Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Schlussbericht

der Schweizerischen

Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über Entgleisung eines ICE-Zuges

vom 17. Februar 2019

in Basel Badischer Bahnhof (BS)

Reg.-Nr. 2019021701

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
3003 Bern
Tel. +41 58 466 33 00, Fax +41 58 466 33 01
info@sust.admin.ch
www.sust.admin.ch

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Gemäss Artikel 15 des Eisenbahngesetzes (EBG, SR *742.101*) vom 20. Dezember 1957 (Stand am 1. Januar 2018) sind Schuld und Haftung nicht Gegenstand der Untersuchung.

Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, Schuld- und Haftungsfragen zu klären.

Alle Personenbezeichnungen in diesem Bericht sind in der männlichen Form gehalten und gelten für die Funktion ausübende Person, ungeachtet ihres Geschlechts.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **5**
Überblick 5
Untersuchung 5
Kurzdarstellung 5
Ursache 6
Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise 6
1 Sachverhalt **7**
1.1 Ort des Ereignisses 7
1.2 Vorgeschichte 8
1.3 Ablauf des Ereignisses 8
1.4 Schäden 10
1.4.1 Personen 10
1.4.2 Infrastruktur 10
1.4.3 Fahrzeuge 10
1.5 Beteiligte und betroffene Personen 11
1.5.1 Lokführer 11
1.5.2 Fahrdienstleiter 11
1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen 11
1.6.1 Infrastrukturbetreiberin 11
1.6.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen 11
1.6.3 Fahrzeughalter 11
1.6.4 Weitere Unternehmen 11
1.7 Infrastruktur 14
1.7.1 Bahnanlage 14
1.7.2 Stellwerk 15
1.8 Fahrzeuge 16
1.8.1 Triebzug 16
1.9 Kommunikation 17
1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung 18
1.10.1 Fahrdaten Spitzentriebkopf 18
1.10.2 Stellwerkdaten 19
1.10.3 Diagnose Stellstrom Weiche 194 19
1.10.4 Gesprächsaufzeichnung 19
1.11 Funktionsprüfung Sicherungsanlage Basel Badischer Bahnhof 20
1.12 Auszug Regelwerk 23
1.13 Notauflösezeitverschluss bei Stellwerken der SBB 23
2 Analyse **24**

2.1 Technische Aspekte 24
2.1.1 Weichenumstellung 24
2.1.2 Funkbereiche 24
2.2 Betriebliche oder prozessuale Aspekte 24
2.3 Menschliche Aspekte 25
3 Schlussfolgerungen 26
3.1 Befunde 26
3.1.1 Technische Aspekte 26
3.1.2 Betriebliche oder prozessuale Aspekte 26
3.1.3 Menschliche Aspekte 26
3.2 Ursachen 26
4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen 27
4.1 Sicherheitsempfehlungen 27
4.1.1 Mitteilung an das Eisenbahn-Bundesamt 27
4.2 Sicherheitshinweise 28
4.2.1 Zugfahrstrassenhilfsauflösung 28
4.2.2 Funkbereiche Basel Badischer Bahnhof – Gellert 29
4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen 29

Zusammenfassung

Überblick

Verkehrsmittel	Eisenbahn
Beteiligte Unternehmen	
Eisenbahnverkehrsunternehmen	SBB AG, Personenverkehr (SBB-P), Bern
Infrastrukturbetreiberin	SBB AG, Infrastruktur (SBB-I), Bern
Weitere Unternehmen	Deutsche Eisenbahn-Infrastruktur in der Schweiz (DICH), Basel
	Bundeseisenbahnvermögen (BEV), Basel
	DB Netz AG (DB-N), Frankfurt (DE)
	DB Fernverkehr AG (DB-F), Frankfurt (DE)
Beteiligte Fahrzeuge	Vierzehnteiliger Triebzug vom Typ ICE 1 (BR 401), DB-F
Ort	Basel Badischer Bahnhof (BS)
Datum und Zeit	17. Februar 2019, 20:47 Uhr

Untersuchung

Am 17. Februar 2019 um 21:54 Uhr traf die Meldung über die Entgleisung eines ICE-Zuges zwischen Basel Badischer Bahnhof und der Blockstelle Gellert beim Untersuchungsdienst der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) ein. Es wurde eine Untersuchung eröffnet.

Für die Untersuchung standen zur Verfügung:

- Bestandesaufnahme auf der Unfallstelle;
- Fotos;
- Datenaufzeichnungen;
- Funktionsprüfung der Sicherungsanlage;
- Kartenmaterial;
- Gleispläne.

Kurzdarstellung

Am 17. Februar 2019 um 20:47 befuhr ein ICE-Zug eine Weiche bei der Ausfahrt aus Basel Badischer Bahnhof. Der vordere Triebkopf und das erste Drehgestell des ersten Wagens fuhren nach der Weiche auf dem rechten Streckengleis weiter. Das hintere Drehgestell sowie der Rest des Zuges wurden auf das linke Streckengleis abgelenkt. Dabei entgleiste das hintere Drehgestell. Der erste Wagen wurde schräg über beide Gleise über ca. 900 m mitgeschleift, bis der Zug rund 20 m vor einer zwischen den beiden Gleisen vorhandenen Tunnelwand zum Stehen kam. Eine Person verletzte sich an der Hand beim Versuch, den Zug über die Nottüröffnung anzuhalten.

Ursache

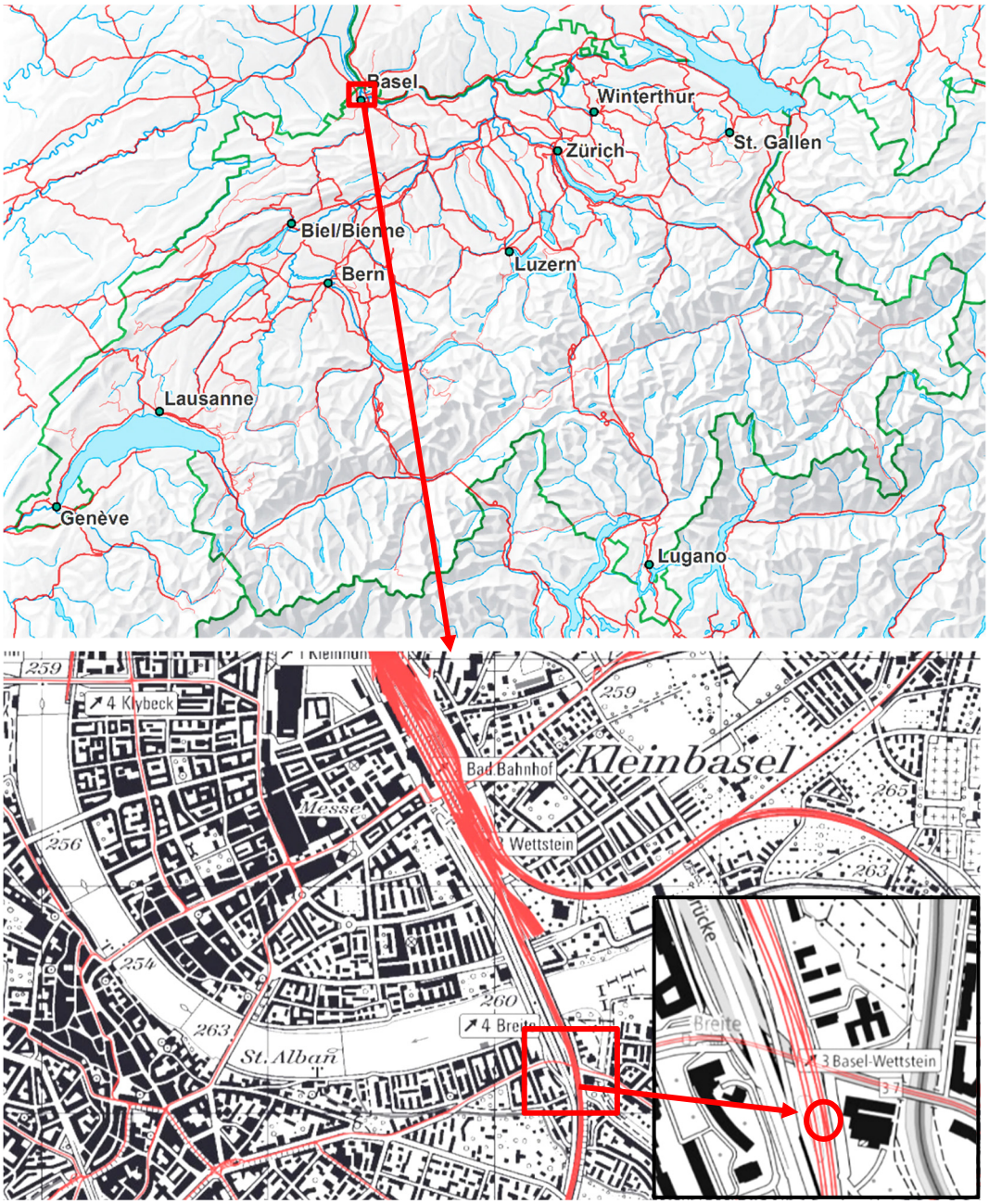
Die Entgleisung eines ICE-Zuges bei der Ausfahrt in Basel Badischer Bahnhof ist auf das versehentliche, unzulässige Hilfsauflösen seiner Zugfahrstrasse und dem folgenden Einstellen einer anderen Zugfahrstrasse zurückzuführen, wodurch unter dem fahrenden Zug eine Weiche umgesteuert wurde.

Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Mit diesem Bericht werden eine Sicherheitsempfehlung und zwei Sicherheitshinweise ausgesprochen.

1 Sachverhalt

1.1 Ort des Ereignisses



Abbildungen 1 und 2: Übersichtskarten zum Ort der Entgleisung (Kreis).
(Quelle der Karten: Bundesamt für Landestopografie).

1.2 Vorgeschichte

In Basel Badischer Bahnhof (Basel Bad Bf) stand auf dem Gleis 103 ein mit rund 240 Personen besetzter Triebzug vom Typ ICE 1 mit einer Verspätung von rund 63 Minuten zur Abfahrt Richtung Basel SBB bereit. Nach der Ausfahrt dieses Zuges sollte ein weiterer, auf Gleis 102 stehender Zug ebenfalls Richtung Basel SBB abfahren.

1.3 Ablauf des Ereignisses

Am 17. Februar 2019 um 20:44 Uhr fuhr ein Triebzug vom Typ ICE 1 aus dem Gleis 103 in Basel Badischer Bahnhof Richtung Basel SBB ab. Nach Überquerung der Rheinbrücke wurden der Triebkopf und das erste Drehgestell des ersten Wagens mit dem Befahren der letzten, von der Spitze her befahrenen Weiche 194 auf das rechte Streckengleis 503 der Doppelspur geleitet. Das hintere Drehgestell des ersten Wagens entgleiste auf der Weiche und wurde nach links geleitet. Ab dem zweiten Wagen wurden die übrigen Fahrzeuge durch die Weiche auf das linke Streckengleis 403 geleitet. Der Lokführer bemerkte kurzzeitig leichte Zugkraftsprünge, die sogleich wieder verschwanden. Für den Lokführer war die Laufruhe wieder gegeben und er liess den Zug rollen, worauf er in der folgenden Steigung etwas Geschwindigkeit verlor. Der erste Wagen wurde quer über beide Gleise mitgeschleift. Die entgleisten Achsen fuhren mit den in Fahrtrichtung links befindlichen Rädern zwischen den Schienen und mit den in Fahrtrichtung rechts befindlichen Rädern im Schotterbett rechts vom Gleis 403. Das konnte vom Lokführer nicht erkannt werden und er beschleunigte den Zug wieder. Als sich vor dem in rund 900 m nach der Entgleisung vorhandenen Tunnel der Gleisabstand zwischen den beiden Streckengleisen erweiterte, wurde die Verschränkung zu gross, so dass die vordere Achse des vorderen Drehgestells des ersten Wagens ebenfalls entgleiste. Das damit verbundene Rütteln in Längsachse durch den Zug veranlasste den Lokführer, eine Schnellbremsung einzuleiten. Der Zug wurde um 20:48:33 Uhr angehalten. Der quer über beide Gleise stehende Wagen blieb dabei rund 20 m vor der zwischen den Gleisen vorhandenen Tunnelwand stehen. Der Lokführer öffnete ein Seitenfenster und blickte zurück. Nach Erfassen der Situation betätigte er den Notruf.

Abbildung 3: Lage des entgleisten Wagens nach dem Stillstand.

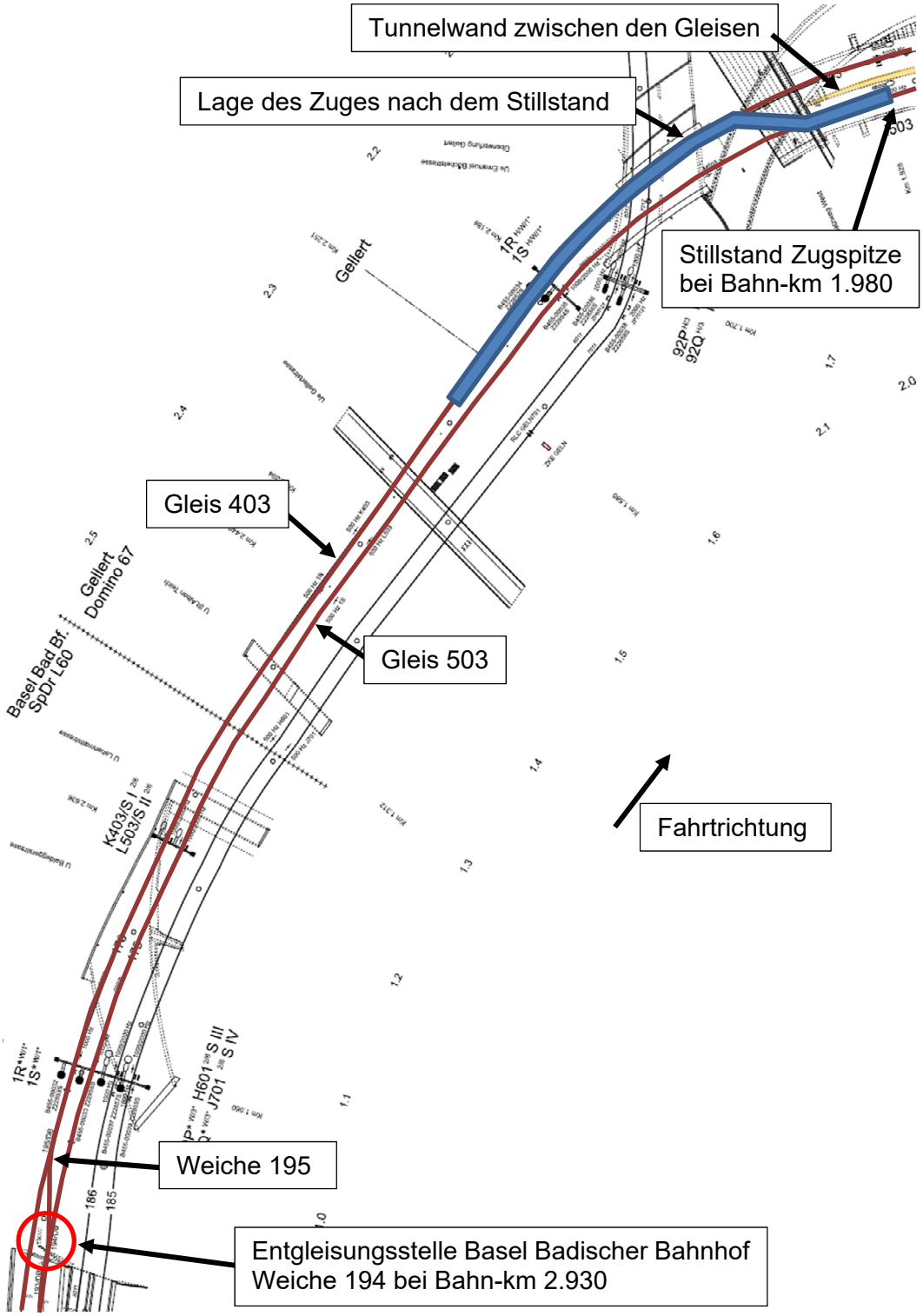


Abbildung 4: Strecke von der Entgleisungsstelle bis zum Stillstand des Zuges (Quelle: Gleisplan SBB, bearbeitet durch SUST).

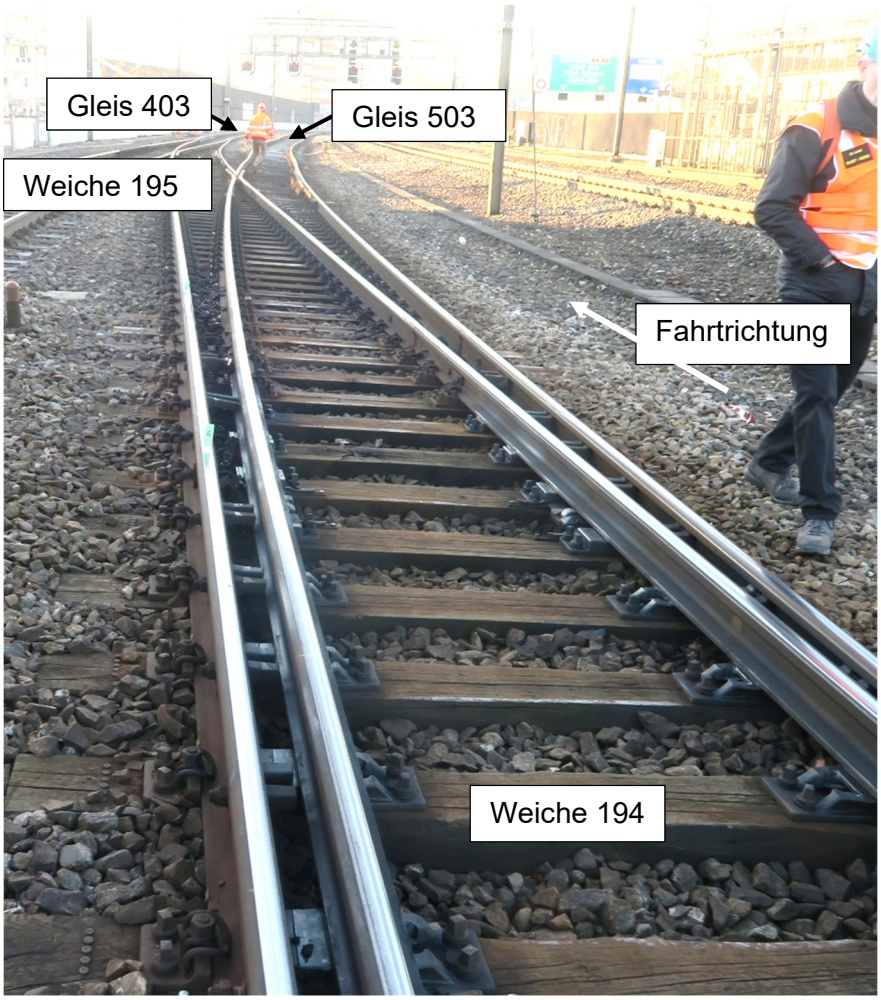


Abbildung 5: Weichen auf der Ausfahrseite Basel Badischer Bahnhof, Blickrichtung Basel SBB.

1.4 Schäden

1.4.1 Personen

Eine Person verletzte sich an der Hand, als sie die Glasscheibe zum Knopf für die Nottüröffnung einschlug.

1.4.2 Infrastruktur

Das entgleiste Drehgestell verursachte über die gefahrene Strecke von rund 900 m starke Beschädigungen an Weichen, Streckengleisen und Sicherungseinrichtungen.

1.4.3 Fahrzeuge

Am entgleisten Wagen entstanden Schäden am Fahrwerk und im unteren Bereich des Wagenkastens. An den benachbarten Fahrzeugen (führender Triebkopf und nächster Mittelwagen) entstanden Schäden im Kupplungs-/Übergangsbereich.

1.5 Beteiligte und betroffene Personen

1.5.1 Lokführer

Person	Jahrgang 1986 Anstellung bei DB Fernverkehr AG Dienstort Basel Badischer Bahnhof
Berechtigung	Die Nachweise über die erfolgreiche Qualifikation als Lokführer, und die Bescheinigungen über die Triebfahrzeug-, Strecken- und Betriebsvorschriftenkenntnisse wurden vorgelegt.
Letzte Fähigkeitsprüfung	Periodische Prüfung im Februar 2019

1.5.2 Fahrdienstleiter

Person	Jahrgang 1984 Anstellung bei DB Netz AG Dienstort Basel Badischer Bahnhof
Berechtigung	Die Nachweise über die erfolgreiche Qualifikation als Fahrdienstleiter, und die Bescheinigungen über die Stellwerk- und Betriebsvorschriftenkenntnisse wurden vorgelegt.
Letzte Fähigkeitsprüfung	Periodische Prüfung im November 2015

1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen

1.6.1 Infrastrukturbetreiberin

SBB AG, Infrastruktur (SBB-I), Bern

1.6.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen

SBB AG, Personenverkehr (SBB-P), Bern

1.6.3 Fahrzeughalter

DB Fernverkehr AG (DB-F), Frankfurt (DE)

1.6.4 Weitere Unternehmen

Deutsche Eisenbahn-Infrastruktur in der Schweiz (DICH), Basel

Bundeseisenbahnvermögen (BEV), Basel

DB Netz AG (DB-N), Frankfurt (DE)

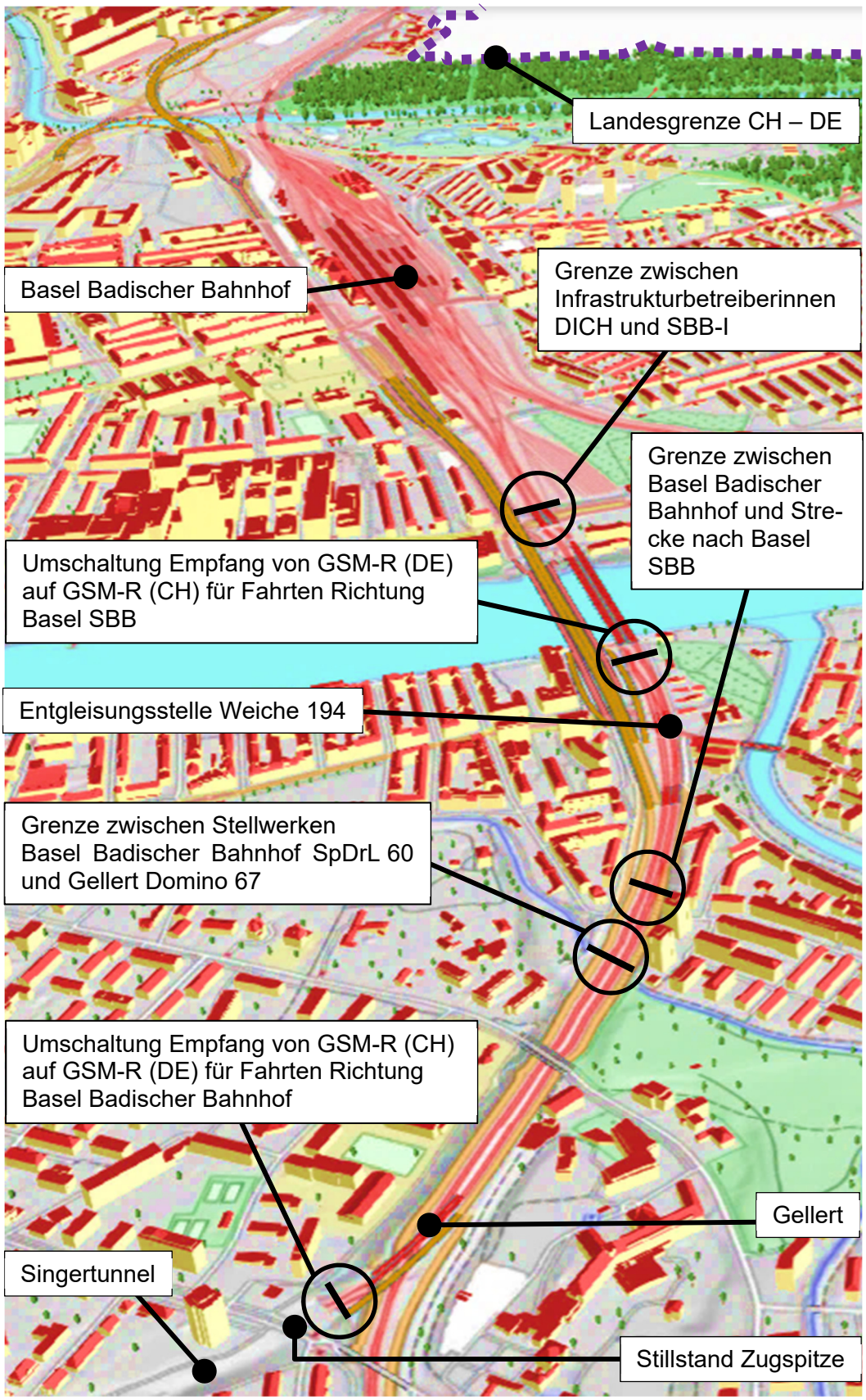


Abbildung 6: Infrastruktur- und Stellwerkgrenzen
(Quelle der Karte: Bundesamt für Landestopografie).

Infrastrukturbetreiberin und Eigentümerin der deutschen Eisenbahnstrecken auf Schweizer Gebiet ist das Bundeseisenbahnvermögen, vertreten durch den Beauftragten für die deutschen Eisenbahnstrecken auf Schweizer Gebiet. Hierzu gehören auch die Bahnanlagen inkl. Stellwerk Basel Badischer Bahnhof[1]. Das Bundeseisenbahnvermögen (BEV) hat mit der Durchführung des Betriebs und der Instandhaltung die DB Netz AG beauftragt. Mit einem Vertrag über den Eisenbahninfrastrukturanschluss zwischen SBB AG, Infrastruktur (SBB-I) und BEV vom 10. Dezember 2017 sind u.a. die Betriebsführung und Instandhaltung der Strecken Basel Bad Bf – Basel SBB PB bzw. Basel RB[2] geregelt (Abbildung 7).

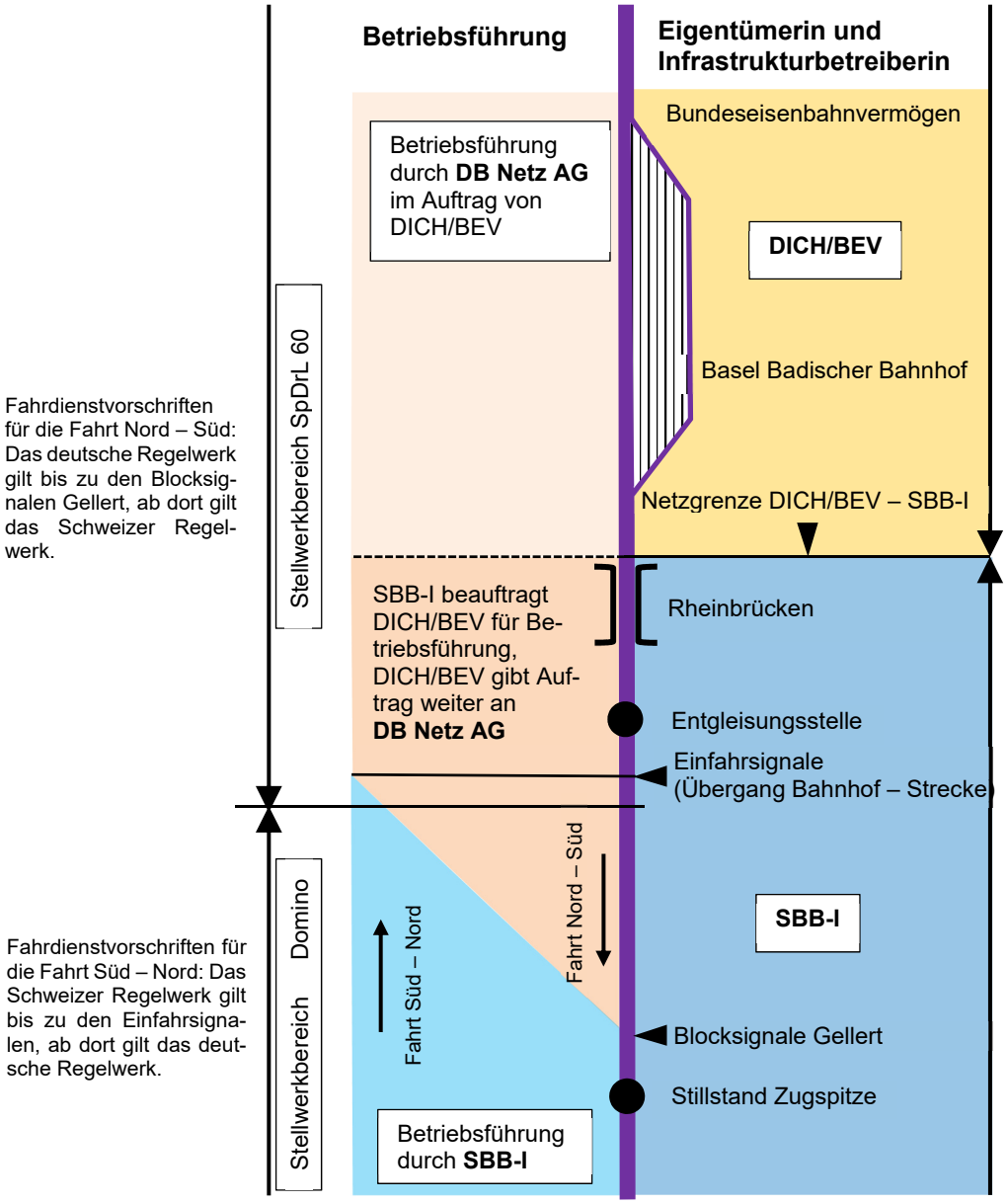


Abbildung 7: Grafik der Zuständigkeiten.

[1] Grundlage: Vertrag zwischen dem Grossherzogtum Baden und der schweizerischen Eidgenossenschaft betreffend die Weiterführung der badischen Eisenbahnen über Schweizer Gebiet vom 27. Juli 1852 (SR *0.742.140.313.61*) in Verbindung mit der Vereinbarung über die deutschen Eisenbahnstrecken auf Schweizer Gebiet vom 25. August 1953 (SR *0.742.140.313.67*)

[2] Basel SBB PB: Personenbahnhof (in Basel); Basel RB: Rangierbahnhof (in Muttenz)

Demnach hat sich die Entgleisung und die Fahrt des Triebzuges vom Typ ICE 1 bis zum Stillstand auf dem Netz der Infrastrukturbetreiberin SBB-I ereignet. Die Bedienung der Stellwerkanlage im Bereich der Entgleisungsstelle erfolgte durch die DB Netz AG.

1.7 Infrastruktur

1.7.1 Bahnanlage

1.7.1.1 Beschreibung

Basel Badischer Bahnhof ist im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland und steht auf Schweizer Hoheitsgebiet. Er erstreckt sich südlich der Grenze zwischen Deutschland und der Schweiz nach Süden über den Rhein (Abbildung 6).

Die Fern- und Regionalzüge der DB und der SBB zwischen Deutschland und der Schweiz halten in Basel Badischer Bahnhof. Das ermöglicht den Anschluss an die Regionallinien über die Hochrheinbahn, die Wiesentalbahn oder die Oberrheinbahn. Der Bahnhof gehört zudem zum voll interoperablen Netz und liegt auf dem Korridor Rotterdam-Genua.

Der Bahnhof verfügt über fünf, für Reisende zugängliche Bahnsteige, verschiedene Rangier- und Abstellgleise sowie die Gleisanlagen zum Instandhaltungswerk. Richtung Schweiz führen jeweils eine Doppelspur Richtung Basel SBB PB sowie Richtung Basel SBB RB für den Gütertransitverkehr.

Die beiden Streckengleise nach Basel SBB PB verlaufen nach den letzten Weichen von Basel Badischer Bahnhof mit einer massgebenden Steigung von 10 ‰ über 750 m mit einem üblichen Gleisabstand. Rund 150 m vor dem Singertunnel beginnt sich der Gleisabstand zu erweitern, weil jedes Gleis in einer eigenen Tunnelröhre geführt wird.

1.7.1.2 Feststellung

Erste Spuren der Entgleisung waren bei der Weiche 194 sichtbar. Die Weiche 194 ist die letzte von der Spitze her befahrene Weiche auf der Ausfahrseite von Basel Badischer Bahnhof Richtung Basel SBB PB. Sie leitet in gerader Stellung die Fahrt auf das rechte Streckengleis 503. In ablenkender Stellung wird die Fahrt nach links gegen die stumpf befahrene Weiche 195 und weiter gegen das linke Streckengleis 403 geleitet (Abbildung 4).

Die Weiche 194 war in der Stellung nach links in Endlage. Die Weichenverschlüsse waren alle ordnungsgemäss eingerastet. Die Stellgestänge für die Weichenzunge und die Weichenverschlüsse waren nicht beschädigt.

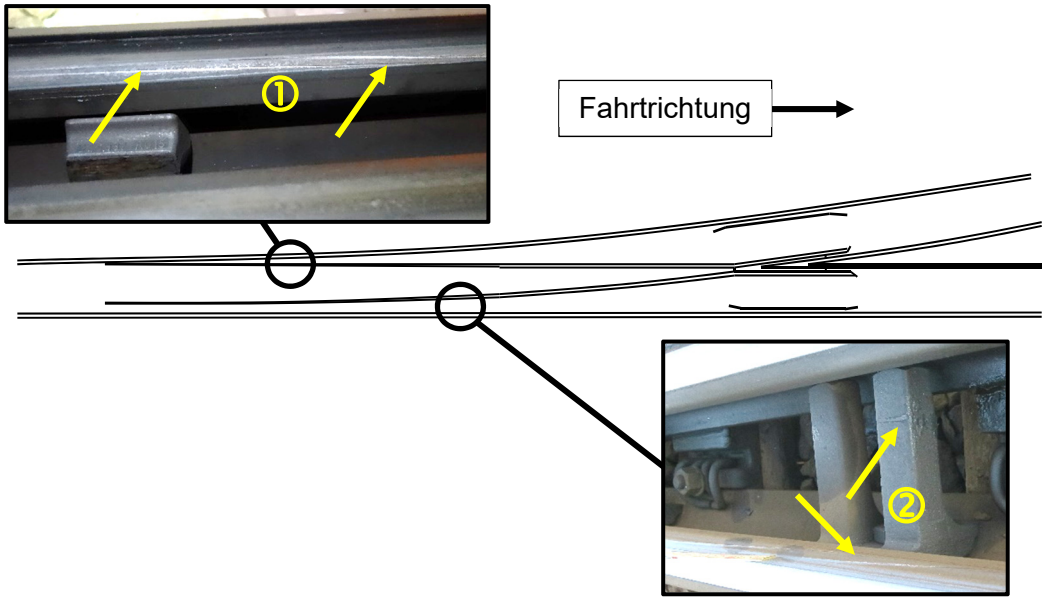


Abbildung 8: Weiche 194: ① Erste Spuren eines innen an der linken Schiene abkletternden Rades. ② Rechts entgleist das gegenüberliegende Rad einige Meter später ebenfalls nach der Innenseite der rechten Schiene.

1.7.2 Stellwerk

1.7.2.1 Beschreibung

Der Bahnhof Basel Badischer Bahnhof verfügt über ein Spurplandrucktastenstellwerk der Bauart SpDrL 60[3]. Ein SpDrL 60 ist ein nach Spurplanprinzip gebautes Relaisstellwerk und bildet die Gleisanlage in Relaistechnik ab. Eine Bedienung am Stellwerk löst einen definierten, sequentiellen Einstellprozess aus. Ein durch das Stellwerk veranlasster und geprüfter Umsteuerungsbefehl einer Weiche hat zur Folge, dass diese umläuft und durch das Stellwerk verschlossen wird, so dass diese nicht mehr ohne Weiteres umgesteuert werden kann. Das Stellwerk wird vor Ort in Basel Badischer Bahnhof bedient. Das Gleisbild wird an der Stellwand vor den Bedienpulten angezeigt. Von seinem Arbeitsplatz aus gibt der Fahrdienstleiter über ein Nummernstellpult (Zehnertastatur) das Start- und das Zielgleis einer Fahrstrasse ein. Nach zusätzlichem Betätigen der Zugfahrstrassentaste (ZT) wird die Eingabe zum Einstellen durch das Stellwerk freigegeben, sobald die Bedingungen dafür vorliegen. Das Stellwerk ist ständig mit einem Fahrdienstleiter und einem Disponenten ohne betriebliche Aufgaben besetzt. An Werktagen wird tagsüber ein zweiter Fahrdienstleiter in Früh- und Spätschicht eingesetzt.

Für die Strecke zwischen Basel Badischer Bahnhof und Basel SBB ist ein Stellwerk der Bauart Domino 67 im Einsatz. Die Bedienung erfolgt über die Bedienoberfläche Iltis ferngesteuert von der Betriebszentrale Mitte von SBB-I in Olten aus.

[3] Relaisstellwerk der Firma Lorenz

1.7.2.2 Feststellung

An der Stellwand waren die Gleise 102 – 160 – 143 – 153 und die Weichenverbindung Weichen 194 und 195 (in der Stellung nach links) gegen das Streckengleis 403 weiss ausgeleuchtet (Anzeige eingestellte Fahrstrasse). Der Abschnitt (Gleis 183) zwischen dem Gleis 153 und der Weiche 194 war nicht ausgeleuchtet (Abbildung 9). Die Länge des Abschnitts Gleis 183 beträgt rund 800 m. Die Weiche 195 zeigte eine Auffahrmeldung an. Die Weiche 194 folgt unmittelbar einer davorliegenden Weiche. Die Gleisfreimeldung der Weiche 194 beginnt rund 0.8 m vor deren Weichenzungenspitze.

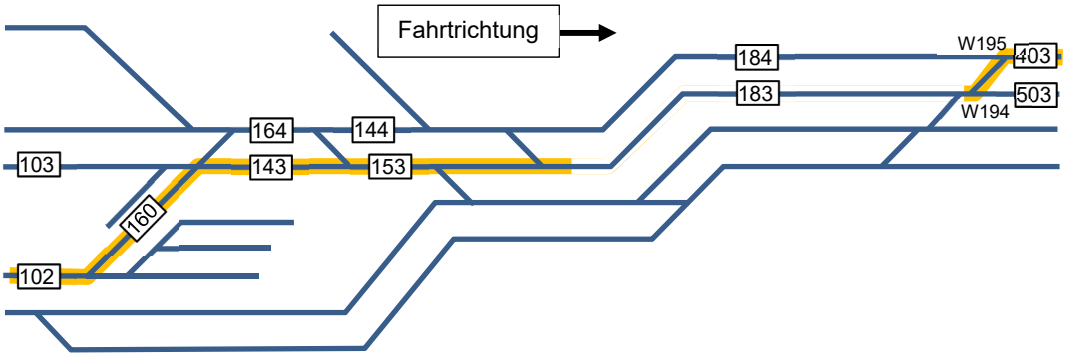


Abbildung 9: Planausschnitt Basel Badischer Bahnhof. Gelb hinterlegt sind die ausgeleuchteten Gleisabschnitte.

1.8 Fahrzeuge

1.8.1 Triebzug

1.8.1.1 Beschreibung

Der Triebzug vom Typ ICE 1 der Baureihe 401 bestand aus zwei Triebköpfen und zwölf Mittelwagen.

Abbildung 10: Triebzug vom Typ ICE 1 (Quelle: DB Fernverkehr)

Die Fahrzeuge sind über eine Mittelpufferkupplung, welche die Zug und Bremskräfte überträgt, verbunden.

Fahrzeug-Nr.	Nummer	Länge [m]	Drehzapfen-abstand [m]
93 80 5401 075-7	Triebkopf (Zugspitze)	20.56	11.46
93 80 5502 845-8	Zwischenwagen (entgleist)	26.40	19.00
93 80 5802 614-8	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5802 315-2	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5802 306-1	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5802 422-6	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5802 708-8	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5802 044-8	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5804 008-1	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5803 146-0	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5801 098-5	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5801 001-9	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5801 809-5	Zwischenwagen	26.40	19.00
93 80 5401 575-6	Triebkopf	20.56	11.46

Abbildung 11: Auflistung der Fahrzeuge

Der Abstand zwischen der ersten und der letzten Achse des gesamten Triebzugs betrug rund 350 m.

1.8.1.2 Sicherungssysteme Fahrzeuge

Die Sicherungssysteme des Triebzugs sind für die Unfallursache nicht relevant.

1.8.1.3 Feststellung

Bei der Untersuchung der Fahrzeuge wurden neben den entgleisungsbedingten Beschädigungen keine besonderen Spuren an den Radsätzen festgestellt.

Die Bedienungseinrichtungen für die Notbremsbetätigung waren in allen Wagen plombiert. Auf der hinteren Plattform des entgleisten Wagens war die Scheibe für die Nottüröffnung für die in Fahrtrichtung linke Türe eingeschlagen.

An der Hauptleitung war keine Beschädigung festzustellen, die zu einem Luftverlust geführt haben könnte.

1.9 Kommunikation

Für Fahrten von Basel Badischer Bahnhof Richtung Basel SBB findet die Umstellung vom deutschen GSM-R-Netz auf das schweizerische GSM-R-Netz kurz nach Überquerung der Rheinbrücken statt (Abbildung 6). Der vom Lokführer ausgelöste Notruf erreichte die Betriebszentrale Mitte in Olten. Der Fahrdienst Basel Badischer Bahnhof konnte den Lokführer des entgleisten Zuges nicht mehr erreichen.

1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung

1.10.1 Fahrdaten Spitzentriebkopf

Abbildung 12 und Abbildung 13 zeigen die Fahrdatenaufzeichnung in Relation zur abgefahrenen Zugfahrstrasse durch den Spitzentriebkopf. Es hat kein Sicherheitssystem angesprochen.

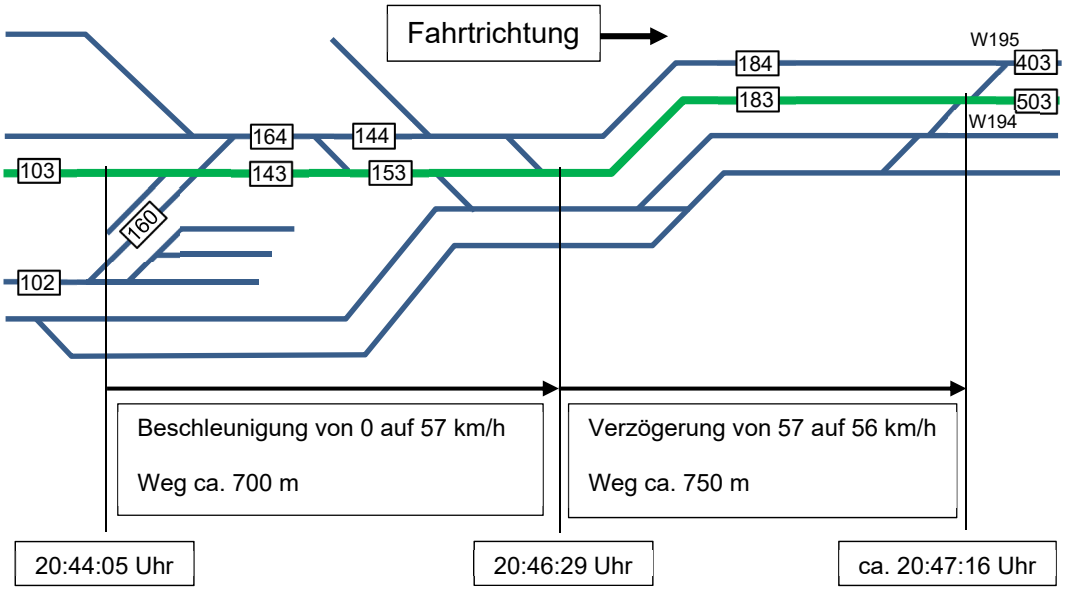


Abbildung 12: Fahrdaten des Spitzentriebkopfs des entgleisten Zuges ab Beginn der Fahrt in Basel Badischer Bahnhof (Planausschnitt) Gleis 103 bis zur Entgleisungsstelle bei Weiche 194. Grün dargestellt ist der Fahrweg des Spitzentriebkopfs.

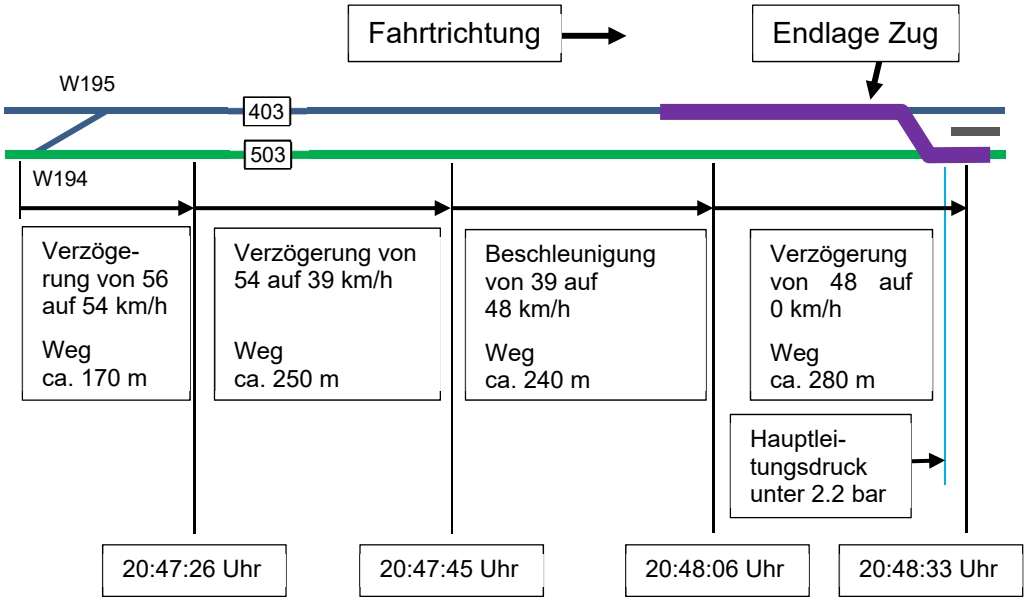


Abbildung 13: Fahrdaten des Spitzentriebkopfs des entgleisten Zuges ab Entgleisungsstelle Weiche 194 bis zum Stillstand bei der Einfahrt in den Singertunnel. Grün dargestellt ist der Fahrweg des Spitzentriebkopfs.

1.10.2 Stellwerkdaten

Mit einer Zeit von 20:42 Uhr registrierte der Störungsdrucker im Stellwerk eine Bedienung mit der Fahrstrassenhilfsauflösetaste[4] (FHT Gesamtbedienung). Die Uhrzeit des Störungsdruckers ist gegenüber der exakten Urzeit um 4 Minuten nachgehend. Insofern erfolgte die Bedienung um 20:46 Uhr.

Weitere Aufzeichnungen zur Bedienung des Stellwerks SpDrL 60 stehen nicht zur Verfügung.

Die Aufzeichnungen zum Stellwerk Domino 67 bzw. die Iltis-Aufzeichnungen vermögen keinen Beitrag zur Ursachenfindung zu leisten, da die Entgleisung im Bereich des Stellwerks SpDrL 60 erfolgte.

1.10.3 Diagnose Stellstrom Weiche 194

Über ein Diagnosesystem wurde unter anderem der Stellstrom der Weiche 194 aufgezeichnet. Demnach wurde die Weiche um 20:47:12 Uhr zur Umstellung nach links angesteuert. Die gesamte Stellzeit mit Entriegelung, Umstellung und Verriegelung betrug 4.8 Sekunden. Nach etwa 2 Sekunden der Umstellzeit wurde während rund 0.4 Sekunden ein stark erhöhter Stellstrom registriert. Dasselbe erneut nach einer Umstellzeit von 3 Sekunden. Nach 4 Sekunden der Umstellzeit wurde nochmals während rund 0.3 Sekunden ein leicht erhöhter Stellstrom registriert. Während der gesamten Umstellzeit lag der Stellstrom über dem Referenzwert.

1.10.4 Gesprächsaufzeichnung

Die Gespräche zwischen dem Fahrdienst in Basel Badischer Bahnhof und der Betriebszentrale Mitte in Olten wurden aufgezeichnet.

Der Fahrdienstleiter in Basel Badischer Bahnhof nahm um 20:48:50 Uhr Kontakt mit der Betriebszentrale Mitte in Olten auf und informierte über einen ungewollten Vorgang mit der möglichen Folge einer Zugsentgleisung und fragte nach der Kontaktaufnahme mit dem Lokführer des Zuges. Während des 22 Sekunden dauernden Gesprächs ist im Hintergrund mit Beginn um 20:48:58 Uhr das Ertönen eines eingehenden Notrufs zu hören.

Die übrigen zur Verfügung stehenden Gesprächsaufzeichnungen betreffen die Störungsbewältigung.

[4] Es werden die deutschen Begriffe verwendet. In der Schweiz wird die Fahrstrassenhilfsauflösetaste als Fahrstrassennotauflösetaste bezeichnet.

1.11 Funktionsprüfung Sicherungsanlage Basel Badischer Bahnhof

Die in Abbildung 14 bis Abbildung 17 verwendeten Gleisplanskizzen zeigen jeweils einen Auszug von Basel Badischer Bahnhof im relevanten Bereich. Es sind nur die für die Erklärung bedeutsamen Gleisabschnitte aufgeführt. Die Funktionsprüfung der Sicherungsanlage wurde durch manuelle Betätigung der Relais im Relaisraum durchgeführt.

Die Gleisfreimeldeanlage wurde auf Funktionsfähigkeit und Ausleuchtungszustand für die relevanten Abschnitte geprüft (Abbildung 14). Die Gleisfreimeldung und die Ausleuchtung funktionierten ordnungsgemäss.

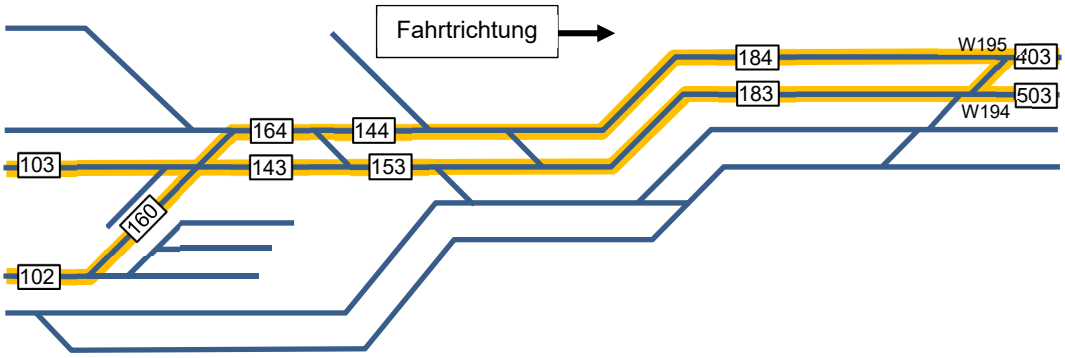


Abbildung 14: Die gelb hinterlegten Abschnitte wurden bezüglich korrekter Ausleuchtung geprüft.

Nach Prüfung der Ausleuchtung wurde die Ausfahrt des ersten, später entgleisten Zuges durch Eingabe des Startgleises 103 und des Zielgleises 503 am Nummernstellpult eingegeben und die ZT-Taste betätigt. Das Stellwerk stellte eine Fahrstrasse über die Abschnitte 103 – 143 – 153 – 183 nach dem Streckengleis 503. Nach und nach wurden die Abschnitte so belegt, wie der ausfahrende Zug es tat. Sobald jeweils ein zurückliegender Abschnitt freigemeldet wurde, wurde eine Fahrstrasse für den nachfolgenden, zweiten Zug ab dem Abschnitt 102 nach dem Streckengleis 403 am Nummernstellpult eingegeben und die ZT-Taste betätigt. Das Stellwerk wählte jeweils die Umfahrzugfahrstrasse[5] über die Abschnitte 102 – 160 – 164 – 144 – 184 nach dem Streckengleis 403 (Abbildung 15). Solange einer der Abschnitte 143, 153 oder 183 belegt war bzw. bei aktiviertem Verschluss der zugehörigen Weichen, wurde für den zweiten Zug keine Folgezugfahrstrasse über diese Abschnitte eingestellt, sondern immer die Umfahrzugfahrstrasse über die Abschnitte 164, 144 und 184.

[5] Es werden die deutschen Begriffe verwendet. In der Schweiz wird die Umfahrzugfahrstrasse als Umwegzugfahrstrasse bezeichnet.

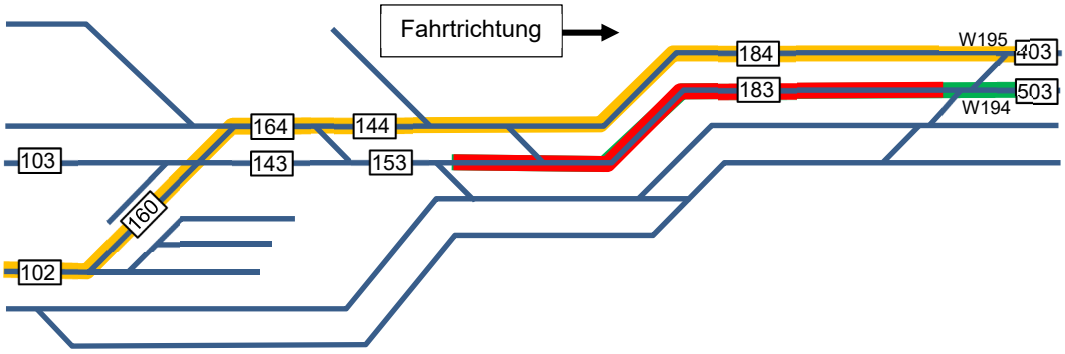


Abbildung 15: Beispiel eines der genannten Prüfschritte: Grün hinterlegt ist die Fahrstrasse des ausfahrenden ersten Zuges, rot ist dessen Gleisbelegung angezeigt. Gelb hinterlegt ist die Umfahrzugfahrstrasse für den nachfolgenden, zweiten Zug.

Die Situation, bei der das Hilfsauflösen einer zuvor eingestellten Fahrstrasse notwendig war und ein Umstellen der Weiche 194 erfolgte, wurde wie folgt nachgestellt:

Für den ersten, später entgleisten Zug wurde das Startgleis 103 und das Zielgleis 503 am Nummernstellpult eingegeben und mit der ZT-Taste bestätigt. Es wurde erneut die Ausfahrt des Zuges mit abschnittweiser Belegung und Auflösung der abgefahrenen Abschnitte nachgestellt.

Währenddessen wurde für den zweiten, nachfolgenden Zug das Startgleis 102 und als Zielgleis ebenfalls 503 am Nummernstellpult eingegeben und mit der ZT-Taste bestätigt.

Sobald der erste Zug den Abschnitt 143 freigab, begann das Stellwerk für den zweiten Zug nun eine Folgezugfahrstrasse einzustellen (Abbildung 16).

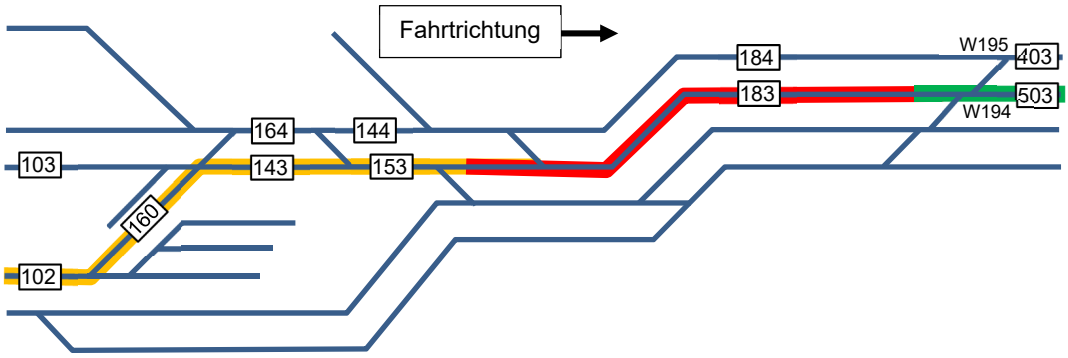


Abbildung 16: Beispiel eines der genannten Prüfschritte: Grün hinterlegt ist die Fahrstrasse des ausfahrenden ersten Zuges, rot ist dessen Gleisbelegung angezeigt. Gelb hinterlegt ist die Folgezugfahrstrasse für den nachfolgenden, zweiten Zug.

Als der erste, 350 m lange Zug (Abstand zwischen erster und letzter Achse) vollständig in den rund 800 m langen Abschnitt 183 eingefahren war, wurde über das Nummernstellpult die zuvor für den zweiten Zug eingestellte Folgezugfahrstrasse hilfsaufgelöst. Dadurch wurden auch die restliche Zugfahrstrasse für den ersten Zug und die Verschlüsse der durch diesen noch nicht befahrenen Weichen aufgelöst.

Unmittelbar nach der Fahrstrassenhilfsauflösung wurde für den zweiten Zug über das Nummernstellpult das Startgleis 102 und das Zielgleis 403 eingegeben und mit der ZT-Taste bestätigt. Das Stellwerk stellte eine Fahrstrasse über die Abschnitte 102 – 160 – 143 – 153 – 183 nach dem Streckengleis 403 ein (Abbildung 17). Dabei wurden die Weichen 194 und 195 umgesteuert, da sie noch nicht durch den ersten Zug belegt waren.

Bei einer nachgestellten Belegung der Weiche 194 wurde diese auch bei Eingabe der entsprechenden Fahrstrasse nicht umgestellt.

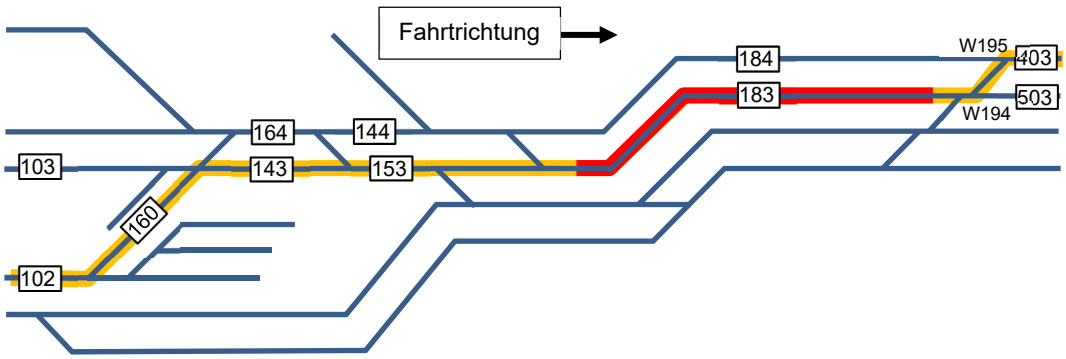


Abbildung 17: Rot ist die Gleisbelegung des ausfahrenden ersten Zuges angezeigt. Gelb hinterlegt ist die Fahrstrasse für den nachfolgenden, zweiten Zug über die nach links umgesteuerte Weiche 194.

Sobald der erste Zug den Abschnitt 183 verlassen hatte, erlosch die Belegtausleuchtung im Abschnitt 183, weil dieser Teil der Fahrstrasse abgefahren war. Das entsprach dem Bild auf der Stellwand gemäss der ersten Feststellungen am Unfalltag (Abbildung 9).

Die Fahrstrassenhilfsauflösung konnte über das Nummernstellpult erfolgen. Die Hilfsauflösung musste nicht an der Stellwand bedient werden. Ein Notauflösezeitverschluss (siehe Ziffer 1.13), mit dem bspw. bei Schweizer Stellwerken nach einer Fahrstrassennotauflösung während einer bestimmten Zeit das Einlaufen einer neuen Zugfahrstrasse unterbunden wird, ist beim Stellwerk Basel Badischer Bahnhof nicht vorhanden.

Durch die Fahrstrassenhilfsauflösung wurden die Verschlüsse der Weichen aufgelöst. Der belegte Abschnitt 183 hatte keinen Einfluss auf das Einstellen der zweiten Zugfahrstrasse. Weichen wurden jedoch nur dann umgestellt, wenn sie nicht belegt bzw. nicht verschlossen waren. Erfolgte die Belegung der Weiche erst nachdem der Steuerbefehl für deren Umstellung ausgegeben wurde, wurde die Weiche trotzdem umgesteuert.

Bei aktiviertem Verschluss der zugehörigen Weichen über die Abschnitte 143, 153 oder 183 ist aus dem Abschnitt 102 nach dem Streckengleis 403 für das Stellwerk eine Umfahrzugfahrstrasse über die Gleisabschnitte 164, 144 und 184 vorgegeben.

Bei freien Abschnitten 143, 153 oder 183 bzw. unverschlossenen Weichen ist aus dem Abschnitt 102 nach dem Streckengleis 403 für das Stellwerk eine Regelzugfahrstrasse über ebendiese Abschnitte 143, 153 und 183 vorgegeben.

Das Hilfsauflösen einer Zugfahrstrasse darf erfolgen, wenn der Zug nachweislich stillsteht (Ziffer 1.12).

1.12 Auszug Regelwerk

In der Richtlinie 408.0458 der DB Netz AG, Bahnbetrieb steht im Modul Züge fahren – Zulassung einer Zugfahrt zurücknehmen in Abschnitt 2, Absatz 2, Ziffer 1 (Auszug):

Bei einem fahrenden Zug darf der Fahrdienstleiter auf Strecken ohne LZB und ohne ETCS[6] ein Hauptsignal auf Halt stellen und die Fahrstrasse auflösen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. *Die Zugspitze darf noch nicht am rückgelegenen Hauptsignal vorbeigefahren sein.*
2. *…*

1.13 Notauflösezeitverschluss bei Stellwerken der SBB

Der Notauflösezeitverschluss bezweckt, dass nach einer Fahrstrassennotauflösung während einer vordefinierten Zeit (meist während zwei Minuten) keine Fahrstrassenelemente in der aufgelösten Fahrstrasse angesteuert werden. Während dieser Zeit können die entsprechenden Fahrstrassenelemente nicht für eine erneute Fahrstrasse genutzt werden. Es werden auch keine Ansteuerungen ausgelöst, wenn für Fahrstrassenelemente sogenannte Vorzugslagen festgelegt sind, die das Stellwerk selbsttätig einleiten würde.

Für die schweizerischen Sicherungsanlagen schreiben die AB-EBV[7] Massnahmen für den Fall einer Fahrstrassennotauflösung vor. Auf technischer Seite sind mit dem Notauflösezeitverschluss die Vorgaben realisiert.

Auszug AB-EBV, Ziffer 39.3a, Fahrwegsteuerung und -sicherung:

Eine Zugfahrstrasse darf aufgrund einer Notbedienung nur aufgelöst werden, wenn sie nicht befahren wird. Die Auflösung darf erst erfolgen, wenn die Sicherungsanlage überprüft hat, dass

a. kein Zug betroffen ist; oder

b. ein betroffener Zug mit grosser Wahrscheinlichkeit zum Stillstand gekommen ist; oder

c. ein betroffener Zug die Fahrstrasse verlassen hat.

Das R RTE 25052[8] gibt unter Ziffer 4.2 vor, dass alle Stellwerke mit einem Notauflösezeitverschluss auszurüsten sind.

[6] LZB (Linienzugbeeinflussung) und ETCS (European Train Control System) sind Zugbeeinflussungssysteme

[7] AB-EBV: Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung, Stand am 1. Juli 2016 (SR *742.141.11*)

[8] R RTE 25052: Regelwerk Technik Eisenbahn, Kompendium Sicherungsanlagen, 11. Ausgabe, Stand vom 9. August 2016

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

2.1.1 Weichenumstellung

Es wurden keine Feststellungen gemacht, die darauf hindeuten, dass die Technik nicht wie vorgesehen funktioniert hätte.

Mit der gefahrenen Geschwindigkeit benötigte der Zug vom Befahren der Weiche 194 mit der ersten Achse des Triebkopfs bis zum Befahren durch die dritte Achse des ersten Wagens etwa 2.7 Sekunden. Der gesamte Stellvorgang der Weiche benötigte 4.8 Sekunden. Die Aufzeichnung des Weichenstellstroms zeigt eine zweimalige, deutliche Behinderung des Weichenumlaufs während des Versuchs, die Weichenzungen zu bewegen. Die Zeit zwischen den beiden stark angestiegenen Stellströmen entspricht etwa der Zeit, die sich aus der gefahrenen Geschwindigkeit und dem Abstand zwischen der zweiten und dritten Achse des ersten Wagens ergibt.

Nach der Fahrstrassenhilfsauflösung und dem erneuten Einstellen einer Zugfahrstrasse erfolgte eine Ansteuerung der Weiche 194 nach links. Der Weichenantrieb führte den Stellbefehl aus, weil der später entgleiste Zug die Gleisfreimeldung der Weiche gerade noch nicht erreicht hatte. Ein einmal gegebener Stellbefehl wurde auch dann weiter ausgeführt, als die Weiche danach belegt wurde.

Aufgrund der Entgleisungsspuren, der Analyse der Stellstromaufzeichnungen und dem zeitlichen Ablauf ist anzunehmen, dass das hintere Drehgestell des ersten Wagens die Weiche 194 in einer Zwischenstellung befahren hatte und so entgleiste. Danach erreichte die Weiche die Endlage und der Rest des Zuges wurde auf das linke Streckengleis 403 geleitet.

2.1.2 Funkbereiche

Bei Fahrten Richtung Basel SBB erfolgt die Betriebsführung von Basel Badischer Bahnhof bis zur Blockstelle Gellert durch die DB Netz AG. Die Funkumstellung vom deutschen auf das schweizerische GSM-R-Netz erfolgt jedoch bereits im Ausfahrbereich des Bahnhofs. Der Fahrdienstleiter von Basel Badischer Bahnhof kann ab dort Richtung Basel SBB fahrende Züge nicht mehr per Funk erreichen, obwohl die Betriebsführung noch bei ihm liegt.

Umgekehrt erfolgt die Umstellung des Funks vom schweizerischen auf das deutsche GSM-R-Netz bei Fahrten Richtung Basel Badischer Bahnhof bereits im Bereich der Blockstelle Gellert, obwohl die Betriebsführung bis zu den Einfahrsignalen von Basel Badischer Bahnhof noch bei der Betriebszentrale Mitte liegt.

Die Funkbereiche überlappen sich nicht und entsprechen nicht den zugeteilten Bereichen für die Betriebsführung.

2.2 Betriebliche oder prozessuale Aspekte

Nach den Fahrdatenaufzeichnungen benötigte der 350 m lange Zug (Abstand zwischen erster und letzter Achse) für das Befahren des rund 800 m langen Abschnitts 183 bis zum Erreichen der Weiche 194 rund 40 Sekunden. Diese Zeit reichte, um die ungewollte Folgezugfahrstrasse für den nachfolgenden Zug aufzulösen und die Regelzugfahrstrasse vom Abschnitt 102 über die Ablenkung der Weichen 194 und 195 in das Streckengleis 403 einzustellen. Der Zeitaufzeichnung

des Störungsdruckers ist zu entnehmen, dass im Zeitraum, in dem der später entgleiste Zug den Abschnitt 183 erreicht und befahren hatte, die Hilfsauflösung der Fahrstrasse ausgelöst wurde.

Die unerwünschte Zugfahrstrasse für den zweiten Zug wurde hilfsaufgelöst, als dieser noch stillstand. Insofern war die Auflösung für diesen zweiten Zug zulässig. Jedoch wurde dadurch auch die Fahrstrasse des später entgleisten, ersten Zuges hilfsaufgelöst, während dieser noch fuhr. Insofern war die Fahrstrassenhilfsauflösung für diesen Zug wiederum nicht zulässig, aber auch nicht gewollt.

Die Umschaltung des Zugfunks von GSM-R (D) zu GSM-R (CH) erfolgte kurz vor der Entgleisungsstelle. Es war dem Fahrdienstleiter Basel Badischer Bahnhof nicht mehr möglich, den Lokführer durch einen Aufruf zum Anhalten aufzufordern.

Im entgleisten Zug wurde keine Notbremse gezogen. Auch waren keine Anzeichen festzustellen, dass ein durch Gewalteinwirkung hervorgerufener Schaden zu einem Luftverlust in der Hauptleitung stattfand oder ein Sicherheitssystem eine Bremsung auslöste. Nach den Fahrdaten wurde der Hauptleitungsdruck kurz vor dem Anhalten unter 2.2 bar abgesenkt. Nachdem andere Auslöser für eine Druckabsenkung nicht erfolgten, darf angenommen werden, dass der Lokführer über das Führerbremsventil das Anhalten des Zuges einleitete.

2.3 Menschliche Aspekte

Aufgrund der Feststellungen und deren Analyse ist es denkbar, dass der Fahrdienstleiter sich bei der Eingabe für den zweiten Zug, der dem ersten, später entgleisten Zug folgen sollte, vertippt hatte und ungewollt ein falsches Zielgleis eingab. Die nun eingestellte Folgezugfahrstrasse wollte er hilfsauflösen und durch die Eingabe des neuen Zielgleises ersetzen. Das Stellwerk stellte nicht die erwartete Umfahrzugfahrstrasse ein, sondern die Regelzugfahrstrasse über die ablenkenden Weichen 194 und 195, bevor der ausfahrende Zug diese befahren hatte.

Massgebend für die Einstellung der Regelzugfahrstrasse oder der Umfahrzugfahrstrasse war, ob die betroffenen Weichen verschlossen waren oder nicht. Da durch die Hilfsauflösung auch der Weichenverschluss der Weiche 194 in Rechtslage aufgelöst wurde, stellte das Stellwerk die Regelzugfahrstrasse über die zu diesem Zeitpunkt unverschlossene Weiche 194 ein, was die Ansteuerung zur Umstellung bedeutete.

Der Triebzug vom Typ ICE 1 verkehrt stets mit einem Triebkopf an der Spitze und einem Triebkopf am Schluss des Zuges. Einen mit einem Drehgestell entgleisten Wagen unmittelbar festzustellen, war für den Lokführer schwierig. Der Zug verzögerte im ansteigenden Streckenabschnitt nach der Entgleisung während 26 s auf 39 km/h. Da keine Zugkraft aufgeschaltet war, entsprach dieses Verhalten des Zuges den Erwartungen des Lokführers. Der Lokführer beschleunigte wieder bis auf 48 km/h, worauf er ein Rütteln wahrnahm. Das veranlasste ihn, den Zug rasch möglichst anzuhalten. Während der Fahrt war ein Zurückschauen auf den Zug wegen Fehlens bspw. von Rückspiegeln oder Kameras nicht möglich.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Es wurde keine technische Fehlfunktion festgestellt.
- Die festgestellten Spuren bei der Weiche 194 deuteten auf ein Befahren in Zwischenstellung hin.
- Mit der Hilfsauflösung der ungewollt eingestellten Folgefahrstrasse wurde die Gesamtfahrstrasse auch für den ausfahrenden, später entgleisten Zug aufgelöst.
- Die Ansteuerung zur Umstellung der Weiche 194 erfolgte noch bevor der später entgleiste Zug deren Gleisfreimeldung erreichte.
- Durch eine Fahrstrassenhilfsauflösung und Neueinstellen einer Zugfahrstrasse erhielt die Weiche 194 einen Umstellbefehl.
- Bevor der Zug die Weiche 194 erreichte, begann der Umstellvorgang und stellte unter dem ersten Zwischenwagen um.
- Die Funkbereiche überlappen sich nicht und entsprechen nicht den zugeteilten Bereichen für die Betriebsführung.

3.1.2 Betriebliche oder prozessuale Aspekte

- Der Fahrdienstleiter wollte die Fahrstrasse eines stehenden Zuges hilfsauflösen und neu einstellen, wodurch auch die Fahrstrasse des noch fahrenden Zuges hilfsaufgelöst und die gefährdende Fahrstrasse eingestellt wurde.
- Einzig mit Einhalten einer Vorschrift, welche vor einer Hilfsauflösung zu beachten ist und die hierzu zu erfüllenden Bedingungen beinhaltet, wird sichergestellt, dass nach einer Fahrstrassenhilfsauflösung kein zusätzliches Risiko entsteht.
- Es gab kein Erfordernis, vor dem erneuten Einstellen einer Zugfahrstrasse eine Sperrzeit abzuwarten oder eine zweite Bedienhandlung auszuführen.

3.1.3 Menschliche Aspekte

- Der Fahrdienstleiter wollte eine versehentlich falsch eingestellte Zugfahrstrasse korrigieren.
- Der Lokführer hielt den Zug rasch möglichst an, als er ein ungewöhnliches Verhalten des Zuges feststellte.

3.2 Ursachen

Die Entgleisung eines ICE-Zuges bei der Ausfahrt in Basel Badischer Bahnhof ist auf das versehentliche, unzulässige Hilfsauflösen seiner Zugfahrstrasse und dem folgenden Einstellen einer anderen Zugfahrstrasse zurückzuführen, wodurch unter dem fahrenden Zug eine Weiche umgesteuert wurde.

4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

4.1 Sicherheitsempfehlungen

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) vom 17. Dezember 2014, Stand am 1. Februar 2015 (SR *742.161*), bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

[1] Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

[2] Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

[3] Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.

Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Sicherheit im öffentlichen Verkehr anzustreben.

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

4.1.1 Mitteilung an das deutsche Eisenbahn-Bundesamt

4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Die Sicherungsanlage Basel Badischer Bahnhof auf Schweizer Gebiet hat gegenüber den Schweizer Stellwerken die Schwäche, nach dem Hilfsauflösen einer Zugfahrstrasse nicht zu verhindern, dass unmittelbar danach Fahrstrassenelemente angesteuert werden können. Hierzu besteht für die Stellwerke in Deutschland keine Anforderung.

Die Kompetenz zum Festlegen von Anforderungen über die Ausführung des Stellwerks liegt beim deutschen Eisenbahn-Bundesamt (EBA), das entsprechend einem Staatsvertrag auch für die Sicherungsanlage von Basel Badischer Bahnhof zuständig ist. Die SUST kann keine Sicherheitsempfehlung an die Aufsichtsbehörde von Deutschland aussprechen (siehe Kasten vorgängig, Absatz 1).

4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 143

Das BAV sollte den Bericht und die damit ausgesprochenen Sicherheitshinweise in geeigneter Form dem deutschen Eisenbahn-Bundesamt (EBA) zur Kenntnis bringen und dieses um eine Stellungnahme zu den vorgesehenen Massnahmen bitten.

4.2 Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, wenn eine Sicherheitsempfehlung nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.

4.2.1 Zugfahrstrassenhilfsauflösung

4.2.1.1 Sicherheitsdefizit

Es war möglich, innerhalb kurzer Zeit eine Zugfahrstrasse hilfsaufzulösen und eine andere Zugfahrstrasse einzustellen, bei der Weichen einer zuvor hilfsaufgelösten Zugfahrstrasse umgesteuert wurden. Es gab kein Erfordernis, vor dem erneuten Einstellen dieser Zugfahrstrasse beispielsweise eine Sperrzeit abzuwarten oder eine zweite Bedienhandlung auszuführen.

Es gibt Sicherungsanlagen, die teilweise auch Fahrstrassenelemente enthalten, die nach einer Hilfsauflösung automatisch unmittelbar in eine Vorzugslage umgestellt werden. In Deutschland hat dies auch bereits zu ähnlichen Ereignissen geführt.

Es gibt eindeutige Vorgaben der DB Netz AG an den Fahrdienstleiter, unter welchen Voraussetzungen eine Zugfahrstrasse hilfsaufgelöst werden darf. Der Mechanismus dieser Vorgabe soll sicherstellen, dass ein automatisches Ansteuern von Fahrstrassenelementen oder eine erneute Fahrstrasseneingabe keine Risiken aufweist. Es gibt keine weiteren Abhängigkeiten, unter welchen Voraussetzungen Fahrstrassenelemente erneut angesteuert werden können, nachdem eine Fahrstrassenhilfsauflösung vorgenommen wurde.

Die Absicherung des Risikos nach einer Fahrstrassenhilfsauflösung basiert einzig auf einer schriftlichen Vorgabe für den Fahrdienstleiter, die vor der Hilfsauflösung zu beachten ist.

Sind Not- und Umgehungsbedienungen auch mit einer «Codierten Bedienung» über eine Zehnertastatur (Nummernstellpult) erlaubt, spricht man in der Schweiz von einer «Rechnerbedienung». Solche Bedienungen sind in der Schweiz wie eine ferngesteuerte Bedienung zu betrachten und weisen deshalb jedenfalls einen Notauflösezeitverschluss auf.

4.2.1.2 Sicherheitshinweis Nr. 19

Zielgruppe: Infrastrukturbetreiberinnen

Die Infrastrukturbetreiberinnen sollten die Bedingungen überprüfen, unter denen nach einer Fahrstrassenhilfsauflösung das unmittelbar folgende Beanspruchen von Fahrstrassenelementen der aufgelösten Zugfahrstrasse möglich sein soll, und nötigenfalls entsprechende Vorkehrungen treffen.

4.2.2 Funkbereiche Basel Badischer Bahnhof – Gellert

4.2.2.1 Sicherheitsdefizit

Auf der Strecke zwischen Basel Badischer Bahnhof und Gellert liegt die Zuständigkeit für die Betriebsführung je nach Fahrtrichtung bei zwei Leitstellen. Dabei erfolgt die Funkumschaltung zwischen dem deutschen und dem schweizerischen GSM-R-Netz nicht übereinstimmend zur Zuständigkeit.

So war es dem Fahrdienstleiter Basel Badischer Bahnhof bspw. nicht möglich, einen Zug in seinem Zuständigkeitsbereich zu erreichen, der möglichst rasch zum Stehen hätte gebracht werden müssen.

4.2.2.2 Sicherheitshinweis Nr. 20

Zielgruppe: SBB-I und DICH

SBB-I und DICH sollten überprüfen, ob die heutigen Stellen für die Funkumschaltung auf der Strecke zwischen Basel Badischer Bahnhof und Basel SBB bzw. Basel RB geeignet sind und nötigenfalls Anpassungen vornehmen.

4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

Keine

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) genehmigt (Art. 10 Bst. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 3. September 2019 Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle