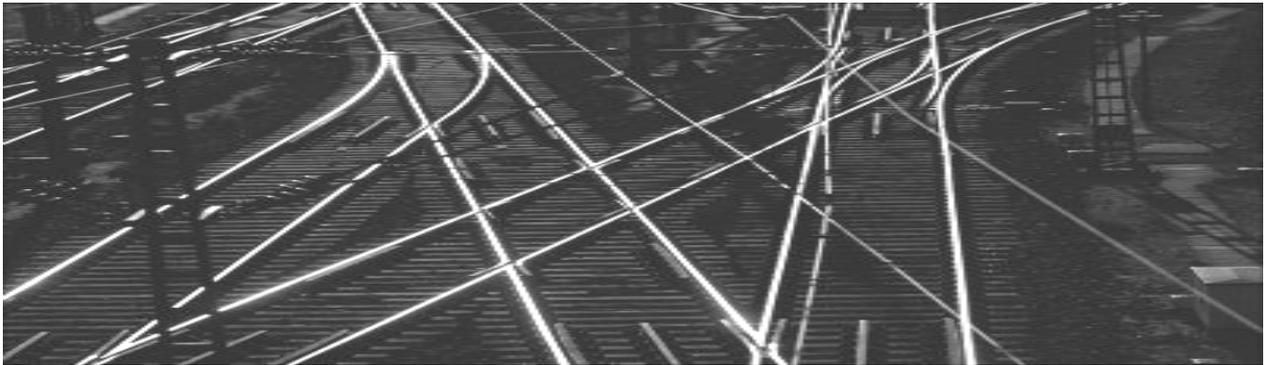




Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2015-06/014-3323

Stand: 28.12.2020 Version: 1.2



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	29.06.2015
Zeit:	21:46 Uhr
Bahnhof:	Hoppegarten (Mark)
Weiche:	49
Kilometer:	16,950

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1 Zusammenfassung	7
1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses	7
1.2 Folgen.....	7
1.3 Ursachen	7
2 Vorbemerkungen	8
2.1 Organisatorischer Hinweis.....	8
2.2 Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung	9
2.3 Beteiligte und Mitwirkende.....	10
3 Ereignis.....	10
3.1 Hergang	10
3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	12
3.3 Wetterbedingungen	12
4 Untersuchungsprotokoll	14
4.1 Zusammenfassung von Aussagen	14
4.1.1 Aussage des Tf S 5130	14
4.1.2 Aussage der Fahrdienstleiter.....	14
4.2 Notfallmanagement.....	15
4.3 Untersuchung der Infrastruktur	15
4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik.....	15
4.4.1 Stellwerk Hob.....	15
4.4.2 Hebelwerk und Blockaufbau Stellwerk Hob.....	16
4.4.3 Automatisierte Gleisfreimeldungen Stellwerk Hob.....	16
4.5 Untersuchung der betrieblichen Handlungen des Fahrdienstleiters	16
4.5.1 Qualifikation und Eignung.....	17
4.5.2 Betriebliche Handlungen.....	18

4.5.3	Zählpflichtige Bedienungen	23
4.5.4	Soll / Ist-Vergleich.....	24
4.6	Untersuchung von Fahrzeugen	26
4.6.1	Fahrzeuge der S 5130.....	26
4.6.2	Auswertung der Fahrtverlaufsaufzeichnung	26
5	Auswertung und Schlussfolgerungen.....	29

Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand
Redaktionelle Änderung	17.03.2020
Redaktionelle Änderung in Kapitel 4.5.2	28.12.2020

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Aufnahme an der Unfallstelle	7
Abbildung 2: Lageplan.....	11
Abbildung 3: Lageskizze	11
Abbildung 4: Sichtverhältnisse am Ereignisort.....	13
Abbildung 5: Übergabebuch.....	17
Abbildung 6: Zugnummerndruck	17
Abbildung 7: Auszug Verschlussplan.....	19
Abbildung 8: Auszug Lageplan (isolierte Schiene).....	19
Abbildung 9: Auszug der Zugschlussstellen.....	20
Abbildung 10: Fahrwegprüfbezirk des Fahrdienstleiter Hob	21
Abbildung 11: Fahrstraßensignal- und Weichenhebel	21
Abbildung 12: Sollzustand der Hebelbank aus Abbildung 11.....	22
Abbildung 13: Auszug Zählwerke.....	23
Abbildung 14: EFR-Datenauszug.....	27
Abbildung 15: Zoombereich (aus Abbildung 14)	28
Abbildung 16: Auswertetabelle der EFR-Daten.....	29

Abkürzungsverzeichnis

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BPol	Bundespolizei
BÜ	Bahnübergang
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBL	Eisenbahnbetriebsleiter
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ERA	Europäische Eisenbahn Agentur
ESO	Eisenbahnsignalordnung
EUB	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Nmg	Notfallmanager
Ril	Richtlinie
SB	Sicherheitsbehörde
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
Tf	Triebfahrzeugführer
ZAT-FM	Zug-Abfertigung durch den Triebfahrzeugführer – mit Führerstands-Monitor

1 Zusammenfassung

Das Kapitel Zusammenfassung befasst sich mit der Kurzbeschreibung des Ereignisses und verschafft einen groben Überblick über die durch das Ereignis eingetretenen Folgen. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels wird die primäre Ereignisursache benannt.

1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses

Am 29.06.2015 gegen 21:46 Uhr entgleiste im Bahnhof Hoppegarten auf der S-Bahnstrecke Berlin Ostbahnhof – Strausberg Nord in Höhe der Weiche 49 (km 16,950) Zug S 5130 mit allen Drehgestellen der letzten drei Wagen.

1.2 Folgen

Durch das Ereignis wurde eine Person leicht verletzt.

In Folge der Zugentgleisung kam es zu Beschädigungen am Fahrzeug und am Oberbau. Der geschätzte Sachschaden betrug etwa 2.310.000 Euro.

1.3 Ursachen

Die Zugentgleisung war Folge einer unzeitigen Weichenbedienung durch den Fahrdienstleiter des Stellwerks „Hob“. Dieser hatte die spitz befahrene Weiche 49 umgestellt, obwohl die Weiche durch S 5130 befahren wurde.



Abbildung 1: Aufnahme an der Unfallstelle

Quelle: BPol

2 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. Im letzten Abschnitt werden Beteiligte und extern mitwirkende Stellen benannt, welche durch die Bereitstellung von Informationen oder durch Ausfertigung spezieller Gutachten an dieser Unfalluntersuchung zur Ursachenfindung beigetragen haben.

2.1 Organisatorischer Hinweis

Mit der Richtlinie 2004/49/EG, bzw. der nachfolgenden Richtlinie (EU) 2016/798, über Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (Eisenbahnsicherheitsrichtlinie) und des Rates, wurden die Mitgliedstaaten der Europäischen Union verpflichtet, unabhängige Untersuchungsstellen für die Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse einzurichten.

Die Richtlinie wurde mit dem 5. Gesetz zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften vom 16.04.2007 umgesetzt und die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) eingerichtet.

Mit dem Gesetz zur Neuordnung der Eisenbahnunfalluntersuchung vom 27.06.2017 wurden die rechtlichen Grundlagen zur Errichtung der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU) geschaffen. Durch das Gesetz wurden das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG) und das Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz (BEVVG) geändert, wobei Zuständigkeiten und Kompetenzen auf die neue Behörde, die BEU, übertragen wurden. Mit Errichtung der BEU wurde die EUB, bestehend aus der Leitung der EUB im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und der Untersuchungszentrale der EUB im Eisenbahn-Bundesamt (EBA), aufgelöst. Mit dem Organisationserlass des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur zur Errichtung der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung vom 14.07.2017 wurde die BEU als selbstständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des BMVI zur Erfüllung der Aufgaben nach § 7 BEVVG errichtet.

Die Aufgaben zur Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse im Eisenbahnbetrieb gingen dabei nahtlos von der EUB auf die BEU über.

Da das vorliegende Ereignis vor dem Tag der Errichtung der BEU am 14.07.2017 lag, wurden Aufgaben, wie die Untersuchung vor Ort, durch die EUB durchgeführt. Andere Arbeiten, wie bspw. die Erstellung dieses Untersuchungsberichts, erfolgten nach der Errichtung und wurden deshalb von der BEU übernommen. Aus diesem Grund wird im vorliegenden Bericht sowohl die Bezeichnung „EUB“ als auch „BEU“ verwendet.

Näheres hierzu ist im Internet unter www.beu.bund.de zu finden.

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

2.3 Beteiligte und Mitwirkende

An dem Ereignis waren folgende Eisenbahnunternehmen beteiligt:

- S-Bahn Berlin GmbH als Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)
- DB Netz AG Regionalbereich Ost als Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU)

Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurde die Bundespolizeiinspektion Berlin einbezogen.

3 Ereignis

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels wird der Ereignishergang beschrieben. Dazu ließ sich anhand der im Kapitel Untersuchungsprotokoll aufgeführten Beweismittel und Spuren der Hergang rekonstruieren. Des Weiteren werden die Folgeschäden sowie die vorherrschenden Wetterbedingungen am Ereignistag dargestellt.

3.1 Hergang

Am 29.06.2015 kam es bei Zug S 5130 (Strausberg Nord – Berlin Ostbahnhof) der S-Bahn Berlin zu einer Zugentgleisung. Die S-Bahn befuhr die zu diesem Zeitpunkt im Bahnhof Hoppegarten eingestellte Fahrstraße von Signal X (km 17,232) nach Gleis 5 (in Richtung Mahlsdorf). Der Zug S 5827 wartete zeitgleich auf Gleis 4 auf seine Ausfahrt in Richtung Fredersdorf.

Gegen 21:46 Uhr befuhr der Zug S 5130, mit ca. 35 km/h bis 40 km/h und einer Verspätung von ca. 5 bis 6 Minuten die Weiche 49 in km 16,950. Zu diesem Zeitpunkt wurde, trotz noch nicht beendeter Zugfahrt nach Gleis 5, die Fahrstraße x/5 durch Betätigen der Hilfsauflösetaste vorzeitig aufgelöst. Anschließend wurde die Weiche 49 unter dem Zug umgestellt.

Infolgedessen entgleisten die drei letzten Wagen. Der drittletzte Wagen (482 007) wurde bis zum Wagenkasten in den Schotter gezogen, wodurch die Hauptluftleitung getrennt wurde und der Zug zum Halten kam. Alle Wagen blieben aufrecht stehen.

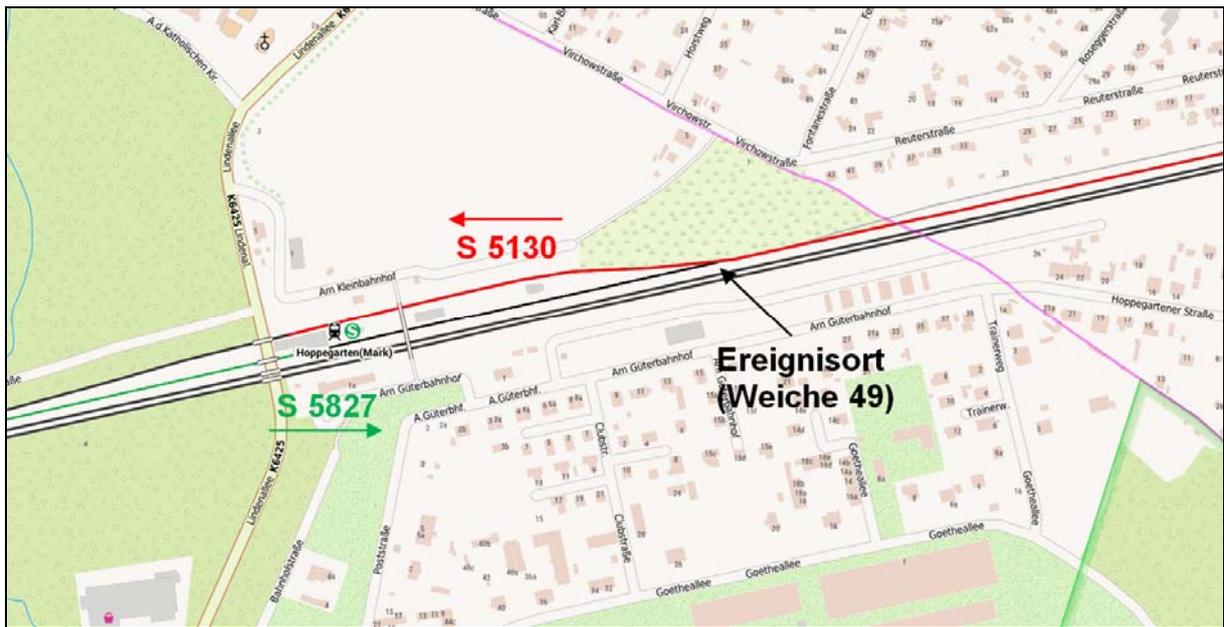


Abbildung 2: Lageplan

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

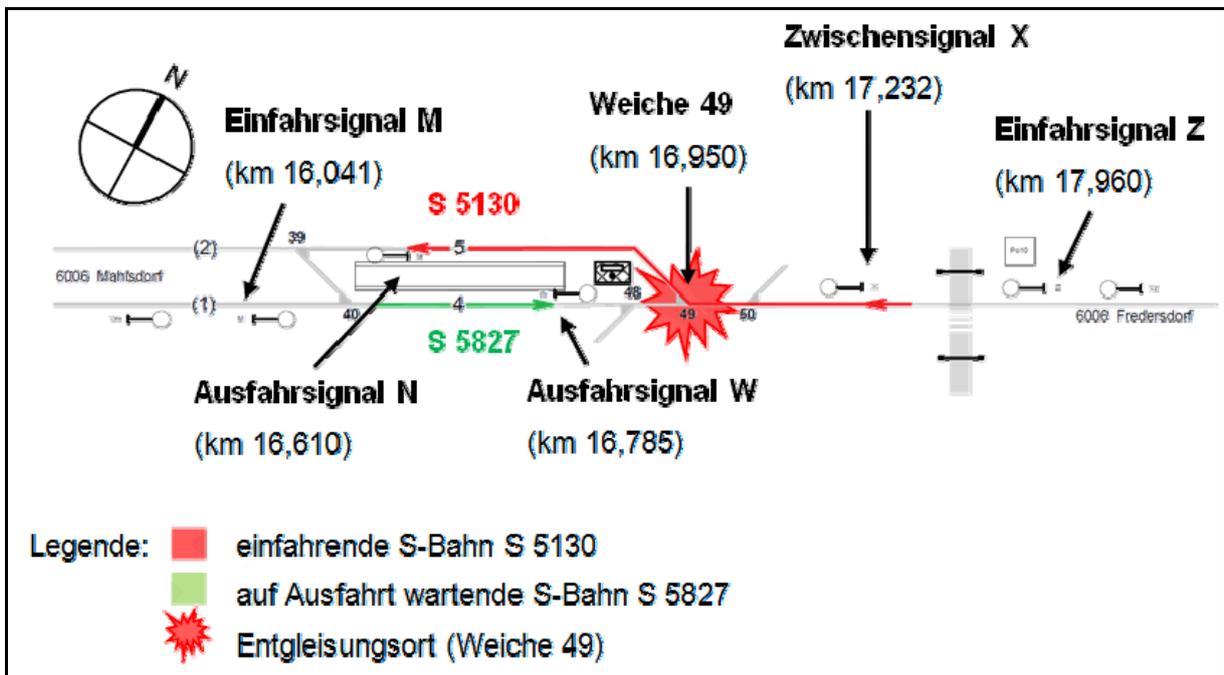


Abbildung 3: Lageskizze

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Todesopfer waren keine zu beklagen.

Der Triebfahrzeugführer (Tf) wurde bei dem Ereignis leicht verletzt und erlitt einen Schock. Von den 53 Fahrgästen wurde keiner verletzt. Die Sachschäden setzen sich wie folgt zusammen:

- Fahrzeuge und Betriebserschwerisse ca. 2.000.000 Euro
- Oberbau ca. 245.000 Euro
- Gleisanlage ca. 59.000 Euro
- Leit- und Sicherungstechnik ca. 5.500 Euro

Der Gesamtschaden kann somit auf ca. 2.310.000 Euro beziffert werden.

3.3 Wetterbedingungen

Lichtverhältnisse	künstliche Beleuchtung >20 Lux
Sicht	klar
Bedeckung	wolkig
Temperaturen	ca. 25°C
fallender Niederschlag	Nein
Niederschlagshäufigkeit	---
Untergrund / gefallender Niederschlag	trocken

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen

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

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Sichtverhältnisse am Ereignisort.



Abbildung 4: Sichtverhältnisse am Ereignisort

Quelle: BPol

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 Feststellungen werden fortlaufend aufgeführt.

4.1 Zusammenfassung von Aussagen

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

4.1.1 Aussage des Tf S 5130

Am 29.06.2015 habe der Tf die Schichtnummer 50208/1 S5-8/10 gehabt.

Der Dienst sei bis zur Zugnummer 5130 planmäßig gelaufen. Es wären Verspätungen durch den netzweiten Ausfall des Zugabfertigungsverfahrens (ZAT-FM) aufgetreten. Dadurch habe sich die Abfahrt des Zuges 5130 in Strausberg Nord in Richtung Spandau um ca. 5 Minuten verspätet.

Das Einfahrsignal (Signal Z) des Bahnhofs Hoppegarten habe bei Annäherung den Fahrtbegriff HI 7 (Vorbeifahrt mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit, anschließend auf 40 km/h ermäßigen) und das Zwischensignal (Signal X) HI 3a (Vorbeifahrt mit 40 km/h, anschließend mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit weiter) gezeigt. Letztgenanntes sei mit ca. 35 km/h passiert worden. Den anschließenden Weichenbereich habe er mit ca. 40 km/h befahren.

Kurz vor Einfahrt in das Bahnsteiggleis habe der Zug selbsttätig bis zum Stillstand abgebremst. Auf der Führerraumanzeige sei eine Feuerlöschermeldung, das Öffnen der Sicherheitsbremsschleife sowie das Fehlen der Fahrspannung angezeigt worden. Durch Augenscheinprüfung habe der Tf die Entgleisung festgestellt und einen Notruf abgesetzt.

4.1.2 Aussage der Fahrdienstleiter

Zum Zeitpunkt des Ereignisses waren wegen Schichtwechsel zwei Fahrdienstleiter im Stellwerk anwesend.

Beide Fahrdienstleiter verweigerten die Aussage.

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, jenes der DB Netz AG in der Richtlinie (Ril) 423 näher beschrieben und geregelt.

Bei diesem Ereignis erfolgte durch die Notfalleitstelle der S-Bahn die Benachrichtigung der Rettungskräfte der Berliner Feuerwehr und der Bundespolizeiinspektion Berlin-Ostbahnhof.

Da nur eine Person leicht geschädigt wurde und keine Gefährdung von Personen und Umwelt durch austretendes Gefahrgut eintrat, wurde auf die Untersuchung des Notfallmanagements verzichtet. Der BEU sind bezüglich der Evakuierung der ca. 53 Reisenden aus dem Zug keine Zwischenfälle bekannt geworden.

4.3 Untersuchung der Infrastruktur

Der Bahnhof Hoppegarten befindet sich an der mit Gleichstrom betriebenen S-Bahnstrecke Berlin Ostbahnhof - Strausberg Nord und wird im Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) unter der Nummer 6006 geführt. Die Strecke ist von Berlin Ostbahnhof bis Hoppegarten zweigleisig und ab Hoppegarten bis Strausberg Nord eingleisig ausgebaut.

Der Bahnhof Hoppegarten erstreckt sich von km 16,041 bis km 17,960.

4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Die folgenden Kapitel dokumentieren die Untersuchungen der einzelnen Komponenten im Bereich der Leit- und Sicherungstechnik.

4.4.1 Stellwerk Hob

Bei dem Stellwerk Hob handelt es sich um ein elektromechanisches Stellwerk der Bauart VES 1912.

Zum Zeitpunkt des Eintreffens der Bundespolizei auf dem Stellwerk leuchtete der Melder der Weiche 49 rot. Dies zeigte an, dass sich Weiche 49 nicht in einer überwachten Endlage befand. Der Hebel der Weiche 49 war, für die stattgefundene Einfahrt in falscher Stellung, in Minusstellung. Alle weiteren Weichenhebel waren in Grundstellung (Plusstellung). Die Fahrstraße für S 5130 war bezeichnet mit x/5. Bei Eintreffen von Bundespolizei und Notfallmanager war der entsprechende Fahrstraßensignalhebel für die stattgefundene Einfahrt in Grundstellung gebracht worden und diese Fahrstraße somit aufgelöst. Der Fahrstraßensignalhebel

der Fahrstraße für die Ausfahrt aus Gleis 5 nach Mahlsdorf (Fahrstraße n) befand sich in der 45°-/Verschluss-Stellung.

4.4.2 Hebelwerk und Blockaufbau Stellwerk Hob

Nach dem Ereignis wurde durch Mitarbeiter der DB Netz AG unter Aufsicht der Bundespolizei eine erste augenscheinliche Überprüfung des elektromechanischen Hebelwerkes und des Aufsatzes mit Tasten und Meldelampen im Stellwerksraum des Stellwerkes Hob durchgeführt. Diese befanden sich in einwandfreiem Zustand, die Siegelungen waren intakt, eine Manipulation war nicht erkennbar. Die BEU war zu diesem Zeitpunkt noch nicht vor Ort. Die dokumentierten Feststellungen sind plausibel.

4.4.3 Automatisierte Gleisfreimeldungen Stellwerk Hob

Um den Fahrweg zu prüfen, den Zugschluss zu melden sowie den Rückblock in Richtung Fredersdorf zu entsperren, sind Achszählkreise der Bauform AzS350B verbaut.

Es gibt keine Hinweise, dass eine fehlerhafte Funktion der Stellwerkstechnik ereignisauslösend oder ereignisbegünstigend war.

An der Leit- und Sicherungstechnik waren keine Mängel erkennbar.

4.5 Untersuchung der betrieblichen Handlungen des Fahrdienstleiters

Die Betriebsabwicklung auf der Strecke erfolgt nach den Bestimmungen der Fahrdienstvorschrift der DB Netz AG, Ril 408.

Verantwortlich für die sichere Betriebsführung ist im Bahnhof Hoppegarten der Fahrdienstleiter des Stellwerkes Hob. Die Betriebsstelle ist planmäßig mit einem Fahrdienstleiter besetzt. Der Dienst wurde laut Übergabebuch 21:45 Uhr übernommen (Abbildung 5). Zum Zeitpunkt des Ereignisses befanden sich aufgrund des anstehenden Schichtwechsels zwei Fahrdienstleiter auf dem Stellwerk.

Das Arbeits- und Störungsbuch beinhaltete keine Eintragungen hinsichtlich etwaiger Arbeiten.

Auf dem Zugnummerndruck (Abbildung 6) ist die Uhrzeit der Dienstübergabe aufgrund schlechter Druckqualität nicht eindeutig zu erkennen. Die Dienstübergabe erfolgte höchstwahrscheinlich um 21:48 Uhr, aufgezeichnet durch Auslösung per Knopfdruck am Zugnummern-Drucker.

form E12/78 und GSII eingewiesen und geprüft. Seit November 2014 bzw. April 2015 waren die Fahrdienstleiter ständig auf diesem Stellwerk im Einsatz. Umstände, die dem Einsatz als Fahrdienstleiter entgegensprachen wurden der BEU nicht bekannt. An den regelmäßigen Fortbildungen nahmen beide teil und wurden im Rahmen der netzinternen Vorgaben entsprechend bei der Dienstauführung überwacht.

Nach den Erkenntnissen der BEU ist nicht eindeutig nachvollziehbar, welcher Fahrdienstleiter die Handlungen im Zusammenhang mit der Durchführung der Zugfahrt S 5130 vorgenommen hat. Demnach wird hier auch nur allgemein auf „den Fahrdienstleiter“ und dessen betrieblichen Handlungen eingegangen.

4.5.2 Betriebliche Handlungen

Durch den Fahrdienstleiter wurde die Einfahrzugstraße eingestellt. Hierzu werden die laut Verschlussplan (siehe Abbildung 7) benötigten Fahrwegelemente eingestellt, verschlossen und festgelegt. Bauartspezifisch geht mit Festlegung der Fahrstraße das Signal auf Fahrt.

An der konkreten Örtlichkeit gespiegelt, wurde durch den Fahrdienstleiter Hob die Fahrstraße x/5 eingestellt. Die laut Verschlussplan benötigten Fahrwegelemente waren die Weiche 49 und Weiche 50 in Pluslage sowie die Weiche 51 als Flankenschutz ebenfalls in Pluslage. Der Verschluss erfolgte bei der Drehung des Fahrstraßensignalhebels ab 30° Hebelstellung, die folgende Festlegung mit Erreichen der 45°-Stellung. Mit Erreichen der 90°-Stellung des Fahrstraßensignalhebels x/5 ging das Signal X auf Fahrt.

Fahrstraßen		1	2	3	4	5	6	7	8	
		Fahrstraßen- signal- hebel			Weichen- hebel					
einzustellenden Fahrstraße (Einfahrt) von Signal X nach Gleis 5										
von Mahlsdorf	nach Gleis 4	-								
von Gleis 5	nach Mahlsdorf	-								
von Gleis 4	nach Fredersdorf	-	+							
von Signal X	nach Gleis 5	+	-		+	+	+	+	+	
von Fredersdorf	nach Signal X	+								

Fahrwegelement: Weiche 49 in Pluslage
 Fahrwegelement: Weiche 50 in Pluslage
 Fahrwegelement: Weiche 51 in Pluslage (als Flankenschutz)

Abbildung 7: Auszug Verschlussplan

Quelle: BPol

Im Regelfall fällt mit Besetzen der isolierten Schiene (siehe Abbildung 8) das Zwischensignal X auf Halt. Mit Freifahren dieses Abschnitts wird die Festlegung der Fahrstraße x/5 zurückgenommen.

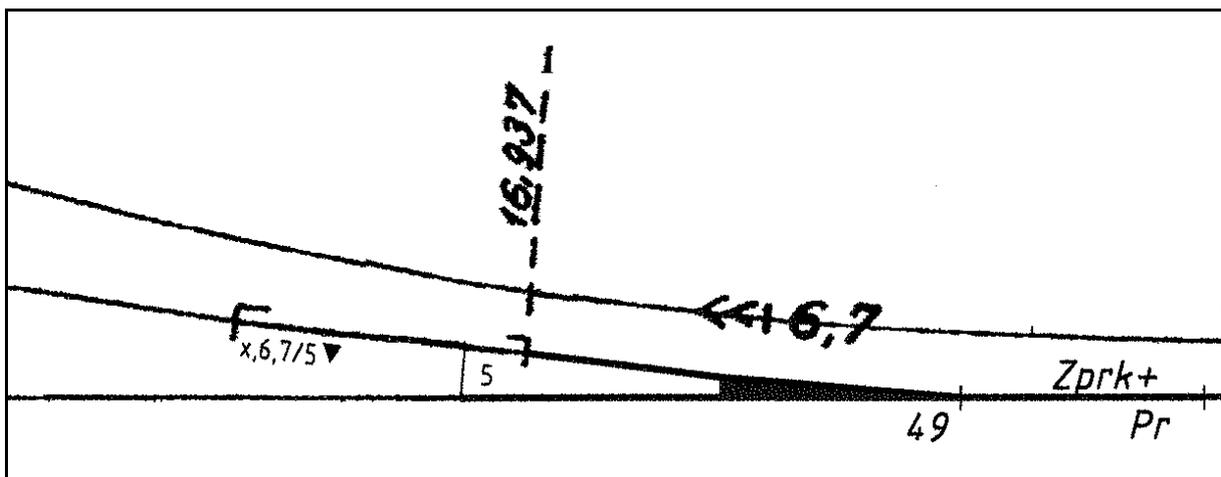


Abbildung 8: Auszug Lageplan (isolierte Schiene)

Entsprechend Ril. 408.0251 Abschn. 4 (1) darf eine Fahrstraße erst nach Halt oder Vorbeifahrt an der Fahrstraßen-Zugschlussstelle aufgelöst werden. Um in der konkreten Örtlichkeit die regelgerechten Fahrstraßenauflösung durchzuführen und die damit verbundene Grund-

stellung der zugehörigen Fahrweegelemente herzustellen, muss laut örtlichen Richtlinie Anhang 4 (siehe Abbildung 9) erst der Zug mit Zugschluss an der Fahrstraßen-Zugschlussstelle vorbei gefahren sein. Diese befindet sich in Höhe des Stellwerks Hob.

Die Feststellung des Zugschlusses ist durch Hinsehen zu treffen. Danach darf der Fahrstraßensignalhebel in Grundstellung gebracht werden. Alle Weichen sind nun wieder frei bedienbar. Bei erneuter Einstellung einer Fahrstraße ist das Freiseins aller Fahrstraßenelemente zu prüfen. Laut Ril. 408.0131 (2) dürfen Weichen und Gleissperren unter Fahrzeugen nicht umgestellt werden.

Die Entfernung zur Spitze der Weiche 49 betrug etwa 150 Meter, die Sicht war unbehindert.

Für eine auf die Einfahrt des Zuges S 5130 folgende Ausfahrt aus Gleis 4 wäre eine Fahrwegprüfung durchzuführen und die entsprechende Fahrstraße w (in Analogie der oben beschriebenen Vorgehensweise) einzustellen.

Örtliche Grenzen

Die Zugschlussstelle liegt für die relevante Fahrt von Signal X nach Gleis 5 in Höhe des Stellwerkes Hob.

Verzeichnis der Zugschlussstellen						
für <u>Stellwerk Hob</u>						
Erläuterung						
Das Zeichen "J." bedeutet, dass die Einrichtungen bedient werden dürfen, wenn der Zug zum Halten gekommen ist, „+“ bedeutet, dass die Zugschlussstelle für Züge gilt, die den Stellwerksbereich durchfahren.						
1	2	3	4	5	6	7
Bei Fahrt des Zuges		Signal-Zugschlussstelle	Fahrstraßen - Zugschlussstelle			
auf Signal	nach	Signal auf Halt stellen oder Signalhebel zurücklegen, wenn der Zug mit Schlussignal vorbeigefahren ist	Fahrstraße auflösen,	Fahrstraßensignalhebel zurücklegen,	Zustimmungsempfangsfeld blocken,	Befehlsempfangsfeld blocken,
		an	wenn der Zug am gewöhnlichen Halteplatz zum Halten gekommen oder vorbeigefahren ist			
			an	an	an	an
X	Gleis 5	Stw Hob		Stw Hob		

Abbildung 9: Auszug der Zugschlussstellen

Gleisanlage S-Bahn	
Richtung	Einfahrgleis / Ausfahrgleis
Berlin-Mahlsdorf	Einfahrgleis: So 12 Weiche 40 Ausfahrgleis: Höhe Esig M
Fredersdorf (b Bln)	Ende isol. Schiene z (östl. BÜ 17,6)

Abbildung 10: Fahrwegprüfbezirk des Fahrdienstleiter Hob

örtlich vorgefundene Situation / Erläuterung der Spurenlage

Zur Verdeutlichung ist in Abbildung 11 die Hebelstellung zum Zeitpunkt des Eintreffens der Bundespolizei auf dem Stellwerk nach dem Ereignis wiedergegeben.

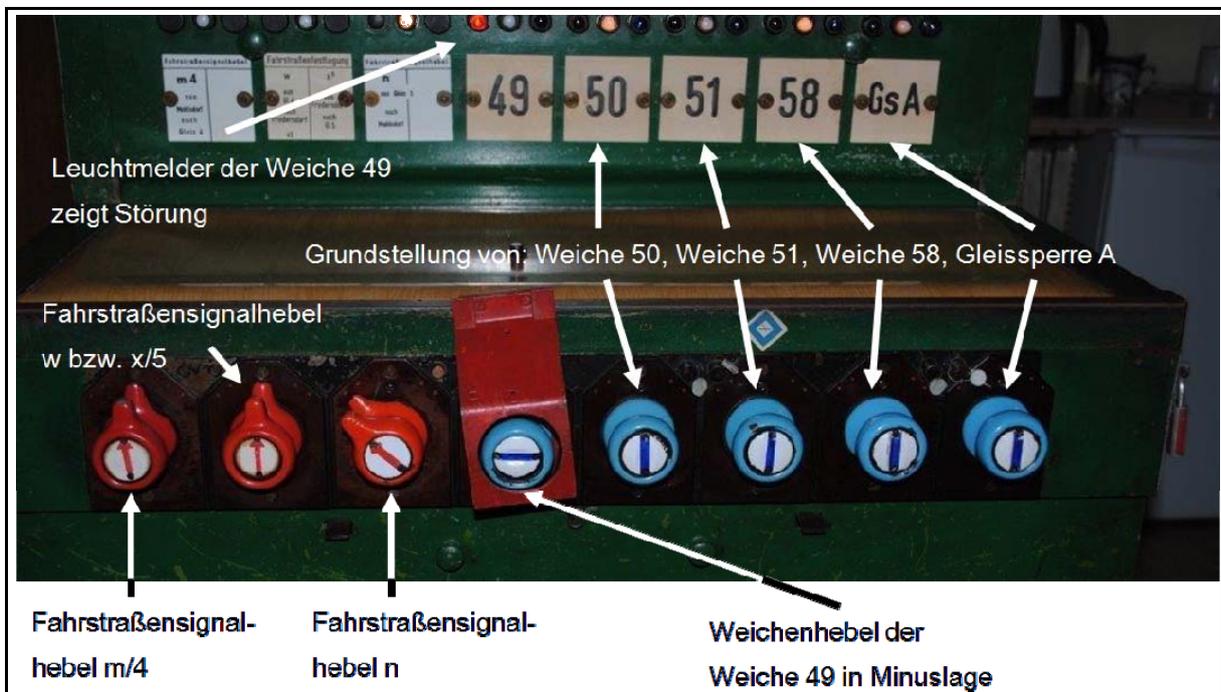


Abbildung 11: Fahrstraßensignal- und Weichenhebel

Quelle: BPol

Der Weichenhebel der Weiche 49 befindet sich in Minusstellung (und ist mit einer Hilfssperre gesichert). Die Hilfssperre wurde nach dem Ereignis angebracht.

Rein faktisch müsste sich, aufgrund der stattfindenden Einfahrt in Gleis 5, dieser Weichenhebel in Plusstellung befinden.

Anhand des Leuchtmelders an Weiche 49 ist eine Störung zu erkennen (keine überwachte Endlage vorhanden).

Die Weichenhebel 50, 51 und 58 befinden sich jeweils in Grundstellung (Plusstellung), die Gleissperre A liegt auf und befindet sich gleichfalls in Grundstellung.

Der Fahrstraßensignalhebel für die Fahrt von Signal M nach Gleis 4 (m/4) befindet sich in Grundstellung. Dies sind die Einfahrten aus Richtung Mahlsdorf kommend. Der Fahrstraßensignalhebel für die Fahrten aus Gleis 4 in Richtung Fredersdorf (w) bzw. für die Fahrt von Signal X nach Gleis 5 (x/5) befindet sich gleichfalls in Grundstellung. Über die nach links eingedrehte Stellung dieses Fahrstraßensignalhebels (w) werden alle Ausfahrten aus Gleis 4 in Richtung Fredersdorf realisiert. Über die nach rechts eingedrehte Stellung dieses Fahrstraßensignalhebels (x/5) werden alle Einfahrten aus Fredersdorf kommend nach Gleis 5 verwirklicht.

Somit schließen sich die konkurrierenden Einfahrten nach Gleis 5 und die Ausfahrten aus Gleis 4 bzw. in dasselbe Streckengleis (Richtung Fredersdorf) mechanisch aus.

Tatsächlich müsste sich, aufgrund der stattfindenden Einfahrt in Gleis 5, dieser Fahrstraßensignalhebel in der rechten 90°-Stellung befinden.

Der Fahrstraßensignalhebel für die Fahrt aus Gleis 5 in Richtung Mahlsdorf (n) ist verschlossen und bereits festgelegt. Dies weist darauf hin, dass die Weiterfahrt aus Gleis 5 bereits vorbereitet war und nur noch die Signalfahrtstellung (90°-Stellung) ausstand.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Stellung der jeweiligen Fahrstraßensignalhebel bzw. Weichenhebel in der für die stattgefundenen Fahrten notwendigen Regelstellung. Hierbei wurde jedoch lediglich der Verschluss herbeigeführt, d. h. für die Signalfahrtstellung wären die jeweiligen Fahrstraßensignalhebel noch in die 90°-Stellung zu bringen.

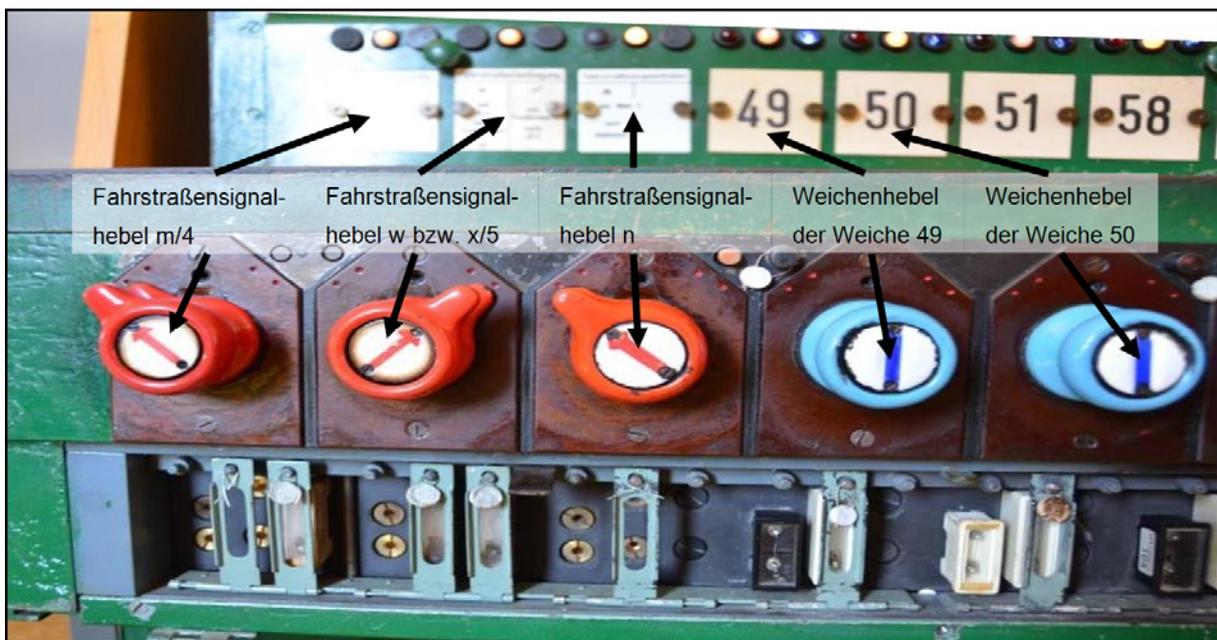


Abbildung 12: Sollzustand der Hebelbank

Quelle: BPol

Zum Zeitpunkt des Eintreffens des Notfallmanagers der S-Bahn Berlin war der Weichenhebel (w - x/5; wie in Abbildung 11 zu sehen) nicht für die Zugfahrt aus Richtung Fredersdorf nach Gleis 5 gestellt.

4.5.3 Zählpflichtige Bedienungen

Die Zählwerksnummern der Bedienung für die Fahrstraßenhilfsauflösung (HT w/x) und der Ein-/Ausfahr-Wiederholungssperre (E/A Wsp X/N) stimmten nicht mit der letzten Eintragung im Arbeits- und Störungsbuch überein. Die jeweils letzte protokollierte Zählwerksnummer wich um einen Zähler ab.

Fahrstraßenhilfsauflösung							Ein-/Ausfahr-Wiederholungssperre							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Uhrzeit	HT	HT	EA WSP	EA WSP	EA WSP	HT	HT	HT	HT	HT	HT	HT	
Tag		M	w/x	M/W	X/N	Z/Nr. des Zählwerks für								
Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	20.05	0.46	3666	2523	3015	8157	526	4256	3547	2715	1205	3213	1174	3327
2	20.05	3.10	-	-	-	8152	letzter Eintrag vor dem Ereignis (8152)							
9	30.05	22.03	-	2525	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	12.06	12.17	-	2526	letzter Eintrag vor dem Ereignis (2526)									
21	24.06		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22														
23	30.06.08			2527		8153	nicht nachgewiesen							
24														

Abbildung 13: Auszug Zählwerke

Quelle: BPol

In Auswertung dieser Unterlagen ergibt sich, dass eine Fahrstraße x (Einfahrt aus Fredersdorf nach Gleis 5) oder eine Fahrstraße w (Ausfahrt aus Gleis 4 in Richtung Fredersdorf) hilfsaufgelöst und dies nicht dokumentiert wurde.

Aus den vorliegenden Unterlagen ist ersichtlich, dass die Auflösung der Ein-/Ausfahr-Wiederholungssperre x/n bedient und nicht dokumentiert wurde.

Durch die vorzeitige Auflösung der Fahrstraße wird es u. a. möglich, die Ausfahrten vorzeitig aus Gleis 5 auf Signal N in Richtung Mahlsdorf sowie die Ausfahrt aus Gleis 4 auf Signal W in Richtung Fredersdorf zu stellen.

4.5.4 Soll / Ist-Vergleich

Die Aussagen bezüglich der Regelbedienung für die Durchführung einer Zugfahrt im Bahnhof Hoppegarten werden analog der Ril 408 getroffen. Hierbei werden allgemeine Begrifflichkeiten, beispielsweise jene der Fahrwegprüfung der konkreten Örtlichkeit angepasst:

Sollzustand	Istzustand
	Situation: In Gleis 4 steht der Zug S 5827 seit ca. 5 Minuten bereit für die Ausfahrt. Zuerst muss, auf Grund des eingleisigen Streckenabschnittes, der Zug S 5130 in Gleis 5 einfahren.
	Der Fahrdienstleiter überzeugt sich durch Hinsehen vom Freisein des Fahrweges entsprechend seinem Fahrwegprüfbezirk. Der Fahrdienstleiter stellt die zu den Fahrstraßen x/5 und n gehörenden Elemente ein bzw. kontrolliert deren, für die entsprechende Fahrstraße benötigte, Lage (bspw. Weiche 49 in Pluslage) und verschließt die Fahrstraßen durch Bedienung des entsprechenden Fahrstraßen-Signalhebels. Mit Festlegung erfolgt die Fahrtstellung des Signals.
	Das Signal Z kommt in die Haltstellung; der Zug befindet sich zwischen BÜ 17,625 und Signal X. Mit dem Haltfall des Signals Z wird der Rückblock in Ri. Fredersdorf abgegeben. Der Zugfolgeabschnitt Fredersdorf - Hoppegarten wird als frei gemeldet.
	Der Nachbarfahrdienstleiter in Richtung Fredersdorf blockt das Erlaubnisfeld des eingleisigen Streckenblocks (Erlaubniswechsel).
	Mit Befahren des Gleiskontaktes innerhalb der isolierten Schiene im rechten Strang der Weiche 49 fällt das Signal X auf Halt. Mit Wiederfreifahren dieses Abschnittes wird der Anstoß zur Auflösung der Fahrstraße x/5 gegeben.

Sollzustand	Istzustand
<p>Der Fahrdienstleiter überzeugt sich von der Vollständigkeit des eingefahrenen Zuges (Zugschlusserkennung durch Hinsehen) und legt den Fahrstraßensignalhebel und eventuell beanspruchte Fahrwegelemente in die Grundstellung zurück.</p>	<p>Der Fahrdienstleiter löst die Fahrstraße x5 mittels Hilfsauflösung auf, indem er die Taste HT w/x betätigt. Er überzeugt sich nicht von der Vollständigkeit des Zuges. Der Fahrdienstleiter bringt den Fahrstraßensignalhebel in die Grundstellung zurück.</p>
<p>- Ende der Einfahrt -</p>	<p>- Einfahrt noch nicht beendet -</p>
<p>Der Fahrdienstleiter überzeugt sich vom Freisein des Abschnittes hinter Signal W und aller zur Fahrstraße w (-Ausfahrt aus Gleis 4-) gehörenden Elemente.</p>	<p>Der Fahrdienstleiter überzeugt sich nicht vom Freisein der Weiche 49.</p>
<p>Der Fahrdienstleiter stellt die zur Fahrstraße w gehörenden Elemente ein (bspw. Weiche 49 in Minuslage) bzw. kontrolliert deren, für die entsprechende Fahrstraße benötigte, Lage (bspw. Weiche 50 in Pluslage) und verschließt die Fahrstraße durch Bedienung des entsprechenden Fahrstraßen-Signalhebels (Drehung um 45°). Durch eine weitere Drehung auf 90° wird die Fahrstraße w festgelegt und das Signal W geht in die Fahrtstellung.</p>	<p>Der Fahrdienstleiter stellt die Weiche 49 in die Linkslage (Minusstellung des Weichenhebels), prüft jedoch zuvor nicht, ob diese frei von Fahrzeugen ist. Der Verschluss bzw. die Festlegung sind nicht mehr möglich, da das Fahrstraßen-Element Weiche 49 keine Endlage erreicht.</p>
	<p>Die Weiche 49 wird unter dem fahrenden Zug S 5130 umgestellt, der Zug entgleist.</p>

Tabelle 2 Soll-/ Ist-Vergleich

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Fahrstraße x/5 vorzeitig aufgelöst wurde. Die durchgeführten Hilfsbedienungen wurden nicht dokumentiert. Die Weiche 49 wurde ohne Prüfung auf Freisein unter der S-Bahn umgestellt.

4.6 Untersuchung von Fahrzeugen

Der Zug S 5130 bestand aus vier Viertelzügen, welche mit insgesamt ca. 40 Fahrgästen in den ersten zwei Viertelzügen (481 201 und 481 353) und 13 Fahrgästen in den letzten beiden Viertelzügen (481 007 und 481 018) besetzt war.

4.6.1 Fahrzeuge der S 5130

An den betroffenen Fahrzeugen sind keine Mängel bekannt, die ursächlicher Auslöser des Ereignisses waren.

Daher wurde auf weitere Ermittlungen in dieser Richtung verzichtet.

4.6.2 Auswertung der Fahrtverlaufsaufzeichnung

Laut Auswertung der Fahrverlaufsdaten des Zuges S 5130 wurde das Einfahrtsignal Z mit ca. 67 km/h passiert. Dieses zeigte laut Aussage des Tf den Signalbegriff HI 7 (Höchstgeschwindigkeit auf 40 km/h ermäßigen) an. Die Geschwindigkeit des Zuges wurde in dem Abschnitt zwischen Einfahrtsignal Z und Zwischensignal X (km 17,231) auf ca. 34 km/h reduziert (Abschnitt 3 in Abbildung 15), sodass das Zwischensignal X mit dieser Geschwindigkeit passiert wurde.

Das Zwischensignal X zeigte laut Auswertetabelle der Fahrverlaufsdaten (Abbildung 16) den Signalbegriff HI 3a (Vorbeifahrt mit 40 km/h und anschließender Beschleunigung auf zulässige Höchstgeschwindigkeit, Punkt 4 in Abbildung 15).

Anschließend wurde das Fahrzeug auf ca. 37 km/h beschleunigt (Abschnitt 5 in Abbildung 15) und die Weiche 49 befahren. Hierbei wird das Absenken des Druckes in der Hauptluftleitung unter 2,2 bar registriert, was einer offenen Bremsleitung und somit einer Zwangsbremmung entspricht (Punkt 6 in Abbildung 15). Das Fahrzeug kommt aufgrund der Entgleisung innerhalb von ca. 23 m zum Stillstand (Punkt 7 in Abbildung 15).

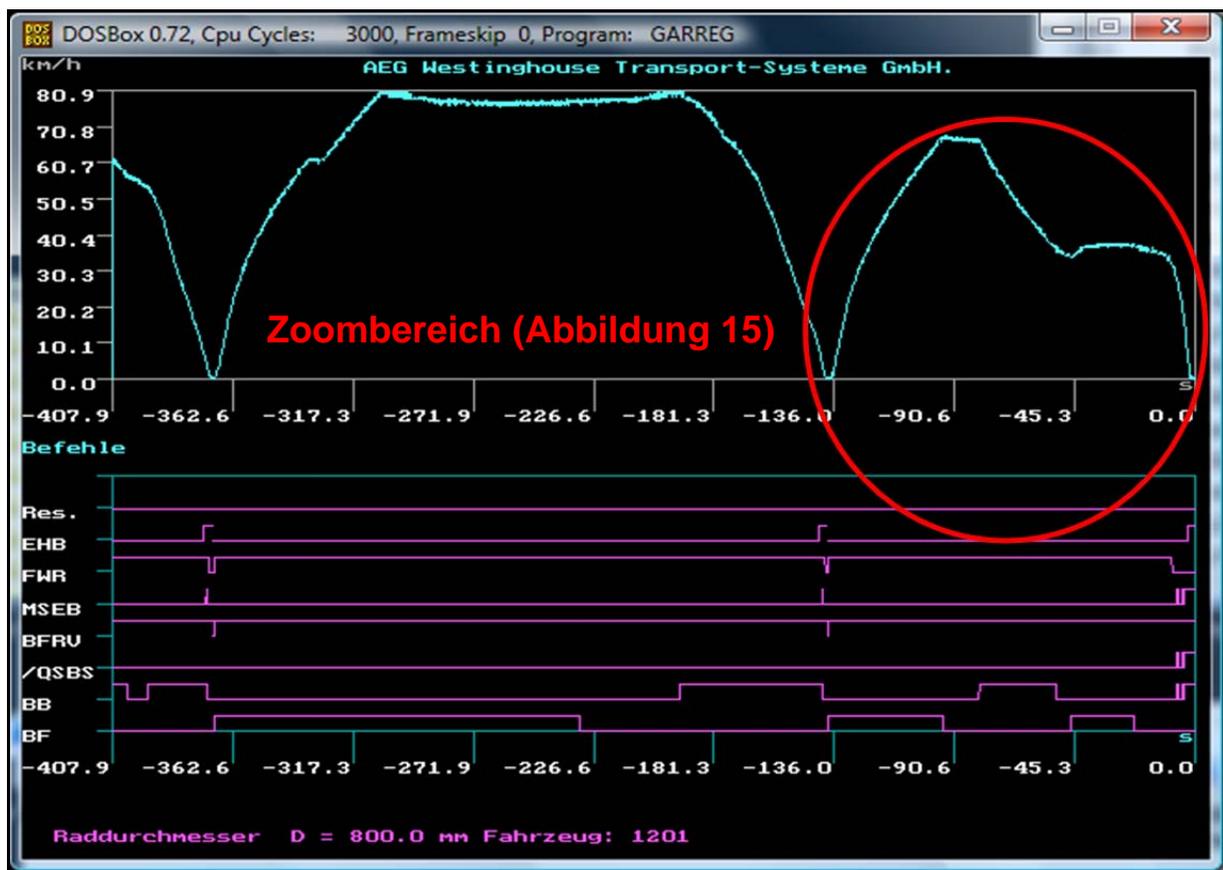


Abbildung 14: EFR-Datenauszug

Quelle: DB Netz AG für S-Bahn Berlin

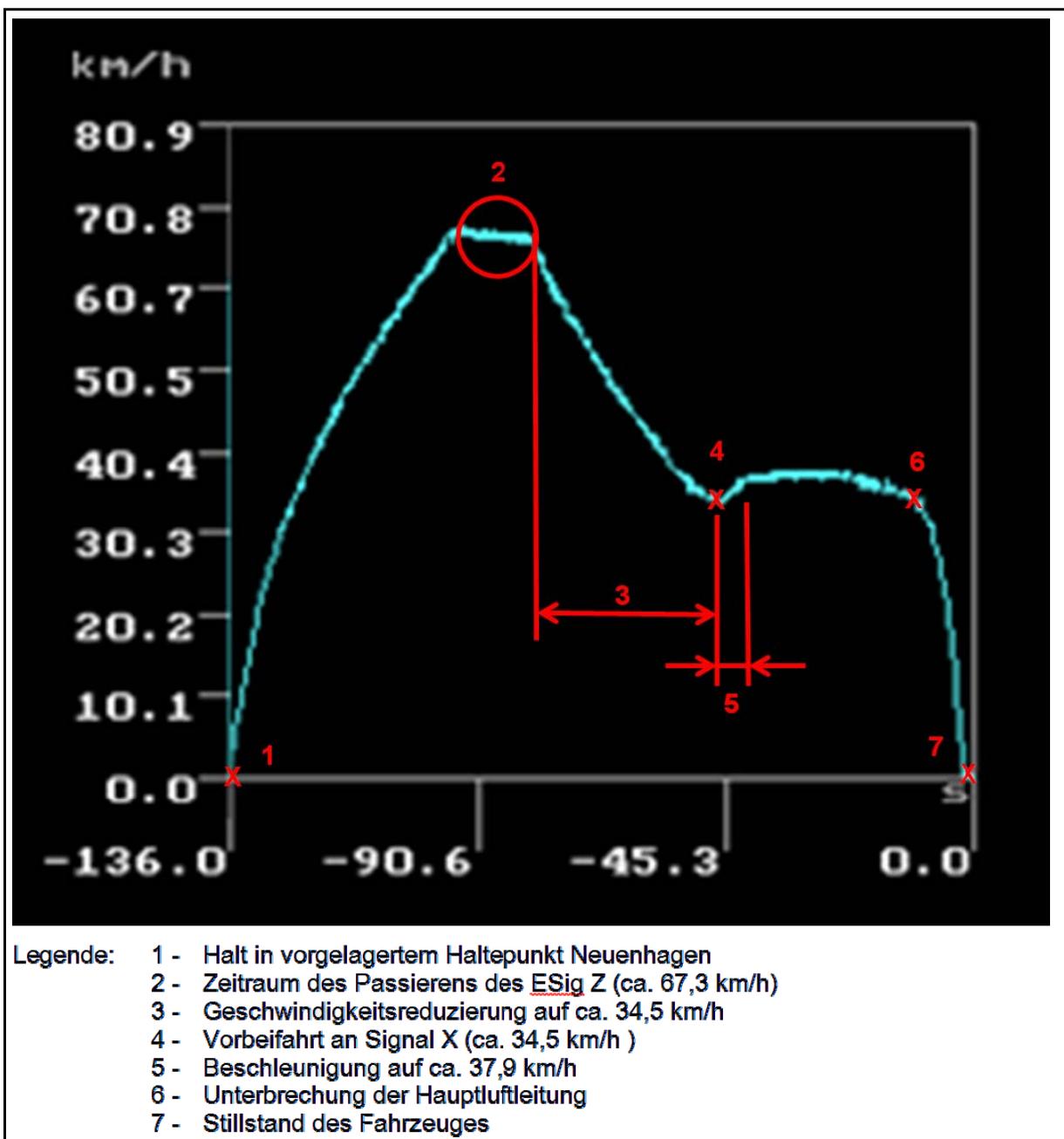


Abbildung 15: Zoombereich (aus Abbildung 14)

Quelle: DB Netz AG für S-Bahn Berlin

KWR				ÖRil / Geh		
KWR nach Fahrtbeginn	Handlung	Entfernung ab Start in Meter / Entfernung zum vorherigen Eintrag	Geschw. in km/h	Entfernung in Meter / Entfernung zum vorherigen Eintrag	Kilometer	Standort
				4620 / 520	17.960	Esig Z Bf BHPG
-0.882	Bremsbefehl	4883 / 252	66,1			
-0,478	Bremsbefehl Ende	5287 / 404	36,2			
-0,426	Fahrbefehl	5339 / 52	34,5			
				5349 / 729	17.231	Zsig X Bf BHPG Hl 3a: 40 Km/h

Abbildung 16: Auswertetabelle der EFR-Daten

Quelle: DB Netz AG

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die zulässige Geschwindigkeit des Zuges im ausgewerteten Bereich nicht überschritten wurde. Es liegen keine Hinweise auf eine regelwidrige Handlungsweise des Triebfahrzeugführers vor.

5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Im Rahmen der Unfalluntersuchung wurden mehrere Fehler in der Bedienung der Stellwerkstechnik erkannt. Einer der Fahrdienstleiter hat die in Ril 408 vorgegebenen Regeln zum Zeitpunkt des Auflösens der Einfahrzugstraße nicht beachtet. Die Fahrstraße x/5 wurde unzeitig hilfsaufgelöst. Dies wird durch die jeweiligen Zählwerke der Taste für die Fahrstraßenhilfsauflösung (HT w/x) und der Hilfsauflösung der Ein-/Ausfahr-Wiederholungssperre (E/A Wsp X/N) belegt. Ein Nachweis der entsprechenden Zählwerksnummern im örtlichen Nachweis der Zählwerke unterblieb.

Der Zug S 5130 entgleiste aufgrund der unzeitigen Bedienung der Weiche 49. Nach regelgerechter Bedienung hätte sich die Weiche 49 im Verschluss der entsprechenden Fahrstraße befinden müssen, da die Zugfahrt noch stattfand und der Zugschluss somit nicht an den, in Fahrtrichtung erst folgenden, Zugschlussstellen erkannt worden sein kann. Der Auflöseanstoß für die Fahrstraße x/5 erfolgt mit Freifahren der isolierten Schiene im rechten Strang der

Weiche 49. Der Fahrstraßensignalhebel darf erst dann zurückgelegt werden, wenn der Zug die Fahrstraßenzugschlussstelle (in Höhe des Stw Hob) mit Zugschluss passiert hat. Das Beachten des Verzeichnisses der Zugschlussstellen und das damit erforderliche Erkennen des Zugschlusses, als Voraussetzung für alle weiteren Bedienhandlungen im Stellwerk, hätten ein unzeitiges Stellen der Weiche 49 und damit das Entgleisen der S 5130 verhindert. Zudem wurde die Weiche 49 ohne Prüfung auf Freisein umgestellt.

Die Vermeidung der Eingriffe des Bedieners in ein sicher arbeitendes Stellwerkssystem ohne betriebliche Notwendigkeit wäre ereignisverhindernd gewesen.