

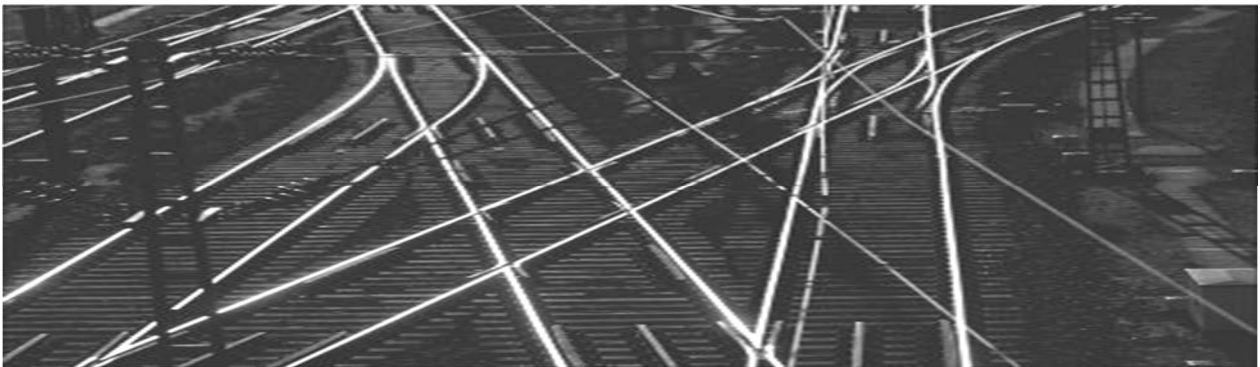


Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: BEU-uu2021-09/003-3323

Stand: 20.07.2026 Version 1.0

Erstveröffentlichung: 22.07.2026



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	08.09.2021
Zeit:	07:41 Uhr
Betriebsstelle:	Bf Senftenberg
Streckennummer:	6253
Kilometer:	46,20

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis

I.	Änderungsverzeichnis:	II
II.	Abbildungsverzeichnis:	III
III.	Tabellenverzeichnis:	III
IV.	Abkürzungsverzeichnis:	V
0	Vorbemerkung:	1
1	Zusammenfassung:	2
1.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses	2
1.2	Folgen	2
1.3	Ursachen	2
1.4	Sicherheitsempfehlungen	3
2	Die Untersuchung und ihr Kontext:	4
3	Beschreibung des Ereignisses:	6
3.1	Informationen über das Ereignis und seine Hintergründe	6
3.1.1	Lage und Beschreibung des Ereignisortes	6
3.1.2	Beteiligte	10
3.1.3	Äußere Bedingungen	10
3.1.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden	10
3.2	Sachliche Beschreibung der Vorkommnisse	11
3.2.1	Hergangsbeschreibung	12
3.2.2	Notfallmanagement	12
4	Auswertung des Ereignisses:	14
4.1	Aufgaben und Pflichten	14
4.1.1	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EIU	14

4.1.2	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU	21
4.2	Fahrzeuge und technische Einrichtungen	24
4.2.1	Untersuchung von Fahrzeugen	24
4.2.2	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur.....	25
4.2.3	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik	27
4.3	Menschliche Faktoren.....	33
4.3.1	Qualifikation des am Ereignis beteiligten Tf.....	33
4.3.2	Qualifikation der Ww	34
4.3.3	Qualifikation der Fdl	34
4.4	Feedback- und Kontrollmechanismen	36
4.4.1	SMS des EIU	36
4.4.2	SMS des EVU	37
4.5	Frühere Ereignisse ähnlicher Art	37
5	Schlussfolgerungen.....	39
5.1	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	39
5.2	Seit dem Ereignis getroffene Maßnahmen	41
5.3	Zusätzliche Bemerkungen	41
6	Sicherheitsempfehlungen	42

I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand

II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersichtskarte	7
Abbildung 2: Systemskizze des Ereignisortes	8
Abbildung 3: Detaildarstellung des Ereignisortes	8
Abbildung 4: Übersicht Ereignisort	9
Abbildung 5: Blick aus Stw W2 auf die Unfallstelle	9
Abbildung 6: Schadspuren	11
Abbildung 7: Auszug aus dem Bebu, Zugschlussstellen B1	17
Abbildung 8: Fahrstraßenauflösetaste mit Detailausschnitt, W2	18
Abbildung 9: Auszug aus dem Bebu, Zugschlussstellen W2	19
Abbildung 10: Auszug aus dem Zugmeldebuch, B1	21
Abbildung 11: Auswertung EFR der RB 18344, grafisch	22
Abbildung 12: Auswertung EFR der RB 18344, tabellarisch	23
Abbildung 13: Oberbauschäden	26
Abbildung 14: Auszug aus Verschlussplan Stw W2, mit Darstellung entsprechender Bedieneinrichtung	27
Abbildung 15: Auszug aus sicherungstechnischem Lageplan und Detaildarstellung aus Verschlussplan Stw W2	28
Abbildung 16: Auszug aus Verschlussplan Stw B1	29
Abbildung 17: Mitwirkte zur Fahrstraßenauflösung mit Detail, B1	30
Abbildung 18: Grundschriftungsansätze	31

III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Zusammenfassung Einflussfaktoren	3
Tabelle 2: Übersicht der äußeren Bedingungen	10
Tabelle 3: Übersicht der Personenschäden	10

Tabelle 4: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe	11
Tabelle 5: Meldekette im Rahmen des Notfallmanagements.....	13
Tabelle 6: Entfernungen und Zeitbedarf Fahrstraßenauflösung s/4	16
Tabelle 7: Technische Daten.....	24

IV. Abkürzungsverzeichnis:

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Bebu	Betriebsstellenbuch für Bahnhof Senftenberg
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
Bf	Bahnhof
BR	Baureihe
BRH	Bremshundertstel; Wert für die Zugdateneingabe
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBL	Eisenbahnbetriebsleiter
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EFR	elektronische Fahrtenregistrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
Esig	Einfahrtsignal
EU	Europäische Union
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FaZu	Fahrstraßen-Zugschlussstelle
Fdl	Fahrdienstleiter
LST	Leit- und Sicherungstechnik
Nmg	Notfallmanager
PZB	punktförmige Zugbeeinflussung
Ril	Richtlinie
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
Stw	Stellwerk
Tf	Triebfahrzeugführer
TfV	Triebfahrzeugführerscheinverordnung
Tfz	Triebfahrzeug
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Ww	Weichenwärter
Zsig	Zwischensignal

0 Vorbemerkung

Auf der Grundlage des Artikel 24 der Richtlinie (EU) 2016/798 hat die europäische Kommission mit der Inkraftsetzung der Durchführungsverordnung (EU) 2020/572 die zu befolgende Untersuchungsberichtsstruktur festgelegt. Diese Vorgaben sind grundsätzlich einzuhalten und müssen der Art und Schwere des gefährlichen Ereignisses angepasst sein.

Mit Verkündung der Verordnung und Inkraftsetzung am zwanzigsten Tag nach der Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union ist diese verbindlich und unmittelbar auf alle ab dem 17.05.2020 eingeleiteten Untersuchungen anzuwenden.

1 Zusammenfassung

Das erste Kapitel enthält eine Kurzbeschreibung des Ereignisses sowie Informationen zu den Folgen, Ursachen sowie zu im Einzelfall ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen.

1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses

Am 08.09.2021 gegen 07:41 Uhr entgleiste der Reisezug RB 18344 auf der Fahrt vom Bahnhof (Bf) Halbe nach Bf Senftenberg bei der Einfahrt nach Gleis 4 des Bf Senftenberg in der Weiche S91. Der mittlere Teil des Triebzuges fuhr zweigleisig und die an dritter und vierter Stelle laufenden Drehgestelle verloren die Spurführung.

1.2 Folgen

Es wurden keine Personen verletzt oder getötet.

An den Fahrzeugen und an der Infrastruktur entstanden Sachschäden in geschätzter Höhe von ca. 753.000 Euro.

1.3 Ursachen

Im Rahmen der Untersuchung des Ereignisses wurden die folgenden Handlungen, Unterlassungen, Vorkommnisse oder Umstände als sicherheitskritische Faktoren identifiziert. Diese werden gemäß Durchführungsverordnung (EU) 2020/572 in ursächliche oder beitragende und systemische Faktoren unterschieden. Zusätzlich werden ermittelte Defizite des Notfallmanagements behandelt.

Zur besseren Übersichtlichkeit der Faktoren und Aspekte des Notfallmanagements wird eine Systematik mit Kennzeichnungen in eckigen Klammern verwendet.

Eine detaillierte Auswertung des Ereignisses unter Einordnung als sicherheitskritische Faktoren wird in den folgenden Kapiteln gegeben.

Geschehen: Datum/Uhrzeit, sowie Handlung / Unterlassen / Umstand / Vorkommnis	Ursächlicher Faktor	Beitragender Faktor	Systemischer Faktor
08.09.2021 07:41 Uhr Fdl B1 betätigt die Mitwirkaste zur Fahrstraßenauflösung.	Unzeitige Bedienung der Mitwirkaste im Stw B1 [F1]		Mitwirkaste schon vor dem vollständigen Befahren der FaZu bedienbar [S1]
08.09.2025 07:41 Uhr Ww W2 löst mit Tastenbedienung und Bedienen des Fahrstraßensignalhebels die Fahrstraße nach Gleis 4 auf, der Zugschluss befindet sich vor der FaZu.	Unzeitige Auflösung der Fahrstraße durch die Ww W2 [F2]		Keine technische Abhängigkeit zwischen Stellwerk und durchgeführter Zugfahrt [S2]
08.09.2021 07:41 Uhr Fdl B1 bedient Befehlsabgabe zum Einstellen der Fahrstraße s/6.		Befehlsabgabe für Folgezug vor Ankunft des vorherigen Zuges [F3]	
08.09.2021 07:41 Uhr Ww W2 stellt Weiche S91 während der Überfahrt des Zuges um.	Umstellen der Weiche ohne Prüfung auf Freisein durch Ww W2 [F4]		Keine technische Unterstützung der Prüfung auf Freisein durch Hinsehen [S4]

Tabelle 1: Zusammenfassung Einflussfaktoren

1.4 Sicherheitsempfehlungen

Gemäß § 6 Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) und Art. 26 Abs. 2 der Richtlinie (EU) 2016/798 ergeht keine Sicherheitsempfehlung.

2 Die Untersuchung und ihr Kontext

Die Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU) ist für die Untersuchung von gefährlichen Ereignissen im Eisenbahnbetrieb im Sinne des Kapitels V der Richtlinie (EU) 2016/798 auf Eisenbahninfrastrukturen des Bundes und auf nicht bundeseigenen Eisenbahninfrastrukturen des übergeordneten Netzes gemäß § 2b Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) zuständig.

Ziel und Zweck der eingeleiteten Untersuchungen ist es, die Ursachen des gefährlichen Ereignisses 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.

Sicherheitsempfehlungen der BEU zur Vermeidung von gefährlichen Ereignissen und Verbesserung der Eisenbahnsicherheit werden an die nationale Sicherheitsbehörde, sofern es die Art der Empfehlung erfordert an die Eisenbahnagentur der Europäischen Union und an andere Stellen oder Behörden adressiert. Im Allgemeinen sind die Sicherheitsempfehlungen auch an die betroffenen Eisenbahnunternehmen gerichtet.

Zu schweren Unfällen leitet die BEU stets Untersuchungen gem. Artikel 20 Abs. 1 Richtlinie (EU) 2016/798 ein. Unter einem schweren Unfall sind insbesondere Zugkollisionen oder Zugentgleisungen mit mindestens einem Todesopfer oder mindestens fünf Schwerverletzten oder mit beträchtlichem Schaden (≥ 2 Mio. Euro) sowie sonstige Unfälle mit den gleichen Folgen und mit offensichtlichen Auswirkungen auf die Regelung der Eisenbahnsicherheit oder das Sicherheitsmanagementsystem (SMS) zu verstehen. Bei allen sonstigen gefährlichen Ereignissen im Eisenbahnbetrieb liegt es im Ermessen der BEU, Untersuchungen einzuleiten. Bei der Entscheidung werden neben den zum Ereigniszeitpunkt verfügbaren Ressourcen weitere Kriterien gem. Artikel 20 Abs. 2 Richtlinie (EU) 2016/798 herangezogen.

Bei dem vorliegenden gefährlichen Ereignis wurden Untersuchungen auf Grundlage des Artikels 20 Abs. 2 Richtlinie (EU) 2016/798 eingeleitet.

Die Unfalluntersuchungshandlungen werden strukturiert in vier definierten Kernprozessen durchgeführt, die mit der Entscheidung zur Aufnahme einer Untersuchung beginnen und mit der Veröffentlichung des Untersuchungsberichtes abgeschlossen werden. Zur Ursachenermittlung werden ergebnisoffene Untersuchungen im Ausschlussverfahren in allen

beteiligten Fachdisziplinen angestellt und hierbei insbesondere Fehler-Ursachen-Analysen und Soll-Ist-Vergleiche durchgeführt.

Vom örtlich zuständigen Untersuchungsbezirk Nordost wurden die Untersuchungshandlungen federführend geleitet. Hierzu sind im Untersuchungsbezirk insbesondere Kenntnisse und Fertigkeiten in den klassischen Eisenbahnfachrichtungen und im Qualitätsmanagement vorhanden. Die Untersuchungsteams können ereignisbezogen jederzeit bezirksübergreifend sowie durch Beauftragung externen Sachverständigen gestärkt und unterstützt werden.

Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurden neben den beteiligten Unternehmen keine weiteren Stellen einbezogen.

Die Durchführung der Unfalluntersuchung setzt voraus, dass alle an dem gefährlichen Ereignis Beteiligten den jeweiligen Meldeverpflichtungen gem. § 2 Abs. 3 EUV nachkommen und gefährliche Ereignisse ordnungsgemäß melden sowie die Informationen auf dem neuesten Stand halten. Auf Grundlage des § 5a AEG werden i. d. R. weitergehende zur Untersuchungsdurchführung erforderliche Informationen, Auskünfte und Nachweise abgefordert. Diese notwendigen Zuarbeiten konnten mittels Auskunftersuchen gewonnen werden.

Darüber hinaus können nach § 5b Abs. 4 AEG von den an gefährlichen Ereignissen beteiligten Eisenbahnen Unterstützungsleistungen eingefordert werden. Bei dem vorliegenden gefährlichen Ereignis wurden keine Unterstützungsleistungen eingefordert.

Die infrastrukturseitige Freigabe der Unfallstelle erfolgte durch die BEU am 08.09.2021.

3 Beschreibung des Ereignisses

Das Kapitel beinhaltet die Beschreibung des Ereignisortes und der relevanten Bahnanlagen zum Ereigniszeitpunkt. Des Weiteren werden die am Ereignis beteiligten Stellen, die äußeren Bedingungen und die Folgen des Ereignisses aufgeführt. Die Ereignisrekonstruktion wird im Unterkapitel Hergangsbeschreibung dargestellt. Informationen zum Notfallmanagement, dem Ablauf der Rettungsmaßnahmen sind im letzten Abschnitt des Kapitels beschrieben.

3.1 Informationen über das Ereignis und seine Hintergründe

Bei dem Ereignis handelt es sich um eine Zugentgleisung im Sinne der Richtlinie (EU) 2016/798.

Die BEU führt das Ereignis national unter der Ereignisart Zugentgleisung.

3.1.1 Lage und Beschreibung des Ereignisortes

Die Zugentgleisung ereignete sich auf der zweigleisigen elektrifizierten Hauptbahn Großenhain Cottbuser Bf – Cottbus – Frankfurt (Oder) im Bf Senftenberg. Diese Strecke wurde im Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) unter der Streckennummer 6253 geführt.

Im Bf Senftenberg kreuzten bzw. verbanden sich die VzG-Strecken 6193 (Lübbenau (Spreewald) – Senftenberg B10) und 6253 (Großenhain Cottbuser Bf – Frankfurt (Oder)).

Der Bf Senftenberg wurde innerhalb der VzG-Strecke 6253 durch

- das Einfahrsignal (Esig) A in km 44,678 bzw. das Esig AI in km 44,633 aus Richtung Ruhland (Stellwerksbezirk B1),
- das Esig 62 in ca. km 50,905 bzw. das Esig 66 in ca. km 50,446 aus Richtung Cottbus und
- das Esig 60 in ca. km 51,1585 (km 122,840 auf VzG 6193) aus Richtung Großräschen (jeweils Stellwerksbezirk B7)

begrenzt.

Der Bf Senftenberg war mit elektromechanischen Stellwerken (Stw) der Bauform Siemens & Halske 1912 ausgestattet.

Der Bf Senftenberg war laut „Betriebsstellenbuch für Bahnhof Senftenberg“ (Bebu) in die Fahrdienstleiterbezirke B1, B7 und B10, sowie die Wärterbezirke W2, W8 und R3, R4, R5 unterteilt. Das Gleis 161 vom Stw B1 nach Stw B10, auf dem die RB 18344 verkehrte, war als Bahnhofsblockstrecke bezeichnet und mit automatischem Streckenblock AB 70 ausgerüstet.

Die Stelle der Entgleisung befand sich im Wärterbezirk W2 des Bf Senftenberg in der Weiche S91, etwa in Streckenkilometer 46,20. Dieser Abschnitt durfte gemäß VzG mit einer zulässigen Geschwindigkeit von 40 km/h befahren werden und war auf einen Bremsweg von 700 m ausgelegt.

Auf allen benannten Strecken stand der digitale Zugfunk Global System for Mobile Communications – Rail(way) zur Verfügung. Als Zugsicherung kam die punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) zur Anwendung. Der Bf war mit dem Hauptlichtsignal-System ausgerüstet. Es gab keine technischen Einrichtungen zur Gleisfreimeldung.

Die nachfolgende Karte veranschaulicht die geografische Lage des Ereignisortes und den Fahrweg des RB 18344.

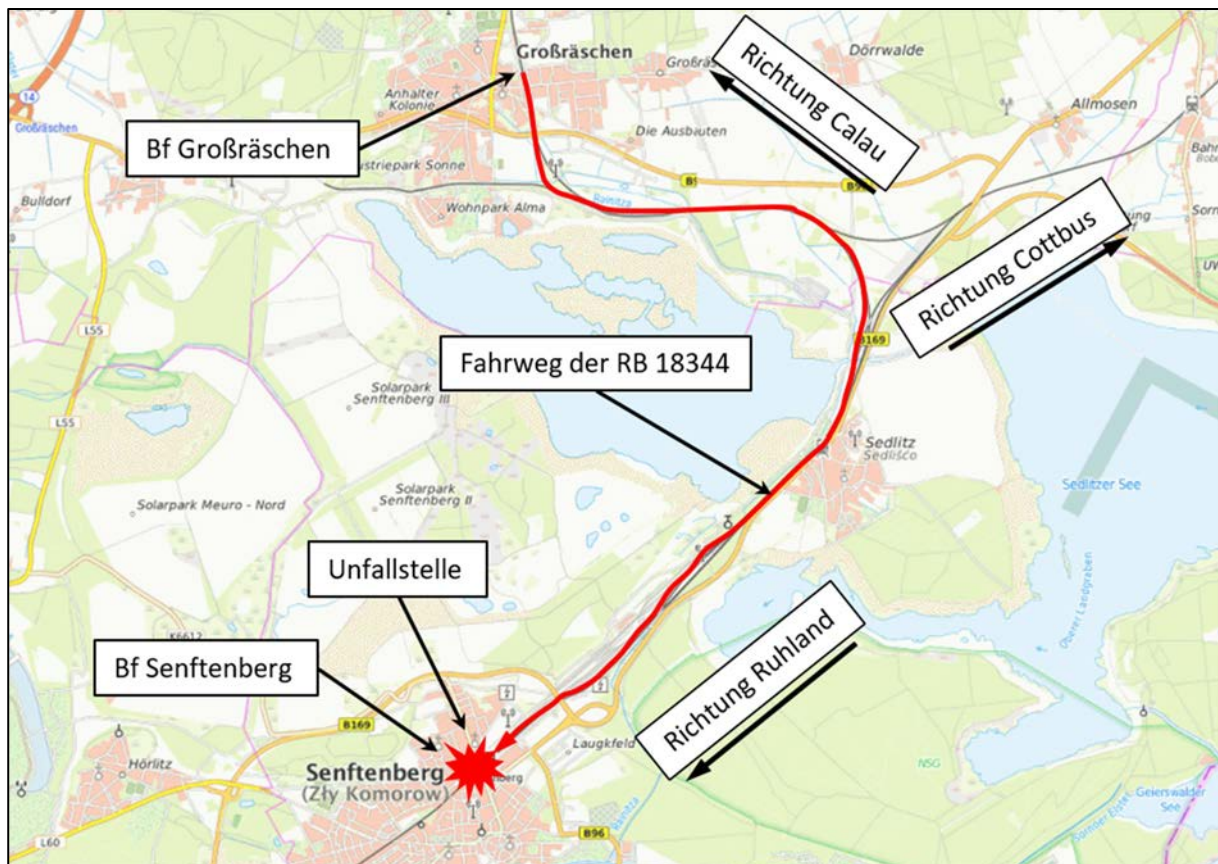
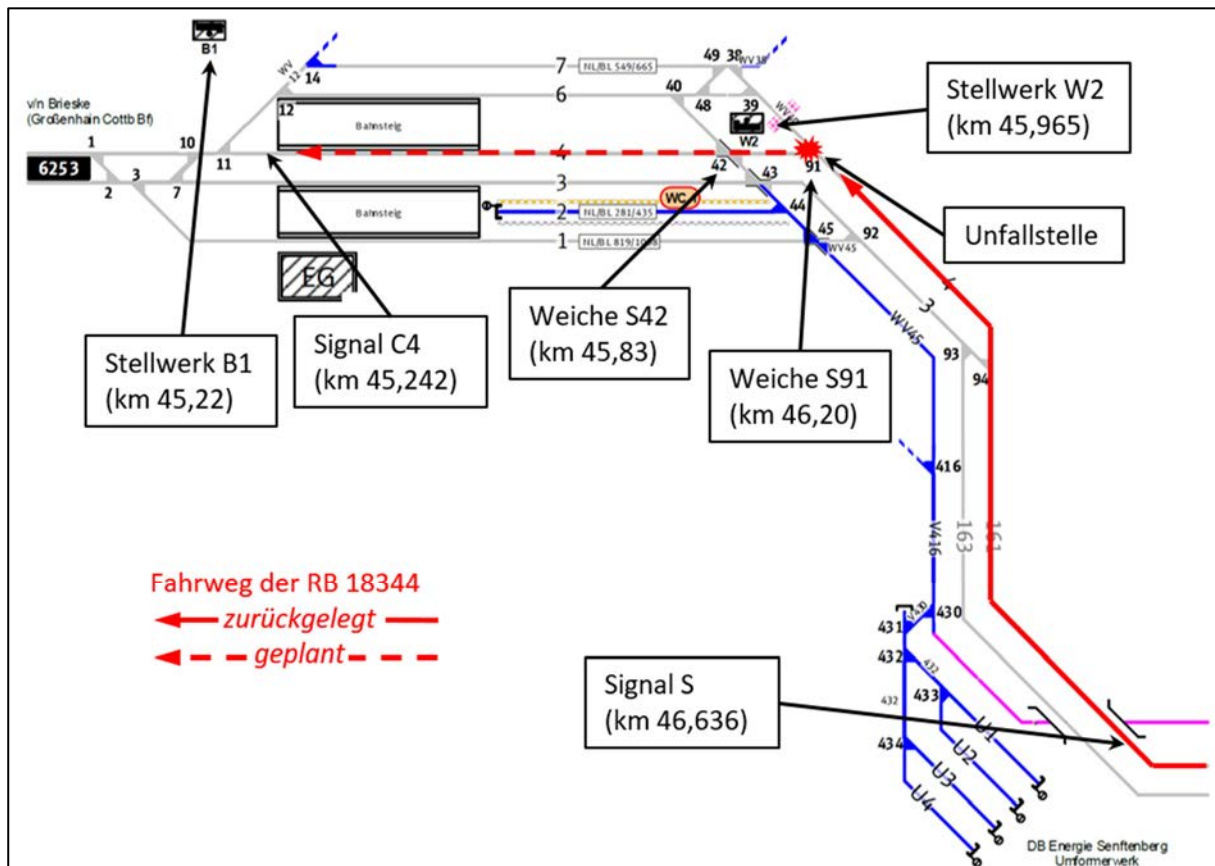


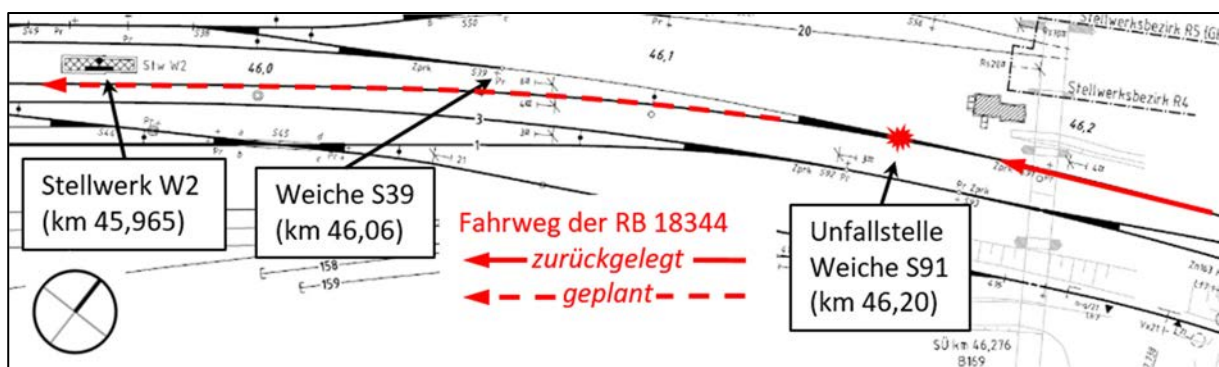
Abbildung 1: Übersichtskarte¹

In der folgenden Systemskizze sind der Fahrweg des RB 18344 und die ereignisrelevanten Einrichtungen im Bf Senftenberg dargestellt.

¹ Quelle: Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG [2021], bearbeitet durch BEU

Abbildung 2: Systemskizze des Ereignisortes²

Aus der Darstellung des Detailauszuges in der folgenden Abbildung sind die ereignisrelevanten Details unmittelbar an der Unfallstelle erkennbar.

Abbildung 3: Detaildarstellung des Ereignisortes³

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Situation nach der Entgleisung der RB 18344 und geben einen Überblick über den Ereignisort.

² Quelle: DB Netz AG; bearbeitet durch BEU

³ Quelle: sicherungstechnischer Lageplan 7111.244-06902 der DB Netz AG; bearbeitet durch BEU

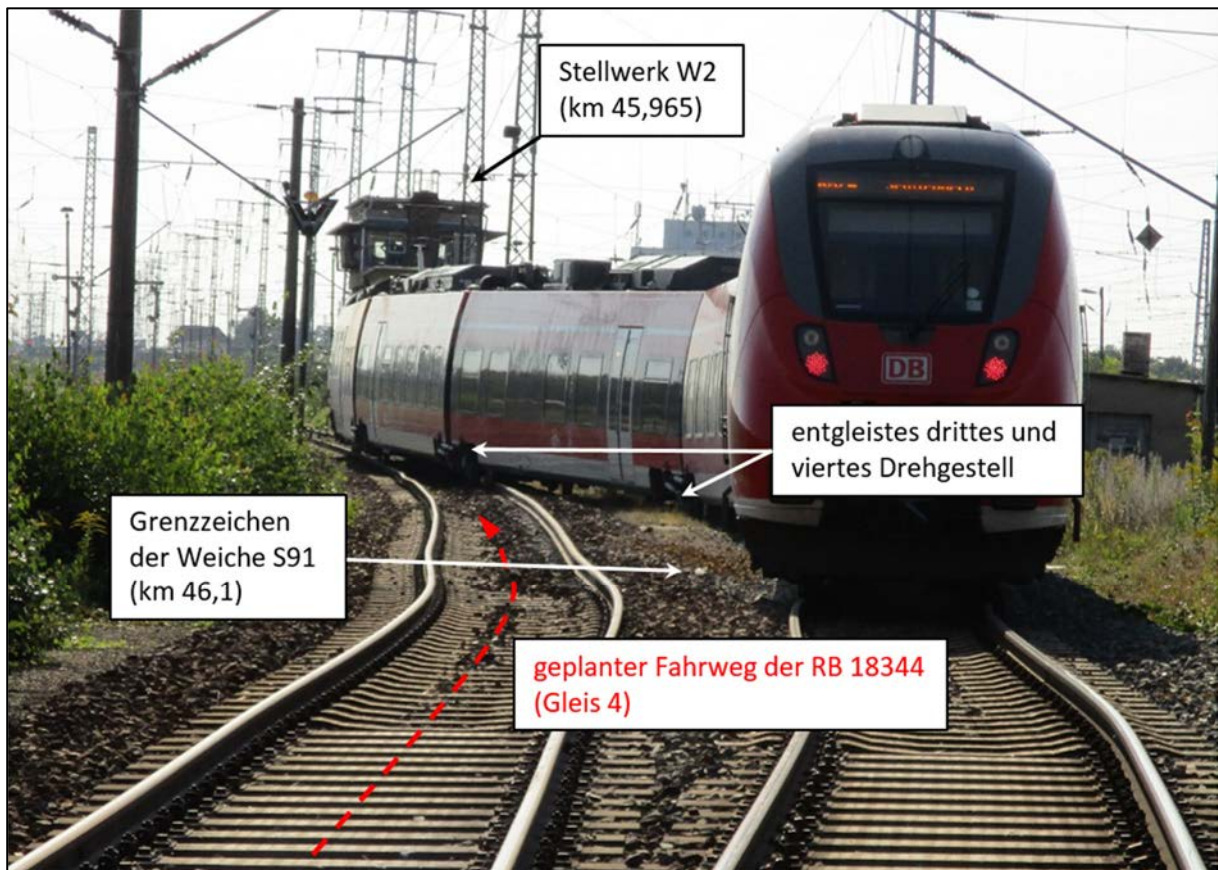


Abbildung 4: Übersicht Ereignisort

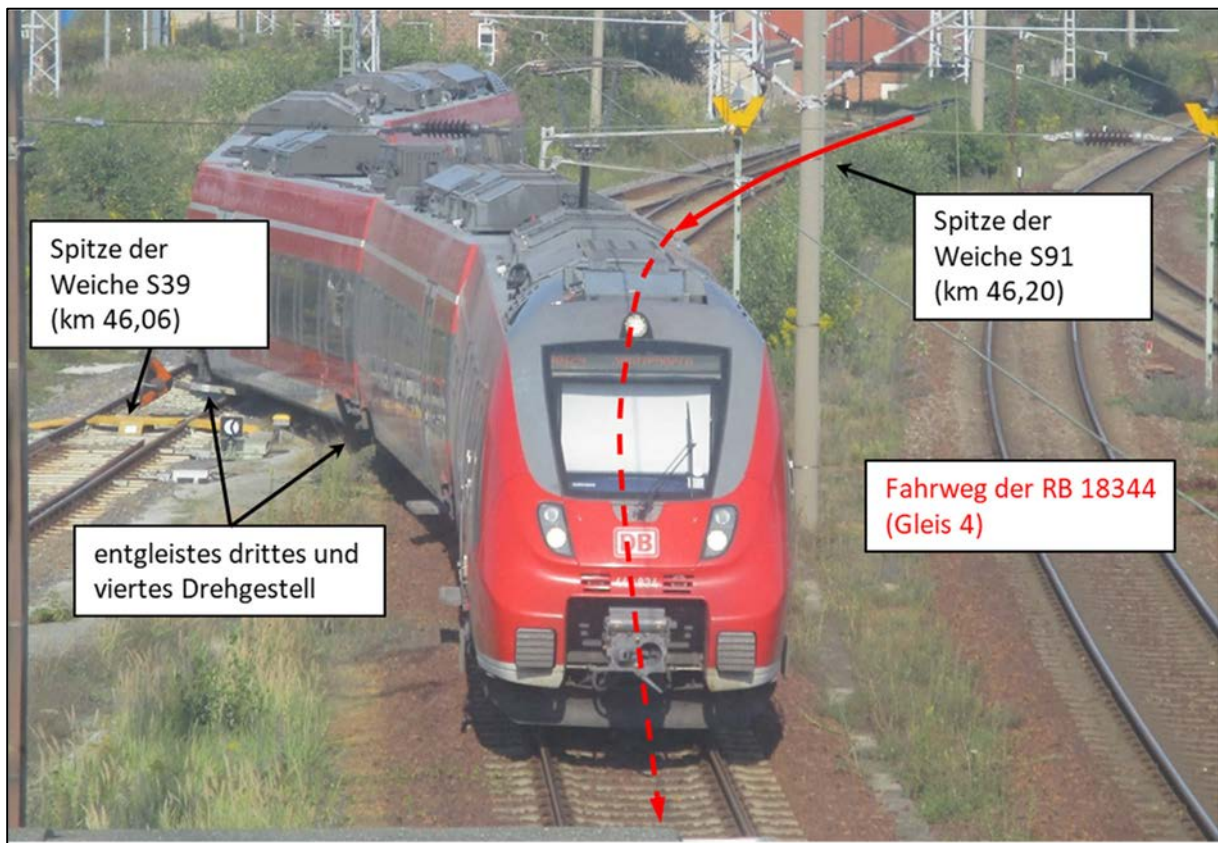


Abbildung 5: Blick aus Stw W2 auf die Unfallstelle

3.1.2 Beteiligte

Am Ereignis waren folgende Unternehmen beteiligt:

Für das Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) DB Netz AG (nach dem Ereignis seit 01.01.2024 umfirmiert zu DB InfraGO AG):

- Fdl Senftenberg im Stellwerk B1
- Ww Senftenberg im Stellwerk W2

Für das Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) DB Regio AG:

- Triebfahrzeugführer (Tf) des RB 18344

3.1.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

Lichtverhältnisse	Tageslicht
Sicht	klar
Bedeckung	heiter
Temperaturen	15°C – 17°C
fallender Niederschlag	Nein
Niederschlagshäufigkeit	--
Untergrund / gefallener Niederschlag	trocken

Tabelle 2: Übersicht der äußeren Bedingungen

3.1.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Bei dem Ereignis traten folgend aufgeführte Personenschäden ein:

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

Tabelle 3: Übersicht der Personenschäden

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

		geschätzte Kosten in Euro		
		DB Regio AG	DB Netz AG	Gesamt-schadenshöhe
Fahrzeuge		500.000	-	500.000
Infrastruktur	Leit- und Sicherungstechnik	-	19.500	182.000
	Oberleitung		14.500	
	Oberbau		148.000	
Dritte		-	-	71.000
Gesamtschadenshöhe		500.000	182.000	753.000

Tabelle 4: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe

Die folgende Abbildung stellt die Ansicht gegen die Fahrtrichtung der entgleisten RB 18344 in Blickrichtung der Weiche S91 dar.



Abbildung 6: Schadenspuren

3.2 Sachliche Beschreibung der Vorkommnisse

Zur Rekonstruktion des gefährlichen Ereignisses sowie zur Beschreibung der Notfallmaßnahmen werden insbesondere auch die in Kapitel 4 enthaltenen Aufzeichnungen, Auswertungen und Feststellungen etc. herangezogen.

3.2.1 Hergangsbeschreibung

Am 08.09.2021 sollte der Personenzug RB 18344, ein fünfteiliger Triebzug der Bombardier Talent 2-Serie, planmäßig vom Bf Halbe nach Bf Senftenberg verkehren. Nach dem Halt im Bahnhofsteil Sedlitz Ost gegen 07:37 Uhr setzte der Tf die Fahrt nach ca. einer Minute Aufenthalt fort und passierte gegen 07:39 Uhr das Zwischensignal (Zsig) 12 ca. im km 47,63, welches das Signalbild HI 7 (Höchstgeschwindigkeit auf 40 km/h (60 km/h) ermäßigen) zeigte. Gegen 07:40 Uhr wurde dem Tf am Zsig S im km 46,636 mittels Signalbild HI 12a (Geschwindigkeit 40 km/h ermäßigen, „Halt“ erwarten) und Signal Zs 13 (Stumpfgleis- und Frühhaltanzeiger) die Weiterfahrt bis zum nächsten Hauptsignal signalisiert. Nach der Vorbeifahrt der RB 18344 und dem selbsttätigen Haltfall des Zsig S bediente die Fdl B1 die Mitwirk taste zur Auflösung der Fahrstraße s/4. Die Ww W2 bediente die Taste zur Fahrstraßenauflösung und brachte den Fahrstraßensignalhebel in die Grundstellung. Für den Folgezug 18403 wurde durch die Fdl B1 der Befehl für die Fahrstraße s/6 an die Ww W2 abgegeben, welche daraufhin die Weiche S91 unter der RB 18344 umstellte. Der Tf bemerkte seiner eigenen Aussage zufolge beim Durchfahren des Weichenwärterbezirkes W2 eine außergewöhnlich starke, selbständig vom Zug ausgehende Bremswirkung, welche er ab diesem Zeitpunkt manuell bis zum vollständigen Stillstand des Zugverbandes unterstützte.

Das dritte Drehgestell befuhr zu diesem Zeitpunkt den linken, das vierte Drehgestell den rechten Weichenstrang der Weiche S91, wodurch der Triebzug die Spurführung verlor und nach ca. 150 Metern zum Stillstand kam.

3.2.2 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 Ril 423 näher beschrieben und geregelt.

Die Entgleisung ereignete sich unmittelbar im Sichtbereich des Ww Senftenberg auf Stw W2. Nach Erkennen des Ereignisses wurden gegen 07:45 Uhr die Gleise 3 und 4 gesperrt. Die Notfallleitstelle leitete die vorgesehenen Maßnahmen ein. Der gegen 07:48 Uhr

benachrichtigte Notfallmanager (Nmg) war gegen 08:10 Uhr an der Unfallstelle. Personen mussten nicht medizinisch versorgt werden.

Die Zeiten der Verständigung der zuständigen Stellen durch die Notfallleitstelle und den Netzkordinator sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Verständigung durch Notfallleitstelle	
Netzkordinator	07:45 Uhr
Nmg	07:48 Uhr
Rettungsleitstelle	---
Bundespolizei	08:17 Uhr
Verständigung durch Netzkordinator	
Netzleitzentrale	07:55 Uhr
Betriebszentrale	07:49 Uhr
EVU	08:04 Uhr
BEU-Bereitschaft	08:06 Uhr
Eisenbahnbetriebsleiter (EBL)	07:53 Uhr

Tabelle 5: Meldekette im Rahmen des Notfallmanagements

Unregelmäßigkeiten oder Verzögerungen in Bezug auf das Einleiten von Rettungsmaßnahmen sowie der vorgegebenen Meldekette wurden der BEU im Rahmen der Unfalluntersuchung nicht festgestellt.

4 Auswertung des Ereignisses

In diesem Kapitel werden insbesondere, die im Rahmen der Unfalluntersuchung ermittelten maßgeblichen sicherheitskritischen Faktoren in bis zu vier zugehörigen Unterkapitel dargestellt. Hierbei wird im jeweiligen Einzelfall auf die Aufgaben und Pflichten einzelner Personen und Stellen, auf beteiligte Fahrzeuge und technische Einrichtungen genauso eingegangen wie auf konkrete menschliche Handlungen sowie auf Feedback- und Kontrollmechanismen. Sofern Informationen zu früheren Ereignissen vorliegen, werden diese in einem weiteren Unterkapitel dargestellt.

4.1 Aufgaben und Pflichten

In diesem Kapitel werden unbeschadet des Artikels 20 Abs. 4 der Richtlinie (EU) 2016/798 die Aufgaben und Pflichten von Personen und Stellen behandelt, die an dem Ereignis beteiligt waren. Untersuchungen zu Schuld- oder Haftungsfragen sind explizit ausgeschlossen und nicht Untersuchungsgegenstand.

4.1.1 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EIU

Das verantwortliche EIU DB Netz AG verfügte über eine Sicherheitsgenehmigung gemäß § 7c AEG, die bis zum 19.10.2021 gültig war.

Gemäß § 4 Abs. 3 AEG sind Eisenbahnen verpflichtet, ihren Betrieb sicher zu führen, die Eisenbahninfrastruktur sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn u. a. ein SMS entsprechend § 4 Abs. 4 AEG i. V. m. der Richtlinie (EU) 2016/798 eingerichtet war. Inhaltliche Maßstäbe für ein SMS waren die Aufstellung und Einhaltung der in der Verordnung (EU) 2018/762 genannten Anforderungen an ein SMS.

Als Teil des SMS der DB Netz AG waren auch alle Anforderungen der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (TSI OPE) umzusetzen. Einer der im Kontext des Ereignisses wesentlichen Grundsätze gemäß TSI OPE Anlage B Kapitel B.1 Nr. 5 lautete:

„Ein Zug muss am Befahren eines Streckenabschnitts gehindert werden, wenn bekannt ist oder vermutet wird, dass das Befahren nicht sicher wäre, bis Maßnahmen getroffen worden sind, die eine sichere Fortsetzung der Zugfahrt ermöglichen.“

Dieser Grundsatz schließt nach Auffassung der BEU auch denjenigen Streckenabschnitt ein, den der Zug im jeweiligen Moment befährt, d. h., die getroffenen Maßnahmen zur sicheren Fortsetzung der Fahrt müssen solange weiter bestehen.

Zur sicheren Durchführung der Fahrten auf der Infrastruktur der DB Netz AG hatten die Fdl im Bf Senftenberg als Bediener des Stw B1 und die Ww im Stw W2 untersetzende, unternehmensinterne Arbeitsvorgaben zu beachten und umzusetzen, unter anderem die Fahrdienstvorschrift Ril 408 und das Bebu.

Durchführung der Zugfahrt RB 18344

Der für das Ereignis relevante Betrachtungszeitraum begann mit der Annahme der RB 18344 durch Fdl B1 von Fdl B10 um 07:35 Uhr. Die gemeldete Abfahrtszeit im Stellwerksbezirk B10 wurde mit 07:39 Uhr benannt und dokumentiert.

Für die notwendige Fahrtstellung des Zsig S für die RB 18344 musste die Fdl B1 die Befehlsabgabe s/4 bedienen, Voraussetzung hierfür war die Feststellung über das Freisein des Gleises 4. Die Ww kam der Aufforderung der Fdl nach und stellte die Fahrwegelemente der Fahrstraße s/4 nach Verschlussplan ein.

Durch die Mitwirkung der Fdl war es der Ww möglich die Fahrstraße s/4 mittels Fahrstraßensignalhebel zu verschließen, festzulegen und die Signalfahrtstellung des Zsig S zu bewirken. Während der Fahrt der RB 18344 von B10 nach B1 bot Fdl B10 die Folgefahrt 18403 in den, durch RB 18344 besetzten, Abschnitt an, welcher durch die Fdl B1 angenommen wurde. Gegen 07:40 Uhr erfolgte die Vorbeifahrt der RB 18344 am Zsig S. Die Zustimmung dazu erfolgte durch Signalbegriff HI 12a. Bevor sich die RB 18344 im Weichenbereich der Einfahrzugstraße befand wurde das Zsig S selbsttätig in die Haltstellung gebracht. Die nach Bebu vorgegebene Signal-Zugschlussstelle (s. Abbildung 9) der Fahrstraße s/4 befand sich auf Höhe des Stellwerks W2.

Berechnung des Mindestzeitbedarf für die vollständige Befahrung der Fahrstraße s/4

Der Mindestzeitbedarf für das vollständige Befahren der Fahrstraße s/4 wurde durch die BEU ermittelt. Ziel der Berechnung war es den Soll-Fahrtverlauf der RB 18344 zu rekonstruieren.

Die in der Berechnung verwendete maßgebliche Geschwindigkeit betrug konstant 40 km/h. Infrastrukturseitige relevante Punkte waren das Zsig S in km 46,636, der Auflösekontakt des Einfahrabschnitts im Stellwerksbezirk W2 in km 46,397, die Fahrstraßen-

Zugschlussstelle (FaZu) etwa in km 45,830 sowie der gewöhnliche Halteplatz für Reisezüge in km 45,285. Der Zeitbedarf ergab sich jeweils aus der Wegdifferenz zwischen dem Zsig S und der jeweils angegebenen Kilometrierung des Standorts. An allen Orientierungspunkten ist die Zuglänge der RB 18344 berücksichtigt. Es erfolgte keine rechnerische Berücksichtigung des Bremsvorgangs am gewöhnlichen Halteplatz. Die angegebenen Uhrzeiten beziehen sich auf den Fahrtverlauf der RB 18344.

Standort des Zugschluss-signals	Kilometrierung	Differenz zum Auflösekontakt [m]	Zeitbedarf [s] nach Vorbeifahrt am Zsig S	Uhrzeit bezogen auf RB 18344
Zsig S	46,636	-239	8	07:40:51
Auflösekontakt 161I	46,397	0	29,47	07:41:12
Weiche S91	ca. 46,200	197	47,20	07:41:30
FaZu	ca. 45,830	567	80,50	07:42:03
Gewöhnlicher Halteplatz	ca. 45,400	997	119,20	07:42:42

Tabelle 6: Entfernungen und Zeitbedarf Fahrstraßenauflösung s/4

Die Vorbeifahrt der Spitze der RB 18344 erfolgte nach Aufzeichnung der Elektronischen Fahrtenregistrierung (EFR) um 07:40:43 Uhr. Nach etwa 8 Sekunden erfolgte die Vorbeifahrt des Zugschlusses am Zsig S. Die Berechnung zeigt einen Mindestzeitbedarf von 29,47 s bis zur vollständigen Überfahrt des Auflösekontakts 161I. Bezogen auf die Fahrtzeit der RB 18344 muss dieses etwa gegen 07:41:12 Uhr stattgefunden haben. Die Spitze der Weiche S91 musste durch die RB 18344 mit Zugschluss fiktiv gegen 07:41:30 Uhr erreicht worden sein. Bis zum vollständigen Befahren der FaZu lag der Mindestzeitbedarf bei 80,5 Sekunden. Bis zum Halt am gewöhnlichen Halteplatz mussten mindestens 119,21 Sekunden vergehen.

Aus der Berechnung i. V. m. den Aufzeichnungen der EFR geht ein Zeitraum von etwa 20 Sekunden für die folgenden Bedienhandlungen von Fdl B1 und Ww W2 bis zum Einsetzen der Bremsung nach der Entgleisung hervor.

Auflösung der Fahrstraße s/4 im Stw B1

Zur Auflösung der Fahrstraße war die Mitwirkung der Fdl B1 erforderlich. Dadurch wurde die Fahrstraßenauflösung im Stw W2 sicherungstechnisch freigegeben. Die Fdl B1 durfte die Mitwirk taste zur Fahrstraßenauflösung bedienen, wenn der Zug entweder am gewöhnlichen

Halteplatz zum Halten gekommen oder die mündliche Aufforderung zum Auflösen der Fahrstraße durch die Ww W2 erfolgt war. Dieses ergab sich aus dem Verzeichnis der Zugschlussstellen B1 in der folgenden Abbildung.

Verzeichnis der Zugschlussstellen für Stellwerk B 1						
Bei Fahrt eines Zuges		Signal- Zugschlussstelle	Fahrstraßen-Zugschlussstelle			
auf Signal	nach	Signal auf Halt stellen oder Signal- hebel zurücklegen, wenn der Zug mit Schlussignal vorbeigefahren ist an	Fahrstraße auflösen, wenn der Zug am gewöhnlichen Halteplatz zum Halten ge- kommen oder vorbeigefahren ist	Fahrstraßen- hebel zurück- legen	Zustim- mungs- empfangsfeld blocken,	Befehlsemp- fangsfeld blocken,
			an	an	an	an
S	Gleis 4		Signal So 12 Weiche 42 c/d ²⁾	Höhe Rs 4 ¹		
²⁾ = nach fernmündlicher Aufforderung zur Fahrstraßenauflösung durch Stw W 2						

Abbildung 7: Auszug aus dem Bebu, Zugschlussstellen B1 ⁴

Das Verzeichnis der Zugschlussstellen ergänzte die allgemeinen Regeln der Fahrdienstvorschrift Ril 408.0251 Abschn. 4 zum Verfahren beim Auflösen von Zugstraßen, durch die betriebsstellenbedingten Erfordernisse.

Der gewöhnliche Halteplatz war in der Definition nach Ril 408.0101 Anhang A01 wie folgt beschrieben:

„(...) Der gewöhnliche Halteplatz eines Reisezuges mit Regelhalt oder Bedarfshalt ist am Bahnsteig, hierbei müssen sich in der Regel alle für Reisende zum Ein- und Aussteigen vorgesehenen Türen am Bahnsteig befinden.“

Da die RB 18344 einen Regelhalt am Bahnsteig 3 im Gleis 4 hatte, galt dieser per vorgenannter Definition für diesen Reisezug als gewöhnlicher Halteplatz. Die Feststellung des Halts des Zuges lag im Verantwortungsbereich der Fdl B1.

Vorbedingung für die Abgabe der fernmündlichen Aufforderung war es das Zugschlussignal Zg 2 der einfahrenden Zugfahrt hinter der Weiche S42 c/d festzustellen. Zum Zeitpunkt der Bedienung der Mitwirkttaste befand sich die Zugfahrt zwischen dem Auflösekontakt 161I in

⁴ Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

km 46,397 und der Weiche S91 ca. in km 46,2. Eine Aufzeichnung über ein Gespräch, in dem die Ww die Fdl aufforderte die Fahrstraße aufzulösen, liegt der BEU nicht vor.

Die Fdl B1 bediente die Mitwirk taste, als der Zug den dafür frühestens vorgesehenen Punkt noch nicht erreicht hatte [F1]. Aus technischen Gegebenheiten heraus, war diese Taste zu diesem Zeitpunkt bereits wirksam. Die BEU bewertet diesen Faktor als ursächlich. Das Unterlassen dieser Handlung, welche gemäß Ril 408.0251 Abschn. 4 nicht zulässig war, hätte das Ereignis aller Wahrscheinlichkeit nach verhindert. Der Halt der RB 18344 am gewöhnlichen Halteplatz, als Bedingung für die Auflösung der Zugfahrstraße, konnte zu diesem Zeitpunkt noch nicht festgestellt werden. Zum Zeitpunkt der Bedienung befand sich die Zugfahrt zwischen Auflösekontakt in km 46,397 und der Spitze der Weiche S91 in etwa km 46,200. Die Zugfahrt befand sich noch etwa 500 m vor der FaZu und im Zuständigkeitsbereich der Ww W2. Eine fernmündliche Aufforderung der Ww zur Bedienung der Mitwirk taste durch die Fdl lag nicht vor.

Auflösung der Fahrstraße s/4 im Stw W2

Die Bedienung der Mitwirk taste der Fdl B1 wurde im Stellwerk W2 mittels Leuchtmelder (s. Abbildung 8) und Wecker angezeigt.

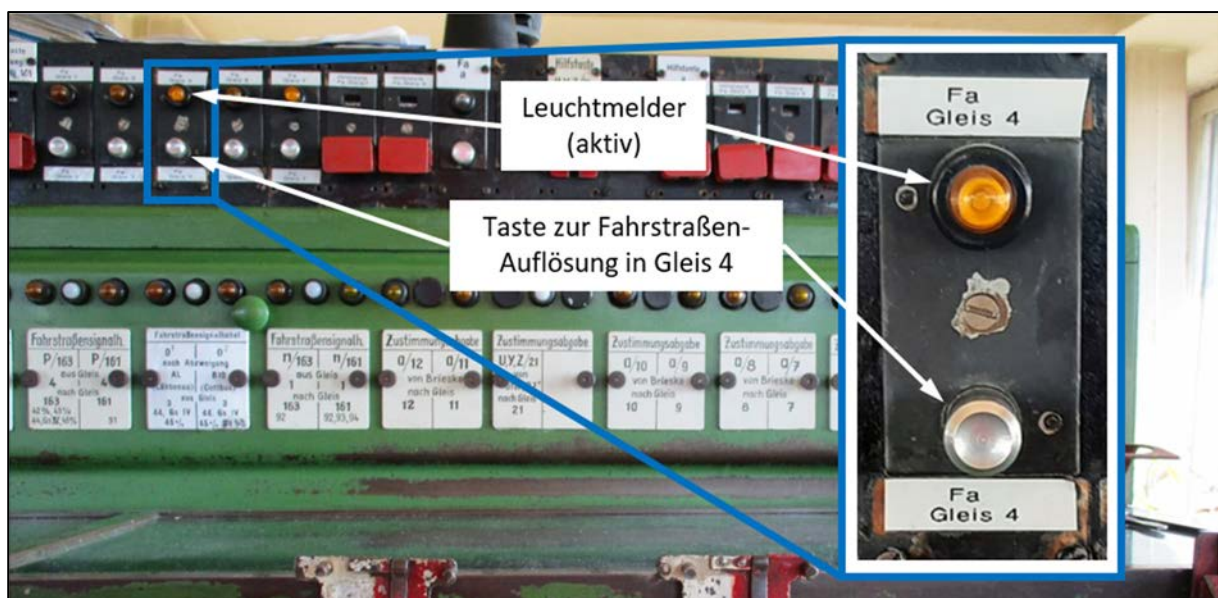


Abbildung 8: Fahrstraßenauflösetaste mit Detailausschnitt, W2

Durch die Mitwirkung der Fdl war es sicherungstechnisch möglich im Stw W2 die Fahrstraße s/4 aufzulösen. Dafür musste durch die Ww die Fahrstraßenauflösetaste bedient und gleichzeitig der Fahrstraßensignalhebel in die Grundstellung gebracht werden. Die Bedienhandlung war nach der Vorbeifahrt des Zuges an der FaZu, hinter der Weiche S42 c/d,

durchzuführen. Die folgende Abbildung zeigt den relevanten Auszug aus dem Verzeichnis der Zugschlussstellen für das Stw W2.

Verzeichnis der Zugschlussstellen für Stellwerk W 2						
Erläuterung Das Zeichen (+) bedeutet, dass Zugschlussstelle nur für die Züge gilt, die den Stellwerksbereich durchfahren.						
Bei Fahrt eines Zuges		Signal- Zugschlussstelle	Fahrstraßen-Zugschlussstelle			
auf Signal	nach	Signal auf Halt stellen oder Signalhebel zurücklegen, wenn der Zug mit Schlussignal vorbeigefahren ist an	Fahrstraße auflösen, wenn der Zug am gewöhnlichen Halteplatz zum Halten gekommen oder vorbeigefahren ist an	Fahrstraßenhebel zurücklegen an	Zustimmungsempfangsfeld blocken, an	Befehlsempfangsfeld blocken, an
S	Gleis 4	Stw W 2	Signal So 12 Weiche 42 c/d ²⁾	Signal So 12 Weiche 42 c/d		Westseite ehem. Stw „Ssw“ (+)
²⁾ = fernmündliche Aufforderung zur Fahrstraßenauflösung an Fdl B 1						

Abbildung 9: Auszug aus dem Bebu, Zugschlussstellen W2 ⁵

Unmittelbar nach der Information über die Bedienung der Mitwirk taste durch die Fdl betätigte die Ww die Fahrstraßenauflösetaste und legte den Fahrstraßensignalhebel in die Grundstellung zurück, die RB 18344 befand sich zu diesem Zeitpunkt vor der Weiche S91, welche etwa 370 m vor der FaZu lag [F2]. Der Bedienhandlung wird durch die BEU als ursächlicher Faktor gewertet, denn eine Vermeidung der Handlung hätte das Ereignis auf sicherungstechnischer Ebene verhindert.

Befehlsabgabe der Fdl B1 für RB 18403

Nachdem die Fahrstraße s/4 aufgelöst war, erfolgte durch die Fdl B1 die Befehlsabgabe für die folgende Zugfahrt, welche die Fahrstraße s/6 befahren sollte [F3]. Die Bedienhandlung wird durch die BEU als beitragender Faktor bewertet, sie erhöhte die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses, ein Unterlassen hätte das Ereignis jedoch nicht zwangsläufig verhindert.

⁵ Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Die Bedienhandlung wurde vermutlich aufgrund eines zeitlichen Konflikts zwischen den beiden Zugfahrten durchgeführt. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass der Eingang des Befehls bei der Ww W2 Zeitdruck auslöste.

Umstellung der Weiche S91 im Stw W2

Die Ww gab an, sie sei während der Einfahrt der RB 18344 mit der Durchführung von Rangierfahrten beschäftigt gewesen.

Nach Ril 408.0131 Abschnitt 2 – Umstellverbot, Umstellen galten folgende Grundsätze:

„(1) Unter Fahrzeugen darf der Bediener eine Weiche nicht umstellen.

(2) Bevor der Bediener eine Weiche umstellt, muss er feststellen, dass die Weiche nicht mit Fahrzeugen besetzt ist. (...)“

Dieser Abschnitt legte fest, dass das Umstellen von Weichen unter Fahrzeugen nicht zulässig war und verpflichtete die Ww das Freisein vor der Bedienhandlung des Umstellens festzustellen. Im Stw W2 musste dies durch Hinsehen erfolgen.

Um dem Befehl der Fdl nachzukommen, stellte die Ww W2 die Weiche S91 entsprechend dem Verschlussplan für die Fahrstraße s/6 in die Plusstellung um, während die Weiche S91 durch die RB 18344 besetzt war [F4]. Diesen Umstand wertet die BEU ebenfalls als ursächlich, denn eine Unterlassung der Bedienhandlung hätte das Ereignis verhindert.

Durch das Umstellen der Weiche S91 zwischen dem dritten und vierten Drehgestell, des dritten Teils des Triebzuges, entgleiste RB 18344.

Dokumentation im Zugmeldebuch

Die folgende Abbildung zeigt einen Auszug aus dem Zugmeldebuch des Fdl B1. Zu erkennen sind die Einträge für die RB 18344 mit der Annahme (07:33 Uhr), der gemeldeten Abfahrt (07:39 Uhr) und der Ankunft (07:42 Uhr). Die Eintragung der Ankunftszeit des Zuges 18344 setzte einen Halt am Bahnsteig 3 in Gleis 4 voraus. Dieser Halt konnte nicht erfolgen, da der Zug um 07:41 Uhr in der Weiche S91 entgleiste.

Abbildung 10: Auszug aus dem Zugmeldebuch, B1⁶

Das EVU DB Regio AG verfügte über eine Sicherheitsbescheinigung des EBA gemäß § 7a AEG, ausgestellt am 21.12.2020 und war damit bis zum 20.12.2025 zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb auf dem hier befahrenen übergeordneten Netz berechtigt.

Auswertung der EFR der RB 18344

Die beiden folgenden Abbildungen geben einen grafischen wie tabellarischen Überblick der Daten ab dem Halt im Bahnhofsteil Sedlitz Ost.

⁶ Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Mit dem Zeitpunkt des letzten fahrplanmäßigen Aufenthaltes vor dem Ereignis, gegen 07:37 Uhr im Bahnhofsteil Sedlitz Ost, beginnend, passierte die RB 18344 gegen 07:39 Uhr das Zsig 12, ca. im km 47,62, mit einer Geschwindigkeit von 75 km/h. Da eine 1000 Hz-Beeinflussung protokolliert wurde, ist davon auszugehen, dass dieses Signal eine zu erwartende Geschwindigkeitsreduzierung bzw. einen Halt anzeigte. Laut Signaltabelle handelte es sich hierbei um das Signalbild HI 7 (Höchstgeschwindigkeit auf 40 km/h (60 km/h) ermäßigen.). Der Tf verlangsamte die Fahrt des Fahrzeuges kontinuierlich, sodass er das Zsig S im km 46,636 mit etwa 43 km/h passierte. Die erneute 1000 Hz-Beeinflussung entsprach in Übereinstimmung mit der Signaltabelle der Signalisierung des Signalbildes HI 12a (Geschwindigkeit 40 km/h ermäßigen, „Halt“ erwarten.). Anschließend überschritt der Zug bis zum Eintritt des Ereignisses die Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h nicht mehr.

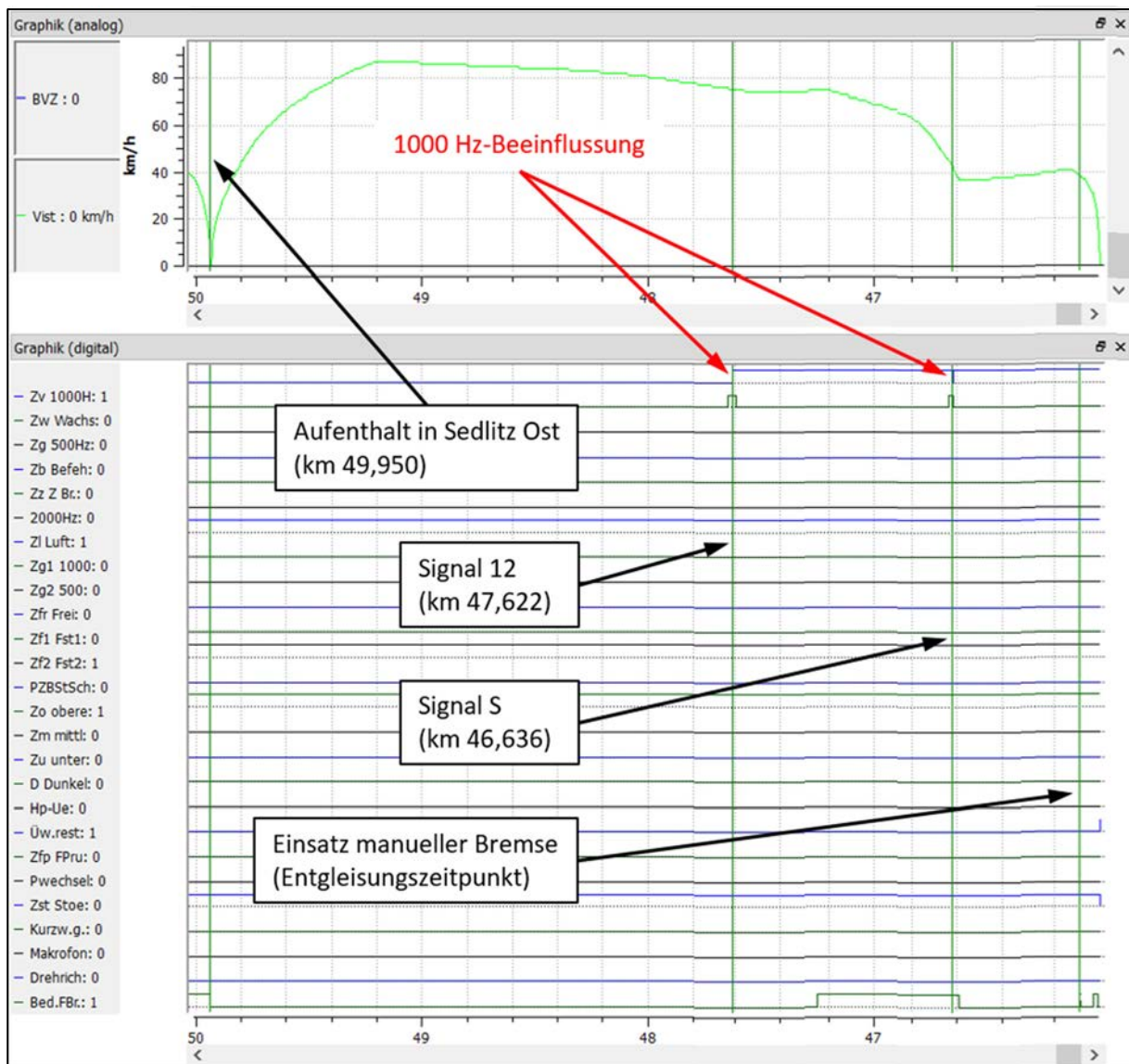


Abbildung 11: Auswertung EFR der RB 18344, grafisch

#	Zeit	Weg	Vist	V	W	G	B	Z	z	L	v	g	F	1	2	i	O	M	U	D	H	ü	P	^
254461	2021-09-08 07:37:04.000	49.953	10	--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254462	2021-09-08 07:37:04.000	49.953	10	--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254463	2021-09-08 07:37:06.000	49.952	10	--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254464	2021-09-08 07:37:07.000	49.951	0	--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254465	2021-09-08 07:37:49.000	49.950	0	--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254466	2021-09-08 07:37:50.000	49.950	0	--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254467	2021-09-08 07:37:52.000	49.948	0	--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254468	2021-09-08 07:37:54.000			--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254469	2021-09-08 07:37:56.000			--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254470	2021-09-08 07:37:57.000			--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254723	2021-09-08 07:39:50.000	47.643	70	--	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254724	2021-09-08 07:39:50.000	47.638	75	--	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254725	2021-09-08 07:39:51.000	47.628	75	--	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254726	2021-09-08 07:39:51.000	47.622	75	V	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254727	2021-09-08 07:39:51.000			V	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254728	2021-09-08 07:39:52.000			V	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254729	2021-09-08 07:39:52.000			V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254730	2021-09-08 07:39:52.000	47.598	75	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254845	2021-09-08 07:40:42.000	46.648	45	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254846	2021-09-08 07:40:42.000	46.648	45	V	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254847	2021-09-08 07:40:43.000	46.641	44	V	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254848	2021-09-08 07:40:43.000	46.636	43	V	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254849	2021-09-08 07:40:43.000	46.636	43	--	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254850	2021-09-08 07:40:44.000			--	W	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254851	2021-09-08 07:40:44.000			--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254852	2021-09-08 07:40:44.000			V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254957	2021-09-08 07:41:31.000	46.118	40	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254958	2021-09-08 07:41:31.000	46.113	40	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254959	2021-09-08 07:41:32.000	46.108	39	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254960	2021-09-08 07:41:32.000	46.103	39	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254961	2021-09-08 07:41:32.000	46.100	39	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254962	2021-09-08 07:41:33.000			--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254963	2021-09-08 07:41:33.000			--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254964	2021-09-08 07:41:33.000			--	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254965	2021-09-08 07:41:34.000	46.088	38	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
254966	2021-09-08 07:41:34.000	46.083	37	V	--	--	--	--	--	L	--	--	--	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Abbildung 12: Auswertung EFR der RB 18344, tabellarisch

Etwa ab km 46,100 unterstützte der Tf den Bremsvorgang des Fahrzeuges manuell durch Betätigung des Fahr- und Bremsschalters.

Die von der EFR erfassten Daten bestätigten die Aussage des Tf, welcher zu Protokoll gab, am HI 12a zeigenden Zsig S vorbeigefahren zu sein und die plötzliche Bremsung des Zuges beim Durchfahren des Weichenbereiches unterstützt zu haben.

Aus den Daten und Unterlagen gingen keine Handlungen hervor, welche das Ereignis verursacht oder begünstigt haben könnten.

4.2 Fahrzeuge und technische Einrichtungen

In diesem Kapitel sind die Erkenntnisse aus der Untersuchung beteiligter Fahrzeuge, der Eisenbahninfrastruktur und weiterer technischer Einrichtungen einschließlich damit eventuell verbundener Tätigkeiten und Entscheidungen dargestellt.

Eine nähere Untersuchung einzelner Subsysteme des Fahrzeugs wurde als für dieses Ereignis irrelevant angesehen.

4.2.1 Untersuchung von Fahrzeugen

Der Zug RB 18344 bestand aus dem fünfteiligen Elektrotriebzug der Baureihe (BR) 442 mit den UIC-Fahrzeugnummern 94 80 0 442 334-9, 94 80 0 443 334-8, 94 80 0 443 834-7, 94 80 0 843 334-4 und 94 80 0 442 834-8.

Der Einsatz des Triebzuges erfolgte bei der DB Regio AG zur Personenbeförderung im Nahverkehr. Der Fahrzeughalter ist laut nationalem Fahrzeugeinstellungsregister die DB AG, in der Sektion #RG, welche der DB Regio AG entspricht. Das Fahrzeug wurde 2012 von der Bombardier Transportation GmbH im Werk Hennigsdorf hergestellt.

Aus der folgenden Tabelle lassen sich die technischen Fahrzeugdaten entnehmen:

Antriebsart	elektrisch
Kraftübertragung	elektrisch (Einzelachs-Hohlwellenantrieb)
Kupplungstyp	Voith Scharfenbergkupplung Typ 10
Leistung	3.030 kW (Stundenleistung) 2.280 kW (Dauerleistung)
Gesamtlänge (LüP)	88.400 mm
Masse	160.100 kg
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h
Radsatzfolge	Bo'2'Bo'2'2'Bo'
Zugsicherungssystem	PZB
Zugbeeinflussung	EBI Cab 500
Bremsbauart	Magnetschienenbremse; KB C-el-pn-R-A-E-Mg (D) NBÜ 2004

Tabelle 7: Technische Daten

Das dritte Drehgestell der RB 18344 durchfuhr die Weiche S91 im linken Strang in Richtung Gleis 4 und das vierte Drehgestell im rechten Strang in Richtung Weiche S39. Aufgrund des zweispurigen Laufes überkletterten die Radsätze beider Drehgestelle die Schienenköpfe.

Unfallursächliche Einflüsse aus dem entgleisten Fahrzeug wurden im Rahmen der Untersuchung ausgeschlossen. Die Freigabe der Fahrzeuge zur Beräumung von der Unfallstelle erfolgte gegenüber dem EBL des EVU durch die BEU am 08.09.2021 gegen 15:35 Uhr.

4.2.2 Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur

Die Zugentgleisung ereignete sich in Weiche S91 im Bf Senftenberg. Sie war eine Innenbogenweiche der Bauform IBW 54-1200-1:18,5. Für die Zugfahrt RB 18344 aus Richtung des Bahnhofteils Sedlitz Ost nach Gleis 4 musste sie sich in Linkslage befinden. Bei der Untersuchung durch die BEU wurde sie, wie in Kapitel 4.2.3 beschrieben wird, in Rechtslage für eine Fahrt nach Gleis 6 oder 7 vorgefunden.

Anzeichen für eine Fehlfunktion der Weiche wurden nicht festgestellt. In den Arbeits- und Störungsbüchern beider Stw waren im unmittelbaren zeitlichen Umfeld des Ereignisses keine Störungen oder Arbeiten an der Weiche S91 eingetragen. Die Weichenprüfprotokolle für die letzten drei Jahre wurden geprüft und wiesen hinsichtlich der bautechnischen Komponenten der Weiche keinerlei Abweichungen vom Regelwerk auf. Bei der Untersuchung durch die BEU wurden vor Ort beträchtliche Einwirkungen auf die Gleislage und Beschädigungen an den Schwellen und Kleineisen festgestellt. Diese wurden jedoch sämtlich als Folgen der Entgleisung identifiziert.

Für das Ereignis ursächliche Einflüsse aus der bautechnischen Infrastruktur konnten im Rahmen der Untersuchung ausgeschlossen werden.

Die Freigabe der Unfallstelle, u. a. zur Instandsetzung des Oberbaus, erfolgte gegenüber dem Nmg und dem EBL des EIU gegen 16:32 Uhr.

Entgleisungsstelle

Entgleisungsspuren waren im Fahrweg des Zuges bis in Höhe des Herzstückes der Weiche S91 nicht festzustellen. Ab diesem Bereich kam es zu massiven Verschiebungen des Gleises, welche in der folgenden Abbildung zu erkennen sind.

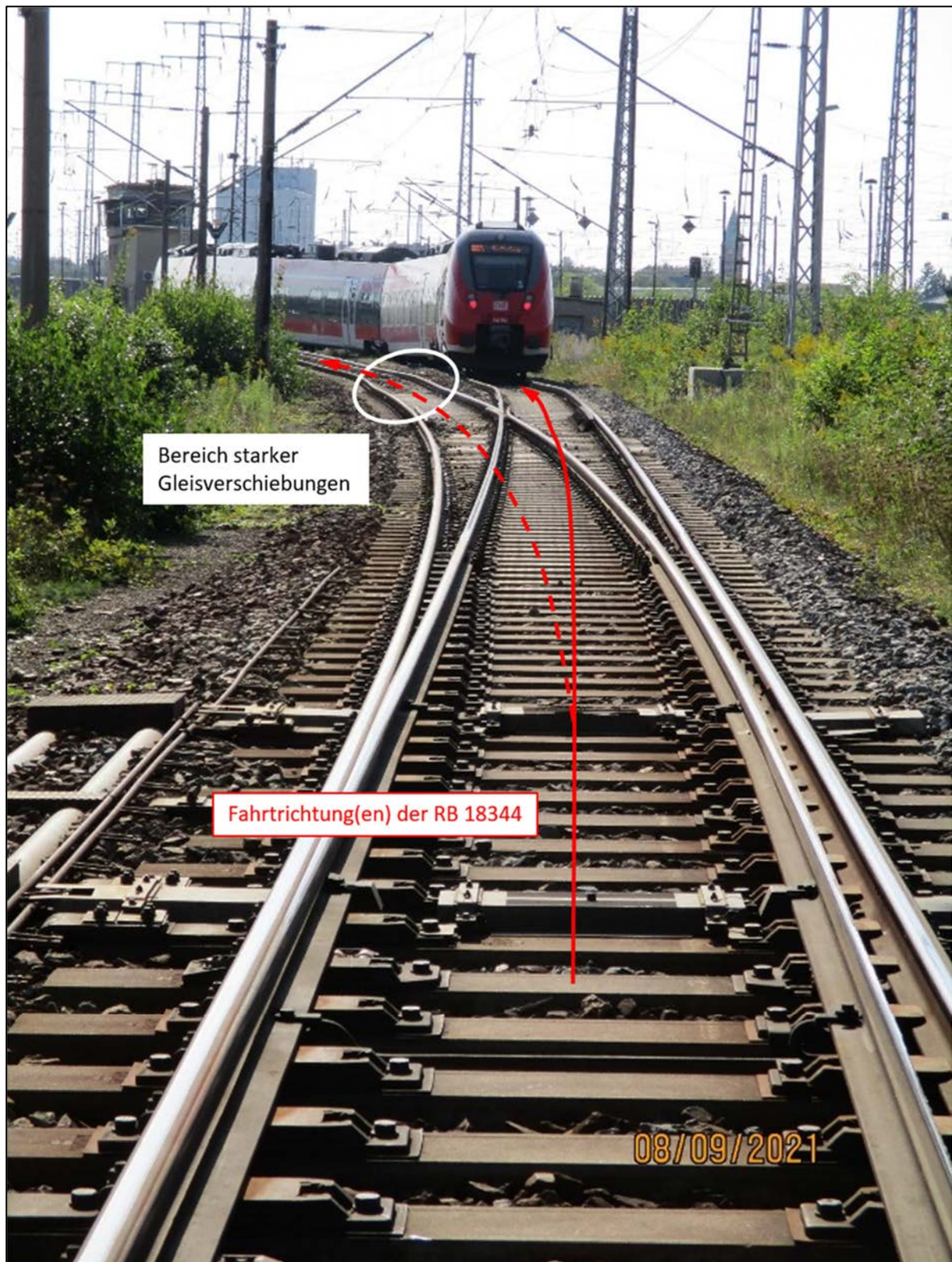


Abbildung 13: Oberbauschäden

Durch den zweispurigen Lauf, kollidierte die RB 18344 mit dem Rs 6II (ca. km 46,07).

4.2.3 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Im folgenden Kapitel werden die ereignisbeteiligten Stw W2 und B1 betrachtet.

Betrachtungen zu Stw W2

Das Stw W2 war ein elektromechanisches Stw der Bauform Siemens & Halske 1912 mit Lampenüberwachung. Es wurde am 04.07.1966 in Betrieb genommen.

Für die RB 18344 wurde im Stellwerksbezirk W2 die Fahrstraße 35 (s/4)⁷ eingestellt. Diese setzte laut Verschlussplan die Weichen S94, S42 a/b, S42 c/d in Pluslage und die Weiche S91 in Minuslage für einen ordnungsgemäßen Verschluss bzw. die Festlegung voraus. Zusätzlich waren die Weichen S93, S43 c/d und S40 in abweisender Pluslage, aus Gründen des Flankenschutzes, zu verschließen.

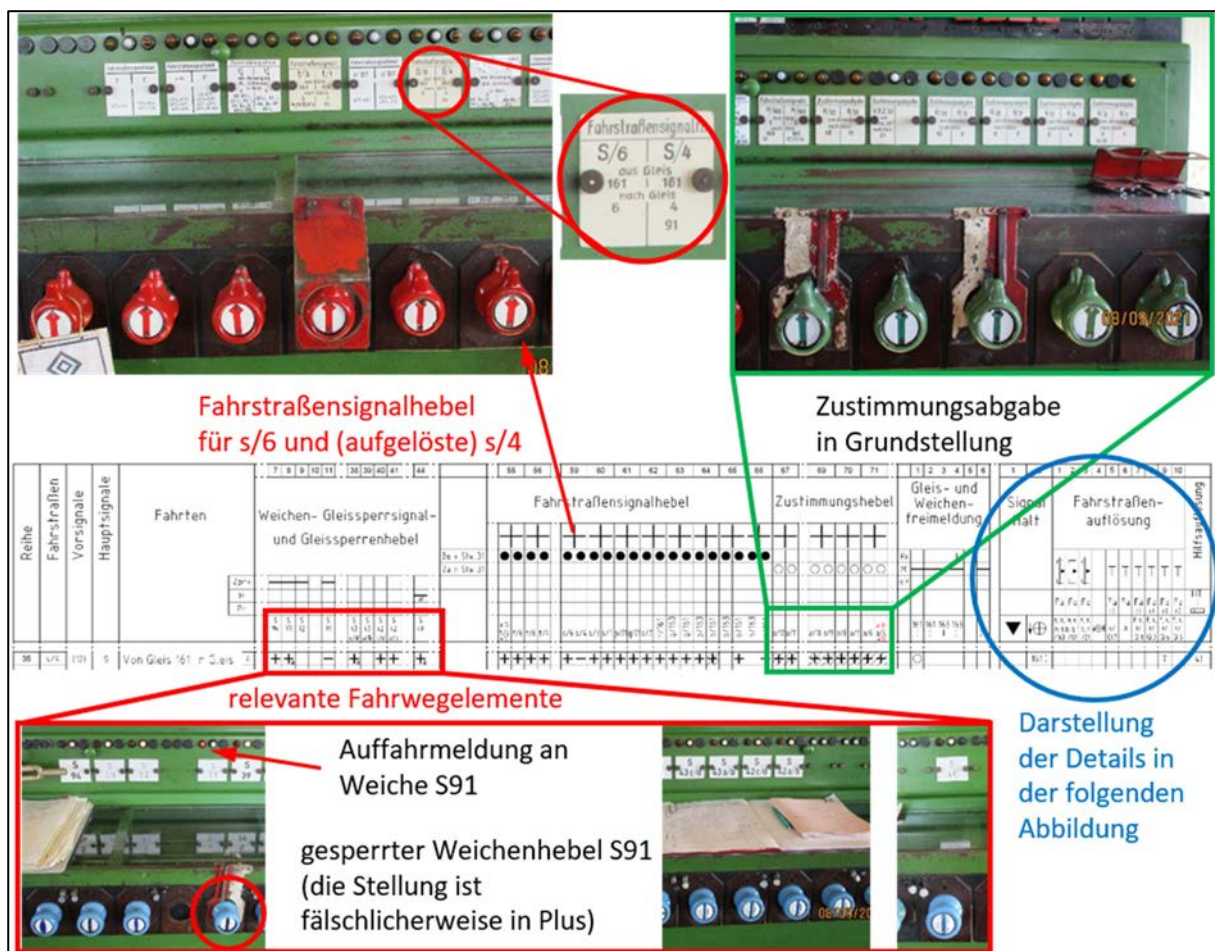


Abbildung 14: Auszug aus Verschlussplan Stw W2, mit Darstellung entsprechender Bedieneinrichtung⁸

⁷ laut Verschlussplan 7112.223-02904, Ausgabestand 09 vom 04.06.2021, Bf Senftenberg, Stw. W2

⁸ Quelle Verschlussplan: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Die Fahrstraße wurde durch eine Tastenbedienung aufgelöst, wobei mittels Index c) im Verschlussplan darauf verwiesen wurde, dass die Mitwirkung des Stw B1 notwendig war.

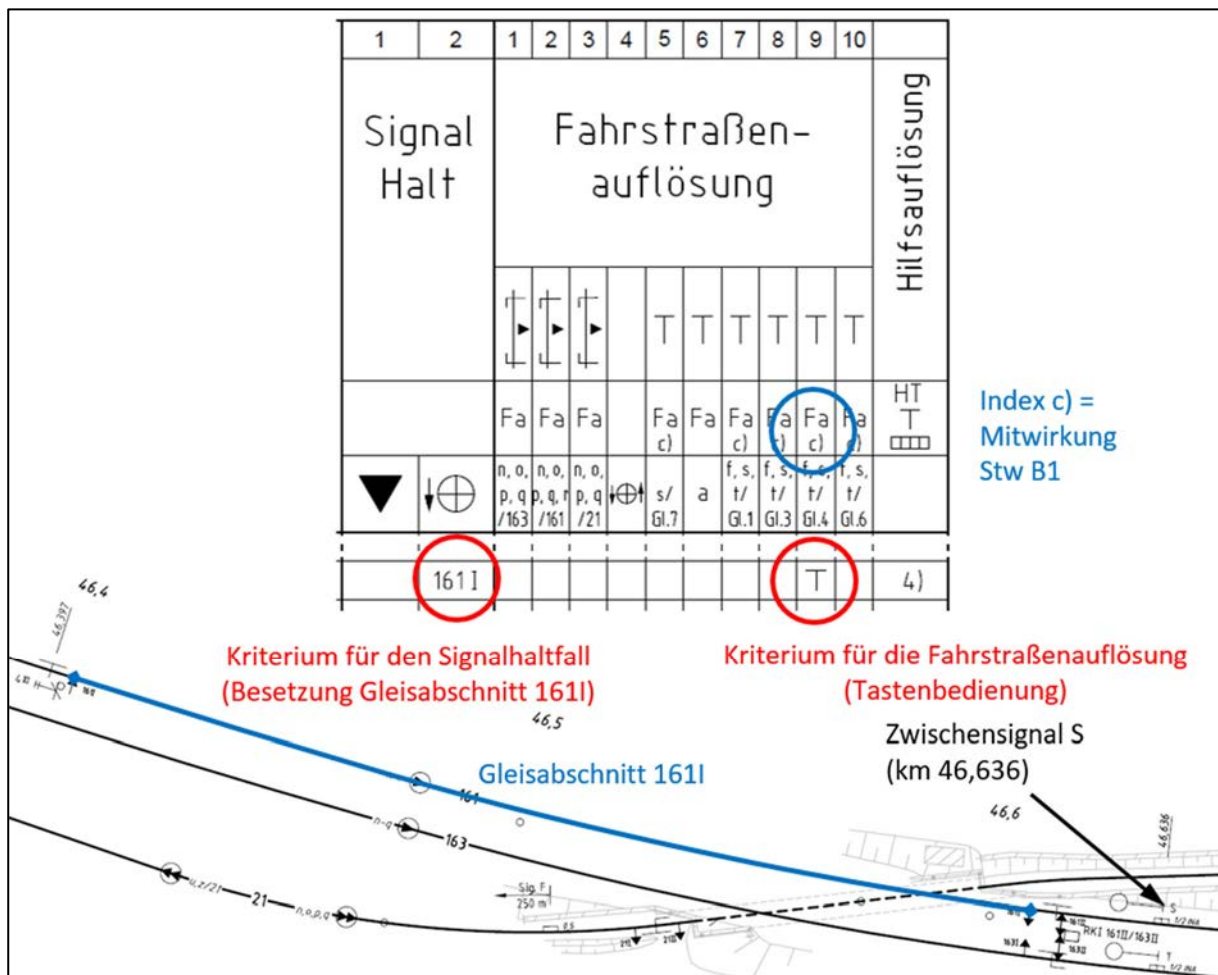


Abbildung 15: Auszug aus sicherungstechnischem Lageplan und Detaildarstellung aus Verschlussplan Stw W2⁹

Im Stw W2 war bei Eintreffen der BEU zu erkennen, dass sich der Weichenhebel der Weiche S91 in der Plusstellung befand. Darüber hinaus befand sich der Fahrstraßensignalhebel für die Fahrstraße s/4 in Grundstellung, d. h. die Fahrstraße s/4 war aufgelöst.

⁹ Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Betrachtungen zu Stw B1

Das Stw B1 war ein elektromechanisches Stw der Bauform Siemens & Halske 1912 mit nachgerüsteter Lampenüberwachung. Es wurde am 04.12.1946 in Betrieb genommen.

Für die RB 18344 wurde im Stellwerksbezirk B1 die Fahrstraße 47 (s/4)¹⁰ eingestellt. Diese setzte laut Verschlussplan, welcher in der folgenden Abbildung dargestellt ist, die Weiche S10 in Pluslage für einen ordnungsgemäßen Verschluss bzw. die Festlegung voraus. Zusätzlich war sowohl die Weiche S7 in abweisender Plus-, als auch die Weichen S17 c/d und S26 b in abweisender Minuslage, aus Gründen des Flankenschutzes, zu verschließen. Die Weiche S11 war eine stumpf befahrene, in der Pluslage im Durchrutschweg liegende Weiche, welche nicht verschlossen wurde.

Aus dem Verschlussplan war zu entnehmen, dass die Fahrstraßenauflösung nur unter Mitwirkung des Stw W2 erfolgen konnte. Mittels Index **) war ein entsprechender Verweis enthalten. Die Bedieneinrichtung im Stw B1 hierfür bestand aus einer sicherungstechnisch unabhängigen Mitwirkttaste.

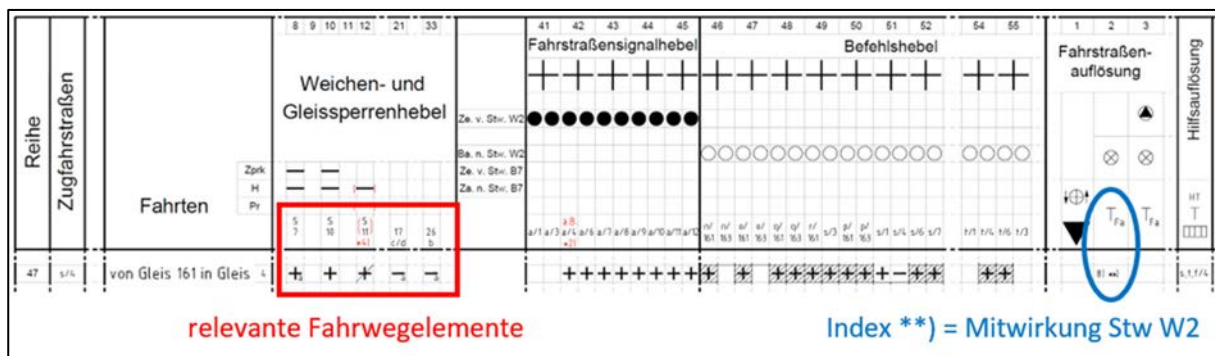
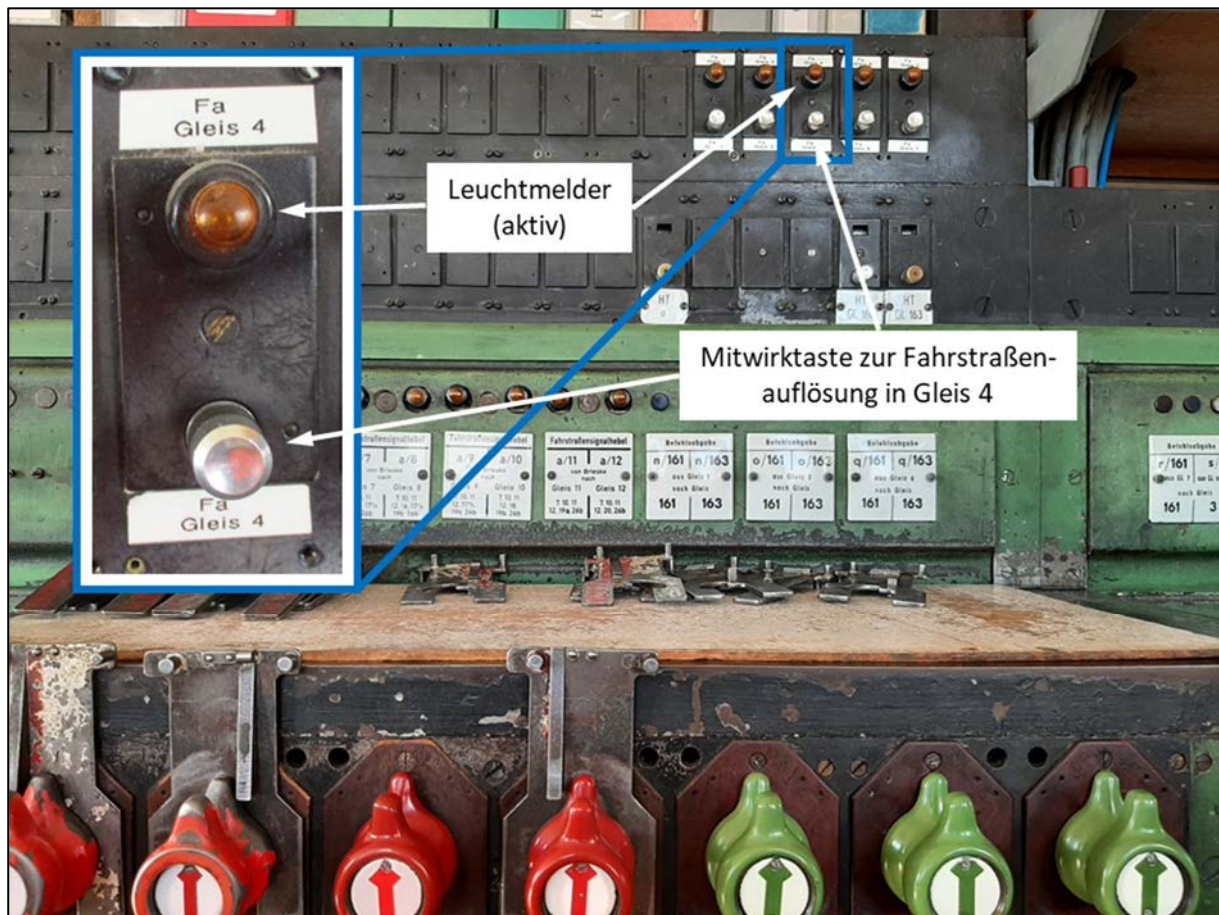


Abbildung 16: Auszug aus Verschlussplan Stw B1¹¹

Die folgende Abbildung stellt die Mitwirkttaste im Stw B1 dar.

¹⁰ laut Verschlussplan 7112.223-01904, Ausgabestand 04 vom 04.06.2021, Bf Senftenberg, Stw. B1

¹¹ Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Abbildung 17: Mitwirkttaste zur Fahrstraßenauflösung mit Detail, B1¹²

Wirksamkeit der Mitwirkttaste im Stw B1

Die schaltungstechnischen Bedingungen für die Wirksamkeit der Mitwirkttaste im Stw B1 waren:

- Verschluss der Fahrstraße s/4
- Haltstellung des Zsig S, keine Signalfreigabe
- Aktive Bahnhofswiederholungssperre
- Freifahren des Haltfallabschnitts (Gleis 161I)

Bei Erfüllung aller Vorbedingungen und der Bedienung der Mitwirkttaste wurde das Auflöserrelais für Gleis 4 zum Anzug gebracht. Dieses schaltete mittels eines Kontaktes eine gelb blinkende Anzeigelampe im Blockaufsatz des Ww sowie einen Wecker auf W2 an. Damit war die technische Bedingung der Fahrstraßenauflösung s/4 im Stw W2 gegeben. Eine

¹² Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

zusammengefasste Darstellung der hierfür relevanten Abhängigkeiten zeigt die folgende Abbildung.

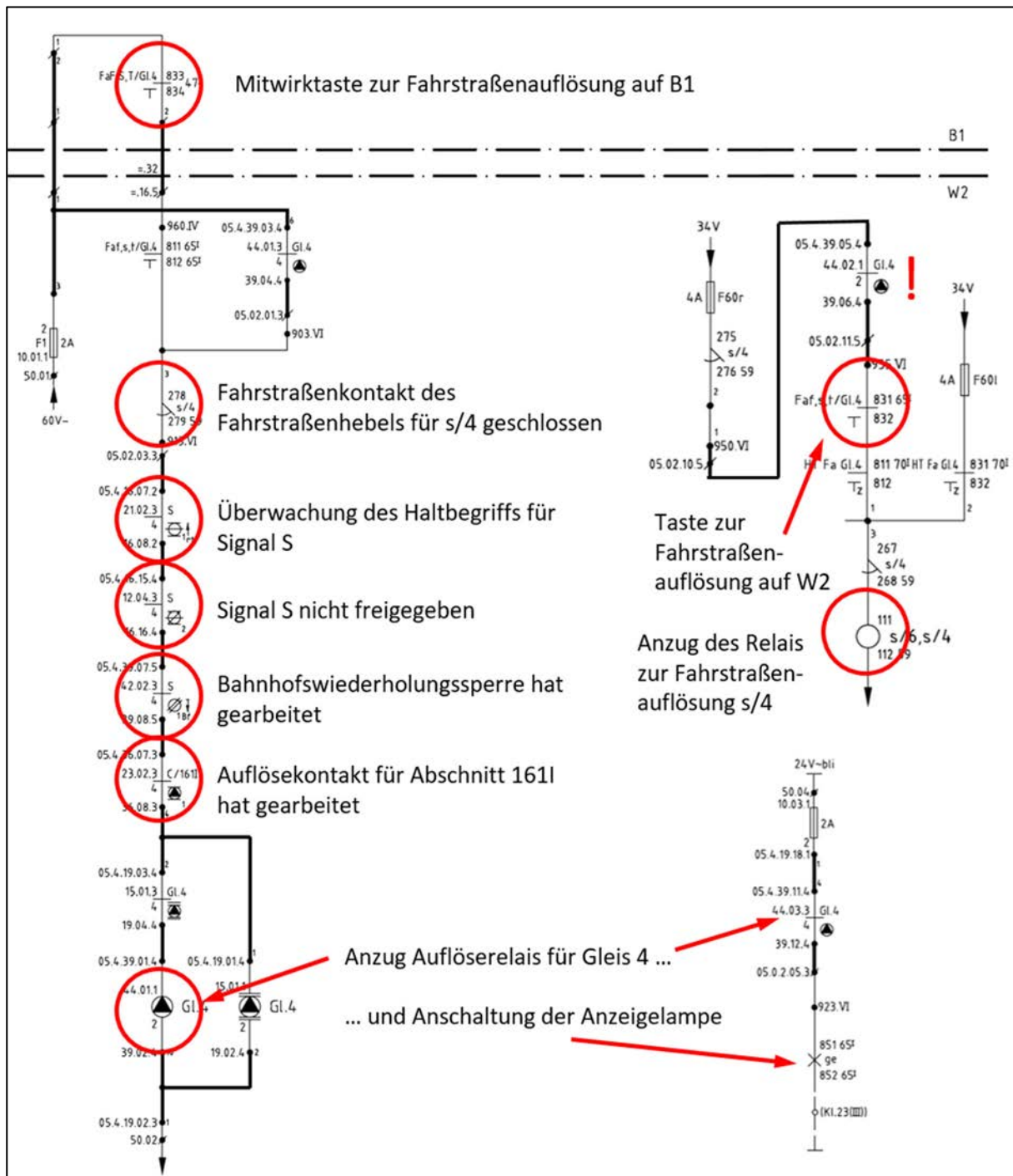


Abbildung 18: Grundschaltungsauszüge¹³

¹³ Quelle: DB Netz AG, bearbeitete Anschaltung des Auflöserelais (Bl. 6) und Auflösung des Fahrstraßensignalhebels (Bl. 7) des Stromlaufplans 7112.223-02042 Sp, Ausg. 03 durch BEU

Die Bedienung der Mitwirktaste war ab dem Zeitpunkt des Freifahrens des Haltfallabschnitts 161I möglich. Die Differenz zwischen dem Ende des Haltfallabschnitts und der FaZu am Grenzzeichen der Weiche S42 c/d betrug etwa 567 Meter. Dies bedeutet, dass die Bedienung der Mitwirktaste der Fahrstraßenauflösung etwa 567 Meter vor dem vollständigen Erreichen der FaZu bedient werden konnte [S1]. Diesen Umstand wertet die BEU als systemischen Faktor. Es handelt sich um einen organisatorischen Faktor technischer Art, welcher sich in Zukunft auf ähnliche oder damit zusammenhängende Ereignisse auswirken könnte. Unter den gegenwärtigen technischen Gegebenheiten wäre ein derartiges unzeitiges Bedienen jederzeit wiederholbar.

Das oben beschriebene Verfahren ergab sich aus der fehlenden zugbewirkten Fahrstraßenauflösung [S2]. Der Umstand wird durch die BEU als systemischer Faktor gewertet. Eine zugbewirkte Fahrstraßenauflösung hätte die Bedienung der Mitwirktaste durch die Fdl B1 und das händische Auflösen der Fahrstraße durch die Ww W2 obsolet werden lassen. Es handelt sich ebenfalls um einen organisatorischen Faktor technischer Art, der sich bereits auf ähnliche Ereignisse auswirkte und dies auch zukünftig tun könnte, da beim Auflösen der Fahrstraße, zum gegenwärtigen Zeitpunkt, keine Abhängigkeit zwischen der Sicherungstechnik und der durchgeführten Zugfahrt besteht.

Das Stellwerk W2 war weder mit einer Gleisfreimeldeanlage noch mit Weichenhebelsperren ausgestattet, es bestand keine technische Unterstützung zur Prüfung auf Freisein von Gleisabschnitten [S4]. Dieser Umstand wird durch die BEU als systemischer Faktor gewertet. Es handelt sich dabei ebenfalls um einen organisatorischen Faktor technischer Art, der sich bereits auf ähnliche Ereignisse auswirkte und dies auch zukünftig tun könnte. Eine unzeitige Weichenumstellung war technisch nicht verhindert, sie wäre damit jederzeit reproduzierbar.

Hinsichtlich der sicherungstechnischen Anlagen lagen keine Hinweise auf Unregelmäßigkeiten oder Störungen vor. Die Freigabe der leit- und sicherungstechnischen Anlagen erfolgte zeitnah mit der Freigabe der bautechnischen Infrastruktur gegenüber dem Nmg und dem EBL des EIU gegen 16:32 Uhr.

4.3 Menschliche Faktoren

In diesem Kapitel werden Untersuchungserkenntnisse zu menschlichen Handlungen und/oder Entscheidungen am gefährlichen Ereignis beteiligter Personen dargestellt. Entsprechende Erkenntnisse können sich hierbei insbesondere im Bereich menschlicher und individueller Merkmale sowie organisatorischer und Arbeitsplatzfaktoren ergeben.

4.3.1 Qualifikation des am Ereignis beteiligten Tf

Der Tf war bei der DB Regio AG beschäftigt. Da das EVU über eine Sicherheitsbescheinigung verfügte, unterlag der eingesetzte Tf hinsichtlich Ausbildung, Qualifikation und Tauglichkeit den Anforderungen der Triebfahrzeugführerscheinverordnung (TfV). Der Tf begann seine Ausbildung im Januar 2019, welche er im Oktober desselben Jahres erfolgreich abschloss. Mittels Ergänzungsausbildungen für u. a. die BR 112/114/143 und die BR 182 qualifizierte er sich fortlaufend weiter. Der gültige EU-Führerschein, ausgestellt durch die Triebfahrzeugführerscheinstelle des EBA, war datiert auf den 22.10.2019 und gültig bis zum 21.10.2029. Für das Führen von Eisenbahnfahrzeugen erhielt der Tf letztmalig vom verantwortlichen EVU mit Datum vom 04.03.2020 eine Zusatzbescheinigung der Klassen A (Rangierfahrten) und B (Zugfahrten). Die zugrundeliegenden Ausbildungs- und Prüfungsbescheinigungen wurden vorgelegt. Die Erstausbildung, Zusatzqualifikationen und Prüfungen wurden jeweils von einer nach § 14 und § 15 TfV anerkannten Ausbildungs- und Prüfungsorganisation durchgeführt und nachgewiesen.

Die gesundheitliche Eignung nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 TfV wurde durch einen Tauglichkeitsnachweis einer nach § 16 TfV anerkannten Stelle nachgewiesen. Der Tf ist mit Eignungsuntersuchung vom 17.08.2021 mit der Einschränkung des Tragens einer geeigneten Sehhilfe bis zum Termin der nächsten Untersuchung im November 2021 für den Dienst als geeignet erklärt worden.

Der Tf verfügte gemäß dem vom EVU vorgelegten Streckenkundenachweis auf dem betroffenen Streckenabschnitt über die nötige Streckenkenntnis.

Vom für die Zugfahrt verantwortlichen EVU wurden die Dienstpläne ab dem 30.08.2021 des Tf vorgelegt. Aus diesen konnte entnommen werden, dass die Ruhezeiten am Ereignistag eingehalten wurden.

4.3.2 Qualifikation der Ww

Die Ww war in die Örtlichkeiten des Bf Senftenberg, auf dem Arbeitsplatz des Ww, Stw W2 eingewiesen und ging ihrem Dienst auf diesem Arbeitsplatz seit über 15 Jahren nach. Ein entsprechender Nachweis der Kenntnisse und Fertigkeiten für Bediener nach Ril 482.9001V02 liegt der BEU, datiert auf den 11.04.2006, vor.

Die Ww nahm regelmäßig an Fort-/ Weiterbildungen teil, deren Inhalte u. a. Änderungen im Regelwerk, die Fahrwegprüfung und -sicherung auch i. V. m. Weichenstörungen, die Beurteilung von Weichen auf Befahrbarkeit, das Anbringen von Handverschlüssen, der Zweck und die Wirkungsweise von PZB-Einrichtungen, zu treffende Maßnahmen bei Störungen an GSM-R Zugfunkkomponenten, die Regeln zur Beförderung gefährlicher Güter umfassten. Entsprechende Nachweise über die regelmäßigen Fortbildungsunterrichte liegen der BEU vor.

Die im Juli 2021 und August 2021 letztmalig seitens der DB Netz AG durchgeführten Betriebskontrollen nach Ril 412.9111 – Überwachung des stationär operativen Betriebspersonals – wurden als mängelfrei protokolliert.

Mit Datum vom 15.10.2018 wurde die körperliche Eignung ohne Einschränkungen mittels medizinischen Gutachtens bestätigt. Des Weiteren wurde die gesundheitliche Eignung für Tätigkeiten als Ww nach § 47 Abs. 1 Nr. 3 EBO durch einen Tauglichkeitsnachweis gemäß Rahmenrichtlinie 107.0002 „Verkehrsmedizin“ von einer anerkannten Stelle nachgewiesen.

Die Ww besaß alle notwendigen Qualifikationen, um ihre Tätigkeit ausführen zu können.

Laut Dienstplan (Personalverwendungsnachweis M) trat die am Ereignis beteiligte Ww ihren Dienst am 08.09.2021 gegen 06:00 Uhr an, welcher um 14:00 Uhr enden sollte. Die beiden Tage zuvor hatte sie dienstfrei, die Ruhezeiten vor der relevanten Schicht waren eingehalten.

4.3.3 Qualifikation der Fdl

Die Fdl war in die Örtlichkeiten des Bf Senftenberg, auf dem Arbeitsplatz des Fdl, Stw B1 eingewiesen und ging ihrem Dienst auf diesem Arbeitsplatz seit über 30 Jahren nach. Ein entsprechender Nachweis der Kenntnisse und Fertigkeiten für Bediener von Signalanlagen liegt der BEU, datiert auf den 29.07.1991, vor.

Die Fdl nahm regelmäßig an Fort-/ Weiterbildungen teil, deren Inhalte u. a. Änderungen im Regelwerk, die Fahrwegprüfung und -sicherung auch i. V. m. Weichenstörungen, die Beurteilung von Weichen auf Befahrbarkeit, das Anbringen von Handverschlüssen, der Zweck

und die Wirkungsweise von PZB-Einrichtungen, zu treffende Maßnahmen bei Störungen an GSM-R Zugfunkkomponenten, die Regeln zur Beförderung gefährlicher Güter umfassten. Entsprechende Nachweise über die regelmäßigen Fortbildungsunterrichte liegen der BEU vor.

Die im Zeitraum vom Mai 2021 bis September 2021 seitens der DB Netz AG durchgeführten Betriebskontrollen nach Ril 412.9111 – Überwachung des stationär operativen Betriebspersonals – wurden alle als mängelfrei protokolliert.

Mit Datum vom 07.09.2020 wurde die körperliche Eignung mit der Einschränkung des Tragens einer Sehhilfe mittels medizinischen Gutachtens bestätigt. Die gesundheitliche Eignung für Tätigkeiten als Fdl nach § 47 Abs. 1 Nr. 3 EBO wurde durch einen Tauglichkeitsnachweis gemäß Rahmenrichtlinie 107.0002 „Verkehrsmedizin“ von einer anerkannten Stelle nachgewiesen.

Die Fdl besaß alle notwendigen Qualifikationen, um ihre Tätigkeit ausführen zu können.

Laut Dienstplan (Personalverwendungsnachweis M) trat die am Ereignis beteiligte Fdl ihren Dienst am 08.09.2021 06:00 Uhr an, welcher um 14:00 Uhr enden sollte. Die beiden Tage zuvor hatte sie dienstfrei, die Ruhezeiten vor der relevanten Schicht waren eingehalten.

4.4 Feedback- und Kontrollmechanismen

In diesem Kapitel wird insbesondere auf Bedingungen, Feedback- und Kontrollmechanismen im Eisenbahnsystem eingegangen, denen ein aktiver Einfluss auf die Entstehung ähnlicher Ereignisse zugeschrieben werden könnte. Diese Mechanismen schließen Faktoren des Risiko- und Sicherheitsmanagement sowie Überwachungsverfahren mit ein.

4.4.1 SMS des EIU

Gemäß § 4 Abs. 3 AEG sind Eisenbahnen verpflichtet, ihren Betrieb sicher zu führen, die Eisenbahninfrastruktur sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten. Gemäß § 2 Abs. 1 EBO müssen Bahnanlagen so beschaffen sein, dass sie den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die Bahnanlagen den Vorschriften der EBO und, soweit diese keine ausdrücklichen Vorschriften enthält, anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Die bei der DB Netz AG geltenden Ril können anerkannte Regeln der Technik darstellen. Darüber hinaus war es für den Erhalt einer Sicherheitsgenehmigung erforderlich eine SMS nach Ril (EU) 2016/798 einzuführen. Die inhaltlichen Maßstäbe für die Aufstellung und Einhaltung waren die in der Verordnung (EU) 2018/762 genannten Anforderungen.

Wiederkehrende Überwachungsmaßnahmen

Betrieblichen Fehlhandlungen wie im hier untersuchten Fall sollte durch eine entsprechend an den Anforderungen der Tätigkeiten und Arbeitsplätze ausgerichteten Aus- und Fortbildung der Mitarbeiter vorgebeugt werden. Die Mindestmaßstäbe hinsichtlich der Zugangsvoraussetzungen sowie der Inhalte und der Dauer für die Aus- und Fortbildung von Fdl und Ww waren in den Ril der Modulgruppe 046 niedergelegt. Um die Regelkenntnis und die Handlungssicherheit des eingesetzten Betriebspersonals laufend sicherzustellen und zu überprüfen erfolgte eine regelmäßige Überwachung mittels Betriebskontrollen. In der Ril 412.9111 – Überwachung – war die Häufigkeit von Betriebskontrollen, gestaffelt nach dem Risiko entsprechend der Tätigkeit und den Arbeitsplatzverhältnissen, geregelt. In der Risikobewertung waren die Tätigkeiten als Fdl und als Ww im Bf Senftenberg hinsichtlich der Funktionsstufe in die Kategorie A und hinsichtlich der Arbeitsplatzverhältnisse in die Komplexitätskategorie a eingeordnet. Das bedeutete, dass die Mitarbeiter gemäß der Ril 412.9111 jährlich jeweils mindestens acht Mal in unregelmäßigen Abständen an ihrem Arbeitsplatz überwacht werden mussten. Gemäß den vorliegenden Unterlagen wurde diese

Vorgabe entsprechend den Regelungen vollständig erfüllt und bei den Überwachungen der am Ereignis beteiligten Mitarbeiter keine Defizite bezüglich der Regelkenntnis oder Handlungssicherheit festgestellt.

Die Betriebskontrollen erfolgten betriebsstellenbezogen. Auf das individuelle Risiko von Fehlhandlungen im Bf Senftenberg wurde durch das EIU jedoch nicht regelmäßig hingewiesen.

4.4.2 SMS des EVU

Im Rahmen der Erteilung einer Sicherheitsbescheinigung mussten EVU nachweisen, dass sie ein SMS eingerichtet haben, welches den EU-rechtlichen Anforderungen genüge. Das SMS wurde durch die zuständige Aufsichtsbehörde regelmäßig auditiert. Das für die Zugfahrt verantwortliche EVU war gemäß § 4 Abs. 3 AEG u. a. verpflichtet, den Betrieb sicher zu führen, insbesondere bestand eine Verpflichtung zur sicheren Durchführung von Zugfahrten. Zur Gewährleistung der sicheren Betriebsführung gehörte u. a. das Aufstellen und Einhalten eines den gesetzlichen Anforderungen genügenden SMS entsprechend § 4 Abs. 4 AEG i. V. m. der Richtlinie (EU) 2016/798. Inhaltliche Maßstäbe für ein SMS waren die Aufstellung und Einhaltung der in der Delegierten Verordnung (EU) 2018/762 genannten Anforderungen.

Auf eine entsprechende EVU-bezogene Prüfung wurde seitens der BEU verzichtet, da weder eine diesbezügliche Auffälligkeit des EVU, noch ein entsprechender Zusammenhang zum Ereignis gegeben war.

4.5 Frühere Ereignisse ähnlicher Art

Im Zusammenhang mit dem vorzeitigen Auflösen von Fahrstraßen bzw. dem Umstellen von Fahrwegelementen unter dem rollenden Rad waren insbesondere folgende Entgleisungsereignisse zu verzeichnen:

- Am 08.11.2016 gegen 13:30 Uhr entgleiste der Personenzug DPN 80146 bei der Einfahrt in den Bf Blumenberg auf der Weiche W 8 mit den beiden Radsätzen der führenden Triebwageneinheit. Ursächlich für dieses Ereignis war ein vorzeitiges Auflösen der Einfahrzugstraße durch die Fdl-in in Verbindung mit einem vorzeitigen Umstellen der Weiche W 8 durch den Ww.
- Am 01.10.2018 gegen 19:35 Uhr entgleiste der Güterzug DGS 48502 im Bf Duisburg-Wedau auf der Weiche 05W12 mit dem Tfz und den ersten vier Wagen. Die Entgleisung wurde durch einen Arbeitsfehler des zuständigen Fdl Duisburg-

Wedau verursacht. Dieser löste die Fahrstraße auf, um eine Fehlleitung des Güterzuges zu verhindern, obwohl dieser noch nicht zum Halten gekommen war. Aufgrund einer programmierten Vorzugslage der Weiche 05W12 führte dies zum Umlaufen der Weiche unmittelbar vor dem Tfz des noch fahrenden Güterzuges.

- Am 09.06.2021 gegen 12:17 Uhr entgleiste der Güterzug DGS 95370 auf der Fahrt von Stendell nach Pirna im Bf Demmin beim Befahren der Weiche W 39 mit den beiden Radsätzen am nachlaufenden Drehgestell des letzten Wagens. Für dieses Ereignis ursächlich war, dass die Stellwerkspersonale auf den beiden Stw betriebliche Fehlhandlungen begingen, die ausschließlich durch ihr gemeinsames Auftreten zu einer Entgleisung in der Weiche W 39 führen konnten. Zu dem Ereignis trugen das Fehlen einer Gleisfreimeldeanlage und ein damit verbundenes technisches Verhindern der unzeitigen Auflösung der Fahrstraße bei. Als beitragender und systemischer Faktor wurde zudem gewertet, dass das EIU DB Netz AG zur erfolgten Überwachung der Stellwerksbediener keine inhaltliche Umsetzung darstellen konnte, anhand derer ein systematischer Ansatz für die konsequente Beachtung und das dauerhafte Bewusstsein für arbeitsplatzbezogene, sicherheitskritische Arbeitsplatzabläufe ersichtlich war.
- Am 12.10.2021 gegen 14:13 Uhr entgleiste die RB 57223 auf der Fahrt von Aalen Hbf nach Donauwörth bei der Einfahrt in den Bf Nördlingen auf der Weiche W 208. Für das Ereignis ursächlich waren betriebliche Fehlhandlungen des Fdl Nördlingen sowie die technische Ausführung des Stw. Die Arbeitsbelastung des Fdl trug zum Ereignis bei. Die ausgesprochene Sicherheitsempfehlung 02/2026 empfiehlt, die Verfahren des EIU gemäß Delegierter Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Punkt 5.2.1 zur steten Berücksichtigung der Anforderungen durch menschliche Faktoren zu überprüfen, um eine kontinuierliche Beherrschung der mit der Sachanlage verbundenen Sicherheitsrisikos, insbesondere bei einer Verlängerung der Betriebsphase, sicherzustellen.

5 Schlussfolgerungen

Das folgende Kapitel enthält eine Zusammenfassung der ermittelten ursächlichen, beitragenden und systemischen Faktoren. Zusätzlich sind zwei weitere Unterkapitel vorgesehen, um Informationen zu bereits ergriffenen Maßnahmen und zu zusätzlichen Bemerkungen zu teilen.

5.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Das EIU hatte in den für die Stw B1 und W2 geltenden Arbeitsvorgaben u. a. auch eine folgerichtige Schutzfunktion zu dem in Kapitel 4.1.1 genannten, wesentlichen betrieblichen Grundsatz der TSI OPE etabliert. Demnach waren die Voraussetzungen für die Zulassung einer Zugfahrt solange weiter aufrecht zu erhalten, wie dies zur Gewährleistung der Sicherheit der Zugfahrt erforderlich war. Dies wurde durch organisatorische Bedienregeln gewährleistet, damit kein Zug mit bereits vorliegender Zustimmung zur Fahrt durch das unzeitige Umstellen einer Weiche gefährdet werden könnte. Die ermittelten Handlungen, Unterlassungen, Vorkommnisse oder Umstände um den Ereigniszeitpunkt herum führten dennoch zur Entgleisung der RB 18344 im Bf Senftenberg.

Die Zugentgleisung war ursächlich auf Bedienhandlungen der Fdl B1 und der Ww W2 im Bf Senftenberg zurückzuführen, welche in einem Zeitraum von etwa 20 Sekunden durchgeführt wurden. Diese bezogen sich auf die Auflösung der Zugfahrstraße s/4 der RB 18344. Zunächst wurde die Mitwirk taste zur Fahrstraßenauflösung der Zugfahrstraße s/4 unzeitig durch die Fdl B1 bedient [F1], als sich der Zug im Zulauf auf das Stw W2 befand. Die Bedienung war technisch bereits etwa einen km vor Erreichen des gewöhnlichen Halteplatzes möglich [S1]. Darauf folgte die unzeitige Auflösung der Fahrstraße s/4 durch die Ww W2, welches durch die vorherige Handlung der Fdl technisch möglich wurde [F2]. Eine ereignisverhindernde zugbewirkte Fahrstraßenauflösung war an dieser Zugfahrstraße nicht vorhanden [S2]. Als zum Ereignis beitragend wurde die frühzeitige Befehlsabgabe der Fdl B1 für den Folgezug, vor der Ankunft des vorherigen Zuges ermittelt [F3] woraufhin die Ww W2 die Weiche S91 umstellte, ohne festzustellen, dass diese frei von Fahrzeugen war [F4]. Eine Gleisfreimeldeanlage als technische Unterstützung zur Fahrwegprüfung gab es nicht [S4].

Durch die BEU wurden drei ursächliche i. V. m. drei systemischen Faktoren sowie ein beitragender Faktor festgestellt, die zur Zugentgleisung führten.

Zum ursächlichen Faktor „Unzeitige Bedienung der Mitwirktaete im Stw B1“ [F1] und systemischer Faktor „Mitwirktaete schon vor dem Befahren der FaZu bedienbar“ [S1]

Die Fdl im Stw B1 bediente die Mitwirktaete zur Auflösung der Fahrstraße s/4 für den Zug 18344 vorzeitig und entgegen der Vorgaben des Regelwerks. Der Zug befand sich zu diesem Zeitpunkt noch immer im Zulauf in Richtung Stw W2; war somit nicht im Gleis 4 zum Halten gekommen. Auch wurde durch die Ww die Fdl nicht fernmündlich zum vorzeitigen Auflösen der Fahrstraße aufgefordert, was laut Bebu unter den, im Kapitel 4.1.1 ausgeführten Voraussetzungen, erlaubt war. Zum Zeitpunkt der Bedienung waren keine Bedingungen gegeben, die die Bedienung der Mitwirktaete erlaubten.

Als systemischer Faktor ist zudem die technisch-organisatorische Gegebenheit zu nennen, dass die wirksame Bedienung der Mitwirktaete bereits nach dem vollständigen Befahren des Auflösekontakts 1611 in km 46,397 möglich war. Von diesem Punkt aus waren durch den Zug noch ca. 567 m bis zur FaZu zurückzulegen. Bis zum Erreichen des gewöhnlichen Halteplatzes mussten ca. 997 m zurückgelegt werden, entsprechend der Regelwerksvorgabe für eine zulässige Bedienung.

Demnach war es bereits etwa einen Kilometer vor dem Erreichen des gewöhnlichen Halteplatzes der Fahrstraße möglich, die Fahrstraße ohne nachweispflichtige Bedienhandlung aufzulösen.

Zum ursächlichen Faktor „Unzeitige Auflösung der Fahrstraße durch die Ww W2“ [F2] und systemischer Faktor „Keine technische Abhängigkeit zwischen Stellwerk und durchgeführter Zugfahrt“ [S2]

Die Ww W2 löste mit der Tastenbedienung und dem Bedienen des Fahrstraßensignalhebels die Fahrstraße nach Gleis 4, entgegen den Bestimmungen in der Fahrdienstvorschrift, vorzeitig auf. Der Zugschluss befand sich zu diesem Zeitpunkt noch vor der FaZu, die im Verzeichnis für Zugschlussstellen festgelegt war. Der Zugschluss war durch die Ww W2 noch nicht erkennbar.

Eine zugbewirkte Fahrstraßenauflösung, welche das Ereignis hätten verhindern können, war nicht vorhanden.

Zum beitragenden Faktor „Befehlsabgabe für Folgezug vor Ankunft des vorherigen Zuges“ [F3]

Die Tatsache der zügig folgenden Befehlsabgabe für die Fahrstraße s/6 nach Auflösen der Fahrstraße s/4, durch die Fdl führte vermutlich dazu, dass die Ww eine dringende Notwendigkeit dafür sah, die Weiche S91 umzustellen. Der Hinweis auf die einzustellende Folgefahrstraße führte vermutlich zu Zeitdruck und erhöhte damit die Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses.

Zum ursächlichen Faktor „Umstellen der Weiche ohne Prüfung auf Freisein durch Ww W2“ [F4] und systemischer Faktor „Keine technische Unterstützung der Prüfung auf Freisein durch Hinsehen“ [S4]

Die Weiche S91 wurde unter dem fahrenden Reisezug RB 18344 umgestellt. Dabei wurde die Fahrdienstvorschrift hinsichtlich der Feststellung des Freiseins von Weichen vor deren Umstellung nicht beachtet. Das Prüfen auf Freisein der Weiche vor der Umstellung hätte das Ereignis aller Wahrscheinlichkeit nach verhindert.

In diesem Abschnitt waren weder eine durchgängige Gleisfreimeldeanlage vorhanden noch Weichenhebelsperren, die das Ereignis hätte verhindern können. Die BEU veröffentlichte bereits im Jahr 2018 die Sicherheitsempfehlung 2018/1, welche die Empfehlung einer Risikobetrachtung von Bf ohne selbsttätige Gleisfreimeldeanlage hinsichtlich einer Nachrüstung eben dieser enthielt. Die Verwendung einer Gleisfreimeldeanlage in den Hauptgleisen des Bf Senftenberg würde i. d. R. in Kombination mit einer technischen Fahrstraßenauflösung verwendet werden. Dieser Umstand hätte dazu geführt, dass keine der obenstehenden Handlungen durch Fdl oder Ww hätte durchgeführt werden müssen.

5.2 Seit dem Ereignis getroffene Maßnahmen

Seitens der Bezirksleitung „Betrieb“ und der Bezirksleitung „Leit- und Sicherungstechnik“ wurden Planungen zur Implementierung eines Gleisabschnittes durchgeführt, welcher eine Mitwirkung des Zuges zur Auflösung der relevanten Fahrstraße realisiert. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Berichts war diese noch nicht umgesetzt.

5.3 Zusätzliche Bemerkungen

Die durchgeführten Untersuchungen lieferten keinen Beitrag zu diesem Punkt.

6 Sicherheitsempfehlungen

Gemäß § 6 EUV und Art. 26 Abs. 2 der Ril (EU) 2016/798 ergeht unter Verweis auf die bereits ausgesprochenen und unverändert einschlägigen Sicherheitsempfehlungen 2018/1 und 02/2026 keine weitere Sicherheitsempfehlung.