

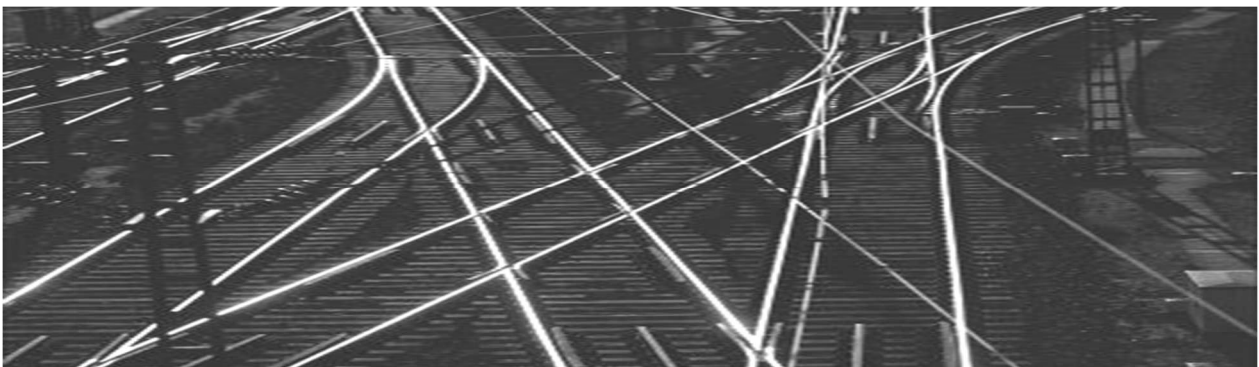


# Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: BEU-uu2019-08/003-3323

Stand: 30.10.2020 Version: 1.0

Erstveröffentlichung: 02.11.2020



## Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	06.08.2019
Zeit:	23:13 Uhr
Bahnhof:	Bad Friedrichshall Hbf
Weiche:	116
Kilometer:	58,0

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

## Inhaltsverzeichnis

<b>I.</b>	<b>Änderungsverzeichnis:</b> .....	<b>III</b>
<b>II.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis:</b> .....	<b>IV</b>
<b>III.</b>	<b>Tabellenverzeichnis:</b> .....	<b>IV</b>
<b>IV.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis:</b> .....	<b>V</b>
<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	<b>1</b>
1.1	Organisatorischer Hinweis .....	1
1.2	Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung.....	1
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>3</b>
2.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses.....	3
2.2	Folgen .....	3
2.3	Ursachen.....	3
2.4	Sicherheitsempfehlungen .....	3
<b>3</b>	<b>Allgemeine Angaben</b> .....	<b>4</b>
3.1	Lage und Beschreibung des Ereignisortes.....	4
3.2	Beteiligte und Mitwirkende.....	6
3.3	Äußere Bedingungen.....	7
3.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	7
<b>4</b>	<b>Untersuchungsprotokoll</b> .....	<b>10</b>
4.1	Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen .....	10
4.1.1	Stellungnahme des Fahrdienstleiters (Fdl).....	10
4.1.2	Stellungnahme des Tf .....	11
4.1.3	Weitere Mitarbeiter .....	12
4.2	Notfallmanagement .....	12
4.3	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur .....	13

4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik .....	14
4.4.1	Arbeiten zur Störungsbeseitigung .....	15
4.4.2	Zustand Außenanlage .....	15
4.4.3	Zustand Innenanlage .....	17
4.4.4	ZN-Anlage .....	19
4.5	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers .....	20
4.5.1	Zustand der Bedieneinrichtungen des Stw .....	20
4.5.2	Betriebliche Unterlagen .....	22
4.5.3	Auswertung Zugfunkgespräche .....	25
4.6	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU .....	26
4.7	Untersuchung von Fahrzeugen .....	29
4.8	Qualifikation der beteiligten Personale .....	30
<b>5</b>	<b>Auswertung .....</b>	<b>32</b>
5.1	Ereignisrekonstruktion .....	32
5.2	Bewertung und Schlussfolgerung .....	33
5.2.1	Handlungen des Werkmeister LST .....	34
5.2.2	Handlungen des Fdl .....	35
5.2.3	Handlungen des Tf .....	36
5.2.4	Überwachung Werkmeister LST .....	37
<b>6</b>	<b>Bisher getroffene Maßnahmen .....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen .....</b>	<b>40</b>

## I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand

## II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lageplan .....	5
Abbildung 2: Gleislageskizze .....	6
Abbildung 3: Entgleisungsstelle .....	8
Abbildung 4: Entgleisungsstelle Blick in Fahrtrichtung .....	9
Abbildung 5: Anfahrspur Zungenspitze Weiche 116.....	14
Abbildung 6: Arbeits- und Störungsbuch .....	15
Abbildung 7: Messung Zungenaufschlag.....	16
Abbildung 8: Riegelhaken im Antrieb Weiche 116 .....	17
Abbildung 9: Hebelbank (hinten) Springschalter .....	18
Abbildung 10: Stellung Fahrstraßen-Signalhebel.....	20
Abbildung 11: Hebelbank, Melder Weiche 116 .....	21
Abbildung 12: Nachweis der Zählwerke.....	23
Abbildung 13: grafische EFR-Auswertung.....	27

## III. Tabellenverzeichnis:

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

**IV. Abkürzungsverzeichnis:**

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Asig	Ausfahrtsignal
AVG	Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH
Betra	Betriebs- und Bauanweisung
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
BOStrab	Straßenbahn Bau-und Betriebsordnung
DPN-L	Nahreisezug externer EVU mit Stadtbahnfahrzeugen
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EU	Europäische Union
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
Esig	Einfahrtsignal
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
EVZS	Für die Entstörung zuständige Stelle (für den Bereich LST)
Fdl	Fahrdienstleiter / Fahrdienstleiterin
GSM-R	Global System for Mobile Communications Railway
LeiDis	Leitsystem zur Netzdisposition
LNT	Leichter Nahverkehrstriebwagen
LST	Leit- und Sicherungstechnik
NFLS	Notfallleitstelle in der Betriebszentrale
Nmg	Notfallmanager
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
Ril	Richtlinie
SMS	Sicherheitsmanagementsystem

Stw	Stellwerk
Tf	Triebfahrzeugführer / Triebfahrzeugführerin
TfV	Triebfahrzeugführerscheinverordnung
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten
ZN-Anlage	Zugnummernmeldeanlage



## **1 Vorbemerkungen**

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

### **1.1 Organisatorischer Hinweis**

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

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

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

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

### **1.2 Ziel der 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 06.08.2019 gegen 23:13 Uhr entgleiste der Zug DPN-L 85890 während der Fahrt von Heilbronn nach Mosbach (Baden) im Bf Bad Friedrichshall Hbf auf der Weiche 116 mit einem Drehgestell.

### **2.2 Folgen**

Eine Person wurde durch die Entgleisung leicht verletzt. Es entstanden im Entgleisungsbereich geringe Sachschäden am Oberbau sowie an der Weiche 116. Der entgleiste Triebwagen wurde im Bereich des vorderen Drehgestells beschädigt.

### **2.3 Ursachen**

Die Entgleisung war auf einen Eingriff eines Mitarbeiters der Leit- und Sicherungstechnik (LST) vor und während der Durchführung der Zugfahrt 85890 im Rahmen der Störungsbeseitigung an der Weiche 116 zurückzuführen. Dadurch ließ sich das Ausfahrtsignal (Asig) N 3 in Fahrtstellung bringen, obwohl die Weiche 116 keine Ordnungsstellung hatte.

### **2.4 Sicherheitsempfehlungen**

Es wird empfohlen, die Überwachung der Werkmeister LST während deren Arbeitsausführung gemäß den Anforderungen des Anhang II Punkt 6.1. der Verordnung (EU) 2018/762 zur Erteilung von Sicherheitsgenehmigungen personenbezogen auszurichten.

### **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 Bahnhof (Bf) Bad Friedrichshall Hbf ist ein stark befahrener Bf an der elektrifizierten zweigleisigen Hauptbahn Heilbronn – Osterburken. Die Strecke wird im Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) mit der Streckennummer 4900 geführt und als Frankenbahn bezeichnet. Der nächstgelegene Bf in Richtung Osterburken ist Züttlingen.

Im Bf Bad Friedrichshall zweigt die ebenfalls zweigleisige elektrifizierte Neckartalbahn Richtung Mosbach-Neckarelz ab. Diese Hauptbahn wird unter der VzG-Nummer 4111 geführt. Noch im Bf liegt der Anschluss Südzucker, als nächste Betriebsstelle folgt der Haltepunkt Offenau. Der nächste besetzte Bf ist Gundelsheim.

Weiterhin zweigt im Bf die eingleisige elektrifizierte Strecke nach Bad Rappenau – Sinsheim (VzG-Strecke 4114) ab. Südlich des Bf befindet sich die Abzweigstelle Audi-Nord, über die die Bedienfahrten des Audi-Werkes Neckarsulm durchgeführt werden.

Die Unfallstelle befand sich auf der Weiche 116 im nördlichen Bahnhofskopf an der Verzweigung der Strecken 4900 und 4111 ca. in km 64,25 (Strecke 4900) bzw. km 58,0 (Strecke 4111). Dieser Bereich darf gemäß VzG mit einer maximal zulässigen Geschwindigkeit von 90 km/h befahren werden. Beide Strecken sind auf einen Bremsweg von 1000 m ausgelegt und mit digitalem Zugfunk GSM-R ausgerüstet. Als Zugsicherungssystem kommt die punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) zur Anwendung.

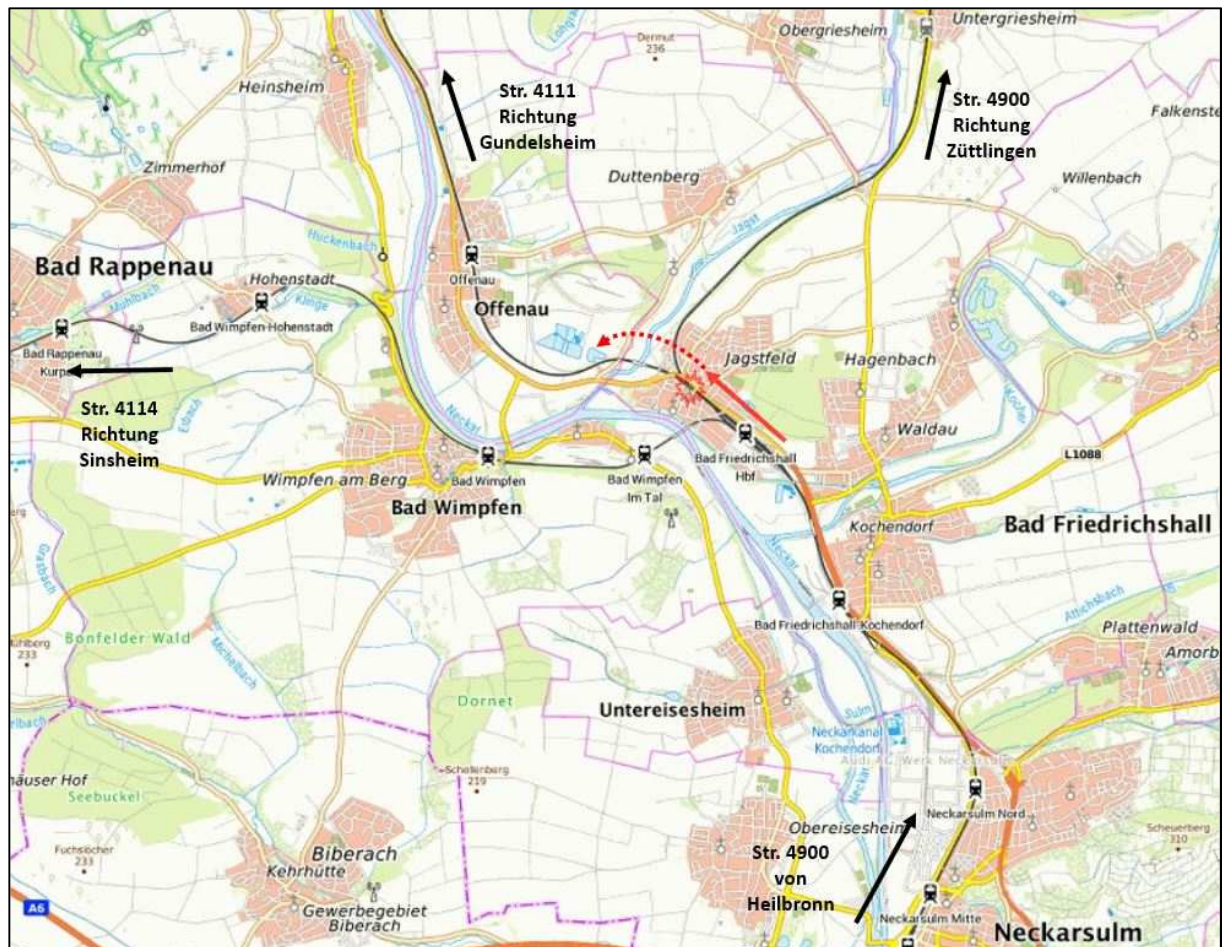
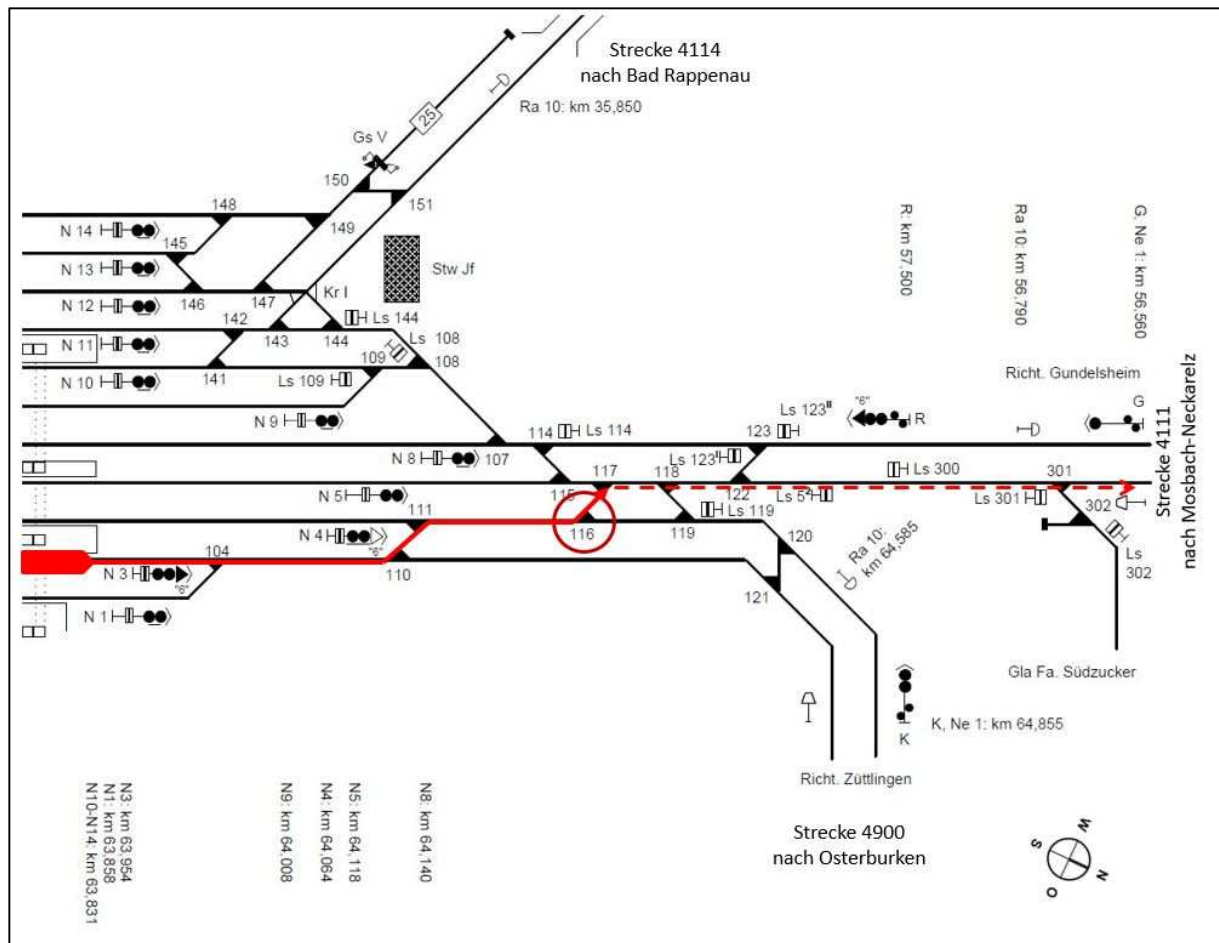


Abbildung 1: Lageplan<sup>1</sup>

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

Abbildung 2: Gleislageskizze<sup>2</sup>

### 3.2 Beteiligte und Mitwirkende

Am Ereignis waren folgende Stellen beteiligt:

- DB Netz AG, Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU)
- Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH (AVG), Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)

Für das EIU liegt eine Sicherheitsgenehmigung gemäß § 7c Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) vom 13.09.2016 vor.

Das EVU verfügt über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG des EBA vom 05.10.2016 und ist somit zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb auf dem übergeordneten Netz gemäß § 2b AEG berechtigt.

In die Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurden die o. g. beteiligten Eisenbahnunternehmen mit einbezogen.

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

### 3.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

Lichtverhältnisse	künstliche Beleuchtung <20 Lux
Sicht	klar
Bedeckung	wolkig
Temperaturen	14°C – 16°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 kausalen Zusammenhang mit der Ereignisursache.

### 3.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Im entgleisten Zug stürzte ein Mitreisender und wurde leicht verletzt. Weitere Personenschäden waren nicht verzeichnen.

Der nördliche Bahnhofskopf des Bf Bad Friedrichshall Hbf wurde gesperrt. Auf den Strecken 4900 und 4111 kam es zu erheblichen betrieblichen Einschränkungen.

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

	geschätzte Kosten in Euro
Fahrzeuge	60.000
Infrastruktur	25.000
Dritte	-
Gesamtschadenshöhe	85.000

Tabelle 2: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe



Aufgrund des leichten Fahrzeugs „Leichter Nahverkehrstriebwagen (LNT)“ und der verhältnismäßig geringen Geschwindigkeit wurde der Oberbau durch die Entgleisung nur leicht beschädigt. Auch am Fahrzeug selbst entstanden nur geringe Sachschäden, überwiegend im Bereich des vorderen Drehgestells. Die Oberleitung war nicht betroffen. Die folgende Abbildung zeigt den Triebwagen nach dem Ereignis während der Aufgleisarbeiten in der Weichenverbindung 116 / 117.



Abbildung 3: Entgleisungsstelle



Beabsichtigter Fahrweg

Weiche 116

Erstes Drehgestell

Entgleisungsspuren

Abbildung 4: Entgleisungsstelle Blick in Fahrtrichtung

## **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. Verschiedene Ergänzungen wurden im Rahmen der Unfalluntersuchung im Nachgang bei den Beteiligten abgefragt.

#### **4.1.1 Stellungnahme des Fahrdienstleiters (Fdl)**

Der Fdl hatte vom 06.08.2019 auf den 07.08.2019 Nachtschicht im Stellwerk (Stw) „Jf“. Als er um 19:50 Uhr den Dienst übernommen hatte, habe er als erste Fahrt die Einfahrt vom Einfahrsignal (Esig) K nach P 4 gestellt, wobei die Weiche 116 nach dem Umstellen keine Überwachung mehr bekommen habe. Auch nach mehrmaligem Umstellen sei eine Überwachung nicht mehr zu Stande gekommen. Daraufhin habe er die für die Entstörung zuständige Stelle (EVZS) verständigt. Ca. eine Stunde später sei dann die Bereitschaft der LST erschienen. Diese habe um 20:54 Uhr einen Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch mit dem Zusatz „keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich“ getätigt. Er habe den Arbeiten gleich zugestimmt. Mit dem Eintritt der Störung sei er abweichend vom Fahrplan für Zugmeldestellen über die Gleise 5, 8 und 10 mit besonderem Auftrag [red. Anmerkung: Ersatzsignal Zs 1] gefahren.

Gegen 22:40 Uhr habe ihm die Bereitschaft LST mitgeteilt, dass die Ursache gefunden sei. Auf die Frage hin, bis wann die Störung beseitigt sei, sei ihm ein Zeitraum von 5 Minuten genannt worden. Aufgrund des Ausfalls der Zugnummernmeldeanlage (ZN-Anlage), der daraus resultierenden Schwierigkeiten im Leitsystem zur Netzdisposition (LeiDis) und der Fahrgastinformationsanzeiger habe er sich dazu entschlossen, den nächsten Zug DPN-L 85890 nicht über ein abweichendes Gleis zu fahren.

Die Störungsbeseitigung habe sich dann doch schwieriger als erwartet erwiesen, so dass der Zug mit besonderem Auftrag fahren müssen. Er habe den Fahrweg eingestellt, geprüft und ihn mit einer Hilfssperre am Fahrstraßenhebel in der 15°-Stellung [sic! (red. Anmerkung:

30°-Stellung)) gesichert. Anschließend habe er Zs 1 am Asig N 3 bedient. Der Zug sei abgefahren und habe an der Weiche 116 angehalten. Der Triebfahrzeugführer (Tf) habe sich gemeldet und mitgeteilt, dass die Weiche 116 zur Fahrt nach rechts stehe. Daraufhin habe er dem Tf den mündlichen Auftrag erteilt, zurückzusetzen um die Isolierung der Weiche frei zu fahren. Sein erster Gedanke sei gewesen, die Weiche 116 umzustellen um die Fahrt fortsetzen zu lassen. Er habe sich dann jedoch entschieden, den Zug an den Bahnsteig zurück zu setzen, da er die Fahrwegsicherung nicht aufheben wolle, solange sich der Zug im Weichenbereich befände.

Als der Zug wieder am Bahnsteig gestanden habe, habe er den Fahrweg wieder aufgelöst und versucht, die Weiche 116 umzustellen. Dabei habe er festgestellt, dass sich keine Weiche mehr umstellen lies. Nach Rücksprache mit der LST habe sich herausgestellt, dass bei der Entstörung die Hauptsicherung für die 136 V-Versorgung der Weiche ausgelöst hatte. Nachdem die LST die Sicherung erneuert hatte, seien alle Weiche wieder bedienbar gewesen.

Da zwischenzeitlich der RE 19079 am Esig K zum Halten kam habe er sich entschieden, zuerst diesen Zug einfahren zu lassen. Da zu diesem Zeitpunkt die Weiche 116 wieder eine Überwachung gehabt habe, sei die Zugfahrt auf Hauptsignal erfolgt. Nach der selbsttätigen Auflösung der Fahrstraße habe er die Ausfahrzugstraße von N 3 nach Gundelsheim gestellt und den Zug 85890 auf Hauptsignal ausfahren lassen. Kurz darauf habe ihm der Tf über GSM-R gemeldet, dass er auf der Weiche 116 entgleist sei. Er habe den Zugverkehr zwischen Bad Friedrichshall Hbf und Gundelsheim sowie Züttlingen eingestellt und die Notfalleitstelle (NFLS) verständigt.

#### **4.1.2 Stellungnahme des Tf**

Er habe am 06.08.2019 in seiner Schicht 2509 die Stadtbahn 85890 von Heilbronn nach Mosbach zu fahren gehabt.

Als er in Bad Friedrichshall am Bahnsteig gestanden habe, sei er vom Fdl informiert worden, dass es eine Weichenstörung gäbe und die Techniker bereits vor Ort seien und es in Kürze weitergehen würde. Bei der Abfahrt in Bad Friedrichshall habe er zunächst das Signal Zs 1 als Zustimmung zur Zugfahrt bekommen, worauf er mit seiner Stadtbahn abgefahren sei. Als er sich der Weiche 116 genähert habe, habe er bemerkt, dass sie in die falsche Richtung (Richtung Züttlingen) stand. Er habe sofort angehalten, sei jedoch auf der Weiche zum Stehen gekommen. Er habe den Fdl über die Fehlleitung informiert. Daraufhin habe er den Zug nach Abstimmung mit dem Fdl wieder zurück zum Bahnsteig 3 gesetzt. Dort angekommen habe er den Führerstand wieder gewechselt und den Fdl informiert, dass er wieder abfahrbereit sei.

Der Fdl habe ihm gesagt, dass noch eine Einfahrt aus Richtung Züttlingen komme und es danach weitergehe.

Er habe auf den Gegenzug gewartet. Im Anschluss habe es noch 2 bis 3 Minuten gedauert, bis dann plötzlich die Ausfahrt mit Signal Hp 2 und Kennzahl „6“ am N 3 angezeigt worden sei. Er sei daraufhin abgefahren, jedoch nicht mit der maximal zulässigen Geschwindigkeit, sondern mit knapp 40 km/h [sic! (red. Anmerkung: 50 km/h)]. Als er die Weiche 116 befuhr, habe es plötzlich einen Schlag gegeben und er habe im selben Moment eine Schnellbremsung eingeleitet. Als er zum Stehen kam, sei er mit dem ersten Drehgestell entgleist.

#### **4.1.3 Weitere Mitarbeiter**

Die beteiligten Mitarbeiter der Instandhaltung waren zu keiner Aussage oder Stellungnahme bereit.

Die Stellungnahme des Weichenwärters liegt vor. Da sein Zuständigkeitsbereich den südlichen Bahnhofskopf umfasst, konnte er zu den Vorgängen im nördlichen Zuständigkeitsbereich des Fdl nichts beitragen.

## **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.

Bei diesem Ereignis erfolgte die Benachrichtigung der Erstrettungskräfte (Notfallmanager (Nmg), Rettungswagen, Bundespolizei) durch die NFLS der DB Netz AG in Karlsruhe. Der Nmg war innerhalb der vorgegebenen Zeit an der Ereignisstelle. Die Evakuierung der Reisenden erfolgte durch den eintreffenden Notdienst des EVU in Zusammenarbeit mit dem Nmg.

### **Feststellungen zum Notfallmanagement**

Lfd. Nr. 2
Unregelmäßigkeiten oder Verzögerungen in Bezug auf das Einleiten von Rettungsmaßnahmen wurden nicht festgestellt.

### 4.3 Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur

Bei der Weiche 116 handelte es sich um eine einfache Weiche der Bauart EW-54-500-1:12-WITEC mit starrem Herzstück. Die Weiche wurde im geraden Strang mit 90 km/h und im abzweigenden Strang mit max. 60 km/h befahren. Die Weiche war der Belastungsstufe 1 (Geschwindigkeit  $\leq 160$  km/h, Lasttonnen  $\leq 30.000$  t/Tag) zuzuordnen. Gemäß Ril 821.2005 Abschn. 3 Tabelle 1 betrug der Regelinspektionsabstand sechs Monate. Die letzte Regelinspektion wurde am 25.06.2019 durchgeführt und mit dem Weichenprüfblatt nachgewiesen. Abweichende Maße vom Regelwerk bei SR-100, SR-Lim oder dem Grenzwert waren aus dem Prüfblatt nicht ersichtlich. Die Begutachtung der Weiche am Ereignistag bestätigte dieses Ergebnis. Außerhalb der Unfalleinwirkungen waren keine oberbautechnischen Mängel erkennbar.

Die Weiche 116 wurde vom verunfallten Zug 85890 spitz befahren. Die beabsichtigte Fahrt war über den abzweigenden Strang (zur Fahrt nach links) vorgesehen. Erste Entgleisungsspuren waren ca. 10 m nach der Weichenspitze am rechten (geraden) Strang erkennbar. Die Weiche 116 wies ab dieser Stelle Oberbauschäden sowohl im Stammgleis als auch im Zweiggleis auf, die durch das entgleiste Drehgestell entstanden sind. Das Fahrzeug hatte bis zum Stillstand die Weiche 116 weitgehend geräumt und stand auf der Gleisverbindung zwischen Weiche 116 und Weiche 117 bzw. auf der Weiche 117 (s. Abb. 3).

Die Weiche 116 befand sich zum Zeitpunkt der Untersuchung durch die BEU zur Fahrt nach links. Der Spitzenverschluss war nicht verriegelt. Die rechte Weichenzunge lag an der Backenschiene an. An der Spitze dieser Weichenzunge war eine frische Anfahrtspur erkennbar (s. Abb. 5). Auffahrtspuren waren an den Zungen nicht erkennbar.

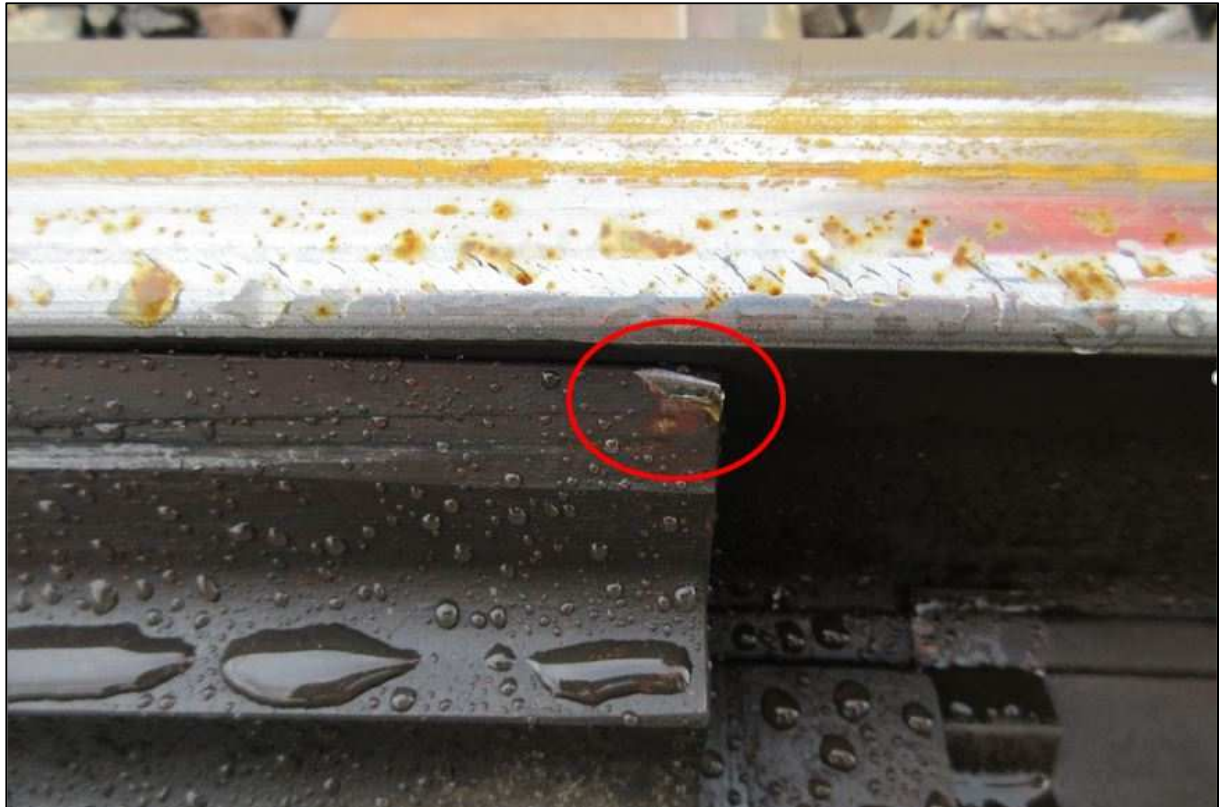


Abbildung 5: Anfahrs spur Zungenspitze Weiche 116

#### Feststellung zur bautechnischen Infrastruktur

Lfd. Nr. 3

Die letzte oberbautechnische Inspektion der Weiche 116 ergab keine Auffälligkeiten.

An der Weiche und deren Umfeld wurden keine Schäden festgestellt, die ursächlich für die Entgleisung sein könnten.

Die rechte Zungenspitze zeigte einen frischen Anfahrschaden.

#### 4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Der Bf Bad Friedrichshall Hbf wird von zwei elektromechanischen Stw der Bauart E 43 aus dem Jahr 1960 gesteuert. Der Zuständigkeitsbereich des Fdl-Stw „Jf“ erstreckt sich über den nördlichen Bahnhofskopf und die Bahnsteiggleise. Über das abhängige Wärter-Stw „Jw“ werden die Zug- und Rangierfahrten im südlichen Bahnhofskopf geregelt. Im Bereich des nördlichen Bahnhofskopfes sind die Weichen aller Zugstraßen, die Bahnsteiggleise und weitere Haupt-



gleise mit einer Gleisfreimeldeanlage ausgerüstet. Nach allen Richtungen ist selbsttätiger Streckenblock eingerichtet. Der Anschluss des Audi-Werkes Neckarsulm wird durch eine später ergänzte DrS60-Stelleinheit beim Fdl „Jf“ gewährleistet. Zu allen angrenzenden Strecken ist eine ZN-Anlage vorhanden, so dass im Regelbetrieb keine Zugmeldungen zu den benachbarten Betriebsstellen abgegeben werden müssen.

#### 4.4.1 Arbeiten zur Störungsbeseitigung

Im Arbeits- und Störungsbuch fand sich unter der laufenden Nummer 105 um 19:50 Uhr der Eintrag des Fdl, dass an der Weiche 116 keine Überwachung vorhanden sei. Um 19:54 Uhr wurde die EVZS verständigt. Wie aus nachfolgender Abbildung ersichtlich, fand sich um 20:53 Uhr der Eintrag der eintreffenden Fachkraft LST, dass die Arbeiten zur Störungsbeseitigung begonnen haben. Der Eintrag enthielt den Zusatz „keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich“. Der Fdl hatte dem Beginn der Arbeiten um 20:54 Uhr zugestimmt. Bis zum Unfallereignis gab es keine weiteren Einträge oder Ergänzungen seitens der Fachkraft LST.

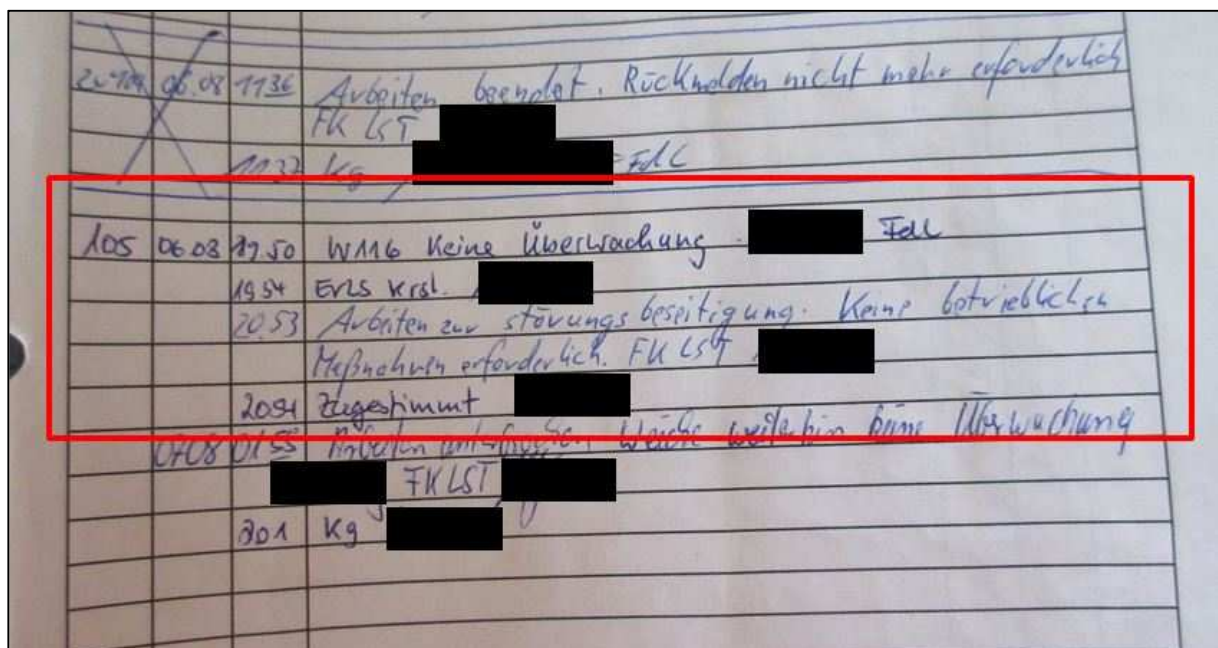


Abbildung 6: Arbeits- und Störungsbuch

#### 4.4.2 Zustand Außenanlage

Die Weiche 116 war mit einem elektrischen Gleichstromweichenantrieb der Bauart Siemens S700 ausgerüstet. Zur Weichenzungenlageüberwachung hatte die Weiche eine Spitzenverschlussprüfeinrichtung, die im Weichenantrieb integriert war. Aufgrund der Länge der Weiche gab es einen zusätzlichen Mittelverschluss mit Endlagenprüfer Typ Siemens ELP, der die Zungenlage im Mittelbereich überwachte. Die zweimonatlich durchzuführenden Überprüfungen

der Funktionsfähigkeit des Weichenantriebs und der Endlagenprüfer wurden nachgewiesen. Da die Weiche nicht eingesehen werden konnte, war sie mit einer Gleisfreimeldeanlage (Siemens 100 Hz-Gleiskreis) ausgerüstet.

Die Messung nach dem Unfallereignis mit der Zungenprüflehre ergab, dass die linke abliegende Weichenzunge nicht in Endlage war. Der gemessene Zungenaufschlag betrug 131 mm (Soll 160 mm +/- 10 mm). Die gemessene Überdeckung im Spitzenverschluss rechts betrug 15 mm (Soll 49 mm +/- 10 mm). Die Messungen am Mittelverschluss ergaben ein analoges Ergebnis. Die Weiche war nicht in einer Endlage.



Abbildung 7: Messung Zungenaufschlag

Nach Öffnen des verschlossenen Weichenantriebs der Weiche 116 im Beisein der BEU war erkennbar, dass die Riegelhaken der Spitzenverschlussprüfeinrichtung sowie die Kupplungsscheibe nicht in einer Endstellung waren (s. Abb. 8). Auch der Endlagenprüfer im Mittelverschluss hatte keine Endstellung.



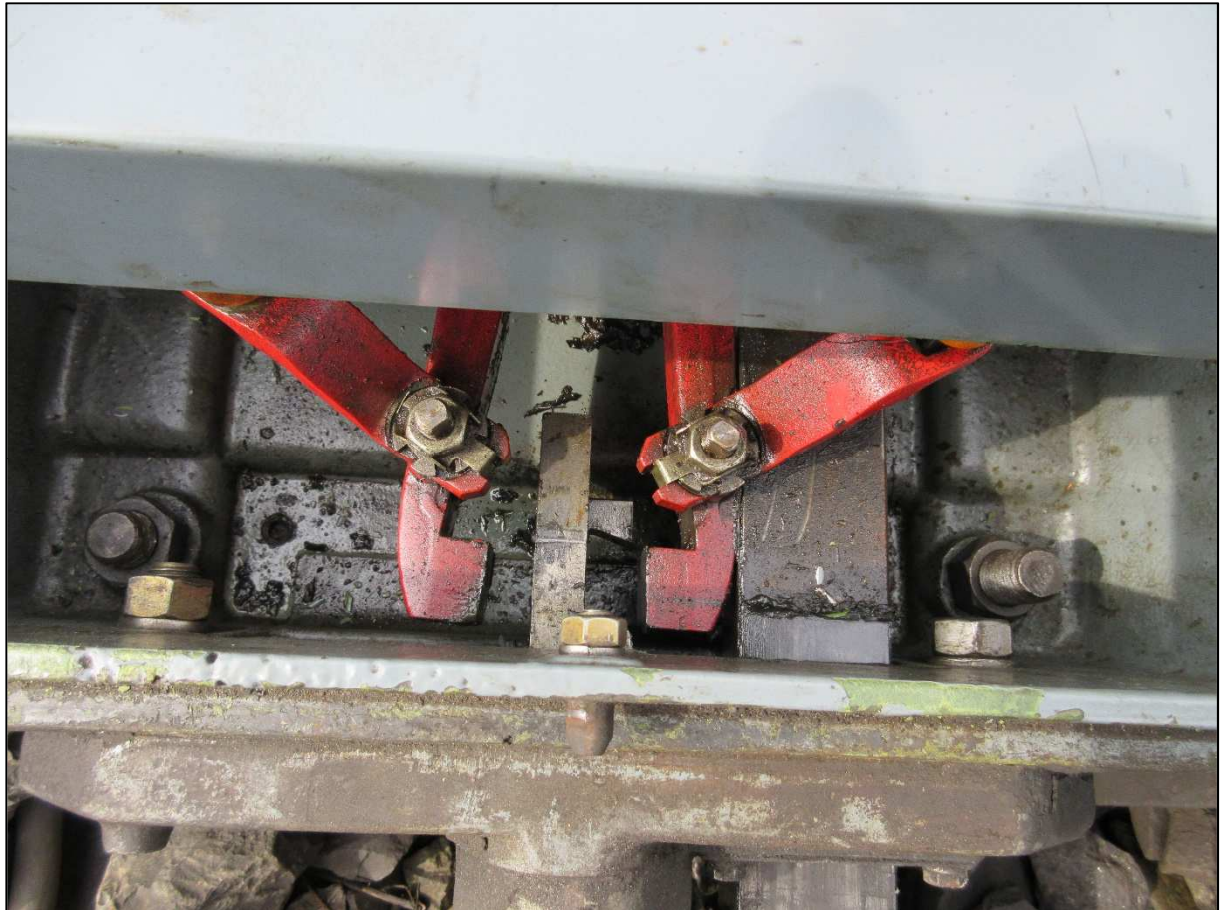


Abbildung 8: Riegelhaken im Antrieb Weiche 116

Eine später durchgeführte Funktionsprüfung des Weichenantriebs ergab, dass die Verschlusseinrichtung sowie die mechanischen und elektrischen Überwachungseinrichtungen (Zungenprüfer und Mittelprüfer) ordnungsgemäß arbeiteten und keine signaltechnische Störung an der Außenanlage dieser Weiche vorlag.

Ergänzend wurde die Funktionsfähigkeit des PZB-Gleismagnets am Asig N 3 überprüft. Die Messung ergab keine Unregelmäßigkeiten.

#### **4.4.3 Zustand Innenanlage**

Die signaltechnischen Sicherungsanlagen auf der Rückseite der Hebelbank waren ordnungsgemäß mit einem roten Sicherheitsschloss versehen und verschlossen. Auf Anforderung der BEU wurden die Schlösser geöffnet und die rückseitigen Abdeckungen der Hebelbank zur Einsichtnahme entfernt. Dabei zeigte sich, dass das Hebelsystem der Weiche 116 entsprechend den fahrdienstlichen Meldern auf der Vorderseite der Hebelbank in einer Störstellung bzw. in einer nicht definierten Zwischenstellung war. Wie auf folgender Abbildung erkennbar fehlte der Sicherungssplint am Springschalter der Weiche 116.

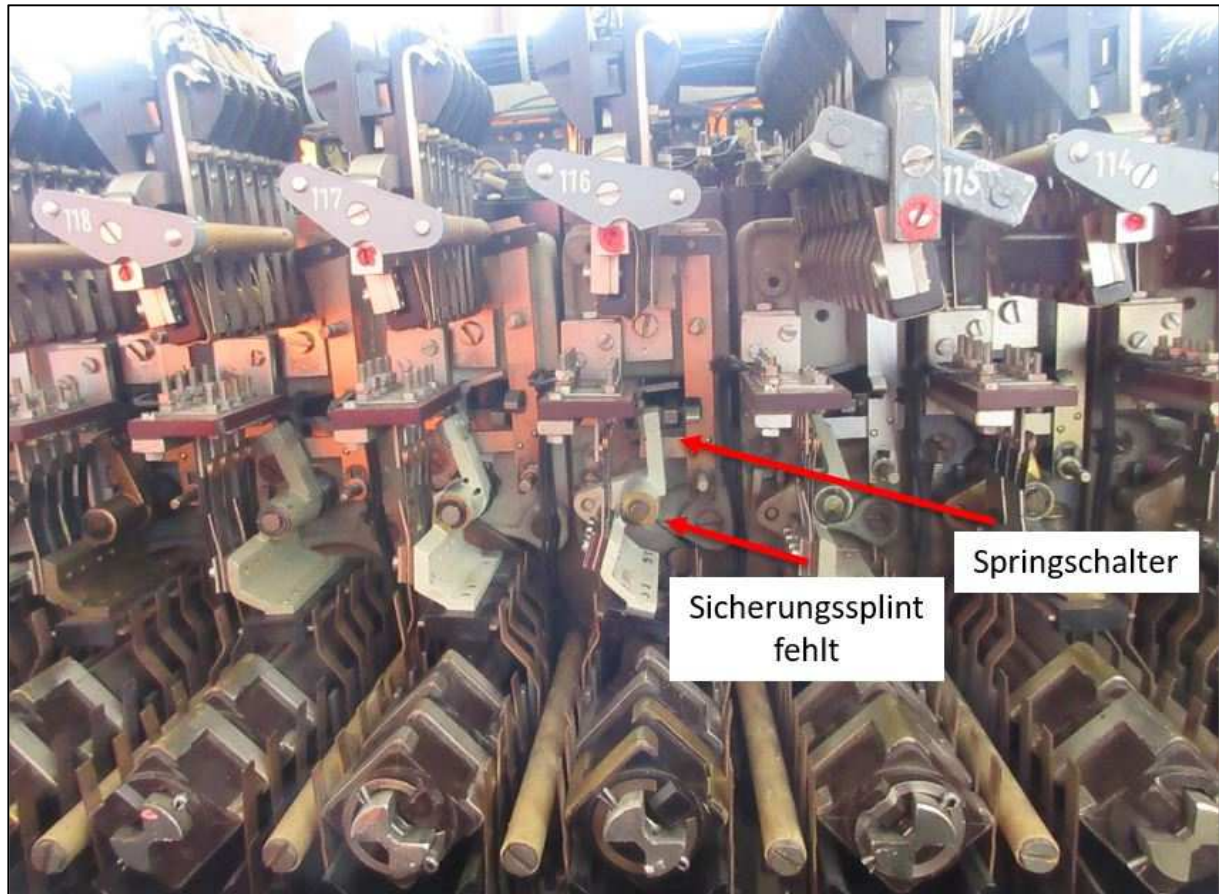


Abbildung 9: Hebelbank (hinten) Springschalter

Der Springschalter hat folgende Funktion: Wird der Weichenhebel zum Umstellen der Weiche bedient, sorgt der Springschalter für die Aufhebung der Weichenüberwachung und schaltet den Stellstrom für die Weiche an. Beim Erreichen der ordnungsgemäßen Endlage der Weiche schaltet der Springschalter den Stellstrom ab und die Weichenüberwachung wieder an.

Eine nähere Untersuchung durch den hinzugezogenen Fachbeauftragten LST der DB Netz AG ergab, dass die Rückholfeder im Springschalter gebrochen war. Daher konnte der Springschalter keine definierte Endlage einnehmen. Die Störung wird dem FdI durch einen rot blinkenden Weichenüberwachungsmelder angezeigt. Der Ordnungsmelder der Weiche bleibt erloschen.

Eine unmittelbare Überprüfung vor Ort ergab, dass in diesem Störzustand keine signalmäßige Fahrstraße über bzw. mit Beteiligung der Weiche 116 eingestellt werden konnte. Die Stellwerksanlage wirkte regelkonform. Der Fahrstraßen-Signalhebel kann bei einer gestörten Weiche nur bis in die 30°-Stellung gebracht werden (Hilfsstellung). Die Weichenbedienhebel sind dann durch die Fahrstraßenschubstange mechanisch gegen unbeabsichtigte Bedienung gesperrt. Der Fahrstraßen-Bedienhebel ist jedoch nicht festgelegt.

Zur Anzeige des Weichen-Stellstroms ist eine Anzeigetafel im Stw-Raum installiert, die alle Weichen des Stw-Bereichs umfasst. Darin ist auch die Hauptsicherung für die gesamte 136 V-Versorgung des Weichenstellstroms untergebracht. Die Anlage funktionierte beim Eintreffen der BEU ordnungsgemäß. Alle Sicherungen waren eingelegt.

#### **4.4.4 ZN-Anlage**

Gemäß Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch lfd.-Nr. 101 bestand seit dem 03.08.2019 zudem eine Störung an der ZN-Anlage. Die Arbeiten zur Störungsbeseitigung an dieser Meldeeinrichtung wurden noch am 03.08.2019 durch die LST begonnen, dann jedoch ohne Ergebnis am Abend unterbrochen. Die Störungsbeseitigung wurde in den Folgetagen nicht wiederaufgenommen, so dass diese Störung zum Ereigniszeitpunkt noch anstand. In der Folge funktionierte der Zugnummerndrucker nicht, so dass die genauen Gleisbelegungen der gefahrenen Züge nicht erfasst wurden.

#### **Feststellung zur Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik**

Lfd. Nr. 4
<p>An der Weiche 116 fanden Arbeiten zur Störungsbeseitigung statt.</p> <p>Während der Arbeiten waren gemäß Vorgabe der Fachkraft LST keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich.</p> <p>Die Verschlusseinrichtungen an der Außenanlage der Weiche 116 waren nicht in einer gesicherten Endlage.</p> <p>Die Außenanlage der Weiche 116 arbeitete störungsfrei.</p> <p>Der Sicherungssplint am Springschalter der Weiche 116 fehlte.</p> <p>Am Springschalter der Weiche 116 war die Rückholfeder gebrochen.</p> <p>Der 2000 Hz-Magnet funktionierte ordnungsgemäß.</p> <p>Die ZN-Anlage war gestört.</p> <p>Die Stellwerksanlage funktionierte ordnungsgemäß.</p>



## 4.5 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Die Untersuchung konzentrierte sich auf die Abläufe im Fdl-Stw „Jf“, da die erforderlichen betrieblichen Handlungen des Wärters keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen hatten und diesbezüglich nicht relevant waren.

### 4.5.1 Zustand der Bedieneinrichtungen des Stw

Nach dem Unfall dürfen an den Fahrwegelementen der eingestellten Zugstraße keine Veränderungen vorgenommen werden. Mit Zustimmung der BEU wurde vor deren Eintreffen ein Teil der noch eingestellten Ausfahrzugstraße des DPN 85890 unter Anwesenheit des Nmg mittels einer zählpflichtigen Hilfstastenbedienung aufgelöst, um einen auf der Strecke stehenden Zug nach Gleis 1 zu fahren. Die Bedienung wurde im Nachweis der Zählwerke dokumentiert. Die zuvor vorhandene Stellung der Fahrstraßensignalhebel wurde vom Nmg fotografisch festgehalten und ist auf der folgenden Abbildung 10 ersichtlich.

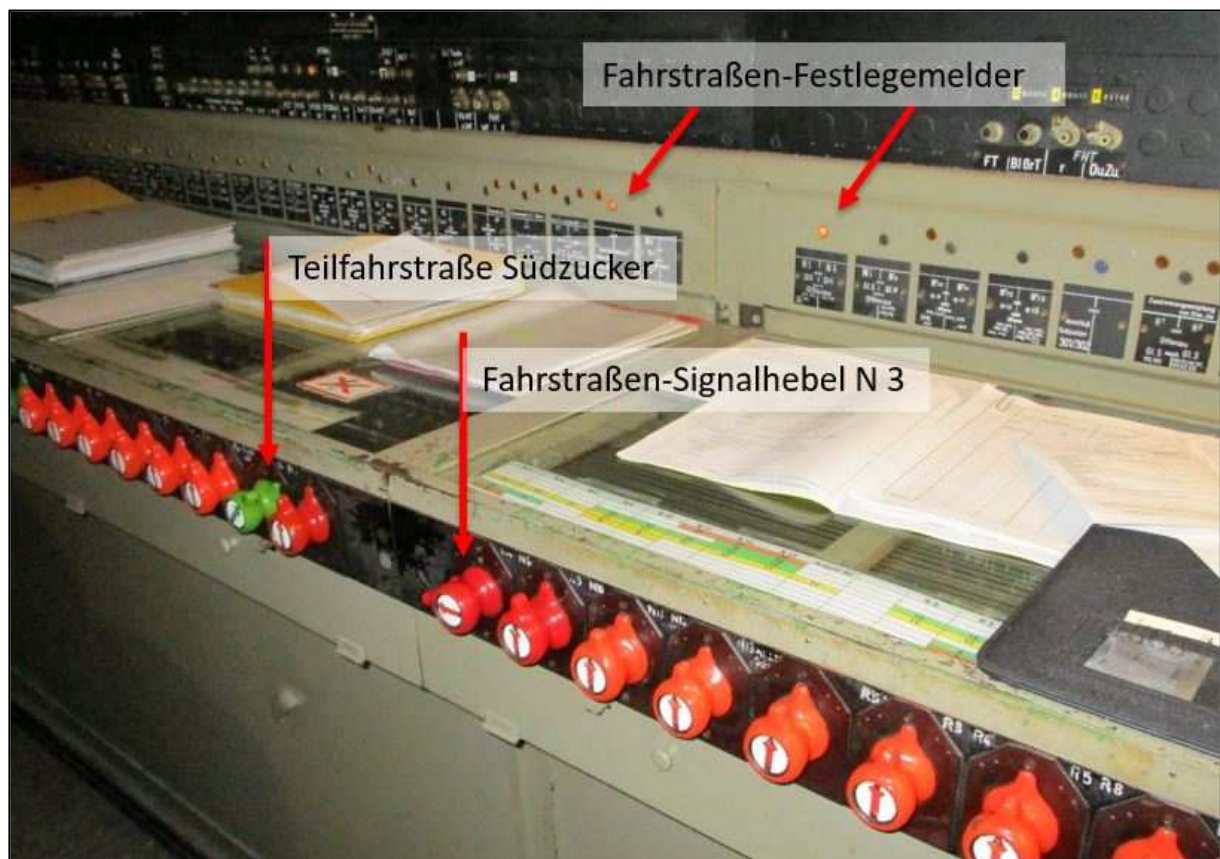


Abbildung 10: Stellung Fahrstraßen-Signalhebel<sup>3</sup>

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

Der grüne Teil-Fahrstraßenhebel für die Fahrstraße über den Anschluss der Südzucker war in gesicherter Stellung zur Fahrt Richtung Offenau. Der rote Fahrstraßen-Signalhebel N 3 war in 90°-Stellung (festgelegte Fahrstraße, Ausfahrsignal N 3 auf Fahrt). Auf der Gleisfreimeldetafel (nicht im Bild) leuchtete die blaue Streckenwiederholungssperre (Ausfahrsperrmelder) für eine signalisierte Ausfahrzugstraße nach Offenau. Dieser Melder erscheint mit Fahrtstellung des Asig.

Beim Eintreffen der BEU leuchtete die blaue Streckenwiederholungssperre. Der Weichenbedienhebel (blau) der Weiche 116 zeigte zur Fahrt nach links. Die darüber angeordneten Meldeanzeigen zeigten keine Ordnungsstellung. Der weiße Melder der Weichenüberwachung (Ordnungsstellung) war erloschen, der Weichenüberwachungsmelder blickte rot (Überwachungsstörung). Der Belegtmelder zeigte rotes Dauerlicht (Weiche belegt).



Abbildung 11: Hebelbank, Melder Weiche 116

Die Abdeckung der Weichensicherungen an der Vorderseite der Hebelbank war geöffnet. Die Stellstromsicherung und die Überwachungssicherung der Weiche 116 waren beide entfernt. Auf der Hebelbank lagen mehrere Ersatzsicherungen, sowohl defekte als auch funktionsfähige. Das Siegel an der Weichenhilfstaste der Weiche 116 war intakt.

Ob und welche Hilfssperren an den Weichenbedienhebeln zum Ereigniszeitpunkt vom FdI angebracht waren, lies sich im Nachhinein nicht mehr rekonstruieren. Nach dem Eintreffen der BEU wurden Hilfssperren an verschiedenen Weichen vorgefunden. Diese dienten jedoch hauptsächlich der Absicherung der Unfallstelle bzw. der gesperrten Bereiche. An der Weiche 116 war eine Hilfssperre „A“ mit Weckerstromunterbrecheraufsatz (Ril 482.9003 § 16 (2)) zum Ausschalten des Weckers der noch anstehenden Überwachungsstörung angebracht.

Auch nach Überprüfung der Außenanlage und Einsetzen der Sicherungen an der Weiche 116 durch den hinzugezogenen Fachbeauftragten LST zeigte die Weiche 116 immer noch eine Überwachungsstörung an. Es lag demnach eine nicht beseitigte Störung an der Innenanlage vor.

#### **4.5.2 Betriebliche Unterlagen**

Nach dem Unfallereignis wurden die auf dem Stw vorhandenen und zu führenden betrieblichen Unterlagen ausgewertet. Es war keine für das Unfallgeschehen relevante Betriebs- und Bauanweisung (Betra) in Kraft. Die Dokumentation im Arbeits- und Störungsbuch wurde bereits in Kap 4.4 beschrieben.

Die vorgefundenen Zählwerksstände aller Zählwerke entsprachen den nachgewiesenen Nummern.

Eine Weiche mit Überwachungsstörung kann stellwerkstechnisch weder als Fahrweg- noch als Flankenschutzweiche in eine Fahrstraße eingebunden werden. Zudem konnte entsprechend Ril 408.0601 Abschn. 1 (1c) die richtige Stellung der gestörten Weiche an der Außenanlage nicht festgestellt werden. Das Befahren der Weiche 116 war daher technisch nicht möglich und betrieblich nicht zulässig. Die anstehenden Zugfahrten wurden deshalb ab Beginn der Störung um 19:50 Uhr über andere Bahnsteiggleise geleitet. Da die Weiche 116 für einige Fahrstraßen von und nach Züttlingen/Osterburken und nach Offenau/Gundelsheim als Flankenschutzweiche benötigt wurde, konnten trotz der Gleisänderungen keine signalmäßigen Fahrten in bzw. aus diesen Richtungen durchgeführt werden. Die Zugfahrten wurden daher mit Hilfsfahrstraße und Ersatzsignal Zs 1 durchgeführt. Im Nachweis der Zählwerke wurden diese Fahrten entsprechen Ril 482.9001 einzeln zugbezogen beim Zählwerk „11“ nachgewiesen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zeile	Tag	Uhrzeit	Nr. des Zählwerkes für										Bedient für Zug-Nr		Grund oder lfd.Nr. im A&S-Buch und Verständigung EVZS (Namenszeichen)	
1	05.08	19:45	2302	6003	3303	30157	3300	4024	2002	2020	18930	4287			Überbrückung	
10	06.08	19:04									18934		85890			
11		20:00									18995		19073		AB Nr. 105	
12		20:05									18936		85831	-u-		
13		20:27									18937		51978	-u-		
14		20:48									18998		85824	-u-		
15		20:54									18999		60022	-u-		
16		20:57									19000		19075	-u-		
17		21:16									19001		19350	-u-		
18		21:18									19002		95243	-u-		
19		21:48									19003		85888	-u-		
20		22:15									19004		85835	-u-		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zeile	Tag	Uhrzeit	Nr. des Zählwerkes für										Bedient für Zug-Nr		Grund oder lfd.Nr. im A&S-Buch und Verständigung EVZS (Namenszeichen)	
1		23:03									18005		85890		AB Nr. 104	
2	06.08	23:45									19005		85890		n Rücksp. NMG aufgelegt	
3																

Abbildung 12: Nachweis der Zählwerke

Für den ersten Ausfahrversuch des DPN 85890 wurde um 23:03 Uhr eine Zählwerksnummer (18005) für die Bedienung des Ersatzsignals Zs 1 am Asig N 3 nachgewiesen. Die hierfür erforderliche Fahrstraße konnte wegen der Störung der Weiche 116 signaltechnisch nicht festgelegt werden. Daher konnte diese Hilfsfahrstraße nach Meldung der Fehlleitung durch den Tf und dessen Zurücksetzen bis an den Bahnsteig ohne zählpflichtige Hilfsbedienung durch den Fdl wieder aufgelöst werden.

Für die Einfahrt des Gegenzuges RE 19079 um 23:10 Uhr war keine Hilfsbedienung nachgewiesen. Die Weiche 116 zeigte demnach zu diesem Zeitpunkt Ordnungsstellung.

Für die zweite Ausfahrt des Zuges 85890 um 23:12 Uhr wurden ebenfalls keine zählpflichtigen Hilfsbedienungen nachgewiesen. Die Ausfahrt des Zuges 85890 erfolgte zu diesem Zeitpunkt mit ordnungsgemäß gesicherter Fahrstraße auf Signalstellung. Die Weiche 116 musste zu diesem Zeitpunkt daher ebenfalls Ordnungsstellung gezeigt haben. Das Umstellen der Weiche 116 durch den Fdl war nicht möglich. Der Weichenbedienhebel war signaltechnisch gegen



Umstellen blockiert. Das Siegel an der Weichenhilfstaste war ordnungsgemäß angebracht. Eine Hilfsbedienung an der Weiche 116 wurde durch den Fdl nicht vorgenommen.

Gemäß den Eintragungen wurde erst am Folgetag um 04:45 Uhr die für die Ausfahrt des 85890 festgelegte und noch vorhandene Ausfahrzugstraße mittels einer Hilfsbedienung aufgelöst (Zählwerk „10“ lfd-Nr. 7480). Die BEU hatte dem zugestimmt.

Aufgrund der Störung der ZN-Anlage waren Zugmeldegespräche zu allen Nachbarbetriebsstellen erforderlich. Vom Fdl musste das Zugmeldebuch in alle Richtungen geführt werden. Die vorgefundenen Einträge sind weitgehend vollständig. Die im Nachweis der Zählwerke aufgeführten Hilfsbedienungen sind zusätzlich bei einigen Zugfahrten im Feld „Bemerkungen“ nachgewiesen. Über welche Bahnsteiggleise die Fahrten geführt wurden lässt sich nicht mehr rekonstruieren, da im Zugmeldebuch keine entsprechenden Einträge vorzunehmen sind. Die Angaben des Dispositionssystems LeiDis konnten diesbezüglich nicht ausgewertet werden, da dieses ebenfalls von den Echtzeitdaten der ZN-Anlage gespeist wird.

Für die erste Zugfahrt beim Übergang vom Regelbetrieb zu Zugfahrten mit besonderem Auftrag war entsprechend der Weisung BM 2018/037/B-BW zusätzlich ein Befehl 12 Grund Nr. 1 auszustellen. Ein solcher Befehl war mit dem Übermittlungscode „TBF-195“ im Nachweis der ausgestellten Befehle vorhanden, jedoch nicht für den ersten Zug nach der Störung, sondern für den dritten Zug (Zug 51978 Richtung Gundelsheim). Der Grund für diese Vorgehensweise ließ sich nicht mehr nachvollziehen. Weitere Befehle, u. a. für das Zurücksetzen des Zuges 85890 wurden nicht vorgefunden.

Für die Abwicklung der Störung relevante Einträge waren in den aufliegenden Fernsprechbüchern nicht vorhanden, insbesondere nicht zur Sperrung der Weiche 116. Diese war während der Dauer des Störgeschehens demnach betrieblich nicht gesperrt.

Die erste Ausfahrt des verunfallten Zuges 85890 aus Gleis 3 sollte zunächst mit Zs 1 erfolgen. Dabei war die Weiche 116 eine spitz befahrene Fahrwegweiche. Gemäß Ril 408.0601 Abschn. 2 (1a) muss eine spitz befahrene Weiche durch Handverschluss gesichert werden, wenn die Überwachungseinrichtung eine Störung anzeigt. Entsprechende Vermerke oder Meldungen (z. B. im Fernsprechbuch ohne festen Wortlaut) mit dem an der Störungsbeseitigung beschäftigten Mitarbeiter LST oder anderen betrieblichen Mitarbeitern zur Sicherung dieser Weiche wurden nicht vorgefunden.



#### 4.5.3 Auswertung Zugfunkgespräche

Im Vorlauf zur Entgleisung wurden vom Fdl verschiedene Zugfunkgespräche mit dem Tf des 85890 geführt. Die Gesprächsdateien wurden von der DB Netz AG gesichert und liegen der BEU vor. Die Gesprächsinhalte sind plausibel und nachvollziehbar und decken sich mit den zuvor beschriebenen Erkenntnissen.

Zur Verdeutlichung der Situation stand das Zugfunkgespräch um 23:04 Uhr im Fokus. In diesem Gespräch wurde der Tf des 85890, nachdem dieser die Fehlleitung und seinen Halt bekannt gegeben hatte, vom Fdl mündlich beauftragt, bis hinter die Weiche 116 zurück zu setzen. Im weiteren Verlauf des Gesprächs äußerte sich der Fdl dahingehend, dass die Innen- und Außenanlage der Weiche 116 nicht übereinstimmen würden.

Während der anstehenden Gesprächsverbindung mit dem Tf des 85890 waren außerdem Arbeitsanweisungen und betrieblich-technische Handlungen zum Umstellen der Weiche 116 zwischen dem Fdl und dem LST-Mitarbeiter zu hören. Nachdem dies nicht gelang wurde der Tf vom Fdl aufgefordert, seinen Zug ganz bis an den Bahnsteig zurück zu setzen. Der Tf teilte dem Fdl mit, dass er dazu nun doch den Führerstand wechseln müsse. Der gemäß Ril 408.0572 Abschn. 3 (2) vorgeschriebene schriftliche Befehl 14 für das Zurücksetzen wurde nicht ausgestellt.

In einem weiteren Gespräch um 23:09 Uhr teilte der Fdl dem Tf mit, dass der Fehler gefunden sei, die Stellstromsicherung eingelegt wurde und die Ausfahrt demnächst auf Signalstellung erfolge.

Um 23:13 Uhr informierte der Tf den Fdl über die Entgleisung mit der Feststellung, dass sich die Weiche 116 unter dem Zug umgestellt habe.

#### Feststellung zur Untersuchung betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Lfd. Nr. 5
Für den Fdl waren im Arbeits- und Störungsbuch keine betrieblichen Maßnahmen vorgegeben.
Die Weiche 116 zeigte in der Innenanlage keine Ordnungsstellung.

Ein Teil der Zugfahrten wurden im Verlauf der Störung unter Umgehung der gestörten Weiche 116 mit Zs 1 durchgeführt.

Alle Zählwerksnummern waren nachgewiesen.

Die Ausfahrt des Zuges 85890 wurde zunächst mit Zs 1 zugelassen obwohl die Fahrwegweiche 116 eine Überwachungsstörung zeigte.

Der Fdl stellte fest, dass die Stellung der Innen- und Außenanlage der Weiche 116 nicht übereinstimmten.

Das Zurücksetzen des Zuges 85890 nach der Fehlleitung wurde ohne Befehl durchgeführt.

Für die zweite Ausfahrt des 85890 war eine signalmäßige Ausfahrzugstraße eingestellt.

Die Weiche 116 hatte bei Annäherung des Zuges 85890 keine Endlage.

Wegen der Störung der ZN-Anlage war das Zugmeldebuch zu führen.

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

Zur Untersuchung der Abläufe des EVU wurden die registrierten Fahrdaten des entgleisten Fahrzeugs ausgewertet. Diese werden in der Elektronischen Fahrdatenregistrierung (EFR) des Triebzuges aufgezeichnet. Im Fahrzeug war ein Datenspeicher Teloc 1500 der Fa. Haßler Rail verbaut. Die Daten wurden von der BEU nach dem Unfallereignis ausgelesen.

Das PZB-Fahrzeuggerät war eingeschaltet. Die Rohdaten waren vollständig und fehlerfrei aufgezeichnet. Die im Fahrzeug registrierten Uhrzeiten passten zu den in den betrieblichen Unterlagen dokumentierten Zeiten und dem Zeitstempel der zwischen den einzelnen Wegpunkten erfolgten Zugfunkgespräche. Die folgende Grafik ist zur Verdeutlichung der zeitlichen Abläufe als Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm aufgebaut. Es sind nur die für das Unfallereignis relevanten Spuren dargestellt. Die registrierten Daten bestätigen die Aussagen des Tf zum Ablauf des Ereignisses.

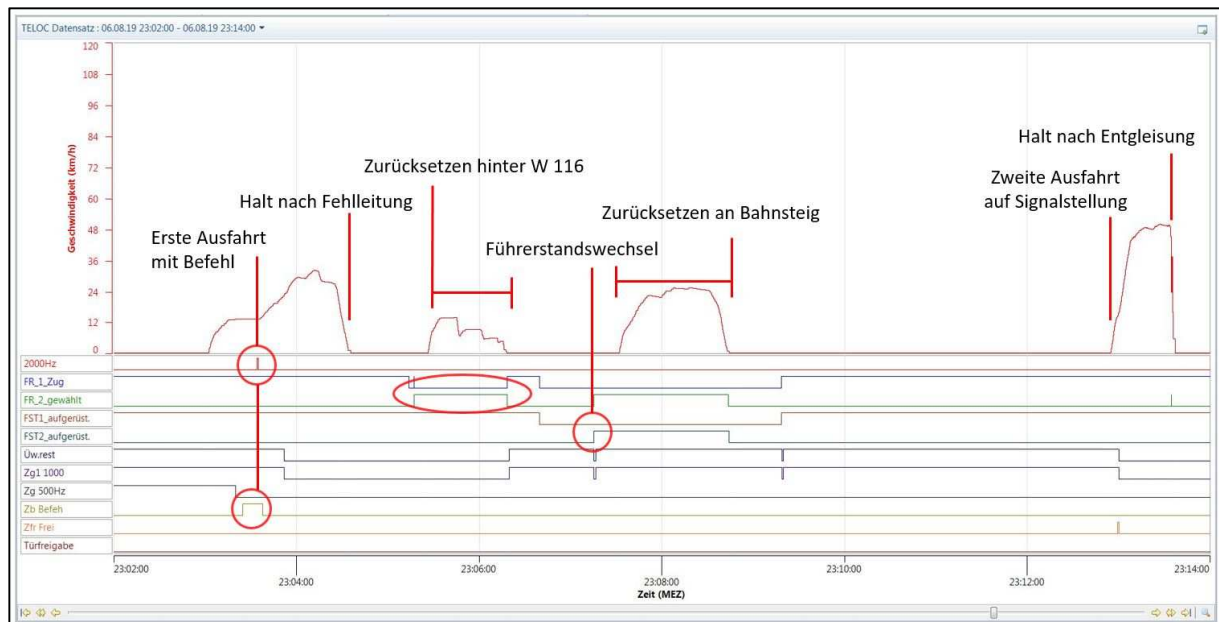


Abbildung 13: grafische EFR-Auswertung

Nach dem Halt zum Fahrgastwechsel am Bahnsteig Gleis 3 in Bad Friedrichshall Hbf fuhr der Zug mit der intern registrierten Zeit 23:03:02 Uhr los. Bei der Vorbeifahrt am Asig N 3 wurde eine 2000 Hz-Beeinflussung registriert, die vom Tf mittels Befehlstaste quittiert wurde. Die einer Ausfahrt mit Ersatzsignal im folgenden Weichenbereich maximal zulässigen 40 km/h wurden vom Tf nicht überschritten (max. 32 km/h). Nach Erkennen der Fehlleitung hielt der Tf sofort an. Entsprechend den registrierten Weglängen stand die Zugspitze auf Höhe der nächsten Weichenverbindung 118/119. Nach einer Standzeit von 52 Sekunden setzte der Tf den Zug ca. 125 m mit max. 14 km/h (max. zulässig 10 km/h) bis hinter die Weiche 116 zurück. Dabei wurde der Führerstand nicht gewechselt (Spuren „FR\_2\_gewählt“, „FST1\_aufgerüstet“). Nach 20 Sekunden wurde der vordere Führerstand deaktiviert und anschließend der hintere aktiviert (Spur FST1 endet, Spur FST2 beginnt). Um 23:07:32 Uhr begann eine weitere Rückwärtsbewegung (Spur FR\_2) über eine Strecke von 398 m mit max. 25 km/h (max. zulässig 20 km/h) bis an den Bahnsteig zurück. Dort wechselte der Tf wieder auf den vorderen Führerstand. Nach einer gesamten Standzeit von 4 Minuten 10 Sekunden fuhr der Tf um 23:12:54 Uhr wieder ab. Bei der erneuten Vorbeifahrt am Asig N 3 wurde keine 2000 Hz-Beeinflussung registriert. Der Tf beschleunigte auf ca. 50 km/h (zulässig 60 km/h). Nach 449 m fiel die Geschwindigkeitskurve steil ab. Dies könnte auf die Entgleisung des führenden Drehgestells in der Weiche 116 zurückzuführen sein. Das Fahrzeug kam um 23:13:37 Uhr registrierter Zeit ca. in km 64,28 (Strecke 4900) zum Stillstand.

### **Feststellung zur Untersuchung betrieblichen Abläufe des EVU**

Lfd. Nr. 6
------------

Die erste Ausfahrt des 85890 erfolgte auf Signal Zs 1.
--------------------------------------------------------

Der Tf erkannte die Fehlleitung und hielt sofort an.
------------------------------------------------------

Das Zurücksetzen des Zuges wurde ohne Befehlsübermittlung auf mündlichen Auftrag durchgeführt.
------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Spitze des Zuges war beim ersten Zurücksetzen nicht besetzt.
------------------------------------------------------------------

Die zulässigen Geschwindigkeiten beim Zurücksetzen wurden überschritten.
--------------------------------------------------------------------------

Die zweite Ausfahrt des 85890 erfolgte auf Signalstellung.
------------------------------------------------------------

#### 4.7 Untersuchung von Fahrzeugen

Bei dem entgleisten Fahrzeug handelte es sich um ein Zweisystemfahrzeug „ET 2010“ aus der Fahrzeugfamilie Flexity Swift von Bombardier. Es war ein dreiteiliger Niederflur-Gelenktriebwagen mit vier Drehgestellen. Das Fahrzeug besaß eine Zulassung sowohl für Strecken der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) als auch für Strecken, die nach der Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) betrieben werden. Im Bereich der EBO verkehrte das Fahrzeug als LNT unter den Prämissen der LNT-Richtlinie. Der Halter und die für die Instandhaltung zuständige Stelle des Fahrzeugs 94 80 0450 962-6 mit Baujahr 2018 war die AVG. Das Fahrzeug war ein Zweirichtungsfahrzeug mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Als Zugsicherungssystem für den EBO-Bereich war es mit PZB ausgestattet.

Im Übergabebuch des Triebwagens war vor dem Unfallereignis keine Störung eingetragen.

Auf eine weitergehende Untersuchung des Fahrzeugs wurde verzichtet, da keine Anhaltspunkte für einen Mangel am Fahrzeug ersichtlich waren, die im Zusammenhang mit dem Ereignis stehen. Die entsprechenden Werkstattprotokolle liegen der BEU vor.

#### Feststellung zur Untersuchung der Fahrzeuge

Lfd. Nr. 7
Am entgleisten Fahrzeug lagen keine Mängel vor, die einen Einfluss auf das Unfallgeschehen hatten.

## 4.8 Qualifikation der beteiligten Personale

### Qualifikation Fdl

Der Fdl absolvierte im Jahr 2010 seine örtliche Prüfung auf dem Stw Bad Friedrichshall Hbf. Die Teilnahme an den Fortbildungsunterrichten in den Jahren 2018 und 2019 wurde nachgewiesen. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die vorgeschriebenen Überwachungen während der Dienstausbübung wurden nachweislich durchgeführt. Es waren keine Beanstandungen vermerkt. Die Überprüfung der Schichteinteilung ergab keine Auffälligkeiten. Die Ruhezeiten wurden eingehalten. Die Voraussetzungen der §§ 48 und 54 EBO für den Einsatz des Fdl auf dem Stw waren erfüllt.

### Qualifikation Werkmeister LST

Der Werkmeister war der nach Ril 892.0101 Abschn. 1 (3c) benannte Arbeitsverantwortliche, der als Fachkraft LST u. a. die Einträge im Arbeits- und Störungsbuch getätigt hat. Er erhielt am 16.02.2017 eine Basisqualifikation gemäß Ril 892.0104 Abschn. 1 (54a) für elektromechanische Stw (E 43) und hat am 29.08.2018 den Nachweis der praktischen Befähigung und der örtlichen Einweisung gemäß Ril 482.0104 Abschn. 1 (55) erbracht („Schlüsselprüfung“). Gemäß Ril 892.0104 Abschn. 1 (57) war er somit Fachkraft LST im Sinne dieser Ril und gemäß Definition Ril 482.9001A07 berechtigt, Arbeiten an Signalanlagen auszuführen und damit verbunden Einträge im Arbeits- und Störungsbuch zu tätigen. Der Berechtigungsausweis gemäß Ril 892.0104V02 wurde zur Einsichtnahme vorgelegt.

Ein Tauglichkeitsnachweis zur Eignung gemäß den Kriterien der Ril 107.0004 wurde ebenfalls zur Einsichtnahme vorgelegt. Die regelmäßigen Fortbildungen sowohl für den Bereich „Technik“ als auch „Betrieb“ wurden nachgewiesen.

Der Werkmeister LST war zum Ereigniszeitpunkt für die Störungsbereitschaft eingeteilt. Ein Personalverwendungsnachweis mit der Darstellung der Einsatzzeiten sowohl im Regeleinsatz als auch für die Bereitschaftseinsätze wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Eine Überschreitung der Schichtdauer war nicht erkennbar. Die Ruhezeiten wurden eingehalten.

Ein Nachweis, aus dem die Überwachung der Ausführung von Arbeiten von Personen mit sicherheitsrelevanten Tätigkeiten hervorgeht, wurde für diesen Mitarbeiter nicht vorgelegt. Eine direkte Überwachung von Werkmeistern LST bei der Ausführung von Aufgaben war seitens der DB Netz AG nicht vorgesehen (s. auch Kap. 5.2.3).

### Qualifikation Helfer LST

Der als Helfer LST bezeichnete weitere Mitarbeiter des Entstörtrupps darf gemäß Ril 892.0104 Abschn. 1 (70) als Signalfacharbeiter grundsätzlich nur im Auftrag eines Anlagen- oder Arbeitsverantwortlichen Arbeiten ausführen, bei denen keine Sicherheitsschlösser geöffnet oder Siegel an LST-Anlagen beseitigt werden. Der eingesetzte Mitarbeiter war für diesen Aufgabenbereich qualifiziert. Die Tauglichkeit wurde nachgewiesen. Unregelmäßigkeiten bezüglich der Schichtfolge und -dauer sowie einzuhaltender Ruhezeiten wurden nicht bekannt.

### Qualifikation Tf

Der Tf war im Besitz eines gültigen EU-Führerscheins. Für das Führen von Eisenbahnfahrzeugen erhielt er von der AVG eine Zusatzbescheinigung der Klassen A (Rangierfahrten) und B1 (Reisezüge), in der auch die Befähigung zum Führen des eingesetzten ET 2010 mit Datum vom 29.05.2018 nachgewiesen wurde. Der Tf besaß die für den betroffenen Streckenabschnitt die nötige Streckenkenntnis. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis nach den Kriterien der Triebfahrzeugführerscheinverordnung (TfV) wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die Überwachung bei der Dienstausübung am Arbeitsplatz wurde nachgewiesen. Es waren keine Beanstandungen vermerkt. Die Ruhezeiten wurden eingehalten. Die Voraussetzungen der TfV für den Einsatz des Tf auf dem Triebzug waren erfüllt.

### **Feststellung zur Qualifikation der Personale**

Lfd. Nr. 8
Ein Nachweis der Überwachung der Arbeitsausführung war für Werkmeister LST bei der DB Netz AG nicht vorgesehen.
Alle übrigen Voraussetzungen und Qualifikationen der beteiligten Personale für ihren jeweiligen Einsatzbereich waren gegeben.

## 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

Um 19:50 Uhr zeigte die Weiche 116 eine Überwachungsstörung. Dies wurde vom Fdl um 19:54 Uhr im Arbeits- und Störungsbuch eingetragen und die EVZS verständigt. Der Fdl leitete im weiteren Verlauf mehrere Zugfahrten über Bahnhofsgleise, die ein Befahren der Weiche 116 nicht erforderlich machten. Für diese Fahrstraßen wurde die Weiche 116 jedoch als Flankenschutzweiche benötigt. Dies führte in der Folge zu Fahrten auf Ersatzsignal. Alle zählpflichtigen Handlungen wurden im Nachweis der Zählwerke einzeln nachgewiesen. Sowohl das Anbringen von Handverschlüssen als auch das Feststellen der richtigen Stellung an der Außenanlage war nach Ril 408.0601 für diese Fälle nicht erforderlich.

Wegen der Störung der ZN-Anlage mussten die jeweiligen Gleisverlegungen vom Fdl gesondert telefonisch an die 3-S-Zentrale gemeldet werden. Von dort wurde die Reisendeninformation durchgeführt.

Um 20:53 Uhr traf der Entstörtrupp ein. Der Werkmeister LST vermerkte im Arbeits- und Störungsbuch den Beginn der Arbeiten mit dem Zusatz „keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich“. Der Fdl nahm davon Kenntnis. Die weiteren fahrdienstlichen Maßnahmen ergaben sich für den Fdl aus der fehlenden Ordnungsstellung der Weiche 116 in Verbindung mit den o. g. Vorgaben der Ril 408. Betroffene Zugfahrten wurden weiterhin auf Signal Zs 1 an der gestörten Weiche 116 vorbei geleitet.

Im Laufe der Störungsbeseitigung wurden Arbeiten am Springschalter der Weiche 116 in der Innenanlage des Stw durchgeführt. Der Werkmeister LST ordnete dazu keine weiteren betrieblichen Maßnahmen an.

Da die Störungsbeseitigung aus Sicht des Fdl kurz vor dem Abschluss stand, lies dieser den Zug 85890 um 22:40 Uhr in dessen planmäßiges Bahnsteiggleis 3 einfahren um weitere Gleisverlegungen und damit verbundene Telefonate mit der 3-S-Zentrale zu vermeiden. Die Störungsbeseitigung verzögerte sich jedoch. Der Fdl entschied sich, den Zug 85890 mit Ersatzsig-



nal ausfahren zu lassen. Die in der Fahrstraße aus Gleis 3 nach Offenau liegende Fahrwegweiche 116 war spitz zu befahren. Der Fahrweg des Zuges 85890 wurde durch den Fdl an der Hebelbank durch eine Hilfsfahrstraße „gesichert“. Die Weichenhebel an der Hebelbank waren dadurch in der richtigen Lage und gegen unbeabsichtigtes Umstellen gesperrt. Die Weiche 116 zeigte dabei weiterhin eine Störmeldung.

Um 23:02 Uhr erhielt Zug 85890 die Zustimmung zur Abfahrt mit Zs 1. Die Zählwerksnummer wurde nachgewiesen. Die 2000 Hz-Beeinflussung am Asig N 3 wurde im Fahrzeug registriert. Die Weiche 116 lag außen, entgegen der Hebelstellung im Stw, zur Fahrt nach rechts. Der Tf erkannte beim Befahren der Weiche 116 die Fehlleitung, hielt sofort an und verständigte gemäß Ril 408.2591 Abschn. 1 den Fdl. Dieser erteilte dem Tf 85890 fernmündlich den Auftrag zum Zurücksetzen, zunächst bis hinter die Weiche 116, dann bis an den Bahnsteig.

Im Zugfunkgespräch um 23:04 Uhr zwischen dem Tf und dem Fdl wurde deutlich, dass die fehlende Übereinstimmung zwischen der Innen- und Außenanlage der Weiche 116 erkannt wurde. Im Anschluss wurde seitens des Werkmeisters LST die Ordnungsstellung für Weiche 116 an der Innenanlage hergestellt um eine signalmäßige Zugfahrt zu ermöglichen. Einträge im Arbeits- und Störungsbuch wurden weder ergänzt noch korrigiert. Eine Überprüfung der Übereinstimmung mit der Außenanlage gemäß Ril 892.0102 Abschn. 3 (18) Nr. 5 erfolgte nicht.

Um 23:09 Uhr stellte der Fdl eine signalmäßig gesicherte Fahrstraße unter ordnungsgemäßer Einbindung der Weiche 116 für den Gegenzug 19079 von Züttlingen nach Gl 4 ein. Zug 19079 fuhr um 23:10 Uhr ein. Die Fahrstraße verlief über die Weiche 116, die im geraden Strang (Rechtslage) stumpf befahren wurde. Der Tf 19079 stellte bei der signalmäßigen Einfahrt keine Unregelmäßigkeiten fest. Die Weiche zeigte keine Auffahrspuren.

Der Fdl stellte anschließend um 23:12 Uhr eine signalmäßige Fahrstraße unter ordnungsgemäßer Einbindung der Weiche 116 (Weichenbedienhebel in Linkslage) für Zug 85890 in Richtung Gundelsheim ein. Zug 85890 fuhr um 23:13 Uhr auf Signalstellung Hp 2 mit Kennzahl „6“ vom Asig N 3 ab. Während des Befahrens der spitz befahrenen Weiche 116 entgleiste das führende Drehgestell des 85890 durch zweispurigen Lauf.

## 5.2 Bewertung und Schlussfolgerung

Ereignisursächlich ist ein Eingriff des Werkmeisters LST in die Sicherungsanlage im Rahmen von Instandsetzungsarbeiten, welche eine vermeintliche Ordnungsstellung der Weiche 116

herbeiführte und so das Zulassen der Zugfahrt auf Hauptsignal gestattete, ohne die o. g. Weiche sicher in die Fahrstraße eingebunden zu haben.

Durch die gebrochene Feder am Springschalter lag eine signaltechnische Störung an der Innenanlage im Fdl-Stw „Jf“ in Bad Friedrichshall Hbf vor. Bedingt durch diese Störung zeigte die Weiche 116 eine Überwachungsstörung an. Diese verhinderte, dass die Weiche 116 in eine gesicherte signalmäßige Zugfahrstraße eingebunden werden konnte. Die Störung stand auch nach dem Unfallereignis noch an. Sie wurde von dem mit der Störungsbeseitigung befassten Werkmeister LST entweder nicht erkannt oder konnte nicht beseitigt werden. Das Einstellen einer signalmäßig gesicherten Fahrstraße war daher stellwerkstechnisch nicht möglich.

Die vom Nmg nach der Entgleisung vorgefundene Stellung der Fahrstraßen-Signalhebel im Stw weisen jedoch auf eine ordnungsgemäß eingestellte und mit Hauptsignal signalisierte Ausfahrzugstraße für den Zug 85890 hin. Die vorhandenen Meldeanzeigen, Siegel und Zählwerksstände der Stw-Anlage sowie die Daten des EFR-Speichers des DPN 85890 bestätigen diesen Sachverhalt.

Festzuhalten ist somit, dass einerseits die Weiche 116 durch die nicht beseitigte Störung am Springschalter technisch keine Ordnungsstellung anzeigen konnte. Andererseits wurden die Zugfahrten 19079 und 85890 nachweislich auf Hauptsignal durchgeführt. Dies setzt eine Ordnungsstellung der Weiche 116 voraus. Die Funktionalität der Stw-Sicherungslogik wurde u. a. durch den Fachbeauftragten LST nach dem Unfallereignis umfassend überprüft, ohne dass eine Fehlfunktion festgestellt worden ist. Es ist daher davon auszugehen, dass die Stellwerksanlage auch zum Ereigniszeitpunkt funktionsfähig war. Aufgrund der Störanzeige der Weiche 116 war eine Fahrstraßenfestlegung und damit ein auf Fahrt stellen des Hauptsignals technisch nicht möglich.

Es muss daher davon ausgegangen werden, dass der Werkmeister LST durch einen Eingriff in die Sicherungsanlage eine vermeintliche Ordnungsstellung der Weiche 116 herbeigeführt hat. Erst dadurch wurde eine Zugfahrt auf Hauptsignal möglich.

### **5.2.1 Handlungen des Werkmeister LST**

Durch den Werkmeister LST erfolgten die Einträge im Arbeits- und Störungsbuch zu den Arbeiten an der gestörten Weiche 116 sowie der Eintrag, dass keine betrieblichen Maßnahmen erforderlich seien. Offensichtlich konzentrierten sich die Mitarbeiter LST auf eine Störungssuche an der Innenanlage des Stw. Der fehlende Sicherungssplint am Springschalter war ein Indiz

dafür, dass der Werkmeister LST unmittelbar an der Sicherungsanlage, konkret an der Hebelanlage der Weiche 116, gearbeitet hatte. Diese Arbeiten führten dazu, dass die technische Abhängigkeit der Hebelstellung des Bedienhebels von der Weichenlage nicht mehr gegeben war. Die Fachkraft LST musste davon ausgehen, dass diese Arbeiten die Abhängigkeit der Signalanlagen beeinträchtigten. Folglich waren gemäß Ril 482.9001 Abschn. 11 (2) i. V. mit Ril 892.0105 Abschn. 1 (91) zwingend zusätzliche weitere betriebliche Maßnahmen vorzugeben. Diese mussten gemäß 482.9001 Abschn. 11 (1) im Arbeits- und Störungsbuch nachgewiesen werden. Hierfür waren die Mustereinträge in Ril 482.9001A03 (z. B. lfd.-Nr. 9 - „Arbeiten an W XX, Signalabhängigkeit aufgehoben“) heranzuziehen. Der Werkmeister LST als verantwortliche Fachkraft hatte es versäumt, diese Vorgaben umzusetzen. Da es sich um eine aufgehobene Signalabhängigkeit handelte war es unerheblich, ob dem Werkmeister LST die abweichende Weichenstellung zwischen Innen- und Außenanlage bewusst war.

Es ist anzunehmen, dass die Mitarbeiter LST während der Störungsbeseitigung in der Innenanlage die Fehlleitung des Zuges 85890 beim ersten Ausfahrversuch mitbekommen haben. Die Inhalte der Zugfunkgespräche deuteten daraufhin. Aufgrund der fehlenden Stellungnahme der Mitarbeiter LST lässt sich nicht zweifelsfrei feststellen, warum der verantwortliche Werkmeister LST nach der Fehlleitung diesen offensichtlich vorliegenden und vom Fdl angesprochenen signaltechnischen Mangel nicht registrierte und entsprechende weitergehende Maßnahmen einleitete.

### **5.2.2 Handlungen des Fdl**

Die Abarbeitung der Störung im Vorfeld bis zur Zugfahrt 85890 durch den Fdl war regelkonform. Es bleibt unklar, weshalb der gemäß der betrieblicher Mitteilung BM 2018-037 erforderliche Befehl 12 („Fahren auf Sicht“ für den ersten Zug) erst für den dritten Zug erteilt wurde. Auf das Unfallgeschehen hatte dies keine Auswirkungen.

Wenn der Signalhebel umgelegt werden kann, sind gemäß Ril 408.0231 Abschn. 2 (2a) Weichen und Flankenschutzeinrichtungen richtig gestellt und gemäß Ril 408.0232 Abschn. 3 gesichert. Insofern konnte der Fdl beim zweiten Ausfahrversuch (Entgleisungsfahrt) des DPN-L 85890 formal davon ausgehen, dass mit dem auf Fahrt stellen des Ausfahrsignals N 3 die Fahrstraße verschlossen und alle Fahrwegelemente, auch die Weiche 116, in der richtigen Stellung waren, eine ordnungsgemäße Endlage hatten und gegen Umstellen gesichert waren.

Ausgenommen hiervon wäre eine aufgehobene Signalabhängigkeit gewesen, die laut Definition in der Ril 408.0101A01 von der Fachkraft LST im Arbeits- und Störungsbuch zu dokumentieren gewesen wäre. Dieser Eintrag erfolgte nachweislich vom Werkmeister LST zu keinem Zeitpunkt.

Allerdings erkannte der Fdl zuvor die abweichende Stellung der Innen- zur Außenanlage. In dieser Situation wären Zweifel an der sicheren Durchführung einer Zugfahrt durchaus angebracht gewesen.

Als weitere Ausnahme zu gesicherten Fahrwegelementen bei Fahrtstellung eines Hauptsignals ist die Anzeige einer Störung an der Überwachungseinrichtung einer ferngestellten Weiche gemäß Ril 408.0601 Abschn. 1 (1c) zu nennen. Beim ersten Ausfahrversuch des Zuges 85890, wonach der Fdl die Zustimmung zur Fahrt mit Zs 1 erlaubte, traf dieser Sachverhalt zu. Auch in diesem Falle spiegelte die Stellung des Weichen-Bedienhebels im Stw nicht zwingend die Stellung der Außenanlage wieder. Dies wurde dem Fdl jedoch unmissverständlich durch den Weichenstörmelder in Verbindung mit einem akustischen Signalton angezeigt. Der Fdl war deshalb verpflichtet, gemäß Ril 408.0601 Abschn. 1 die richtige Stellung an der Außenanlage festzustellen oder feststellen zu lassen. Gemäß Ril 408.0601 Abschn. 2 (1a) bestand zudem die zwingende Vorgabe, die spitz befahrene Fahrwegweiche 116 mit einem Handverschluss zu sichern. Beides wurde vom Fdl aus nicht nachvollziehbaren Gründen beim ersten Ausfahrversuch versäumt und stellte einen gravierenden Verstoß gegen das Regelwerk dar.

Dennoch kam es beim ersten Ausfahrversuch nur zu einer Fehlleitung.

### **5.2.3 Handlungen des Tf**

Der Tf des 85890 reagierte beim ersten Ausfahrversuch korrekt, indem er unmittelbar nach der erkannten Fehlleitung anhielt. Beim daraufhin erfolgten Zurücksetzen in zwei Teilschritten wurden vom Tf die Regeln in Ril 408.2572 hinsichtlich Befehlserteilung und Geschwindigkeiten nicht vollumfänglich beachtet. Zudem ist nach internem Betriebsregelwerk der AVG beim Zurücksetzen eines Zuges immer eine Spitzenbesetzung vorgeschrieben. Alle festgestellten Abweichungen von der ordnungsgemäßen Umsetzung des Regelwerks seitens des Tf hatten jedoch keine unmittelbare Auswirkung auf das nachfolgende Unfallgeschehen. Der Tf erhielt, nachdem ihm dies der Fdl im Vorfeld über Zugfunk angekündigt hatte, eine ordnungsgemäße Zustimmung zur Fahrt mittels Signalstellung am Asig N 3. Entsprechend hatte er keine Veranlassung, die korrekte Stellung der Fahrwegweichen zu hinterfragen.

#### 5.2.4 Überwachung Werkmeister LST

Die Aufgabenausführung des Werkmeisters LST war fehlerhaft. Entsprechend Anhang II Punkt N.2e der Verordnung (EU) 1169/2010 zur Erteilung von Sicherheitsgenehmigungen ist die Aufgabenausführung von Personalen mit sicherheitsrelevanten Tätigkeiten regelmäßig zu überwachen. Deshalb wurden im Rahmen der Unfalluntersuchung entsprechende Nachweisdokumente angefordert, aus denen die Überwachung der Aufgabenausführung des Werkmeisters LST hervorgeht. Entsprechende Dokumente wurden jedoch seitens der DB Netz AG nicht vorgelegt (s. Kap. 4.8).

Daher wurden in einem weiteren Schritt die entsprechenden Festlegungen und Verfahren aus dem SMS der DB Netz AG für die Überwachung der Arbeitsausführung der Funktionsgruppe „Werkmeister LST“ zur Einsichtnahme angefordert.

Gemäß Verordnung (EU) 1169/2010 Anhang II Punkt N.2a müssen vom Unternehmen zunächst sicherheitsrelevante Tätigkeiten ermittelt werden. Eine konkrete Aussage bzw. ein Nachweis aus dem SMS zur Frage, ob die Funktionsgruppe Werkmeister LST als sicherheitsrelevante Tätigkeit identifiziert wurde, wurde seitens der DB Netz AG nicht abgegeben. Es wurde diesbezüglich auf die allgemeinen Ausführungen der EBO in § 47 Abs.1 zum Thema Betriebsbeamte verwiesen. In deren Aufzählung ist diese Funktionsgruppe bzw. diese Tätigkeit jedoch nicht explizit benannt. Insofern wäre eine Einstufung dieser Tätigkeit im SMS der DB Netz AG gemäß vorgenannter Forderung aus der EU-Verordnung erforderlich. Diese Einstufung wird auch im Anhang 5 zum Leitfaden des EBA zur Erteilung der Sicherheitsgenehmigung gefordert. Ein entsprechender Nachweis wurde im Rahmen dieser Ereignisuntersuchung nicht erbracht.

Des Weiteren wurde zum Nachweis der Überwachung der Aufgabenausführung aus Punkt N.2e der genannten EU-Verordnung die Arbeitsanweisung LN24-02 „Fachliche Führungspflichten in der Instandhaltung umsetzen“ vorgelegt. Diese Anweisung regelt u. a. die Vorgehensweisen im Rahmen der Chefaufsicht für erste Bezirksleiter gegenüber deren nachgeordneten Bezirksleitern, also auf der Ebene der Führungskräfte. Eine Relevanz für die Überwachung der einem Bezirksleiter LST oder Teamleiter LST unterstehenden Werkmeister LST kann hieraus nicht abgeleitet werden.

Des Weiteren wird seitens der DB Netz AG hinsichtlich der Personalüberwachung der Funktionsgruppe Werkmeister LST auf die Ausführungen der Ril 892.0103 Abschn. 3 zum Thema „In-

spektionen“ verwiesen: Im Absatz 34 dieser Ril wird dabei nach durchführenden, überwachen- den und kontrollierenden Inspektionen unterschieden. Dabei ist festzuhalten, dass diese In- spektionen grundsätzlich anlagenorientiert aufgebaut sind. Für den Anlagenverantwortlichen sind dabei gemäß Abs. 38 die überwachende und die kontrollierende Inspektion relevant.

Die überwachende Inspektion nach Abs. 39 ist ohne Beteiligung der Arbeitsverantwortlichen (hier: Werkmeister LST) durchzuführen. Daher kann diese Inspektion nicht als geeignetes In- strument der Überwachung der Arbeitsausführung eines Werkmeisters angesehen werden.

Bei der kontrollierenden Inspektion gemäß Abs. 40 vorgenannter Ril ist ein Arbeitsverantwor- tlicher, also ein Werkmeister LST zu beteiligen. Die Anwesenheit eines namentlich benannten Arbeitsverantwortlichen ist dabei jedoch nicht gefordert. Auch hier steht eine anlagenorien- tierte Überprüfung der Arbeitsergebnisse (Funktionsfähigkeit der Anlagen, Durchführung der Inspektionen) im Fokus. Vorgaben zur systematischen und regelmäßigen Überprüfung der ausführenden Personale werden nicht gemacht. Zudem wird der Umfang dieser Kontrollen mit 20% des Anlagenbestandes pro Jahr vorgegeben. Das bedeutet, dass diese Inspektionen nur alle fünf Jahre an einer Anlage durchgeführt werden. Aufgrund dieser langen zeitlichen Intervalle und der nicht geforderten Anwesenheit bestimmter Personale ist auch dieses In- strument nicht uneingeschränkt geeignet, die Vorgaben der EU-Verordnung nach einer struk- turisierten und regelmäßig durchgeführten, personalorientierten Überwachung der Arbeitsaus- führung eines Werkmeisters LST zu erfüllen.

Entsprechend konnten seitens der DB Netz AG keine geeigneten Nachweisdokumente vorge- legt werden, aus denen eine direkte Überwachung der Arbeitsausführung des mit der Entstö- rung beauftragten Werkmeisters LST hervorgeht.

Die Notwendigkeit der Überwachung der Arbeitsausführung bei sicherheitsrelevanten Tätig- keiten wurde vom Ordnungsgeber als hoch eingestuft und wird deshalb als zwingender Bestandteil eines SMS gefordert. Die Ril 412.9111 Abschn. 1 der DB Netz AG beschreibt die Überwachung der Mitarbeiter im stationären operativen Bereich als ein wesentliches Element für die Wahrnehmung der Sicherheitsaufsicht. Für die Betriebspersonale ist dies daher im SMS der DB Netz AG implementiert. Für die Instandhaltungspersonale, deren Aufgabenspektrum sicherheitsrelevante Tätigkeiten beinhaltet, ist nicht vollumfänglich umgesetzt. Die Überwa- chung der Arbeitsausführung dient dazu, das Sicherheitsbewusstsein zu schärfen und sicher- zustellen, dass die in Aus- und Fortbildung erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auch im

Praxisalltag sicher umgesetzt werden. Der Werkmeister LST war ca. ein Jahr in dieser Funktion eigenverantwortlich im Einsatz. Fehlerhafte Einträge im Arbeits- und Störungsbuch und die nicht regelkonformen Handlungen am Ereignistag deuten darauf hin, dass die Umsetzung der Fachkenntnisse zumindest in Bezug auf betriebssicherheitsrelevante Tätigkeiten unzureichend war. Eine regelmäßige und entsprechend der EU-Verordnung nachweislich personalorientierte Überwachung der Dienstausbildung hätte die Schwächen ggf. zu einem früheren Zeitpunkt aufgedeckt.

Ob dieser Sachverhalt auch für andere Funktionsgruppen der Instandhaltungsbereiche zutreffend sein könnte, wurde von der BEU nicht untersucht.

Die vorgenannte Verordnung (EU) 1169/2010 wurde zwischenzeitlich ersetzt. Die Anforderungen an das SMS bezüglich der Überwachung von Mitarbeitern während der Arbeitsausführung bestehen weiterhin und sind jetzt im Anhang II Punkt 6.1. der Verordnung (EU) 2018/762 geregelt.

## **6 Bisher getroffene Maßnahmen**

Die Stellwerkslogik wurde durch den Fachbeauftragten LST des Infrastrukturbetreibers auf weiterführende technische Mängel geprüft. Durch die systematische Untersuchung konnte ausgeschlossen werden, dass neben der Störung der Weiche 116 andere Faktoren die Entgleisung begünstigt oder verursacht haben könnten. Dabei wurden auch verschiedene Möglichkeiten einer unbeabsichtigten Kontaktüberbrückung ohne Ergebnis simuliert.

Der aus dem Fahrdienst zurückgezogene Triebfahrzeugführer konnte nach einer eingehenden Belehrung die Tätigkeit als Triebfahrzeugführer wieder aufnehmen. Die am Ereignis beteiligten Personale des EIU wurden von ihren sicherheitsrelevanten Tätigkeiten vorübergehend entbunden. Nach eingehender Nachschulung und Nachprüfung konnten der Fdl und der Helfer LST ihre Tätigkeit wieder aufnehmen. Der Werkmeister LST wurde bisher nicht wieder eigenverantwortlich auf dieser Stw-Technik eingesetzt.

## 7 Sicherheitsempfehlungen

Gemäß § 6 EUV und Art. 26 Abs. 2 der Richtlinie (EU) 2016/798 ergeht nachfolgende Sicherheitsempfehlung:

Lfd. Nr.	Sicherheitsempfehlung	Betrifft Unternehmen
09/2020	Es wird empfohlen, die Überwachung der Werkmeister LST während deren Arbeitsausführung gemäß den Anforderungen des Anhang II Punkt 6.1. Verordnung (EU) 2018/762 zur Erteilung von Sicherheitsgenehmigungen personenbezogen auszurichten.	Eisenbahninfrastrukturunternehmen