

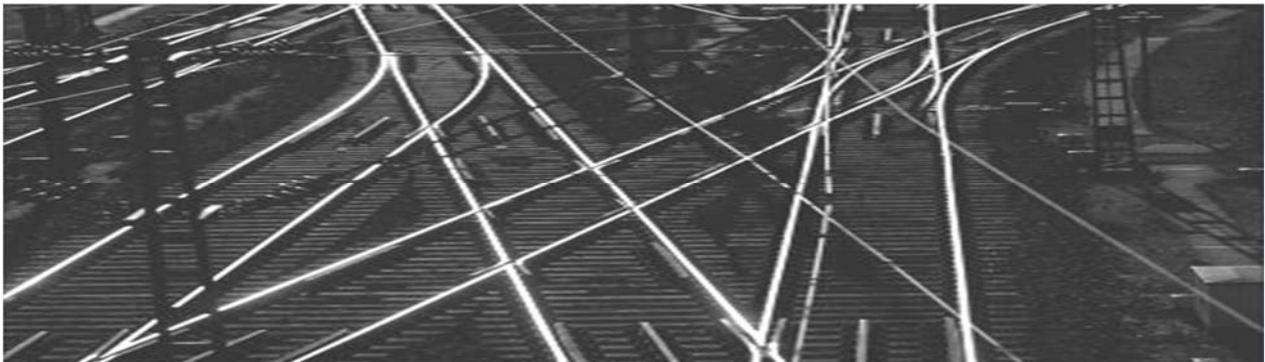


# Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: BEU-uu2019-04/005-3323

Stand: 13.04.2020 Version: 1.0

Erstveröffentlichung: 14.04.2020



## Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugkollision
Datum:	13.04.2019
Zeit:	13:23 Uhr
Bahnhof:	Düsseldorf Abstellbahnhof
Gleis:	19
Kilometer:	1,1

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

## Inhaltsverzeichnis

<b>I.</b>	<b>Änderungsverzeichnis:.....</b>	<b>II</b>
<b>II.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis: .....</b>	<b>III</b>
<b>III.</b>	<b>Tabellenverzeichnis: .....</b>	<b>III</b>
<b>IV.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis: .....</b>	<b>IV</b>
<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen.....</b>	<b>1</b>
1.1	Organisatorischer Hinweis .....	1
1.2	Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung .....	1
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>3</b>
2.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses.....	3
2.2	Folgen .....	3
2.3	Ursachen.....	3
2.4	Sicherheitsempfehlungen .....	3
<b>3</b>	<b>Allgemeine Angaben.....</b>	<b>4</b>
3.1	Lage und Beschreibung der Örtlichkeit .....	4
3.2	Beteiligte und Mitwirkende.....	5
3.3	Äußere Bedingungen .....	6
3.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	6
<b>4</b>	<b>Untersuchungsprotokoll .....</b>	<b>8</b>
4.1	Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen.....	8
4.2	Notfallmanagement .....	8
4.3	Untersuchung der Fahrbahn .....	9
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik.....	9
4.5	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers.....	10
4.6	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU.....	13

4.6.1	EVU Abellio Rail NRW GmbH.....	13
4.6.2	EVU DB Regio Mitte.....	16
4.7	Untersuchung von Fahrzeugen .....	17
<b>5</b>	<b>Auswertung und Schlussfolgerungen .....</b>	<b>21</b>
5.1	Ereignisrekonstruktion .....	21
5.2	Bewertung und Schlussfolgerung.....	22

**I. Änderungsverzeichnis:**

Änderung	Stand

## II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lageplan .....	4
Abbildung 2: Gleislageskizze .....	5
Abbildung 3: Unfallstelle .....	7
Abbildung 4: Situation nach dem Ereignis .....	8
Abbildung 5: Hebelwerk E 43 mit Merkhinweisen und Hilfssperren .....	11
Abbildung 6: Anzeige der Zugnummernmeldeanlage auf Stellwerk Af .....	12
Abbildung 7: Ausgangssituation .....	13
Abbildung 8: EFR Daten DLr 92365 bearbeitet durch BEU .....	15
Abbildung 9: EFR Daten RE-D 5106 in Fahrtrichtung hinteres Aufzeichnungsgerät .....	17
Abbildung 10: Baureihe 1 429 .....	18
Abbildung 11: Baureihe 2300 .....	19
Abbildung 12: Beschädigungen am DLr 92365 .....	20
Abbildung 13: entgleistes Drehgestell RE-D 5106 .....	20

## III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen .....	6
Tabelle 2: Übersicht der Personenschäden .....	7
Tabelle 3: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe .....	7

**IV. Abkürzungsverzeichnis:**

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Brh	Bremshundertstel
CFL	Societe Nationale des Chemins de fer Luxembourgeois
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EU	Europäische Union
EUB	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter / Fahrdienstleiterin
FLIRT	Flinker leichter innovativer regional Triebzug
GSM-R	Global System for Mobile Communications Railway
LST	Leit- und Sicherungstechnik
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
Ril	Richtlinie
Stw	Stellwerk
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
Tf	Triebfahrzeugführer / Triebfahrzeugführerin
Tfz	Triebfahrzeug
Zub	Zugbegleitpersonal

## **1 Vorbemerkungen**

Das Kapitel Vorbemerkungen befasst sich mit allgemeinen Informationen zur Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU). Dabei wird die gesetzliche Grundlage genannt und die Aufbauorganisation kurz umrissen.

### **1.1 Organisatorischer Hinweis**

Mit der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (Eisenbahnsicherheitsrichtlinie) wurden die Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) verpflichtet, unabhängige Untersuchungsstellen für die Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse einzurichten.

Diese Richtlinie wurde mit dem Gesetz zur Neuordnung der Eisenbahnunfalluntersuchung vom 27. Juni 2017 und der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung vom 05.07.2007, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 26.11.2019 geändert worden ist, umgesetzt. Die BEU ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Gemäß § 6 Abs. 2 des Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetzes (BEVVG) wurde der Sitz und Aufbau der BEU im „Organisationserlass zur Errichtung der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur festgelegt und die BEU zum 14.07.2017 errichtet.

Näheres hierzu ist im Internet unter [www.beu.bund.de](http://www.beu.bund.de) eingestellt.

### **1.2 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 BEU 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 Vermei-

derung von Unfällen und Verbesserung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr werden der Sicherheitsbehörde und, soweit erforderlich, anderen Stellen und Behörden oder anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) in Form von Sicherheitsempfehlungen mitgeteilt.

## **2 Zusammenfassung**

Das Kapitel Zusammenfassung befasst sich einleitend mit einer kurzen Beschreibung des Ereignisablaufs. Die entstandenen Folgen werden in dem darauffolgenden Abschnitt kurz dargestellt. Im vorletzten Abschnitt dieses Kapitels wird die primäre Ereignisursache benannt. Das Kapitel schließt mit eventuell erteilten Sicherheitsempfehlungen zum untersuchten Ereignis.

### **2.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses**

Am 13.04.2019 gegen ca. 13:23 Uhr kollidierte der Leerreisezug RE-D 5106 während der Ausfahrt aus dem Bahnhof (Bf) Düsseldorf Abstellbahnhof in Richtung Düsseldorf Hbf, auf der Weiche 17, mit dem zur gleichen Zeit ausfahrenden Zug DLr 92365.

### **2.2 Folgen**

Bei dem Ereignis wurden keine Personen verletzt. Die Höhe des Sachschadens wurde mit ca. 530.000 Euro beziffert.

### **2.3 Ursachen**

Ursächlich für das Ereignis war die Abfahrt des Zuges RE-D 5106 aus Gleis 17 ohne Zustimmung des Fahrdienstleiters (Fdl).

### **2.4 Sicherheitsempfehlungen**

Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

### 3 Allgemeine Angaben

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels wird die Örtlichkeit des Ereignisses beschrieben. Die an der Unfalluntersuchung beteiligten und mitwirkenden Stellen werden im nächsten Abschnitt aufgezählt. Des Weiteren werden die am Ereignistag aufgetretenen äußeren Bedingungen wie beispielsweise das Wetter oder Lichtverhältnisse dargestellt. Der letzte Abschnitt benennt die Anzahl der Todesopfer und Verletzten sowie die Art und Höhe der Folgeschäden.

#### 3.1 Lage und Beschreibung der Örtlichkeit



Abbildung 1: Lageplan<sup>1</sup>

Der Bf Düsseldorf Abstellbahnhof befindet sich an der Strecke 2414. Hierbei handelt es sich um eine zweigleisige Hauptbahn auf der eine Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h und ein Bremsweg von 700 m zugelassen sind. In diesem Bf werden u. a. Züge des Regionalverkehrs gewartet und gereinigt. Diese verkehren dann von dort nach Düsseldorf Hbf. Ab hier werden diese wieder zur Personenbeförderung eingesetzt. Die Fahrten zur Bereitstellung in Düsseldorf Hbf können über das sog. Hochgleis (Strecke 2414) oder ab dem Streckenübergang in Kilometer 1,0 über das sog. Wechselgleis (Strecke 2419) durchgeführt werden.

Die Lage der Unfallstelle im Bf Düsseldorf Abstellbahnhof wird in der nachfolgenden Gleisskizze dargestellt.

<sup>1</sup> Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG [2019], bearbeitet durch BEU

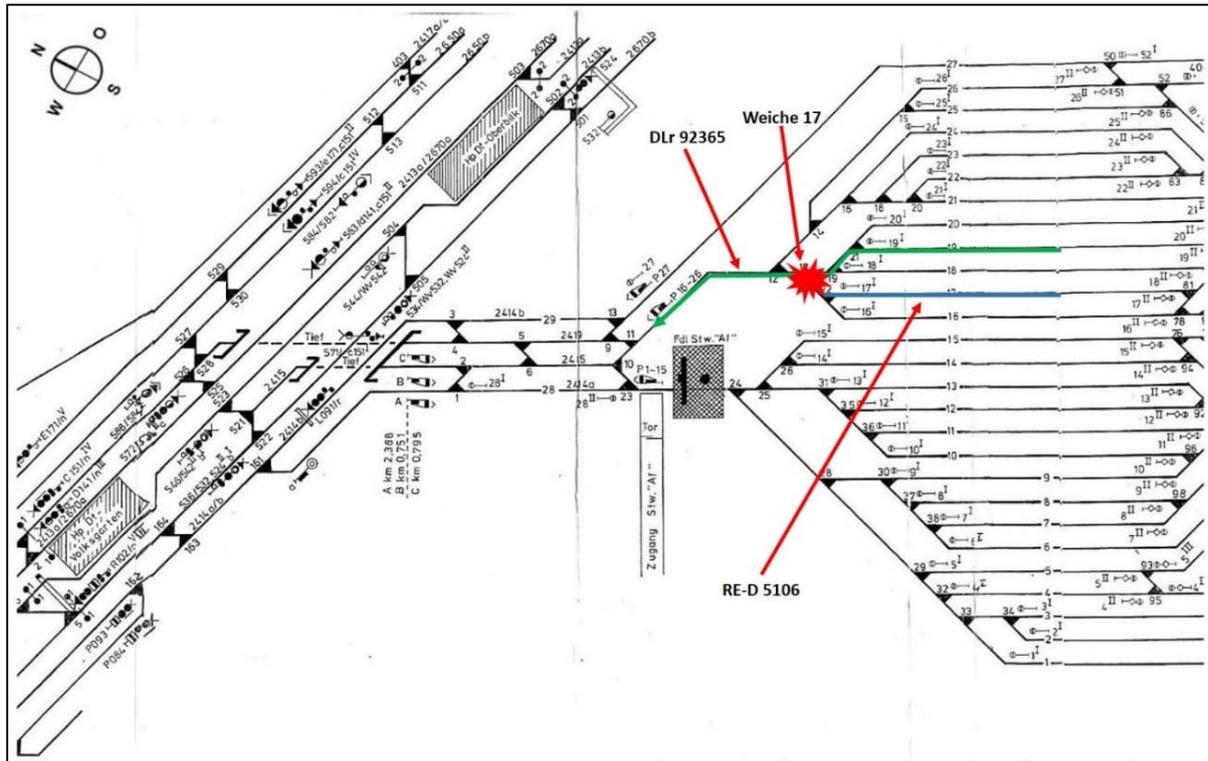


Abbildung 2: Gleisageskizze<sup>2</sup>

### 3.2 Beteiligte und Mitwirkende

Am Ereignis waren folgende Stellen beteiligt:

- DB Netz AG als Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU)
- DB Regio Mitte (Zug RE-D 5106) als EVU
- Abellio Rail NRW GmbH (Zug DLr 92365) als EVU

Für das EIU liegt eine Sicherheitsgenehmigung gemäß § 7c AEG des Eisenbahn-Bundesamts vom 19.04.2011 vor.

Das EVU DB Regio Mitte verfügt über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG mit einer Gültigkeit bis zum 31.12.2028 und ist damit zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb berechtigt.

Das EVU Abellio Rail NRW GmbH verfügt über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG mit einer Gültigkeit bis zum 29.05.2022 und ist damit zur der Teilnahme am Eisenbahnbetrieb berechtigt.

<sup>2</sup> DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

### 3.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

Lichtverhältnisse	Tageslicht
Sicht	klar
Bedeckung	leicht bewölkt
Temperaturen	ca. 13°C
fallender Niederschlag	Nein
Niederschlagshäufigkeit	--
Untergrund / gefallener Niederschlag	trocken

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen

#### Feststellung zu den äußeren Bedingungen

Lfd. Nr. 1
Die Wetterbedingungen stehen in keinem erkennbaren kausalen Zusammenhang mit der Ereignisursache.

### 3.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Die Zugkollision führte zu Beschädigungen an beiden Zügen, der Fahrbahn sowie der Leit- und Sicherungstechnik (LST). Eine Ausfahrt aus den Gleisen 16-26 des Bahnhofs Düsseldorf Abstellbahnhof war für mehrere Stunden nicht möglich. Zug RE-D 5106 war mit dem vorderen Drehgestell des führenden Fahrzeuges entgleist. Die beteiligten Triebfahrzeugführer (Tf) sowie das Zugbegleitpersonal (Zub) des DLr 92365 wurden abgelöst und durch die Notdienste der beteiligten Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) betreut.

Nach den letzten Erkenntnissen traten folgend aufgeführte Personenschäden ein.

	Anzahl Tote	Anzahl schwer Verletzte	Anzahl leicht Verletzte
Reisende	-	-	-
Mitarbeiter	-	-	-
Benutzer von Bahnübergängen	-	-	-
Dritte	-	-	-
Summe	-	-	-

Tabelle 2: Übersicht der Personenschäden

Die geschätzte Höhe der Sachschäden in Euro setzt sich wie folgt zusammen:

Schäden	geschätzte Kosten in Euro
Fahrzeuge	400.000
Infrastruktur	130.000
Dritte	-
Gesamtschadenshöhe	530.000

Tabelle 3: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe



Abbildung 3: Unfallstelle

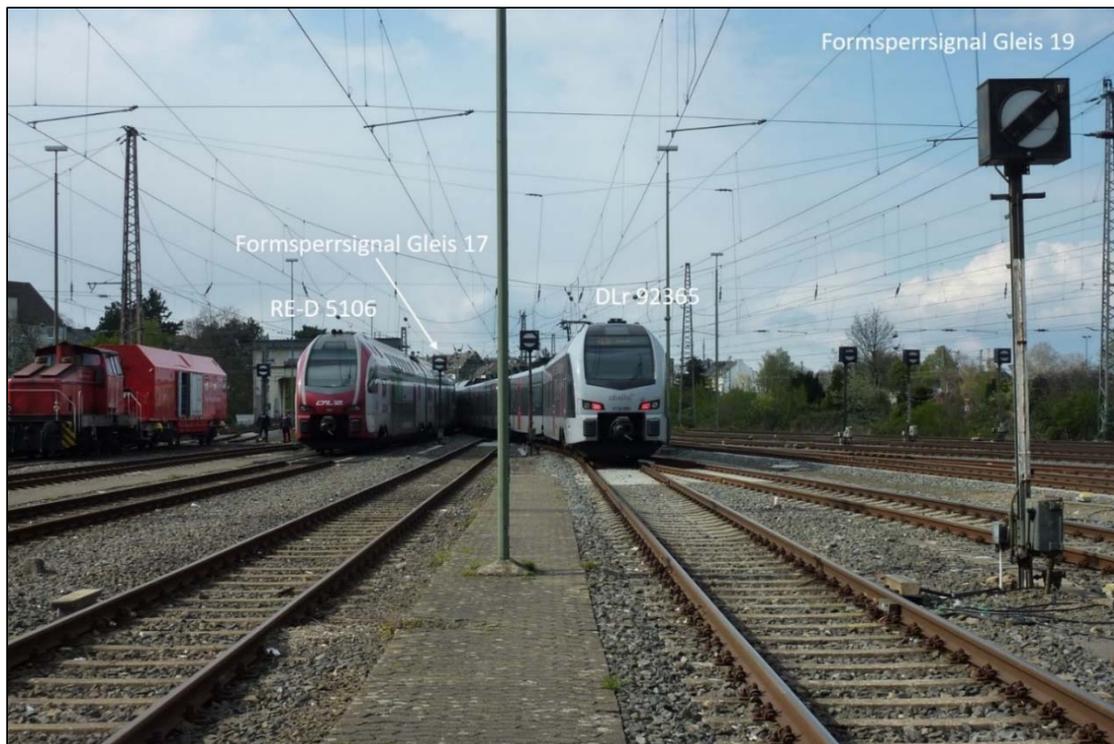


Abbildung 4: Situation nach dem Ereignis

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen den Standort der Züge nach dem Ereignis.

## 4 Untersuchungsprotokoll

In diesem Kapitel werden die ermittelten Ergebnisse zu einzelnen in Zusammenhang mit dem Ereignis stehenden Teilbereichen des Eisenbahnwesens dargestellt. Daneben wurden auch die entsprechenden Schnittstellen sowie das Sicherheitsmanagement (SMS) im betroffenen Bereich betrachtet. Die jeweilig relevanten Erkenntnisse werden fortlaufend aufgeführt.

### 4.1 Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen

Der Tf des Zuges RE-D 5106 äußerte sich nicht zu dem gefährlichen Ereignis. Aussagen des Tf von DLR 92365 und des Fdl liegen vor und sind in die Untersuchungen eingeflossen.

### 4.2 Notfallmanagement

Nach § 4 Abs. 3 AEG haben die Eisenbahnen die Verpflichtung, an Maßnahmen des Brand- und Katastrophenschutzes 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 123, das der DB Netz AG in der Richtlinie (Ril) 423 näher beschrieben und geregelt.

#### Feststellungen zum Notfallmanagement

Lfd. Nr. 2

Bei diesem Ereignis wurde die Meldekette durch den zuständigen Fdl ausgelöst. Die benachrichtigte Notfallleitstelle verständigte daraufhin die beteiligten EVU. Auf weiterführende Untersuchungen wurde verzichtet, da weder Personen zu retten, noch Folgesach- oder Umweltschäden abzuwenden waren.

### **4.3 Untersuchung der Fahrbahn**

Die Zugkollision ereignete sich in etwa auf Weiche 17 der Ausfahrgruppe des Bf Düsseldorf Abstellbahnhof. Die Fahrbahn wurde im Bereich der Ereignisstelle im Jahr 2017 saniert und befand sich augenscheinlich in gutem Zustand.

#### Feststellung zur Untersuchung der Fahrbahn

Lfd. Nr. 3

Der Zustand der Fahrbahn war ohne Befund. Ein kausaler Zusammenhang mit dem Ereignis konnte nicht hergestellt werden.

### **4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik**

Die Anlagen der LST werden vom Stellwerk (Stw) Af bedient. Hierbei handelt es sich um ein elektromechanisches Stellwerk E 43. Zur Kommunikation steht Global System Mobile Railway (GSM-R) zur Verfügung. Sowohl das Gruppenausfahrtsignal P 16-26 sowie die hochstehenden Formsperrsignale in den Gleisen 16-26 sind mit induktiver Zugsicherung ausgerüstet. Vor den Sperrsignalen sind keine 500 Hz-Gleismagnete verbaut. Von und nach Düsseldorf Hbf gibt es über ein Hochgleis und über ein Wechselgleis insgesamt zwei Fahrmöglichkeiten. Bei Eintreffen der BEU war die Ausfahrzugstraße aus Gleis 19 in Richtung Wechselgleis noch eingestellt.

Das Gruppenausfahrtsignal P16-26 befand sich in Stellung Hp0. Das zu Gleis 19 gehörende hochstehende Formsperrsignal  $Hs19^I$  befand sich in Stellung Sh1. Laut Verschlussplan ist es

ausgeschlossen, ein weiteres Formsperrsignal auf Fahrt zu stellen während eine Ausfahrzugstraße eingestellt ist und der Fdl der Abfahrt zugestimmt hat. Dem entsprechend befanden sich die Signalstellungen der Formsperrsignale in den Gleisen 17 und 18 sowie 20 bis 26 in der Stellung Sh0. Die Stellung der Hebel und Lampenanzeigen im Stellwerk stimmten mit den Außenanlagen überein. Die Ausschlüsse zwischen den Sperrsignalen der Ausfahrgruppe wurden überprüft. Danach war es nicht möglich, ein weiteres Sperrsignal in Stellung Sh1 zu bringen, so lange das *Hs19<sup>I</sup>* Sh1 zeigte.

Feststellung zur Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Lfd. Nr. 4
Die gleichzeitige Signalstellung Sh1 war im Zusammenhang mit der Ausfahrzugstraße aus Gleis 19 an den Sperrsignalen <i>Hs19<sup>I</sup></i> und <i>Hs17<sup>I</sup></i> signaltechnisch ausgeschlossen.

#### **4.5 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers**

Der Bf Düsseldorf Abstellbahnhof ist ein Betriebsbahnhof indem Züge gebildet werden, beginnen, enden oder wenden. Dieser Bf ist für Reisende nicht zugänglich. Die Betriebsabwicklung im Bf Düsseldorf Abstellbahnhof wird nach den Bestimmungen der Fahrdienstvorschrift DB Netz AG, Ril 408 durchgeführt. Das zuständige elektromechanische Stw Af vom Typ E43 war mit einem für die Bedienung berechtigten Fdl besetzt.



Abbildung 5: Hebelwerk E 43 mit Merkhinweisen und Hilfssperren

Beide Züge sollten als Leerreisezüge (Lr) nach Düsseldorf Hbf fahren, um von dort ihre planmäßigen Zugfahrten mit Personenbeförderung zu beginnen. Die fahrplanmäßige Abfahrtszeit für DLR 92365 in Düsseldorf Abstellbahnhof war um 13:17 Uhr und für Zug RE-D 5106 um 13:38 Uhr. Zugfahrten in Richtung Düsseldorf Hbf, die u. a. in den Gleisen 17 und 19 beginnen, erhalten die Zustimmung zur Abfahrt durch Fahrtstellung des Gruppenausfahrtsignals P16-26 und einem am jeweiligen Gleis aufgestellten hohen Formsperrsignal mit Signalstellung Sh1.

Nachdem der FdI Af die Fertigmeldung um 13:14:26 Uhr durch den Tf von Zug DLR 92365 über GSM-R erhalten hatte, führte er die Zugmeldung mittels Zugnummernmeldeanlage zur nächsten Zugmeldestelle Düsseldorf Hbf durch. Nach Annahme des Zuges DLR 92365 stellte er die Zugfahrstraße aus Gleis 19 über das Wechselgleis in Richtung Düsseldorf Hbf ein. Um 13:15:24 Uhr meldete der Tf des Zuges RE-D 5106 dem zuständigen FdI auf Stw Af mittels GSM-R ebenfalls die Abfahrtsbereitschaft. Mit Fahrtstellung des Gruppenausfahrtsignals P16-26 in Stellung Hp2, Langsamfahrt, und dem Signal *Hs19<sup>f</sup>* in Stellung Sh1 stimmte der FdI Af um ca. 13:22 Uhr der Abfahrt des Zuges DLR 92365 zu. Zu diesem Zeitpunkt hatte der FdI den Zug RE -D 5106 noch nicht in die Zugnummernmeldeanlage eingegeben.

91059	AUSF	001	DA	571	D	12:42		
						12:43	DA	081 D
						12:46	DA	999 D 081
12:54	92337	DA		571				angenommen
						12:58	DA	571 D
						13:00	DA	997 D 571
13:01	30873	D		571				angenommen
	30873	AUSF	001	DA	571	D	13:03	
13:14	91066	DA		571				angenommen
						13:19	DA	571 D
						13:21	DA	997 D 571 E
13:21	92365	D		571				angenommen
	92365	AUSF	001	DA	571	D	13:23	
91078	AUSF	002	DA	091	D	13:48		
						14:12	DA	570 D AU
						14:14	DA	998 D 570 EIP
91080	AUSF	002	DA	091	D	14:38		
						14:38	DA	081 D AUS
						14:43	DA	999 D 081 EINI
92362	AUSF	001	DA	091	D	15:11		
						15:14	DA	081 D AUSF
						15:17	DA	999 D 081 EINF
91237	AUSF	001	DA	091	D	15:34		
View: T190413 14.892 14.04.19 01:47 A 168								

Abbildung 6: Anzeige der Zugnummernmeldeanlage auf Stellwerk Af<sup>3</sup>

Als der zuständige Fdl bemerkte, dass sich außer dem Zug DLr 92365 in Gleis 19 auch Zug RE - D 5106 in Gleis 17 in Bewegung setzte, brachte er, um eine drohende Kollision zu verhindern, das Gruppenausfahrtsignal sofort in Haltstellung. Die Kollision beider Züge konnte er dennoch nicht abwenden.

<sup>3</sup> DB Netz AG, bearbeitet durch BEU



Abbildung 7: Ausgangssituation

#### Feststellung zur Untersuchung betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Lfd. Nr. 5

Die Untersuchungen der betrieblichen Abläufe des EIU waren ohne Befund. Ein kausaler Zusammenhang mit dem Ereignis konnte nicht hergestellt werden.

### **4.6 Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU**

Angesichts der Beteiligung von zwei EVU werden im Folgenden die Handlungsweisen gesondert dargestellt.

#### **4.6.1 EVU Abellio Rail NRW GmbH**

##### Qualifikation Tf DLR 92365

Der Tf des DLR 92365 war im Besitz eines gültigen Triebfahrzeugführerscheins und der Zusatzbescheinigung zum Führen der Baureihe 1 429/2 429. Nachweise zum Betriebsverfahren, der Streckenkenntnis, der regelmäßigen Fortbildungen sowie der erforderlichen Tauglichkeit wurden erbracht.

#### Betrieblicher Ablauf

Der aus zwei Elektrotriebzügen (25 2306 führend und 25 2203 geführt) bestehende Zug sollte von Düsseldorf Abstellbahnhof nach Düsseldorf Hbf als DLr 92365 verkehren. Der Zug stand in Gleis 19 als um 13:14:26 Uhr dem zuständigen FdI per GSM-R die Fertigmeldung durch den Tf übermittelt wurde. Nach der Zustimmung des FdI Af zur Fahrt um ca. 13:22 Uhr beschleunigte der Tf den Zug auf ca. 29 km/h. Auf Höhe des in Fahrtrichtung zweiten Wagens kam es auf Weiche 17 zur Kollision mit RE-D 5106.

#### Auswertung der Elektronischen Fahrtenregistrierung (EFR) von Zug DLr 92365

Die Daten der EFR wurden an der Unfallstelle im vorderen Zugteil von einem Datenspeicher „Redbox“ ausgelesen und anschließend ausgewertet. Die nachfolgende grafische Darstellung der Daten wurde durch die BEU zum besseren Verständnis entsprechend bearbeitet. Sie lässt neben der Funktion des Fahrzeugs die nötigen Rückschlüsse auf die Bedienhandlungen des Tf zu. Die nachfolgend genannten Zeitangaben sind systemintern und wichen nur wenige Sekunden von der realen Uhrzeit ab.

Der Tf setzte seinen Zug um ca. 13:22:26 Uhr in Bewegung (M1). Dabei wurde der Zug zunächst bis auf ca. 20 km/h beschleunigt. Nach einer kurzen Beharrungsfahrt wurde die Geschwindigkeit weiter erhöht. Innerhalb dieser zweiten Beschleunigungsphase wurde um ca. 13:23:06 Uhr, nach einer Fahrstrecke von ca. 191 m, ein kurzer Geschwindigkeitssprung auf ca. 29 km/h aufgezeichnet (M3). Dieser Sprung in der Geschwindigkeitskurve deutet auf den Zeitpunkt der seitlichen Kollision durch Zug RE-D 5106 hin. Nach einem weiteren Fahrweg von ca. 43 m wurde um ca. 13:23:12 Uhr eine Zwangsbremmung durch einen 2000 Hz Gleismagneten mit anschließender Druckabsenkung in der HL registriert (M4). Daraufhin kam der Zug nach einem Bremsweg von ca. 32 m um ca. 13:23:19 Uhr zum Stillstand (M2). Dieser Weg entsprach in etwa der Entfernung, in der die Zugspitze nach dem Unfall hinter dem Gruppenausfahrtsignal stand. Insgesamt legte Zug DLr 92365 einen Fahrweg von ca. 266 m zurück.

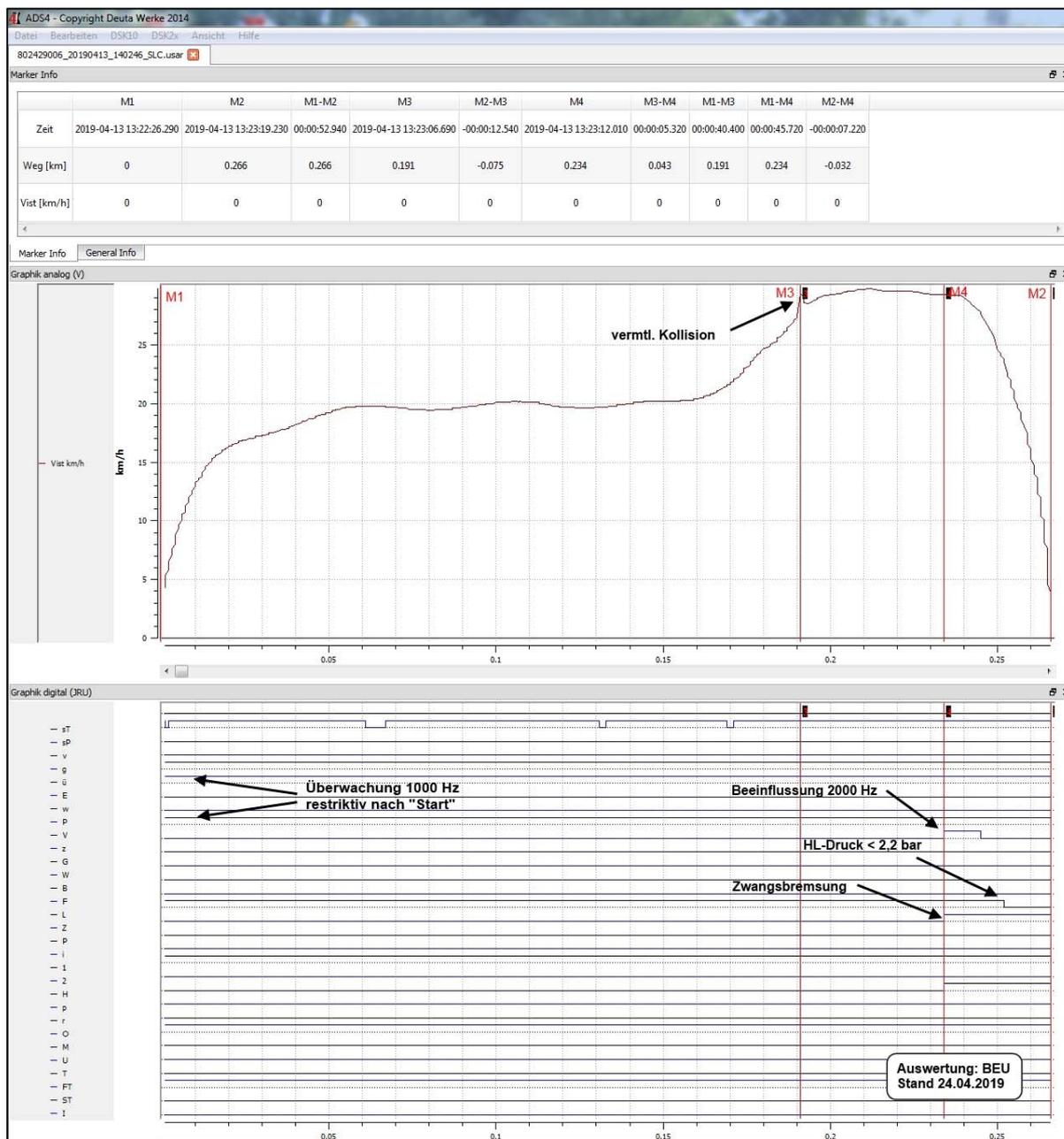


Abbildung 8: EFR Daten DLr 92365 bearbeitet durch BEU

Feststellung zur Untersuchung betrieblicher Abläufe des EVU Abellio Rail NRW GmbH

Lfd. Nr. 6

Die betrieblichen Abläufe waren schlüssig. Es konnten keine Handlungen erkannt werden, die in einem direkten Zusammenhang mit der Ereignisursache standen.

#### 4.6.2 EVU DB Regio Mitte

##### Qualifikation Tf RE-D 5106

Der Tf des RE-D 5106 war im Besitz eines gültigen Triebfahrzeugführerscheins und der Zusatzbescheinigung zum Führen der Baureihe 2300. Nachweise zum Betriebsverfahren, der Streckenkenntnis, der regelmäßigen Fortbildungen sowie der erforderlichen Tauglichkeit wurden erbracht.

##### Betrieblicher Ablauf

Um ca. 11:06 Uhr war der Zug DLR 71788 aus Düsseldorf-Derendorf kommend im Bf Düsseldorf Abstellbahnhof Gleis 17 angekommen. Nach dem Führerraumwechsel wurde der Zug für die folgende Zugfahrt RE-D 5106 mit planmäßiger Abfahrt um 13:38 Uhr durch den Tf vorbereitet. Um 13:15:24 Uhr meldete der Tf dem zuständigen Fdl auf Stw Af mittels GSM-R die Abfahrbereitschaft.

Um ca. 13:23 Uhr wurde der Zug D-RE 5106 durch den Tf ohne Zustimmung des zuständigen Fdl in Bewegung gesetzt. Obwohl das *Hs17<sup>I</sup>* Sh0 zeigte, wurde der Zug auf ca. 40 km/h beschleunigt bevor es an dem Signal *Hs17<sup>I</sup>* zu einer 2000 Hz Zwangsbremmung kam. Eine Kollision mit dem ausfahrenden Zug DLR 92365 konnte trotz der Zwangsbremmung nicht mehr verhindert werden.

Die Auswertung der Elektronischen Fahrtenregistrierung (EFR) von Zug RE-D 5106 war wegen eines technischen Defektes des EFR Aufzeichnungsgerätes im vorderen Führerraum des Zuges D-RE 5106 nicht möglich. Es konnten lediglich die Aufzeichnungen aus dem Gerät des in Fahrtrichtung hinteren Führerraumes ausgewertet werden. Aufgezeichnet wurden deshalb ausschließlich der Fahrweg und die gefahrene Geschwindigkeit. PZB-Signale, wie bspw. eine 2000 Hz Beeinflussung mit anschließender Zwangsbremmung, wurden dadurch nicht aufgezeichnet. Diese konnten jedoch anhand der aufgezeichneten Bremskurve und der zurückgelegten Strecke in Verbindung mit der Position des 2000 Hz Gleismagneten am *Hs17<sup>I</sup>* rekonstruiert werden.

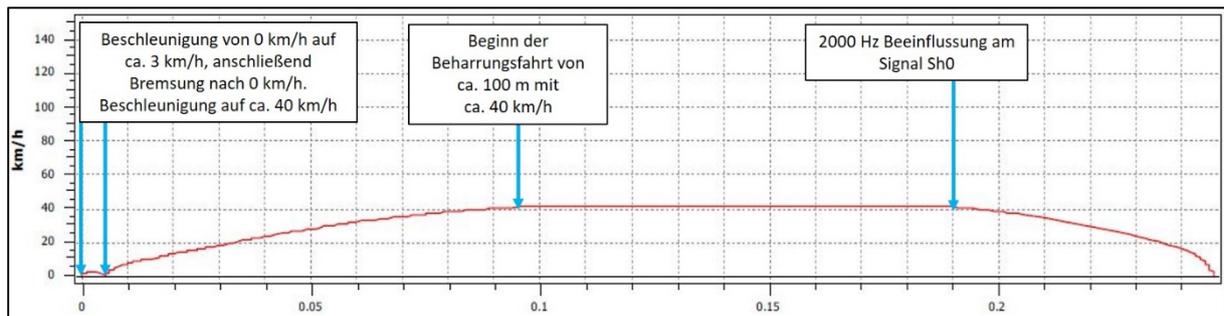


Abbildung 9: EFR Daten RE-D 5106 in Fahrtrichtung hinteres Aufzeichnungsgerät

### Feststellung betrieblicher Abläufe des EVU DB Regio Mitte

Lfd. Nr. 7

Es wurde festgestellt, dass der Tf des Zuges RE-D 5106, ohne Zustimmung zur Abfahrt den Zug in Bewegung gesetzt hat und am haltzeigenden Sperrsignal *Hs17<sup>I</sup>* vorbeifuhr. Trotz einer Zwangsbremmung durch das Zugsicherungssystem am haltzeigenden Sperrsignal *Hs17<sup>I</sup>* kam der Zug wegen der relativ hohen Geschwindigkeit und dem verbleibenden Weg bis zum Gefahrpunkt in der Weiche 17 nicht rechtzeitig zum Halten.

## 4.7 Untersuchung von Fahrzeugen

Die Zugfahrt DLr 92365 wurde aus zwei Zugeinheiten der Baureihe 1 429/2 429 des EVU Abelio Rail GmbH NRW gebildet. Die beiden je fünfteiligen Elektrotriebzüge des Herstellers Stadler gehörten zur Baureihenfamilie FLIRT (flinker leichter innovativer Regional Triebzug). Gemäß Fahrplan betrug die Höchstgeschwindigkeit für die Fahrt von Düsseldorf Abstellbahnhof nach Düsseldorf Hbf 40 km/h. Laut Dauerbremszettel verfügte der Zug über 197 Bremsminderstufen (Brh) bei einer Gesamtmasse von 362 t und einer Länge von 182 m. Die Auswertung der EFR Daten (siehe Kapitel 4.6.1) zeigten keine technischen Mängel am Zug.



Abbildung 10: Baureihe 1 429

Für die Zugfahrt RE-D 5106 kam ein Elektrotriebzug der Baureihe 2300 der Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL) mit der Fahrzeugnummer 94 82 0023 011-8 zum Einsatz. Der dreiteilige Doppelstockzug KISS (komfortabler innovativer spurtstarker S-Bahn-Zug) des Herstellers Stadler verfügte über eine Gesamtmasse von 192 t bei 196 Brh und einer Länge von 80 m. Bei den Untersuchungen des Fahrzeugs wurde kein technischer Mangel festgestellt. Im Rahmen der Überprüfung der PZB Fahrzeuginrichtung wurde jedoch erkannt, dass wegen eines Defektes am Aufzeichnungsgerät im führenden Fahrzeug die Fahrdaten nicht ausgelesen werden konnten. Dies hatte keinen Einfluss auf die Funktion der PZB Fahrzeuginrichtung. Die EFR Daten konnten im weiteren Verlauf der Untersuchungen aus dem Aufzeichnungsgerät des in Fahrtrichtung hinteren Führerraums ausgewertet werden.



Abbildung 11: Baureihe 2300

Beide Triebzüge wurden bei der Zugkollision beschädigt. Während sich die Schäden von DLR 92365 ab dem zweiten Wagen über die linke Seite der ersten Zuginheit verteilten, waren die Beschädigungen bei Zug RE-D 5106 in erster Linie im Bereich des vorderen Führerraums zu finden. Das vordere Drehgestell des ersten Wagens war vollständig entgleist.

Weitere Untersuchungen an den Fahrzeugen wurden nicht durchgeführt.



Abbildung 12: Beschädigungen am DLr 92365



Abbildung 13: entgleistes Drehgestell RE-D 5106

Feststellung zur Untersuchung der Fahrzeuge

Lfd. Nr.8

Bei beiden Fahrzeugen wurden keine Auffälligkeiten festgestellt, die auf das Fahr- und Bremsverhalten der Züge und somit auf die Kollision negativen Einfluss gehabt haben könnten. Die EFR Daten konnten, trotz des defekten Aufzeichnungsgerätes im in Fahrtrichtung vorderen Führerraum, vom hinteren Führerraum ausgelesen und ausgewertet werden.

## 5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Das Kapitel 5 Auswertungen und Schlussfolgerungen befasst sich mit der Ereignisrekonstruktion. Anhand der oben genannten Feststellungen wird ein plausibler Ablauf des gefährlichen Ereignisses zusammengetragen. Relevante Erkenntnis werden anschließend bewertet und führen ggf. zu entsprechenden Schlussfolgerungen.

### 5.1 Ereignisrekonstruktion

Der Tf des Zuges DLr 92365 in Gleis 19 meldete die Abfahrbereitschaft per GSM-R um 13:14:26 Uhr dem zuständigen Fdl Stw Af. Kurz darauf, um 13:15:24 Uhr, meldete sich der Tf des Zuges RE-D 5106 in Gleis 17 ebenfalls per GSM-R und informierte den Fdl über die Abfahrbereitschaft seines Zuges. Um ca. 13:22 Uhr erteilte der zuständige Fdl des Stw Af seine Zustimmung zur Fahrt für Zug DLr 92365 mit Fahrtstellung, Sh1, des Formsperrsignals *Hs19*<sup>1</sup> und Fahrtstellung, Hp2, des Gruppenausfahrsignals P16-26. Daraufhin beschleunigte der Tf den Zug auf ca. 29 km/h.

Ohne einen Fahrauftrag erhalten zu haben wurde unmittelbar darauf Zug RE-D 5106 in Gleis 17 durch den Tf in Bewegung gesetzt. Trotz des haltzeigenden Formsperrsignals *Hs17*<sup>1</sup> beschleunigte er den Zug auf ca. 40 km/h.

Der zuständige Fdl hatte die Situation beobachtet und wollte mit der Rücknahme der Zustimmung am Gruppenausfahrsignal P16-26 für DLr 95365 die drohende Kollision verhindern. Zug RE D-5106 hatte jedoch bereits soweit beschleunigt, dass dieser trotz Zwangsbremmung am *Hs17*<sup>1</sup> nicht mehr rechtzeitig zum Halten kam und mit dem zweiten Wagen des DLr 92365 auf der Weiche 17 seitlich kollidierte.

## 5.2 Bewertung und Schlussfolgerung

Im Verlauf der Untersuchungen wurden alle Möglichkeiten, die zu dieser Fehlhandlung hätten führen können, eingehend untersucht. Diese Untersuchungen ergaben weder Beanstandungen bei den betrieblichen Handlungen des EIU DB Netz AG noch des EVU Abellio Rail NRW GmbH. Ferner gab es keine Hinweise auf technische Defekte an der Leit- und Sicherungstechnik und den Fahrzeugen. Die Wetterverhältnisse waren klar.

### Zur lfd. Feststellung Nr. 4

Die Feststellungen lassen zweifelsfrei den Schluss, dass es signaltechnisch nicht möglich ist, das Formsperrsignal *Hs17<sup>I</sup>* in Stellung Sh1 zu bringen, während aus Gleis 19 ein Zug ausfährt. Folglich lag für Zug RE-D 5106 keine Zustimmung zur Ausfahrt vor.

### Zu lfd. Feststellung 6

Während der Vorbeifahrt des DLR 92365 am *Hs19<sup>I</sup>* erhielt der Zug keine Zwangsbremung folglich zeigte dieses Signal Sh 1. Die im weiteren Verlauf registrierte Zwangsbremung wurde durch den 2000 Hz Gleismagnet am Gruppenausfahrtsignal P 16-26 durch die Rücknahme des Fahrtbegriffes durch den Fdl bewirkt. Der Zug war zu diesem Zeitpunkt jedoch bereits soweit an das Gruppenausfahrtsignal P 16-26 herangefahren, dass der Tf auf die Rücknahme des Fahrtbegriffes nicht mehr rechtzeitig reagieren konnte. In Anbetracht der Tatsache, dass Zug RE-D 5106 seitlich in den 2. Wagen des DLR 92365 hineinfuhr wird deutlich, dass der Tf des DLR 92365 den links hinter ihm anfahrenden Zug in Gleis 17 nicht sehen, und somit die drohende Gefahr auch nicht erkennen konnte. Der Tf hatte keine Möglichkeit den Unfall abzuwenden.

### Zu Feststellung lfd. Nr. 7

Die 2000 Hz Zwangsbremung wurde durch die Vorbeifahrt am Sh0 zeigenden Formsperrsignal *Hs17<sup>I</sup>* ausgelöst. Wie in Feststellung 4 beschrieben, ist es signaltechnisch nicht möglich während einer Ausfahrt aus Gleis 19 das Formsperrsignal *Hs17<sup>I</sup>* in Stellung Sh1 zu stellen. Außerdem waren die Gleise nicht mit 500 Hz Gleismagneten ausgerüstet.

Die Ursache für dieses Ereignis war der Verstoß gegen die Fahrdienstvorschrift, Ril 408.0331, durch den Tf des Zuges RE-D 5106. Demnach darf ein Zug in einem Bahnhof nur abfahren, wenn der Fdl der Fahrt zugestimmt hat.

Warum der Tf den Zug ohne Zustimmung zur Abfahrt in Bewegung setzte, anschließend auf

ca. 40 km/h beschleunigte und ein haltzeigendes Formsperrsignal ignorierte, konnte nicht geklärt werden. Möglicherweise hätte die PZB 90 Ausgestaltung der PZB-Streckenausrüstung mit 500 Hz Gleismagneten die Unfallfolgen verringern oder den Unfall gar vermeiden können.