

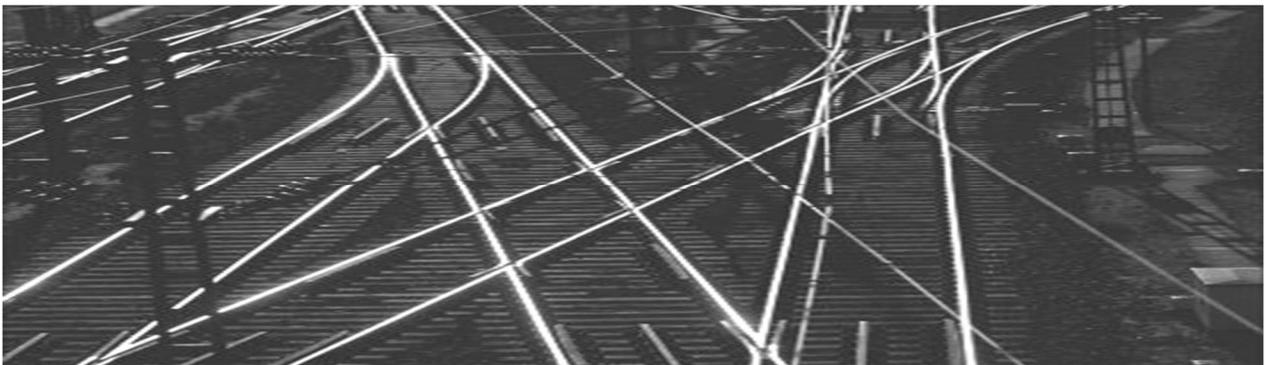


Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2015-09/012-3323

Stand: 11.01.2021 Version: 1.0

Erstveröffentlichung: 18.01.2021



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Störung durch betriebliche Fehlhandlung
Datum:	12.09.2015
Zeit:	13:25 – 13:33 Uhr
Benachbarte Betriebsstellen:	Hoffenheim - Reilsheim
Streckennummer:	4114 und 4110
Kilometer:	2,8 – 15,1

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis

I.	Änderungsverzeichnis:	II
II.	Abbildungsverzeichnis:	III
III.	Tabellenverzeichnis:	III
IV.	Abkürzungsverzeichnis:.....	IV
1	Vorbemerkungen	1
1.1	Organisatorischer Hinweis	1
1.2	Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung.....	1
2	Zusammenfassung	3
2.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses.....	3
2.2	Folgen	3
2.3	Ursachen.....	3
2.4	Sicherheitsempfehlungen	3
3	Allgemeine Angaben	4
3.1	Lage und Beschreibung des Ereignisortes.....	4
3.2	Beteiligte und Mitwirkende.....	5
3.3	Äußere Bedingungen.....	6
3.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	6
4	Untersuchungsprotokoll	7
4.1	Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen.....	7
4.1.1	Stellungnahme des Tf RB 38538.....	7
4.1.2	Stellungnahme des Fahrdienstleiters.....	7
4.2	Notfallmanagement	7
4.3	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur	8
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik	8

4.5	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers.....	8
4.6	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU	10
4.6.1	Auswertung elektronische Fahrtenregistrierung (EFR).....	10
4.6.2	Qualifikation des Tf	12
4.6.3	Betriebliche Regelungen zur Durchführung der Zugfahrt 38538.....	13
4.7	Untersuchung von Fahrzeugen	19
4.7.1	Funktionalität der NBÜ ET 423-426.....	20
4.7.2	Fahrzeugzulassung – Anforderungen und Grundlagen.....	21
4.7.3	Untersuchungen des Fahrzeugs	22
5	Auswertung	26
5.1	Ereignisrekonstruktion	26
5.2	Bewertung und Schlussfolgerung.....	27
6	Bisher getroffene Maßnahmen	30
7	Sicherheitsempfehlungen	30

I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand

II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lageplan	5
Abbildung 2: Zuglaufdaten RB 38538.....	9
Abbildung 3: Auszug Buchfahrplan RB 38538.....	10
Abbildung 4: Grafische Darstellung des Fahrverlaufs	12
Abbildung 5: Bedienelemente NBÜ im Führerstand.....	14
Abbildung 6: Anzeige „Notbremse betätigt“ auf MTD im Führerstand links.....	15
Abbildung 7: Leuchtmelder Notbremse auf MFA im Führerstand mittig.....	15
Abbildung 8: Regelung zur Notbremsüberbrückung	16
Abbildung 9: Anzeige aktivierte Notsprechstelle im Führerstand rechts	17
Abbildung 10: Bedienelemente NBÜ auf dem Führerpult.....	20
Abbildung 11: Auszug EBO § 23 Abs. 3.....	21
Abbildung 11: Auszug Diagnosedaten mit MAVIS Störungsauswertung.....	23

III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen	6
Tabelle 2: Technische Daten ET 425.....	19

IV. Abkürzungsverzeichnis:

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
ArbzG	Arbeitszeitgesetz
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
BZ	Betriebszentrale
DSK	Datenspeicherkassette
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EFR	Elektronische Fahrtenregistrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ET	Elektrotriebwagen
EU	Europäische Union
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter / Fahrdienstleiterin
GSM-R	Global System for Mobile Communications Rail
Hp	Haltepunkt
LM	Leuchtmelder
MFA	Modulares Führerraumanzeigegerät
MTD	Maschinentechnisches Display
NBÜ	Notbremsüberbrückung
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RB	Regionalbahn
Ril	Richtlinie
Sifa	Sicherheitsfahrerschaltung
SMS	Sicherheitsmanagement

TEN	Transeuropäisches Netz
Tf	Triebfahrzeugführer / Triebfahrzeugführerin
Tfz	Triebfahrzeug
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten
ZAS	Zentrale Auswertestelle

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 eingestellt.

1.2 Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung

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 EU in Form von Sicherheitsempfehlungen mitgeteilt.

2 Zusammenfassung

Das Kapitel befasst sich mit einer kurzen Darstellung des Ereignisherganges, den Folgen und den Primärursachen. Abschließend werden eventuell erteilte Sicherheitsempfehlungen aufgeführt.

2.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses

Am 12.09.2015 zwischen 13:26 Uhr und 13:33 Uhr durchfuhr die Regionalbahn (RB) 38538 auf dem Weg von Sinsheim nach Heidelberg zwischen den Betriebsstellen Hoffenheim und Reilsheim mehrere Verkehrshaltestationen, auf denen ein fahrplanmäßiger Halt vorgesehen war, ohne Halt. Die Betätigung mehrerer Notbremsen durch Reisende im Zug blieb wirkungslos.

2.2 Folgen

Personen wurden weder verletzt noch getötet. Es entstanden keine Sachschäden. Andere Zugfahrten wurden nicht gefährdet. Die vorgeschriebenen Verkehrshalte wurden missachtet. Reisende konnten an den durchfahrenen Verkehrshaltestationen weder ein- noch aussteigen.

2.3 Ursachen

Der Triebfahrzeugführer (Tf) war partiell dienstunfähig.

2.4 Sicherheitsempfehlungen

Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

3 Allgemeine Angaben

Das Kapitel beinhaltet allgemeine Angaben zur Beschreibung des Ereignisortes und der relevanten Bahnanlagen. Des Weiteren werden die an der Unfalluntersuchung beteiligten und mitwirkenden Stellen, die äußeren Bedingungen, die Anzahl der bei dem Ereignis verletzten und getöteten Personen sowie Art und Höhe der Folgeschäden benannt.

3.1 Lage und Beschreibung des Ereignisortes

Der Abgangsbahnhof der RB 38538 Sinsheim lag in km 10,0 der eingleisigen elektrifizierten Strecke Bad Friedrichshall – Meckesheim. Diese wurde im Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) unter der Streckennummer 4114 geführt. Die Strecke mündete in Meckesheim in die ab hier zweigleisige elektrifizierte Strecke Aglasterhausen – Heidelberg mit der Streckennummer 4110. Beide Strecken waren Hauptbahnen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h und 700 m Bremswegabstand im relevanten Bereich. Beide Strecken waren mit Punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) und digitalem Zugfunk GSM-R ausgestattet. Sie waren kein Bestandteil des TEN-Netzes. Im weiteren Verlauf der Strecke 4110 lag zwischen den Bahnhöfen Heidelberg Altstadt und Heidelberg Hbf der 2.487 m lange Königstuhltunnel. Bei diesem Tunnel handelte es sich um einen „Altbautunnel“, der einer notfalltechnischen Nachrüstung unterzogen wurde. Eine explizite Vorgabe des Infrastrukturbetreibers bezüglich des Einsatzes von Notbremsüberbrückung (NBÜ) für den Tunnel bestand nicht. Die Ereignisstelle bzw. die ohne Halt durchfahrenen Betriebsstellen Zuzenhausen, Meckesheim und Mauer lagen zwischen dem Bahnhof Hoffenheim in km 6,1 der Strecke 4114 und dem Haltepunkt (Hp) Reilsheim in km 15,1 der Strecke 4110.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über geografische Lage der Fahrstrecke sowie der betroffenen Betriebsstellen.



Abbildung 1: Lageplan¹

3.2 Beteiligte und Mitwirkende

Die Zugfahrt RB 38538 wurde durch das Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) DB Regio AG durchgeführt, die zum Ereigniszeitpunkt über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) verfügte.

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

Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurden neben dem o. g. beteiligten EVU folgende weitere Stellen einbezogen:

- DB Netz AG, Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU)
- Deutsche Bahn AG, Zentrale Auswertstelle (ZAS) Nürnberg

3.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

Lichtverhältnisse	Tageslicht
Sicht	klar
Bedeckung	leicht bewölkt
Temperaturen	20°C
fallender Niederschlag	Nein
Niederschlagshäufigkeit	--
Untergrund / gefallener Niederschlag	trocken

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen

Feststellung zu den äußeren Bedingungen

Lfd. Nr. 1
Die äußeren Bedingungen, wie z. B. das Wetter, standen in keinem erkennbaren Zusammenhang mit der Ereignisursache.

3.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Bei dem Ereignis traten keine Personen- und Sachschäden ein.

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

In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Aussagen und Stellungnahmen einiger Beteiligter zusammengefasst dargestellt. Diese wurden dem jeweiligen Arbeitgeber gegenüber abgelegt.

4.1.1 Stellungnahme des Tf RB 38538

Der Tf der RB 38538 gab gegenüber der BEU keine Stellungnahme ab.

4.1.2 Stellungnahme des Fahrdienstleiters (Fdl)

Der örtlich zuständige Fdl konnte keine Angaben zum Ereignis machen, da aus fahrdienstlicher Sicht der Zug unter ordnungsgemäßer Signal- und Blockbedienung den Streckenabschnitt durchfahren hat.

4.2 Notfallmanagement

Nach § 4 Abs. 3 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 123, das der DB Netz AG in der Richtlinie (Ril) 423 näher beschrieben und geregelt.

Der Infrastrukturbetreiber DB Netz AG erlangte erst im Nachgang zum Ereignis Kenntnis von der Unregelmäßigkeit bei der Zugfahrt RB 38538. Folglich wurde seitens der Notfallleitstelle Karlsruhe der örtlich zuständige Notfallmanager der DB Netz AG nicht alarmiert.

4.3 Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur

Aufgrund der Erkenntnisse zum Ereignishergang und der Sachverhaltsermittlung konnte auf weiterführende oberbautechnische Untersuchungen der Gleise verzichtet werden. Instandhaltungsdefizite im Zusammenhang mit dem Ereignis waren auszuschließen.

Feststellung zur der bautechnischen Infrastruktur

Lfd. Nr. 2
Die bautechnische Infrastruktur hatte keinen Einfluss auf das Ereignis.

4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Der Streckenabschnitt Hoffenheim - Reilsheim wurde von einem elektronischen Stellwerk der Bauform ESTW L 90 der Firma Thales gesteuert. Dieses gehörte zum Stellbereich der Unterzentrale Elsenzthal des Steuerbezirks 2 der Betriebszentrale (BZ) Karlsruhe. Aufgrund der Erkenntnisse zum Ereignishergang und der Sachverhaltsermittlung konnte auf weiterführende Untersuchungen der signaltechnischen Anlagen verzichtet werden.

Feststellung zur Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Lfd. Nr. 3
Die Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik arbeiteten zum Zeitpunkt des Ereignisses fehlerfrei. Störungen lagen nicht vor.

4.5 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Der für den Streckenabschnitt örtlich zuständige Fdl war der Fdl Meckesheim, dessen Arbeitsplatz in der BZ Karlsruhe eingerichtet war. Weder der Fdl Meckesheim noch der nachfolgende Fdl in Neckargemünd (Ortsbesetzung) hatten den Vorfall registriert. Der Zug hatte den Streckenabschnitt unter ordnungsgemäßer Signal- und Blockbedienung durchfahren. Alle Bahnübergänge waren gesichert. Die durch den längeren Halt in Reilsheim aufgelaufene Verspätung von 12 Minuten wurde vom Streckenbereichsdisponenten in der BZ mit der Kodierung „85“ (Fremdeinwirkung) begründet. Dies erfolgte, weil auf dessen Nachfrage der Tf des Zuges RB 38538 mitgeteilt hatte, dass Reisende die Notbremse unberechtigt gezogen hätten.

Der nachfolgende Auszug aus den Zuglaufdaten der BZ Karlsruhe verdeutlicht den zeitlichen Ablauf der Zugfahrt RB 38538.

S 5 (38538) (von Sinsheim(Elsenz) Hbf nach Heidelberg Hbf)					Zuglauf vom 12.09.2015		
<small>Linie: S 5 - VB: Rhein-Neckar - Teilnetz: SW RheinNeckar Regional-Bahn</small>							
Halt (RL100 Code)	Ankunft		Abfahrt		Gleis	TP	Aktuelles
	Soll (+/-)	Ist	Soll (+/-)	Ist			
Sinsheim(Elsenz) Hbf (RSM)			13:19	13:19	2a		
Hoffenheim (RHFF)	13:22	13:22	13:22 (+1)	13:23	2		
Zuzenhausen (RZUN)	13:25	13:25	13:25 (+1)	13:26	1		
Meckesheim (RMK)	13:28 (+1)	13:29	13:29	13:29	2		
Mauer(b Heidelberg) (RMAU)	13:31	13:31	13:32	13:32	1		
Reilsheim (RRHM)	13:34	13:34	13:34 (+12)	13:46	1		
Bammental (RBAM)	13:35 (+12)	13:47	13:36 (+12)	13:48	1		Betätigen der Notbremse
Neckargemünd (RNM)	13:40 (+12)	13:52	13:41 (+12)	13:53	3		Betätigen der Notbremse
Heidelberg-Altstadt (RHKA)	13:47 (+14)	14:01	13:47 (+14)	14:01	1		Betätigen der Notbremse
Heidelberg-Weststadt/Südstadt (RHBF)	13:50 (+15)	14:05	13:50 (+15)	14:05	1		Betätigen der Notbremse
Heidelberg Hbf (RH)	13:54 (+13)	14:07			1		Betätigen der Notbremse

Abbildung 2: Zuglaufdaten RB 38538²

Die geringfügige Haltezeitüberschreitung in Hoffenheim wurde im weiteren Verlauf bis Reilsheim wieder abgebaut. Für die Betriebspersonale des EIU waren die ausgelassenen Verkehrshalte nicht ersichtlich.

Feststellung zur Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Lfd. Nr. 4
Die betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers hatten keinen Einfluss auf das Ereignis.

² Quelle: DB Netz AG

4.6 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU

Die RB 38538 verkehrte gemäß Fahrplanunterlagen am Ereignistag von Sinsheim Hbf nach Heidelberg Hbf mit Halt auf allen Unterwegsstationen. Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Auszug aus dem Fahrplan des Zuges. Die relevanten Stationen sind gekennzeichnet.

Blattfahrplan für 12.09.2015		1	2	3a	3b	4	5
Fahrplan vom 14.12.14 - 12.12.15 Buchfahrplan gültig vom 14.6.15 - 14.9.15 9.12.15 - 12.12.15							
Sinsheim Hbf - Heidelberg Hbf							
38538 S							
20.12.14 - 12.12.15 Sa(S) (zusätzlich 24.12.14, 31.12.14) Tfz 425 68 m Mbr 142 R/P							
120 km/h							
1	2	3a	3b	4	5		
115	- ZF GSM-R - Sinsheim Hbf 600A		10,0				
9,9	Asig		9,9				
	120		9,6				
	Esig		6,9				
6,1	90						
	Hoffenheim		6,1	13,22	22		
	Asig		6,0				
	Esig		5,8				
5,4	120						
	Zuzenhausen Hp		2,8	13,25	13,25		
		1	2	3a	3b	4	5
		120	- ZF GSM-R - Zuzenhausen Hp		2,8	13,25	13,25
	0,8	90	Esig		0,7		
	0,3				0,3		
	20,1	120	Meckesheim		20,1		
	19,2		Asig		19,8	28	29
			(V)		19,7		
					19,2		
		120					
		(100)					
					19,1		
			Mauer Hp		17,7	31	32
			Reilsheim Hp		15,1	34	34
			Sbk 84302		14,9		35
			Bammental Hp		14,3	35	36
			(Ne 2)		11,5		
			Esig, (Ls)		10,5		
		40					
		80	Heckargemünd		9,8	13,40	41
			Asig		9,7		
			(V), V		9,0		
		100					
			Sbk 686		7,5		43
			HD-Orthopädie Hp		6,8		44
			Sbk 684		5,7		44
			HD-Schlierb/Z Hp		5,5		13,44

Abbildung 3: Auszug Buchfahrplan RB 38538³

4.6.1 Auswertung elektronische Fahrtenregistrierung (EFR)

Zur Untersuchung der Abläufe des EVU wurden die registrierten Fahrdaten des beteiligten Fahrzeugs 425 123-7 ausgewertet. Der Elektrotriebwagen (ET) war mit einer punktförmigen Zugsicherungsanlage der Bauform LZB 80/I 80 System PZB 90 mit elektronischer Fahrtenregistrierung auf DSK 20 ausgerüstet. Am Dateneinsteller waren die Bremsart 9 sowie 140 Bremsleistung eingestellt worden. Die PZB war eingeschaltet und funktionsfähig. Die Zugfahrt erfolgte vom Führerstand 1 aus.

In den Kopfdaten fehlte die Eingabe der Zugnummer und der Triebfahrzeugführernummer. Gemäß Ril 483.0101 Abschn. 3 waren diese Daten vor Beginn der Zugfahrt einzugeben. Gemäß Dauerbremszettel verfügte das Fahrzeug über 142 Bremsleistung. Die Eingabe 140 Bremsleistung entsprach den Vorgaben der Einstelltabelle gemäß Ril 493.0425V22.

³ Quelle: DB Regio AG, bearbeitet durch BEU

Um 13:19:17 Uhr intern registrierter Zeit begann die Zugfahrt in Sinsheim. Um 13:22:31 Uhr erfolgte ein Halt in Hoffenheim. Beim Stillstand wurde die Schnellbremsschleife aktiviert (Spur „L“ nicht gezeichnet). Der Grund war aus den EFR-Daten heraus nicht ersichtlich. Nach dem Halt beschleunigte der Tf wieder bis auf 94 km/h. Im Zulauf auf den Hp Zuzenhausen reduzierte sich die Geschwindigkeit bis auf 39 km/h um dann wieder bis auf 63 km/h anzusteigen. Im folgenden Verlauf bewegte sich der Zug mit einer nahezu gleichbleibenden Geschwindigkeit zwischen 61 km/h und 64 km/h weiter. Um 13:26:17 Uhr erfolgte die Durchfahrt in Zuzenhausen mit 61 km/h. Um 13:27:12 Uhr am Standort eines Signals Lf 6 mit der Kennzahl „9“ in km 1,783 war die Bedienung der Wachsamkeitstaste registriert. Um 13:28:55 Uhr passierte der Zug mit einer Geschwindigkeit von 63 km/h den Bahnhof Meckesheim. Der Hp Mauer wurde ebenfalls ohne Halt mit einer Geschwindigkeit von 63 km/h um 13:30:55 Uhr durchfahren. Um 13:32:32 Uhr wurde die Geschwindigkeit bis auf 74 km/h erhöht. Kurz darauf kam der Zug um 13:33:24 Uhr am Hp Reilsheim zum Stillstand. Während der Standzeit von 12 min 59 s in Reilsheim wurde um 13:44:26 Uhr der Richtungsschalter aus- und wieder eingelegt. Um 13:46:24 Uhr war die Abfahrt des Zuges in Reilsheim registriert.

Die nach Fahrplanunterlagen zulässigen Geschwindigkeiten wurden im untersuchten Abschnitt nicht überschritten.

Die Bedienung der Sicherheitsfahrerschaltung (Sifa) wird nicht direkt in den EFR-Daten dieser Baureihe registriert. Durch die Sifa ausgelöste Zwangsbremungen wären jedoch indirekt in der Spur „L“ (Hauptluftleitung) ersichtlich. Im relevanten Zeitraum waren keine entsprechenden Registrierungen vorhanden. Es gab keine Hinweise, dass die regelmäßige Bedienung der Sifa unterlassen wurde.

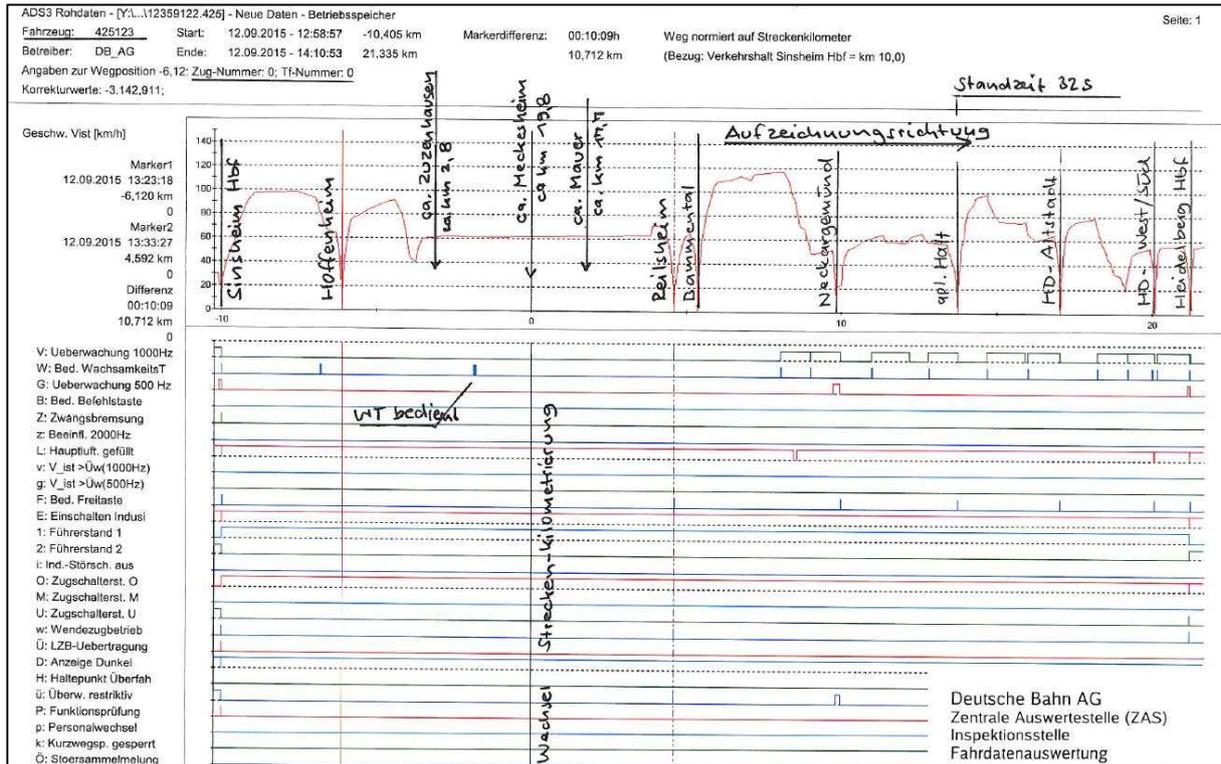


Abbildung 4: Grafische Darstellung des Fahrverlaufs⁴

4.6.2 Qualifikation des Tf

Als Tf tätige Personen sind Betriebsbeamte im Sinne § 47 Abs. 1 Nr. 9 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO). Der Tf war im Besitz einer zum damaligen Zeitpunkt gültigen Erlaubnis zum Führen von Eisenbahnfahrzeugen. Die Baureihenbefähigung für die Baureihen 424 bis 426 wurde am 02.05.2002 erworben. Die vorgeschriebenen regelmäßigen Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen (RFU-Bahnbetrieb) wurden nachgewiesen. Protokolle über durchgeführte Begleitfahrten, u. a. am 02.06.2015 auf der Strecke Heidelberg – Meckesheim auf der Baureihe 425, wurden vorgelegt. Laut Streckenkundenachweis war die Streckenkenntnis vorhanden. Gemäß dem vorgelegten Tauglichkeitsgutachten war der Tf für seine Tätigkeit uneingeschränkt geeignet.

Die während der Schicht auszuführenden Tätigkeiten, deren Dauer sowie die Pausen- und Ruhezeiten wurden im Schichtenplan der DB Regio AG dargestellt. Der Tf der Einsatzstelle Sinsheim war am Vortag in die Schicht 16514 eingeteilt. Diese endete am Freitag den 11.09.2015 um 21:12 Uhr. Die Schichtdauer betrug 6 Stunden und 41 Minuten einschließlich Tätigkeitsunterbrechungen mit Arbeitszeitanrechnung. Der Beginn der nachfolgenden Schicht 16607

⁴ Quelle: DB AG ZAS Nürnberg

war für den Ereignistag, Samstag 12.09.2015, ab 12:29 Uhr vorgesehen. Die Ruhezeit zwischen beiden Schichten betrug 15 Stunden 17 Minuten. Die Schicht am Ereignistag begann mit dem Vorbereitungsdienst für die Zufahrt 38538 in Sinsheim. Dem folgte eine Rangierfahrt zur Bereitstellung am Bahnsteig sowie die Durchführung der eigentlichen Zugfahrt 38538 bis Heidelberg. Nach einer kurzen Wendezeit war die Rückleistung als 38543 von Heidelberg nach Sinsheim geplant. In dieser Schicht fiel eine Arbeitszeit von 6 Stunden und 06 Minuten nach Arbeitszeitgesetz (ArbZG) an. Die Schichtdauer am Ereignistag betrug einschließlich einer Arbeitsschutzpause von 30 Minuten insgesamt 6 Stunden und 39 Minuten. Die reine Fahrzeit dieser Schicht wurde auf 3 Stunden 39 Minuten errechnet.

4.6.3 Betriebliche Regelungen zur Durchführung der Zugfahrt 38538

Die planmäßigen Halte eines Zuges werden im Fahrplan dargestellt. Ein Eintrag in der Ankunftsspalte (Spalte 4) des Fahrplans ordnet gemäß Ril 408.0341A01 Abschn. 4 Abs. 7 einen Fahrplanhalt an. Sind keine Zusätze vorhanden, handelt es sich um einen Regelhalt. Gemäß Begriffsdefinition in Ril 408.0102 muss ein Zug bei einem Regelhalt auf der Betriebsstelle immer halten. Für die Betriebsstellen Zuzenhausen, Meckesheim und Mauer waren Regelhalte im Fahrplan angeordnet. Die Vorgaben waren eindeutig und vom Tf zu beachten.

Die Bedienung der Sifa war im Triebfahrzeugführerheft Ril 418 beschrieben. Gemäß Ril 418.2114 Abschn. 1 Abs. 1 war die Sifa im Rahmen der Vorbereitungsarbeiten zu prüfen.

Während der Fahrt war die Sifa gemäß Ril 418.2114 Abschn. 1 Abs. 2 durch ständiges Drücken eines Sifa-Tasters zu bedienen. Dieser muss spätestens nach dem Aufleuchten des Leuchtmelders (LM) „Sifa“ oder Ertönen des Warntons kurzzeitig losgelassen und dann erneut gedrückt werden. Die Funktionalität sowie die fahrzeugspezifische Bedienung der Sifa sind in der Ril 493.0425Z01 Abschn. 10 beschrieben. Die Sifa ist im aktivierten Führerraum aktiv. Eine Bedienung ist bei $v > 5$ km/h erforderlich. Als Bedienelemente dienen bei der Baureihe 425 der Taster am Fahr-/Bremschalter oder das Fußpedal unter dem Führerpult. Wenn ein Bedienelement länger als 30 s betätigt worden ist oder nach Loslassen eines Bedienelements laufen folgende Vorgänge ab:

- LM Sifa im modularen Führerraumanzeigegerät (MFA) leuchtet sofort (jedoch nicht nach Loslassen des Tasters)
- Nach 2,5 s ertönt ein Warnton
- Nach weiteren 2,5 s wird eine Zwangsbremmung ausgelöst.

Durch Betätigen eines der Bedienelemente kann dieser Ablauf für jeweils 30 s unterbrochen werden. Es gab keine Hinweise auf eine Fehlbedienung oder eine Unterlassung der Bedienung der Sifa sowie eine Überbrückung dieser Sicherheitseinrichtung mit dem Störschalter.

Gemäß Ril 915.0109 Abschn. 15 Abs. 4 können Triebfahrzeuge (Tfz) mit einer NBÜ ausgerüstet sein. In den Regeln für das Bedienen der Tfz können zusätzliche oder abweichende Regelungen für das Bedienen und Prüfen der NBÜ enthalten sein. Im Abschnitt 3.14 der Bedienungsanweisung Ril 493.0425 für diese Baureihe war die Bedienung der Notbremse und der NBÜ geregelt. Der in der nachfolgenden Abbildung dargestellte Drehschalter „NBÜ“ im Führerstand musste sich während der Fahrt in der Stellung „Auto“ (Grundstellung) befinden.



Abbildung 5: Bedienelemente NBÜ im Führerstand

Eine Notbremsanforderung nach Bedienen der Fahrgastnotbremse wurde dem Tf im Führerstand durch Blinken des LM „Notbremse“ auf dem MFA, durch Meldung am Maschinentechnischen Display (MTD) und durch einen Intervallton angezeigt. Die nachfolgenden beiden Abbildungen zeigen die optischen Meldungen der Notbremsanforderung im Führerstand.



Abbildung 6: Anzeige „Notbremse betätigt“ auf MTD im Führerstand links



Abbildung 7: Leuchtmelder Notbremse auf MFA im Führerstand mittig

Wird die Fahrgastnotbremse betätigt, erfolgte bei dieser Bauart keine automatische Bremsung. Der Tf hatte nach dem geltenden betrieblichen Regelwerk zu handeln. Die betrieblichen Regelungen zur Notbremsüberbrückung waren in der Ril 408 sowie in der Ril 418.3323 Abschn. 3 Abs. 2a hinterlegt.

Notbremsüberbrückung	
Notbremse überbrücken	a) Wenn in einem Zug mit wirksamer Notbremsüberbrückung eine Notbremse betätigt wird, müssen Sie die Bremsung unterstützen, wenn Sie außerhalb eines Tunnels oder am nächsten planmäßigen Halt innerhalb eines Tunnels zum Halten kommen. Andernfalls müssen Sie die Notbremsung überbrücken und höchstens mit der im Fahrplan zugelassenen Geschwindigkeit weiterfahren. Danach müssen Sie so anhalten, dass Ihr Zug außerhalb des Tunnels oder am nächsten planmäßigen Halt innerhalb des Tunnels zum Halten kommt.

Abbildung 8: Regelung zur Notbremsüberbrückung⁵

Im Streckenabschnitt zwischen den Betriebsstellen Hoffenheim und Reilsheim war weder ein Tunnel noch ein Abschnitt mit NBÜ-Kennzeichnung vorhanden. Nach Betätigen der Fahrgastnotbremse war eine sofortige aktive Handlung des Tf zur Einleitung und Unterstützung der Notbremsung vorgeschrieben. Diese wurde nicht vorgenommen.

Die Sprechverbindung mit der Sprechstelle, die der betätigten Fahrgastnotbremse am nächsten liegt, wird bei Betätigen der Fahrgastnotbremse immer eingeschaltet, unabhängig ob die Fahrgastnotbremse wirkte oder überbrückt war. Auch dies wurde dem Tf entsprechend der folgenden Abbildung auf dem Führerstand signalisiert.

⁵ Quelle: Triebfahrzeugführerheft Ril 418.3323 Abschn. 3



Abbildung 9: Anzeige aktivierte Notsprechstelle im Führerstand rechts

Die Annahme von Rufen von Sprechstellen während der Fahrt sind nach Ril 493.0425 Abschn. 6.8.5 vom Tf nachrangig gegenüber betrieblichen Handlungen zu behandeln. Spätestens im Zusammenhang mit der Aktivierung der Fahrgastnotbremse wäre die Nachfrage als Reaktion durch den Tf angezeigt gewesen. Der Tf hatte nicht auf die mehrmalige Aktivierung der Sprechstelle reagiert.

Feststellung zur Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU

Lfd. Nr. 5

Die EFR-Daten zeichneten ein untypisches Fahrverhalten zwischen den Betriebsstellen Hoffenheim und Reilsheim auf.

Die Dateneingabe in das PZB-Fahrzeuggerät vor Beginn der Zugfahrt war unvollständig.

Es gab keine Hinweise auf eine fehlerhafte oder nicht erfolgte Bedienung der Sifa.

Die personellen Voraussetzungen und Qualifikationen des Tf entsprechend EBO §§ 48 und 54 für den Einsatz auf dem ET waren erfüllt.

Sowohl Schichtlängen als auch Ruhezeiten und geplante Arbeitsschutzpausen entsprachen den Vorgaben des ArbzG und den tarifvertraglichen Vorgaben.

Der Tf hatte angeordnete Fahrplanhalte ausgelassen.

Der Tf hatte die Notbremsanforderung nach Betätigen der Fahrgastnotbremse nicht durch eine Notbremsung unterstützt.

Alle optischen und akustischen Anzeigen im Führerstand nach Betätigung der Fahrgastnotbremse waren funktionsfähig.

4.7 Untersuchung von Fahrzeugen

Bei dem betroffenen Fahrzeug handelte es sich um einen vierteiligen ET der ersten Serie der Baureihe 425. Der ET wird im Nahverkehr in- und außerhalb von S-Bahn-Netzen auf längeren Strecken eingesetzt. Aufgrund des planmäßigen Einsatzes über größere Distanzen verfügt das Fahrzeug gegenüber den reinen S-Bahn-Fahrzeugen der Baureihe 423 über weniger Türen, eine niedrigere Einstiegshöhe, mehr Sitzplätze und ein WC. Für einen Einsatz auf längeren Tunnelstrecken sind die Fahrzeuge mit NBÜ ausgerüstet. Für das Fahren in Mehrfachtraktion ist das Fahrzeug mit einer automatischen Mittelpufferkupplung ausgestattet.

Aus der folgenden Tabelle lassen sich die technischen Fahrzeugdaten entnehmen:

Fahrzeugnummer	94 80 0425 123-7
Halter und ECM	DB Regio AG
EBA-Identifikationsnummer	95-Q-05-B 163 A
Antriebsart	elektrisch
Angetriebene Radsätze	8 (von 10)
Radsatzfolge	Bo`Bo`2`Bo`Bo`
Anzahl Fahrmotoren	4 x 2
Stundenleistung	2.350 kW
Max. Anfahrbeschleunigung	1,0 m/s ²
Max. Bremsverzögerung	0,9 m/s ²
Länge über Kupplung	67.500 mm
Gesamtmasse	138 t
Höchstgeschwindigkeit (signalgeführt)	140 km/h
Bremsbauart	MRP C-el-A-E
Zugsicherungssystem	LZB, PZB
Sitzplätze/Stehplätze	206/246

Tabelle 2: Technische Daten ET 425⁶

⁶ Quelle: Fahrzeugbeschreibung Ril 493.0425Z01 DB Regio AG

4.7.1 Funktionalität der NBÜ im ET 423-426

Das Fahrzeug war mit einer NBÜ ET 423-426 ausgerüstet. Hierbei war vorgesehen, dass eine eingeleitete Fahrgastnotbremse im Regelfall überbrückt wird. Die Aktivierung und Prüfung der NBÜ erfolgte gemäß Fahrzeugbeschreibung in Ril 493.0425Z01 Punkt 9.9 mit dem in der Bedienvorschrift genannten Drehschalter über die Stellungen „Aus“, „Auto“ und „Ein“ auf dem Führerpult.



Abbildung 10: Bedienelemente NBÜ auf dem Führerpult⁷

- In der Stellung „Aus“ führt das Betätigen der Fahrgastnotbremse immer zu einer Notbremsung. Eine aktive Handlung des Tf ist nicht erforderlich.
- In der Stellung „Auto“ ist die Notbremse bis zum nächsten Halt mit Türfreigabe überbrückt. Überbrückt bedeutet, dass die Notbremsanforderung durch Blinken des LM „Notbremse“ im MFA, durch Meldung am MTD und durch einen Intervallton dem Tf am Führerpult angezeigt bzw. signalisiert wird. Eine automatische Bremsung erfolgt nicht. Der Tf muss aktiv eine Notbremsung auslösen. Ausgenommen davon ist ein kurzes Zeitfenster nach einem Verkehrshalt mit Türfreigabe. Bis ca. 10 s nach Abfahrt wird in diesem Zeitraum eine bediente Fahrgastnotbremse immer direkt d. h. ohne Mitwirkung des Tf wirksam.
- Die Stellung „Ein“ ist ausschließlich für das Prüfen der NBÜ vorgesehen. Nur dann leuchtet der LM „NBÜ“.

Das Fahrzeug kann in der Stellung „Aus“ und in der Stellung „Auto“ gefahren werden. Im Betrieb war gemäß Bedienvorschrift immer die Stellung „Auto“ einzustellen (Grundstellung).

⁷ Quelle: Bedienvorschrift Ril 493.0425 DB Regio AG

4.7.2 Fahrzeugzulassung – Anforderungen und Grundlagen

Mit Schreiben vom 16.07.2002 erteilte das EBA gegenüber dem Hersteller Bombardier Transportation die (Konformitäts-) Abnahme des Fahrzeugs 435 123-7 mit der EBA-Identifikationsnummer 95-Q-05-B 163 A nach § 32 Abs. 1 der EBO. Die Abnahme basierte auf der Abnahme vom 12.10.2000 (GZ 3102 Tzwn (BR425)) und der vom Antragsteller vorgelegten Konformitätserklärung vom 15.07.2002.

Bezüglich der Ausrüstung mit Notbremsen sah § 23 Abs. 3 EBO folgende Anforderungen vor:

(3) Fahrzeuge, in denen Personen befördert werden, müssen leicht sichtbare und erreichbare Notbremsgriffe haben, durch die eine Notbremsung eingeleitet werden kann. Die Notbremseinrichtung darf so beschaffen sein, daß eine eingeleitete Notbremsung aufgehoben werden kann. Bei Stadtschnellbahnfahrzeugen ist es zulässig, daß die Betätigung eines Notbremsgriffes außerhalb von Bahnsteigbereichen nur eine Anzeige im Führerraum auslöst.

Abbildung 11: Auszug § 23 Abs. 3 EBO

Im Kommentar zur EBO⁸ werden diese Anforderungen näher erläutert: Die Ausrüstung von Fahrzeugen mit Notbremseinrichtungen berücksichtigt Erkenntnisse über die Sicherheitsanforderungen bei unterirdisch geführten Strecken. Damit soll ausgeschlossen werden, dass Züge durch eine Notbremsbetätigung an Stellen zum Halten kommen, die die Rettungsmaßnahmen erschweren. Die technische Einrichtung des Fahrzeuges muss so beschaffen sein, dass das Auslösen der Fahrgastnotbremse das Aufheben der Notbremsung ermöglicht, um das Liegenbleiben eines brennenden Zuges im Tunnel möglichst zu vermeiden. Für Stadtschnellbahnen lässt die EBO besondere Regelungen zu, weil das Auslösen der Notbremseinrichtung bei den häufig niedrigen Geschwindigkeiten trotz der Aufhebung der Notbremsung den Zug zum Halten bringen könnte. Damit wird bei Stadtschnellbahnen dem Risiko des Liegenbleibens eines brennenden Zuges im Tunnel entgegengewirkt. Damit der Triebfahrzeugführer entsprechend reagieren kann, wird ihm die Notbremsbetätigung optisch und akustisch angezeigt.

Eine nähere Definition des Begriffs Stadtschnellbahn erfolgt in der EBO nicht.

Seit der Zulassung des Fahrzeugs im Jahr 2002 wurden die regulativen Grundlagen für die Einrichtung einer NBÜ weiterentwickelt. Zum Zeitpunkt des Ereignisses verwies das EIU DB Netz AG in der Ril 810.0200A09 „Technischer Netzzugang für Fahrzeuge“ bezüglich der Anforderung an eine NBÜ ausdrücklich auf die EBA-Veröffentlichungen „Anforderungen des Brand-

⁸ Quelle: Kommentar zur EBO Wittenberg/Heinrichs/Mittmann/Mallikat 5. Auflage 2006

und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“ und die Ergänzungsregelung Nr. B 009 zu „Fahrgastnotbremse/Notbremsüberbrückung – Grundfunktionen“.

Diese Ergänzungsregelung Nr. B 009, aufgestellt durch den Lenkungskreis Fahrzeuge, mit dem zum Ereigniszeitpunkt gültigen Stand Rev. 3.1 vom 22.05.2012 verfolgte das Ziel, die Anforderungen der EBO zu untersetzen, die zu erfüllenden Funktionen zu definieren und Kriterien für die Beurteilung ausgeführter Lösungen bereitzustellen. U. a. war darin vorgesehen, dass der Tf eine Notbremsmeldung quittieren muss, wenn er die Notbremsung überbrücken will. Erfolgt in einem eng definierten Zeitraum keine entsprechende Bedienhandlung wird die Notbremsung wirksam.

Die NBÜ ET 423-426 erfüllt dieses Kriterium nicht. Wie in Kapitel 4.7.1 ausgeführt, bedarf es bei der NBÜ ET 423-426 immer einer aktiven Handlung des Tf. Laut Absatz 1 der Ergänzungsregelung B 009 behalten die konstruktiven Ausführungen in bereits vorhandenen Fahrzeugen auch weiterhin ihre Zulassung, vorausgesetzt sie zeigen keine betriebsgefährlichen Mängel auf. Vorbehaltlich dieser Einschränkung war eine rückwirkende Anwendung der B 009 auf diese Fahrzeugbaureihe nicht vorgesehen. Das betroffene Fahrzeug 425 123-7 erhielt bereits 2002 eine Abnahme durch das EBA, die erste Version der B 009 stammte aus dem Jahr 2008.

4.7.3 Untersuchungen des Fahrzeugs

Das Fahrzeug war vor dem Ereignis am 06./07.09.2015 in der Werkstatt zur Durchführung der regulären Instandhaltungsstufe IS 200 (Nachschau) mit Zusatzpaket IS 392. Die Instandhaltungsmaßnahmen wurden entsprechend den Arbeitsanweisungen dokumentiert. Hinweise auf Unregelmäßigkeiten im Vorfeld des Ereignisses liegen nicht vor.

Nach Bekanntwerden des Ereignisses wurde das Fahrzeug noch am Abend des 12.09.2015 durch das mobile Team Instandhaltung in Sinsheim untersucht sowie die EFR- und die Diagnosedaten ausgelesen. Die Arbeiten wurden mit Arbeitsschein (Auftragsnr. 1028456111) dokumentiert. Hiernach wurden keine Mängel festgestellt.

In der folgenden Abbildung sind auszugsweise die Diagnosedaten für den relevanten Zeitraum dargestellt. Zwischen 13:29:38 Uhr und 13:32:33 Uhr waren zahlreiche Bedienungen der Fahrgastsprechstellen sowie der Fahrgastnotbremsen verschiedener Türen aufgezeichnet. Um 13:32:42 Uhr wurde die Tür 44 während der Fahrt notentriegelt. Ein Öffnen der Türe war den Fahrgästen jedoch nicht möglich, da diese über das Geschwindigkeitssignal des Gleitschutzes

mechanisch blockiert war. Zusätzlich zur Notbremsanforderung wurde dem Tf auch die Betätigung der Türnotentriegelung auf dem MTD unter Angabe von Wagen- und Türnummer angezeigt.

Um 13:33:33 Uhr wurden vom Tf im Hp Reilsheim nach dem Halt die Ausstiegstüren in Fahrtrichtung rechts freigegeben.

Prio	Fz	TFZ_Nr	Sys	TSys	FCode	Fehlertext	Fehlerursache	KomDat	KomZeit	GehtDat	GehtZeit
304	425123	ZSG	PR0T	B0F1		Befehl "Türen Schließen"	Taste "Türen Schließen" betätigt	12.09.2015	13:23:02	12.09.2015	13:23:04
957	425123	ZSG	PR0T	B0B0		V Ist > 1 km/h	V Ist > 1 km/h	2.09.2015	13:23:15	12.09.2015	13:33:28
1	425123	ZSG	PR0T	B0D0		Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	12.09.2015	13:29:38	12.09.2015	13:29:48
2	425123	ZSG	PR0T	B0D0		Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	12.09.2015	13:29:52	12.09.2015	13:30:02
3	425123	ZSG	PR0T	B0D0		Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	12.09.2015	13:30:06	12.09.2015	13:30:16
4	425123	ZSG	PR0T	B0D0		Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	12.09.2015	13:30:26	12.09.2015	13:30:37
5	425123	ZSG	PR0T	B0D0		Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 11 betätigt	12.09.2015	13:30:51	12.09.2015	13:36:00
1	425123	ZSG	PR0T	B0D1		Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	12.09.2015	13:30:51	12.09.2015	13:31:02
1	425123	ZSG	PR0T	B0E3		Fahrgastnothalt Tür 11 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 11 betätigt	12.09.2015	13:30:51	12.09.2015	13:36:00
2	425123	ZSG	PR0T	B0D1		Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	12.09.2015	13:31:09	12.09.2015	13:31:19
1	425123	ZSG	PR0T	B0E4		Fahrgastnothalt Tür 12 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 12 betätigt	12.09.2015	13:31:15	12.09.2015	13:36:13
1	435123	ZSG	PR0T	B0E6		Fahrgastnothalt Tür 21 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 21 betätigt	12.09.2015	13:31:31	12.09.2015	13:36:24
1	435123	ZSG	PR0T	B0E7		Fahrgastnothalt Tür 22 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 22 betätigt	12.09.2015	13:31:42	12.09.2015	13:36:31
1	435623	ZSG	PR0T	B0EA		Fahrgastnothalt Tür 32 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 32 betätigt	12.09.2015	13:31:52	12.09.2015	13:39:15
1	435623	ZSG	PR0T	B0E9		Fahrgastnothalt Tür 31 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 31 betätigt	12.09.2015	13:31:58	12.09.2015	13:37:12
1	425623	ZSG	PR0T	B0ED		Fahrgastnothalt Tür 42 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 42 betätigt	12.09.2015	13:32:08	12.09.2015	13:36:54
1	425623	ZSG	PR0T	B0EC		Fahrgastnothalt Tür 41 betätigt	Fahrgastnothalt Tür 41 betätigt	12.09.2015	13:32:13	12.09.2015	13:37:01
1	425623	ZSG	PR0T	B0F0		Fahrgastnothalt 1. Klasse Wg 4 betätigt	Fahrgastnothalt 1. Klasse Wg 4 betätigt	12.09.2015	13:32:19	12.09.2015	13:45:37
3	425123	ZSG	PR0T	B0D1		Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	12.09.2015	13:32:33	12.09.2015	13:32:43
1	425623	ZSG	PR0T	B0CD		Tür 44 notentriegelt	Tür 44 notentriegelt	12.09.2015	13:32:42	12.09.2015	13:32:45
472	425123	ZSG	PR0T	B0F2		Türfreigabe Rechts	Türfreigabe Rechts	12.09.2015	13:33:33	12.09.2015	13:35:03
473	425123	ZSG	PR0T	B0F2		Türfreigabe Rechts	Türfreigabe Rechts	12.09.2015	13:35:13	12.09.2015	13:38:13
4	425123	ZSG	PR0T	B0D1		Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 12 betätigt	12.09.2015	13:36:00	12.09.2015	13:36:13
1	435123	ZSG	PR0T	B0D3		Fahrgastsprechstelle Tür 21 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 21 betätigt	12.09.2015	13:36:13	12.09.2015	13:36:24
1	435123	ZSG	PR0T	B0D4		Fahrgastsprechstelle Tür 22 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 22 betätigt	12.09.2015	13:36:24	12.09.2015	13:36:31
1	435623	ZSG	PR0T	B0D7		Fahrgastsprechstelle Tür 32 betätigt	Fahrgastsprechstelle Tür 32 betätigt	12.09.2015	13:36:31	12.09.2015	13:39:15
305	425123	ZSG	PR0T	B0F1		Befehl "Türen Schließen"	Taste "Türen Schließen" betätigt	12.09.2015	13:38:13	12.09.2015	13:38:15

Abbildung 12: Auszug Diagnosedaten MAVIS Störungsauswertung⁹

Im weiteren Verlauf (nicht dargestellt) waren während des Halts in Reilsheim verschiedene Aktivitäten bezüglich des Zurückstellens der Fahrgastnotbremsen durch den Tf im Fahrgastraum registriert. Um 13:44:29 Uhr wurde das Führerpult wieder aufgeschlossen. Um 13:46:19 Uhr wurde die Taste „Türen schließen“ betätigt. Um 13:46:24 Uhr wurde eine Rollbewegung aufgezeichnet. In den Diagnosedaten waren im relevanten Zeitraum keine Hinweise auf Fahrzeugstörungen vorhanden. Die aufgezeichneten Uhrzeiten deckten sich mit den in der EFR registrierten Abläufen.

Das Fahrzeug wurde in die zuständige Werkstatt der DB Regio AG in Ludwigshafen (Rh.) überführt und am 15.09.2015 in der Zeit von 0:44 Uhr bis 3:00 Uhr überprüft. Laut Arbeitsschein (Auftragsnr. 1028464665) wurden wiederum die Sicherheitseinrichtungen Sifa, PZB und NBÜ geprüft. Das Ergebnis der Überprüfung war ohne Befund.

⁹ Quelle: DB Regio AG

Am 21.09.2015 in der Zeit von 13:11 Uhr und 18:00 Uhr wurde das Fahrzeug mit Auftrag (Auftragsnummer 1028494349) nochmals bezüglich der Funktionalitäten

- PZB/LZB nach Arbeitsanweisung 900.0060A46
- Sifa nach Arbeitsanweisung 9800.0002
- NBÜ Funktionsprüfung nach Arbeitsanweisung 5000.0030

geprüft. Die Arbeiten am Fahrzeug wurden dokumentiert. Das Ergebnis der Prüfungen war ohne Befund. Die Notbremsgriffe, die im Rahmen der Zugfahrt 38538 durch die Reisenden betätigt wurden, wurden neu verplombt.

Am 22.09.2015 wurde mit dem ET 425 123-7, begleitet durch die Untersuchungsbehörde, eine Probefahrt durchgeführt. Dabei wurden neben der Funktionsfähigkeit der Sifa insbesondere das Ansprechen der NBÜ im Führerraum bei Betätigung der Notbremsen im Fahrgastraum simuliert. Hierbei wurde das Fahrzeug zuerst in der Stellung „Aus“ gefahren. Die vorgeschriebenen LM im MFA signalisierten entsprechend Ril 423.0425ZO1 einwandfrei. Nach Betätigung der Fahrgastnotbremse führte dies zu einer unmittelbaren Notbremsung. Anschließend wurde die Fahrt in Stellung „Auto“ durchgeführt. Mit Betätigung der Fahrgastnotbremse blinkte im MFA der LM „Notbremse“, im MTD erschien die Warnmeldung und der akustische Intervallton sprach an. Eine Notbremsung erfolgte nicht.

Ergänzend wurde die Funktionalität der Fahrgastsprechstelle nachgestellt. Wenn im Fahrgastraum die Sprechwunschtaste bedient wurde, erschien für ca. 10 s am MTD die Anzeige „Fahrgastsprechstelle“ und der Leuchttaster „Notsprechstelle aktivieren“ blinkte. Der Taster musste vom Tf zur Herstellung einer Sprechverbindung betätigt werden. Wurde dagegen die Fahrgastnotbremse bedient war sofort die nächstliegende Sprechstelle aktiv und der Taster im Führerstand zeigte Dauerlicht. Die Sprechstelle musste vom Tf nicht gesondert zugeschaltet werden.

Alle überprüften Sicherheitseinrichtungen waren uneingeschränkt funktionsfähig.

Feststellung zur Untersuchung des Fahrzeugs

Lfd. Nr. 6

Die verbaute NBÜ ET 423-426 überbrückte im Regelfall eine Notbremsanforderung.

Zum Wirksamwerden einer Notbremsanforderung war außerhalb von Bahnsteigen eine aktive Handlung des Tf erforderlich.

Die Funktionalität der NBÜ entsprach den Vorgaben zum Zeitpunkt der Fahrzeugzulassung.

Die Vorgaben an die NBÜ wurden weiterentwickelt. Eine rückwirkende Nachrüstung war unter der Voraussetzung, dass keine betriebsgefährlichen Mängel auftraten, nicht vorgesehen.

Das Fahrzeug hatte entsprechend seiner Zulassung technisch einwandfrei funktioniert.

Alle Sicherheitseinrichtungen waren voll funktionsfähig. Hinweise auf Störungen oder Fehlfunktionen lagen nicht vor.

5 Auswertung

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

5.1 Ereignisrekonstruktion

Der Tf begann am 12.09.2015 in Sinsheim seine Schicht mit der Aufrüstung des abgestellten ET 425 123-7. Die Dateneingabe in das PZB-Fahrzeuggerät blieb dabei unvollständig. Anschließend stellte er das Fahrzeug für die nachfolgende Zugfahrt RB 38538 am Bahnsteig bereit. Die Zugfahrt fuhr pünktlich um 13:19 Uhr in Sinsheim ab. Um 13:22 Uhr hielt der Zug planmäßig in Hoffenheim. Während des Halts wurde ohne ersichtlichen Grund vom Tf die Schnellbremschleife aktiviert. Die Abfahrt in Hoffenheim erfolgte nach einer Standzeit von 48 s um 13:23 Uhr. Der vorgeschriebene Verkehrshalt am Hp Zuzenhausen um 13:25 Uhr erfolgte nicht. Während des Bremsvorgangs im Zulauf auf diesen Hp beschleunigte der Tf die RB 38538 bei einer Geschwindigkeit von 39 km/h ohne erkennbaren Grund wieder und fuhr um 13:26 Uhr mit 61 km/h am Hp Zuzenhausen vorbei. Das in km 1,783 aufgestellte Geschwindigkeits-Ankündesignal Lf 6 mit Kennziffer „9“ wurde durch den Tf mit der Bedienung der Wachsamkeitstaste bestätigt. Die Bedienung war technisch nicht erforderlich, um eine Zwangsbremmung zu verhindern. Der vorgeschriebene Verkehrshalt in Meckesheim von 13:28 Uhr bis 13:29 Uhr wurde ebenfalls missachtet. Die Durchfahrt des Zuges im Bahnhof Meckesheim erfolgte bei einer Geschwindigkeit von 63 km/h um 13:28:55 Uhr. Die Ein- und Ausfahrzugstraßen waren eingestellt. In der Zeit von 13:29:38 Uhr bis 13:30:26 Uhr wurde die Fahrgast-sprechstelle an der Tür 11 mehrfach betätigt. Um 13:30:51 Uhr wurden die Fahrgast-sprechstelle der Türen 11 und 12 sowie die Notbremse der Tür 11 betätigt. Der Tf reagierte weder auf den Sprechstellenruf noch unterstützte er die Notbremsanforderung aus dem Fahrgast-raum. Im weiteren Fahrtverlauf passierte der Zug um 13:30:55 Uhr mit einer weiterhin gleichbleibenden Geschwindigkeit von 63 km/h den Hp Mauer. Der hier angeordnete Verkehrshalt von 13:31 Uhr bis 13:32 Uhr wurde vom Tf missachtet. Eine erneute Betätigung der Fahrgast-sprechstelle an der Tür 12 erfolgte um 13:31:09 Uhr. In der Zeit von 13:31:15 Uhr bis 13:32:19 Uhr wurden die Notbremsen an den Türen 11, 12, 21, 22, 32, 31, 42, 41 und in der 1. Klasse am Wagenteil 4 betätigt. Während der Tf um 13:32:32 Uhr den Zug wieder beschleunigte wurde um 13:32:33 Uhr nochmals die Fahrgast-sprechstelle an der Tür 12 aktiviert. Um

13:32:42 Uhr wurde bei einer Geschwindigkeit von nun 74 km/h die Notentriegelung der Tür 44 registriert. Kurz darauf leitete der Tf um 13:32:58 Uhr eine Bremsung ein und kam um 13:33:27 Uhr planmäßig am vorgesehenen Verkehrshalt in Reilsheim zu halten. Die Türfreigabe rechts erfolgte um 13:33:27 Uhr. Während des Aufenthalts in Reilsheim wurden mehrere Bedienhandlungen zur Beseitigung der Notbremsbetätigungen und der Türnotentriegelung vorgenommen. Nach einer Standzeit von ca.13 Minuten fuhr der Zug um 13:46:26 Uhr am Hp Reilsheim ab. Der Tf begründete den verlängerten Aufenthalt im Hp Reilsheim gegenüber der BZ mit dem Hinweis auf die Betätigung der Fahrgastnotbremsen durch Reisende. Die weitere Zugfahrt erfolgte ohne nennenswerte Abweichungen.

5.2 Bewertung und Schlussfolgerung

Es muss mit einer ausreichenden Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass beim Tf eine partielle Dienstunfähigkeit vorlag.

Die Unregelmäßigkeit ereignete sich zu Beginn der Dienstschicht des Tf. Ermüdungserscheinungen oder Konzentrationsschwächen durch die Schichtdauer waren daher eher auszuschließen. Verwertbare Angaben zum Arbeitsverhalten des Tf im relevanten Zeitraum während der Zugfahrt ergaben sich ausschließlich aus der Auswertung der EFR und den Fahrzeugdiagnosedaten. Danach wurde die Sifa durch den Tf ordnungsgemäß bedient. Die EFR-Daten zeichneten dagegen ein untypisches Fahrverhalten zwischen den Betriebsstellen Hoffenheim und Reilsheim auf. Zudem reagierte der Tf nicht auf die Sprechanfordernngen der Fahrgäste und auf die ordnungsgemäß funktionierenden optischen und akustischen Meldungen nach Betätigung der Fahrgastnotbremse. Laut Tauglichkeitsuntersuchung vom 18.03.2015 war der Tf uneingeschränkt geeignet, die Tätigkeit als Tf auszuüben. Eine Wiedervorstellung beim ärztlichen Dienst war für den 17.03.2016 vorgesehen. Einschränkungen aus medizinischer und fachlicher Sicht waren formal nicht gegeben. Die Ruhezeit zwischen den Schichten vom Vortag und dem Ereignistag betrug mehr als 15 Stunden und war somit ausreichend. Eine Beurteilung der individuellen Erholungsphase zwischen den beiden Dienstschichten konnte im Rahmen der Unfalluntersuchung nicht durchgeführt werden. Der Tf wurde nach dem Ereignis aus gesundheitlichen Gründen nicht wieder als Mitarbeiter im Bahnbetrieb eingesetzt. Der Grund für die partielle Dienstunfähigkeit am Ereignistag ist der BEU bekannt.

Die Sifa dient dazu, die Dienstfähigkeit eines Tf während der Fahrt zu überwachen und soll einen Zug mittels Zwangsbremmung zum Halten bringen, wenn der Tf handlungsunfähig wird.

Dem Tf war es trotz seiner bedingten Handlungsfähigkeit möglich, die Bedienungen dieser Sicherheitseinrichtung korrekt auszuführen. Die hier vorliegende partielle Dienstunfähigkeit konnte durch die Sifa bauartbedingt nicht erkannt werden.

Die PZB überwacht das Verhalten des Tf gegenüber der von außen auf den Zug einwirkenden Signalisierung. Dabei muss die Wahrnehmung von fahrteinschränkenden Signalen durch die Betätigung der Wachsamkeitstaste quittiert werden. Zudem werden die Einhaltung von Geschwindigkeitseinschränkungen und Höchstgeschwindigkeiten überwacht. Insofern könnte diese Sicherheitseinrichtung die Handlungsunfähigkeit eines Tf aufgrund dessen fehlender Reaktion auf Zugbeeinflussungen erkennen. Da im vorliegenden Fall alle Signale für die Zugfahrt in Fahrtstellung waren und keine überwachten Geschwindigkeiten überschritten wurden, konnte die PZB keine Zwangsbremung auslösen. Eine akute Gefahr z. B. bezüglich anderer Zugfahrten oder Benutzer von Bahnübergängen lag nicht vor. Ein im Fahrweg des Zuges Halt zeigendes Signal hätte eine Zwangsbremung bis zum Stillstand ausgelöst.

Die Fahrgastnotbremse dient dazu, ein Anhalten des Zuges zu bewirken, wenn ein im Zug befindlicher Fahrgast oder das Zugpersonal eine Notfallsituation erkannt haben. Um zu verhindern, dass ein Zug bei Betätigen der Fahrgastnotbremse an einer für Rettungsmaßnahmen ungeeigneten Stelle zum Halten kommt, wurde die NBÜ eingerichtet. Die Funktionalität der NBÜ resultierte im Wesentlichen aus den Anforderungen der Tunnelsicherheit, die bei Bränden das Verlassen des Tunnels mit dem Schienenfahrzeug grundsätzlich vorsehen. Eine Überwachung der Handlungsfähigkeit des Tf war nicht primäres Schutzziel der NBÜ.

Die konstruktive Ausführung der NBÜ in dieser Fahrzeugbaureihe berücksichtigte nicht, dass bei einer Nichtreaktion des Tf trotz mehrerer optischer und akustischer Meldesysteme im Führerstand nach einer Fahrgastnotbremsanforderung das Fahrzeug bei aktivierter Notbremsüberbrückung (Stellung „Auto“) ungebremst weiterfährt. Dieser Aspekt wurde bei der Weiterentwicklung des Regelwerks zur NBÜ dahingehend berücksichtigt, dass bei einer fehlenden Reaktion des Tf nach einem definierten Zeitintervall eine Notbremsung automatisch wirksam wird. Dieses weiterentwickelte System „NBÜ 2004“ fand jedoch keine Anwendung bei der Zulassung der Fahrzeugbaureihen ET 423 bis 426. Unter der Vorgabe des Einsatzes in Stadtschnellbahnnetzen wurden diese Fahrzeuge mit der beschriebenen NBÜ-Funktionalität entsprechend § 23 Abs. 3 Satz 3 EBO ausgestattet.

Eine eindeutige Abgrenzung zwischen einer Regionalbahn und einer Stadtschnellbahn beschreibt die Rechtsverordnung nicht. Die EBO spricht von Stadtschnellbahn, definiert diesen Begriff im Zusammenhang mit der NBÜ aber nicht.

Im Bereich der S-Bahn Rhein-Neckar, wo Fahrzeuge der genannten Baureihe mit der NBÜ ET 423-426 eingesetzt werden, werden auf verschiedenen Streckenästen mehrere (Altbau-) Tunnel befahren. Der 2.487 m lange Königsteintunnel wurde mit notfalltechnischen Einrichtungen nachgerüstet, entspricht aber nicht den heutigen sicherheitstechnischen Vorgaben an Neubautunnel. Insofern ist der unbeabsichtigte Halt eines havarierten Zuges im Tunnel möglichst zu vermeiden. Eine Vorgabe des EVU zur Anwendung einer NBÜ war daher zielführend auch wenn dies vom Infrastrukturbetreiber nicht ausdrücklich vorgeschrieben war.

Insofern verbleibt die Frage, ob die Nachrüstung der Fahrzeuge bezüglich einer verbesserten NBÜ-Funktionalität analog den nach der Zulassung formulierten Vorgaben der B 009 empfohlen werden sollte. Eine einmalig erteilte Zulassung gilt im Rahmen des Bestandschutzes. Das einer zu einem bestimmten Zeitpunkt erteilten Zulassungsentscheidung zugrundeliegende Regelwerk unterliegt jedoch einem permanenten Anpassungsprozess. Der Betreiber eines Fahrzeugs muss sich deshalb im Rahmen der sogenannten dynamischen Betreiberverantwortung mit den geänderten Vorgaben auseinandersetzen und ggf. Änderungsbedarf daraus ableiten. Einen Anstoß zur Änderung können gefährliche Ereignisse geben. Die B 009 sieht dies ausdrücklich vor. Der Betreiber hat dann entsprechend § 2 Abs. 2 EBO neben der technischen Anpassung die Möglichkeit eines Nachweises der gleichen Sicherheit beim Abweichen von den vorgegebenen Regeln (s. auch Kap. 6).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass im vorliegenden Fall eine partielle Dienstunfähigkeit des Tf vorlag. Die Funktionalität der Sicherheitseinrichtungen, insbesondere der Sifa ist nicht darauf ausgelegt eine fehlende Reaktion des Tf auf die Signalisierung einer NBÜ zu erkennen, zu überwachen oder regulierend einzugreifen. In Folge einer fehlenden Reaktion des Tf auf fahrteinschränkende Signale wäre es zu einer Zugbeeinflussung durch die PZB und zum Halten des Zuges ohne Mitwirkung des Tf gekommen. Projiziert man das Ereignis auf einen Tunnelbereich wäre der Zug dort nicht zum Halten gekommen. Gefährdungen anderer Züge, von Reisenden oder Straßenverkehrsteilnehmern an Bahnübergängen lagen nicht vor.

6 Bisher getroffene Maßnahmen

Der Tf war nach dem Ereignis gesundheitsbedingt nicht mehr im Einsatz. Die vor dem weiteren Einsatz als Tf zunächst durch die DB Regio AG angeordnete arbeitsmedizinischen Beurteilung und psychologische Eignungsfeststellung waren somit hinfällig.

Zwischenzeitlich ist eine Ergänzungsregelung B 009 mit Stand Rev. 4.0 vom 27.05.2019 in Kraft. Darin wurden seitens der Zulassungs- und Aufsichtsbehörde die geforderten Funktionalitäten der NBÜ weiter an neuere Erkenntnisse und fortgeschriebene Rechtsgrundlagen angepasst. Bei allen nachfolgenden Bauarten sind die Funktionalitäten der fortgeschriebenen B 009 Bestandteil der Anforderungen für eine Genehmigung. Bezüglich bereits zugelassener Fahrzeuge sind die Eisenbahnen und Halter im Rahmen ihrer dynamischen Betreiberverantwortung gemäß AEG § 4 Abs. 3 gehalten, in einem eigenen Abwägungsprozess die Notwendigkeit von Nachrüstungen oder kompensierenden Maßnahmen an Bestandsfahrzeugen zu ermitteln.

Mit Gültigkeit vom 19.10.2015 erging die Weisung W-R-041/2015 der DB Regio AG Zentrale an mehrere Einsatzstellen der Verkehrsbetriebe bzw. Betriebsbereiche in Oberbayern sowie an die Betriebsbereiche, Sachsen-Anhalt, S-Bahn Hannover, S-Bahn München und die Südostbayernbahn mit der Einsatzstelle Traunstein. Inhalt der Weisung war, abweichend zu den Regeln der Ril 493.0425, dass bei Fahrzeugen der Baureihe 425 die NBÜ auszuschalten war. Eine Betätigung der Fahrgastnotbremse wurde somit in den meisten Einsatzgebieten der Baureihe 425 sofort und ohne Unterstützung durch den Tf wirksam. Die DB Regio AG hat mit dieser Maßnahme das Wiederholungsrisiko im Rahmen ihrer dynamischen Betreiberverantwortung betrachtet und adressiert.

7 Sicherheitsempfehlungen

Eine Sicherheitsempfehlung wurde nicht ausgesprochen.