. Als Bezugspunkt wurde der Standort des Triebfahrzeugs nach dem Unfall (ca. 300 Meter hinter dem BÜ) gewählt.

Der Zug näherte sich dem BÜ mit nahezu konstanter Geschwindigkeit von 80 km/h. Um 20:11:51 Uhr wurde die Bedienung der Taste „Wachsam“ aufgezeichnet. Damit könnte der Tf den bevorstehenden Geschwindigkeitswechsel auf 80 km/h ab km 26,2 quittiert haben. Um 20:13:40 Uhr wurde bei einer Geschwindigkeit von 82 km/h ein Druckverlust in der Hauptluftleitung (Luftversorgungs- und steuerleitung der Zugbremse) von 5 bar Regeldruck auf unter 2,2 bar registriert (Wechsel der Spur „L“ (Hauptluftleitung gefüllt) nach 0). Nach einem weiteren Fahrweg von ca. 104 Meter ab Druckabsenkung wechseln um 20:13:45 Uhr die Spuren „E“ (Einschalten Indusi) und M (Zugschalterstellung M) nach 0. Diese Aufzeichnungen sind eher unplausibel und vermutlich infolge der durch die Kollision bewirkten Zerstörung von Teilen der PZB-Fahrzeugeinrichtung entstanden.

Um 20:14:08 Uhr kam der Zug nach einem Fahrweg von ca. 302 Meter ab Druckabsenkung zum Stillstand. Zuvor wurde mehrfach ein kurzzeitiges Absenken der Geschwindigkeit auf 0 km/h gefolgt von einem Anstieg der Geschwindigkeit registriert. Grund hierfür könnten die wechselnden Reibwerte als Folge der Entgleisung verbunden mit einem kurzzeitigen Blockieren der Geberachse sein.

Die Aufzeichnungen zum Druckabfall in der Hauptluftleitung können durch eine vom Tf eingeleitete Schnellbremsung oder durch Zerstörungen der Hauptluftleitung infolge der Kollision, entstanden sein. Das Absenken des Luftdrucks wurde ca. 300 Meter vor dem späteren Standort des Tfz und somit in Höhe des BÜ registriert. Demnach betrug die Aufprallgeschwindigkeit des Zuges ca. 82 km/h. Unter Berücksichtigung der möglichen Toleranzen hat der Tf die zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht überschritten.

## Untersuchungsbericht

### Bahnübergangsunfall, 19.12.2012, Bahnhof Düsseldorf-Rath und Bahnhof Düsseldorf-Eller

In Anbetracht der Aussage des Tf, er habe vor dem Zusammenprall ein Schnellbremsung eingeleitet, wird deutlich, dass diese vor der Kollision mit dem Bus, begründet durch die Bremsentwicklungszeit (Zeit vom Umlegen des Führerbremshel in Schnellbremsstellung bis zur Druckabsenkung unter 2,2 bar), nicht mehr wirksam wurde.

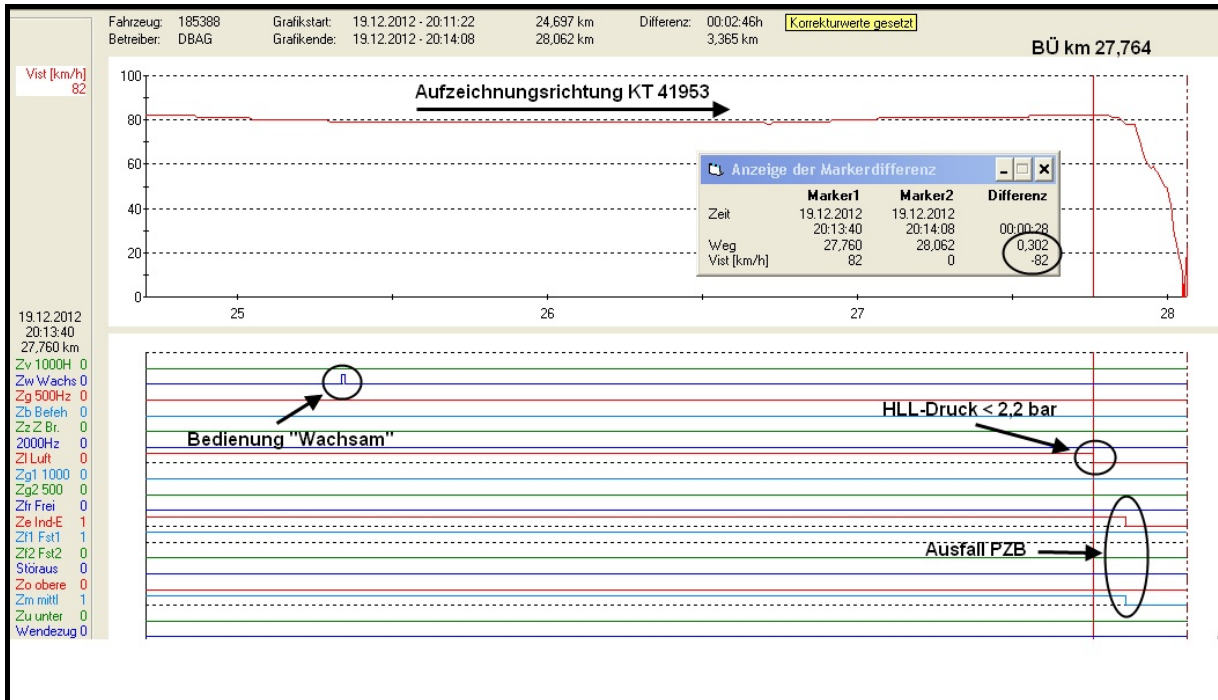


Abb. 9: graf. Darstellung EFR-Daten KT 41953

#### 4.5.2 EFR-Auswertung EZ 45722

Die Auswertung der EFR-Daten ließ folgenden Sachverhalt erkennen:

Das führende Tzf 189 065 ist mit einer induktiven Zugsicherungsanlage ausgerüstet. Die Daten wurden ordnungsgemäß auf einer elektronischen Datenspeicherkassette (DSK) aufgezeichnet. Bis zum Zeitpunkt des Zusammenpralls waren keine Unregelmäßigkeiten erkennbar. Die abgebildete Uhrzeit (DSK-Zeit) ist systemintern und kann von der tatsächlichen Uhrzeit abweichen. In diesem Fall war eine Abweichung von ca. – 7 Minuten festzustellen. Die im Folgenden angegebenen Uhrzeiten beziehen sich auf die in der DSK abgebildete Zeit. Zum Zwecke der Auswertung wurden auch hier die Wegaufzeichnungen normiert. Als Bezugspunkt wurde die Stelle der Kollision mit dem Bus, ca. 15 Meter vor dem BÜ gewählt. Der Zug fuhr entgegen der Streckenkilometrierung.

Zug 45722 durchfuhr den Bahnhof Düsseldorf-Eller mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf 80 km/h fallend. Um 20:05:42 Uhr wurde das zweimalige Bedienen der Taste „Wachsam“ aufgezeichnet. Auch hier könnte der Grund dafür im Quittieren des bevorstehenden Ge-

geschwindigkeitswechsels auf 80 km/h ab km 28,6 liegen.

Bei einer Geschwindigkeit von 76 km/h wurde um 20:06:53 Uhr die Bedienung der Führerbremse registriert. Nur eine Sekunde später sank der Druck in der Hauptluftleitung unter 2,2 bar (Wechsel der Spur „L“ nach 0). Nach einem Weg von ca. 216 Meter und einer Zeit von 11 Sekunden ab Bedienung der Führerbremse wurden bei einer Geschwindigkeit von ca. 56 km/h mehrere Aufzeichnungen abgebildet, die im normalen Fahrbetrieb nicht plausibel sind. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass diese Aufzeichnungen auch infolge der Kollision und der damit verbundenen Zerstörung der PZB-Fahrzeugeinrichtung entstanden sein dürften. Demzufolge lag die Aufprallgeschwindigkeit des Zuges bei ca. 56 km/h.

Im weiteren Verlauf sank die Geschwindigkeit über einen Weg von ca. 30 Meter bis auf 45 km/h ab. Bei dieser Geschwindigkeit brach die Aufzeichnung des Fahrtverlaufs um 20:07:06 Uhr ab.

Die Aufzeichnungen zur Bedienung der Führerbremse mit anschließendem Druckabfall in der Hauptluftleitung lassen erkennen, dass der Tf unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Reaktionszeit von ca. 2 Sekunden, die Gefahr bei einer Geschwindigkeit von 77 km/h, ca. 13 Sekunden vor dem Zusammenprall und aus einer Entfernung von ca. 250 – 270 Meter zum BÜ erkannt haben dürfte und eine Schnellbremsung eingeleitet hat. Entscheidend für das Erkennen der Gefahr dürften hierbei der bereits entgleiste Gegenzug aber auch die vom Tf des KT 41953 gegebenen Lichtzeichen (siehe 4.1) gewesen sein.

Der Tf des EZ 45722 konnte aufgrund der fahrdynamischen Eigenschaften seines Zuges durch das Absenken der Geschwindigkeit die Folgen des Zusammenpralls zwar mildern, die Kollision konnte er jedoch nicht vermeiden.

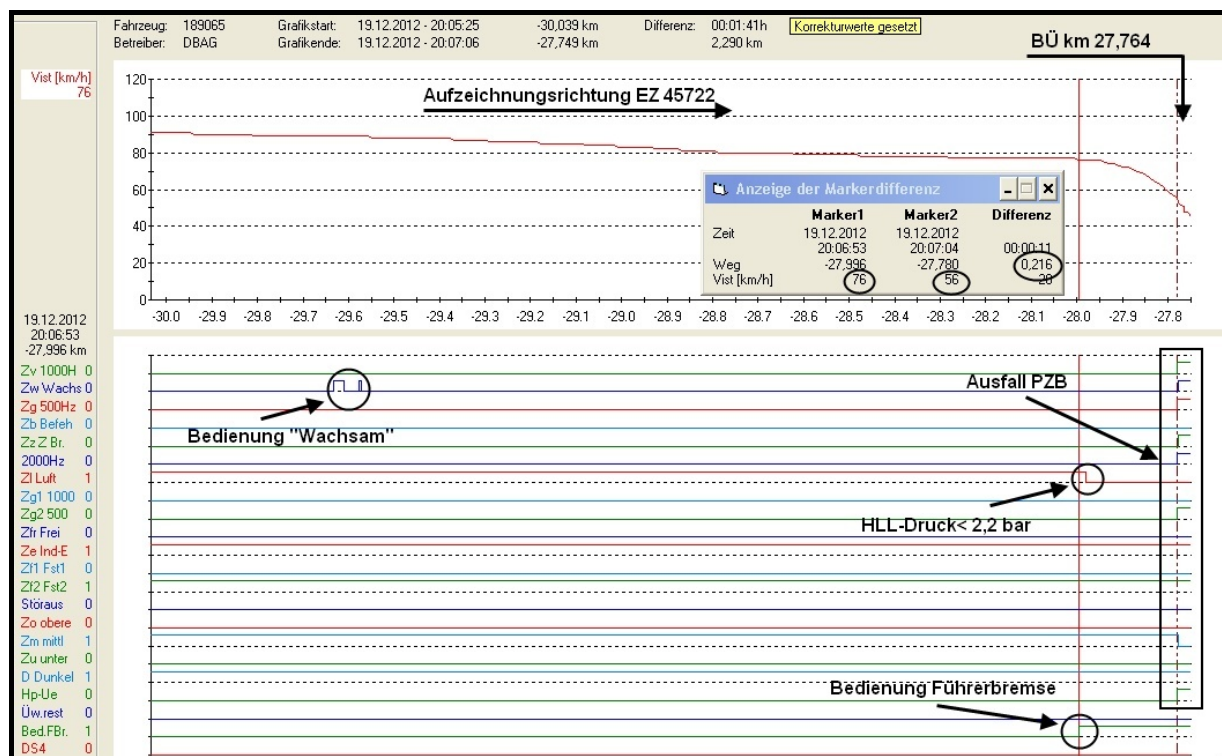


Abb. 10: graf. Darstellung EFR-Daten EZ 45722

## 4.6 Untersuchung von Fahrzeugen

Eine fahrzeugtechnische Untersuchung der Eisenbahnfahrzeuge wurde durch die EUB nicht veranlasst, da Auffälligkeiten, insbesondere aus brems technischer Sicht, nicht vorlagen. Ein technischer Mangel an den Eisenbahnfahrzeugen wird als Unfallursache oder den Unfall begünstigend ausgeschlossen.

### 4.6.1 Allgemeine Angaben zum Zug KT 41953

Der Zug KT 41953 der DB Schenker Rail AG befand sich auf der Fahrt von Duisburg-Ruhrort Hafen nach Wels(A). Der Zug bestand aus einem Tfz (185 388) und 22 Wagen, davon waren 15 Wagen beladen. Ein Wagen transportierte Gefahrgut (UN 3082).

Der Zug hatte eine Gesamtlänge von 561 Meter, eine Masse von 1174 Tonnen, verfügte über 86 Brems hundertstel (77 Mindestbrems hundertstel) und fuhr in Bremsstellung P.

### 4.6.2 Angaben zum Zug EZ 45722

Zug EZ 45722 der Schenker Rail AG fuhr von Gremberg nach Kijfhoek(NL). Der Zug wurde aus zwei Tfz (189 065 und 189 074) und 33 Wagen, von denen 7 Wagen beladen waren, gebildet. Mit Gefahrgut waren 13 Wagen gekennzeichnet (UN 1965, 2055, 1987, 2588, 1230). Die Gesamtlänge des Zuges betrug 576 Meter, die Gesamtmasse 1119 Tonnen. Der

Zug verfügte über 92 Bremsminderer (70 Mindestbremsminderer) und fuhr ebenfalls in der Bremsstellung P.

## 5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Die Ursache für die Kollisionen der Züge KT 41953 und EZ 45722 mit einem Bus auf dem BÜ „Am Hackenbruch“ am 19.12.2012 in Düsseldorf ist zweifelsfrei auf das Liegenbleiben des Straßenfahrzeugs auf dem BÜ zurückzuführen. Die beteiligten Mitarbeiter der Eisenbahnen (Tf und Fdl) hatten keine Möglichkeit das Ereignis abzuwenden. Die BÜSA hatte einwandfrei funktioniert und den BÜ damit ordnungsgemäß gesichert.

Unter dem Begriff „sichern“ ist gemäß der amtlichen Kommentierung des § 11 EBO die Ankündigung eines Eisenbahnfahrzeuges an die Wegebenutzer zu verstehen, wobei im vorliegenden Fall die Ankündigung durch Lichtzeichen und Halbschranken erfolgte. Als Bahnübergangssicherung sind gemäß § 11 Abs. 6 EBO vier grundsätzliche technische Sicherungen zugelassen, wobei diese aufgrund der Anzahl bzw. Kombination von Sicherungsmaßnahmen unterschiedliche Sicherheitsniveaus erreichen können und gemäß einschlägiger Rechtsprechung Mindestanforderungen darstellen.

Dieser sowie ein ähnlich gelagerter, vergleichbarer Bahnübergangsunfall auf der zweigleisigen Strecke 5362 in km 97,063 am 04.05.2013 zeigten eindeutig, dass nicht erkannte, im Kreuzungsbereich stehende Fahrzeuge fast zwangsläufig in einem Zusammenprall münden und hierbei auch Folgezusammenpralle nicht ausgeschlossen sind.

Neben diesen beiden „besonderen Unfallkonstellationen“ haben sich seit 2009 nachweislich 16 weitere Bahnübergangsunfälle ereignet, bei denen Straßenfahrzeuge auf durch Lichtzeichen und Halbschranken gesicherten BÜ im Kreuzungsbereich standen. Zur Ursache wurde mehrfach

- das Festfahren auf dem BÜ bei Eis und Schnee
- das Abreißen von Anhängern
- das Abwürgen des Motors und
- das Halten nach Verkehrsunfällen

angegeben. Aufgrund der jeweiligen Rahmenbedingungen hielten sich die Folgen für den Bahnbetrieb in Grenzen. Auch für die Straßenfahrzeugführer selbst war bis auf zwei Ausnahmen in erster Linie leichter Personen- und Sachschaden zu beklagen, da die Kraftfahrer meist rechtzeitig ihr Fahrzeug verlassen konnten.

Der Bahnübergangsunfall am BÜ „Am Hackenbruch“ in Düsseldorf machte hingegen deutlich, dass die Folgen für den Bahntrieb nach einer Kollision mit einem Straßenfahrzeug erheblich sein können, obwohl

- beide Güterzüge mit schweren Triebfahrzeugen voraus und
- mit relativ geringer Geschwindigkeit fahren.

Bei Reisezügen, die häufig auch mit einem Steuerwagen voran oder als Triebwagen und zudem mit höheren Geschwindigkeiten verkehren, kann der Zusammenprall bereits mit einem Pkw gravierende Folgen für den Bahnbetrieb haben.

Vor dem Hintergrund des hohen Gefahrenpotenzials, das von im Gefahrenraum des BÜ liegengebliebenen Straßenfahrzeugen ausgehen kann, sollte insbesondere bei dem Neu- oder Umbau von automatischen BÜSA, der Einsatz von „Gefahrenraum – Freimeldeeinrichtungen“ nicht nur bei der technischen Sicherungsart „Lichtzeichen mit Schranke“ zur Anwendung kommen, sondern diese oder ähnlich wirkende Einrichtungen auch bei den weiteren technischen Sicherungsarten - mit der Zielstellung mögliche Schadensausmaße möglichst zu minimieren - in Betracht gezogen werden.

## 6 Sicherheitsempfehlungen

Gemäß § 6 Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) und Art. 25 Abs.2 der Richtlinie 2004/49/EG ergehen nachfolgende Sicherheitsempfehlungen:

lfd. Nr.	Sicherheitsempfehlung	betrifft Unternehmen
1	Im Rahmen der Planung und Zulassung von BÜSA, sollte im Ergebnis einer Risikobetrachtung die Anwendung der technischen BÜ-Sicherungen gem. § 11 Abs. 6 EBO konkretisiert und - mit der Zielstellung Schadensausmaße aufgrund liegengebliebener Fahrzeuge im Gefahrenraum des BÜ möglichst zu minimieren - modifiziert werden.	Eisenbahninfrastrukturunternehmen