

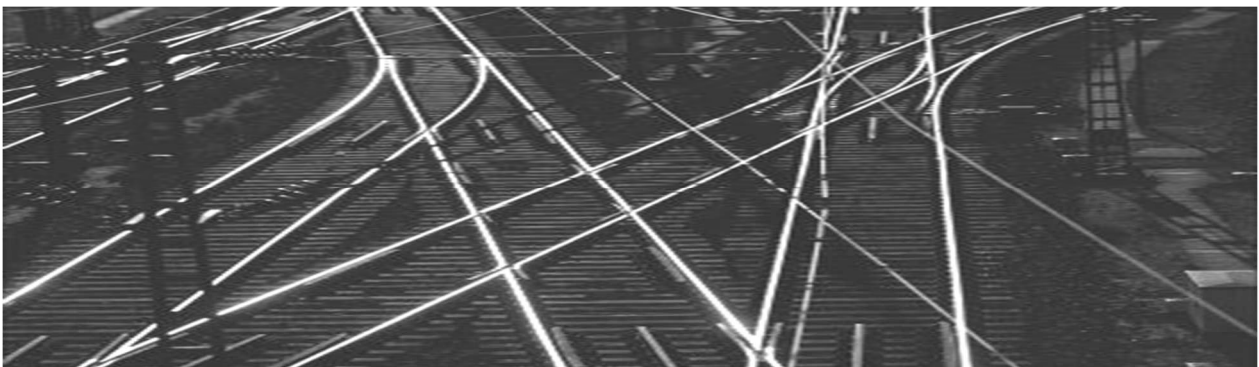


# Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: BEU-uu2020-01/021-3323

Stand: 15.12.2020 Version: 1.0

Erstveröffentlichung: 16.12.2020



## Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	23.01.2020
Zeit:	20:00 Uhr
Bahnhof:	Horb
Weiche:	65
Kilometer:	80,95

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

## Inhaltsverzeichnis

<b>I.</b>	<b>Änderungsverzeichnis:</b> .....	<b>II</b>
<b>II.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis:</b> .....	<b>III</b>
<b>III.</b>	<b>Tabellenverzeichnis:</b> .....	<b>III</b>
<b>IV.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis:</b> .....	<b>IV</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 Ww.....	10
4.1.2	Stellungnahme des Fahrdienstleiters (Fdl).....	10
4.1.3	Stellungnahme Triebfahrzeugführer (Tf) IC 2382 .....	11
4.1.4	Stellungnahme Tf der Rf .....	11
4.2	Notfallmanagement .....	11

4.3	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur .....	13
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik .....	13
4.4.1	Störung Bahnhofsblock .....	14
4.4.2	Weichendiagnosesystem.....	14
4.5	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers.....	17
4.5.1	Wärterstellwerk.....	17
4.5.2	Fahrdienstleiterstellwerk .....	20
4.5.3	Qualifikation der Betriebspersonale des EIU .....	20
4.6	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU.....	21
4.6.1	EFR IC 2382 .....	21
4.6.2	EFR Rf aus RB 22251 .....	23
4.6.3	Qualifikation des Tf IC 2382 .....	23
4.6.4	Qualifikation des Tf der Rf.....	23
4.7	Untersuchung von Fahrzeugen .....	25
<b>5</b>	<b>Auswertung .....</b>	<b>27</b>
5.1	Ereignisrekonstruktion .....	27
5.2	Bewertung und Schlussfolgerung.....	29
<b>6</b>	<b>Bisher getroffene Maßnahmen .....</b>	<b>31</b>

## I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand

## II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lageplan .....	5
Abbildung 2: Gleislageskizze mit Fahrwegkonstellationen .....	6
Abbildung 3: Luftbild Entgleisungsstelle .....	8
Abbildung 4: Entgleisungsstelle .....	9
Abbildung 5: Diagnosesystem DIANA Umstellvorgänge Weiche 65 .....	15
Abbildung 6: Diagnosesystem DIANA Umstellvorgänge Weiche 100 .....	16
Abbildung 7: Ausschnitt Hebelbank Ww .....	18
Abbildung 8: Skizze Weichenlagen nach Ereignis .....	19
Abbildung 9: Grafische Darstellung EFR IC 2382 .....	22

## III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen .....	7
Tabelle 2: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe .....	7
Tabelle 3: Zugbildung IC 2382 .....	25
Tabelle 4: Rekonstruierter Betriebsablauf .....	29

**IV. Abkürzungsverzeichnis:**

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Asig	Ausfahrtsignal
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
Bf	Bahnhof
Bft	Bahnhofsteil
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
ECM	Für die Instandhaltung zuständige Stelle
EFR	Elektronische Fahrdatenregistrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
Esig	Einfahrtsignal
EU	Europäische Union
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter / Fahrdienstleiterin
Gbf	Güterbahnhof
GNT	Geschwindigkeitsüberwachung für Neigetechnikzüge
GSM-R	Global System for Mobile Communications Railway
IC	Intercity
Nmg	Notfallmanager
Pbf	Personenbahnhof
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RAB	Regionalverkehr Alb-Bodensee GmbH
RB	Regionalbahn
Rf	Rangierfahrt

Ril	Richtlinie
Stw	Stellwerk
Tf	Triebfahrzeugführer / Triebfahrzeugführerin
TfV	Triebfahrzeugführerscheinverordnung
Tfz	Triebfahrzeug
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten
Ww	Weichenwärter / Weichenwärterin
Zsig	Zwischensignal

## **1 Vorbemerkungen**

Das Kapitel Vorbemerkungen befasst sich mit allgemeinen Informationen zur Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU). Dabei werden die einschlägigen gesetzlichen Grundlagen 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 23.01.2020 gegen 20:00 Uhr entgleiste der Intercity (IC) 2382 der DB Fernverkehr AG auf der Fahrt von Konstanz nach Stuttgart bei der Einfahrt in den Bahnhof (Bf) Horb auf der Weiche 65 mit dem zweiten und dritten Wagen.

### **2.2 Folgen**

Personen wurden nicht verletzt. Es entstand aufgrund der niedrigen Geschwindigkeit des IC 2382 geringer Sachschaden an Bahnanlagen und Fahrzeugen.

### **2.3 Ursachen**

Die Zugentgleisung ist auf das unzeitige Umstellen der Weiche 65 unter den sich bewegenden Fahrzeugen des einfahrenden IC 2382 durch den Weichenwärter (Ww) in Verbindung mit der fehlenden Sicherung der Hilfsfahrstraße zurückzuführen.

### **2.4 Sicherheitsempfehlungen**

Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

### **3 Allgemeine Angaben**

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

#### **3.1 Lage und Beschreibung des Ereignisortes**

Der Bf Horb lag an der als Gäubahn bezeichneten Bahnstrecke Stuttgart – Horb – Rottweil – Tuttlingen. Die Strecke wurde von Stuttgart bis Horb unter der Streckennummer 4860 im Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) geführt. Es handelte sich bis Horb um eine zweigleisige elektrifizierte Hauptbahn mit einer Streckenhöchstgeschwindigkeit von 160 km/h. In Horb mündete die Strecke 4860 in die von Tübingen kommende eingleisige nicht-elektrifizierte Hauptbahn mit der VzG-Nummer 4600. Unter der Streckennummer 4600 verlief die Gäubahn weiter als eingleisige elektrifizierte Hauptbahn über Rottweil nach Tuttlingen. Die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit betrug hier 140 km/h. Alle Strecken waren mit Punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) und digitalem Zugfunk GSM-R ausgestattet. Die Gäubahn von Stuttgart über Horb nach Rottweil war zusätzlich für bogenschnelles Fahren, d. h. für Züge mit aktiver Neigetechnik ausgelegt und entsprechend mit einer Geschwindigkeitsüberwachung für Neigetechnikzüge (GNT) ausgerüstet.

Die Ereignisstelle lag im südlichen Bereich des Bf Horb zwischen den Bahnhofsteilen (Bft) Güterbahnhof (Gbf) und Personenbahnhof (Pbf) in km 80,95. Die maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit im Bereich des Ereignisortes betrug 100 km/h.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die geografische Lage des Ereignisortes.

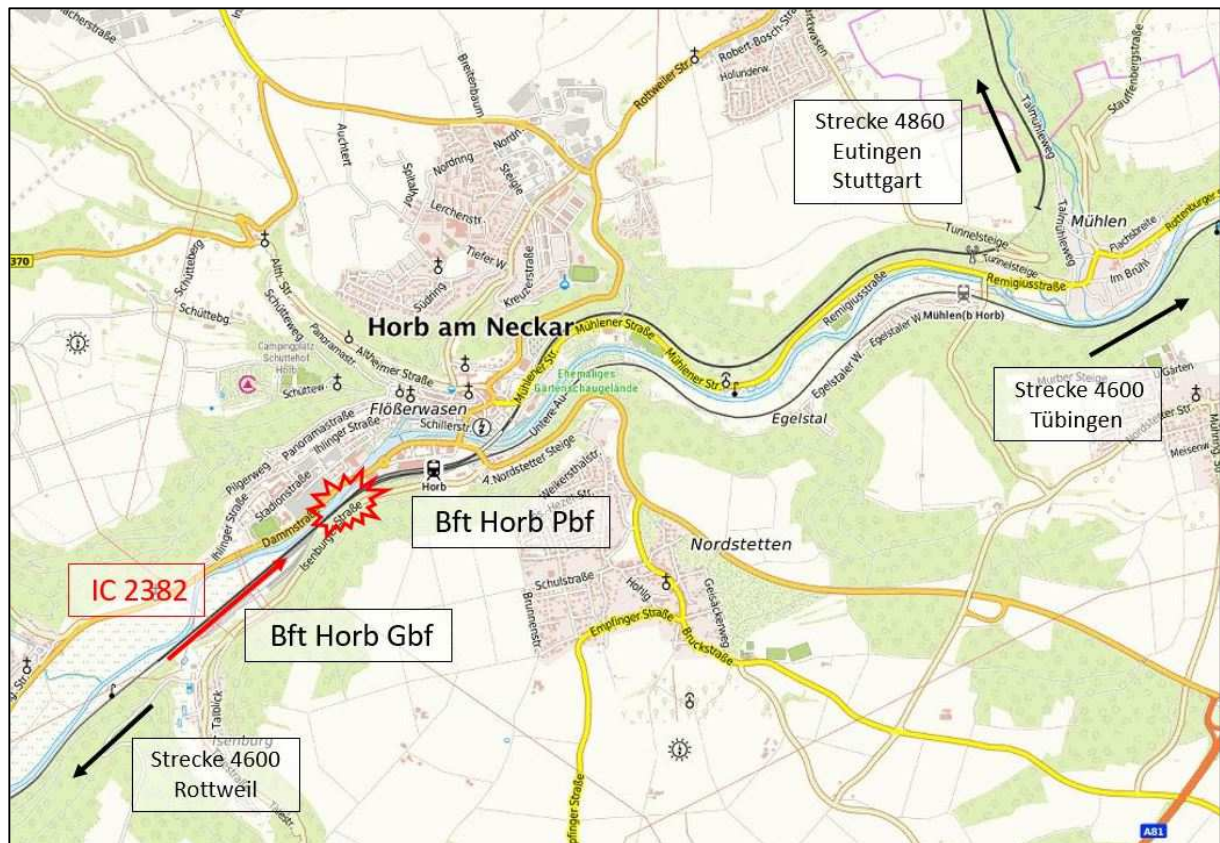
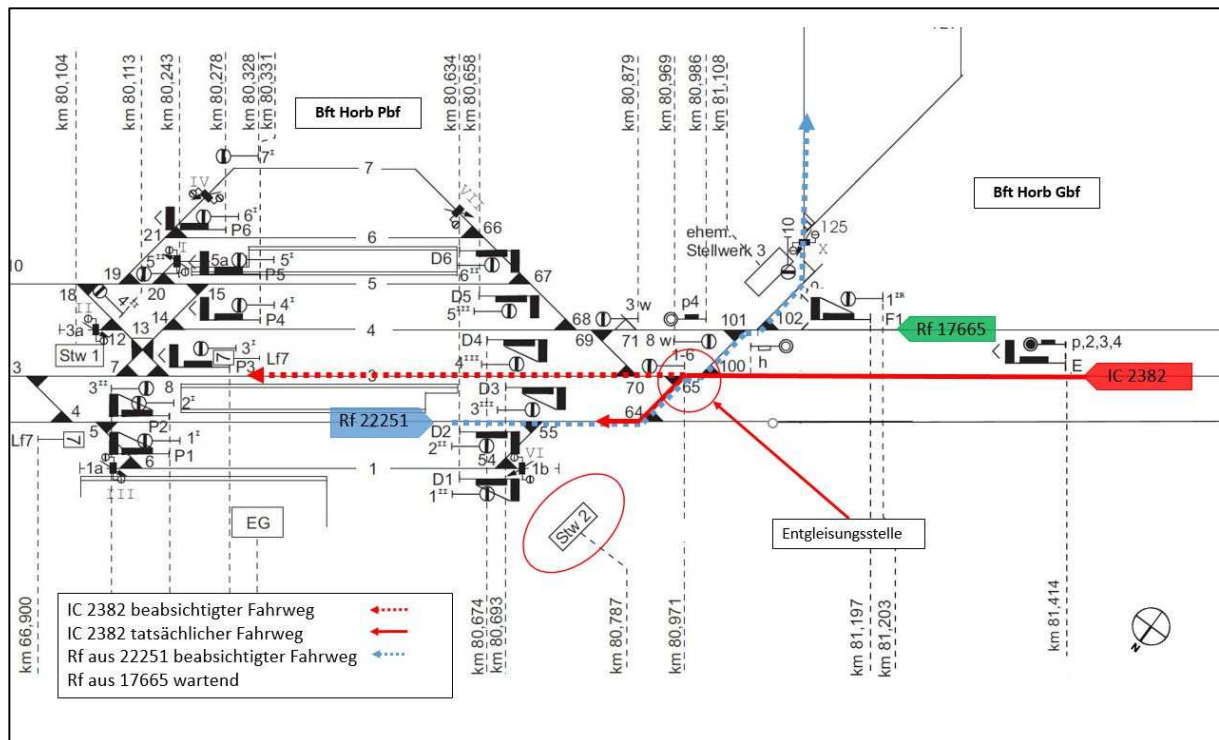


Abbildung 1: Lageplan<sup>1</sup>

Die nachfolgende Gleislageskizze liefert einen Überblick auf die Gesamtsituation mit den anstehenden Zug- und Rangierfahrten im Bf Horb vor der Zugentgleisung des IC 2382.

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

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

### 3.2 Beteiligte und Mitwirkende

Am Ereignis waren folgende Stellen beteiligt:

- DB Netz AG, Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU)
- DB Fernverkehr AG, Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)
- DB ZugBus Regionalverkehr Alb-Bodensee GmbH (RAB), EVU

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

Das EVU DB Fernverkehr AG verfügte über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG des EBA vom 29.07.2019 und war zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb auf dem übergeordneten Netz gemäß § 2b AEG berechtigt. Die DB Fernverkehr AG war zum Ereigniszeitpunkt das verantwortliche EVU für die Zugfahrt IC 2382.

Das EVU RAB verfügte über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG des EBA vom 22.07.2018 und war zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb auf dem übergeordneten Netz gemäß § 2b AEG berechtigt. Die RAB war zum Ereigniszeitpunkt das verantwortliche EVU für die Rangierfahrt (Rf) aus RB 22251 im Bf Horb.

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

Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurden neben den o. g. Beteiligten folgende weitere Stellen einbezogen:

- DB Regio AG, EVU

### 3.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

Lichtverhältnisse	künstliche Beleuchtung >20 Lux
Sicht	klar
Bedeckung	leicht bewölkt
Temperaturen	-4°C – -5°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 erkennbar unmittelbaren Zusammenhang mit der Ereignisursache.

### 3.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Es traten keine Personenschäden ein.

Die geschätzte Höhe der Sachschäden setzt sich wie folgt zusammen:

	geschätzte Kosten in Euro
Fahrzeuge	94.000
Infrastruktur	110.000
Dritte	k. A.
Gesamtschadenshöhe	204.000

Tabelle 2: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe

Die folgende Luftaufnahme gibt einen Überblick über den Standort des entgleisten IC. Die Abbildung 4 zeigt die Unfallstelle und verdeutlicht das Schadensausmaß.

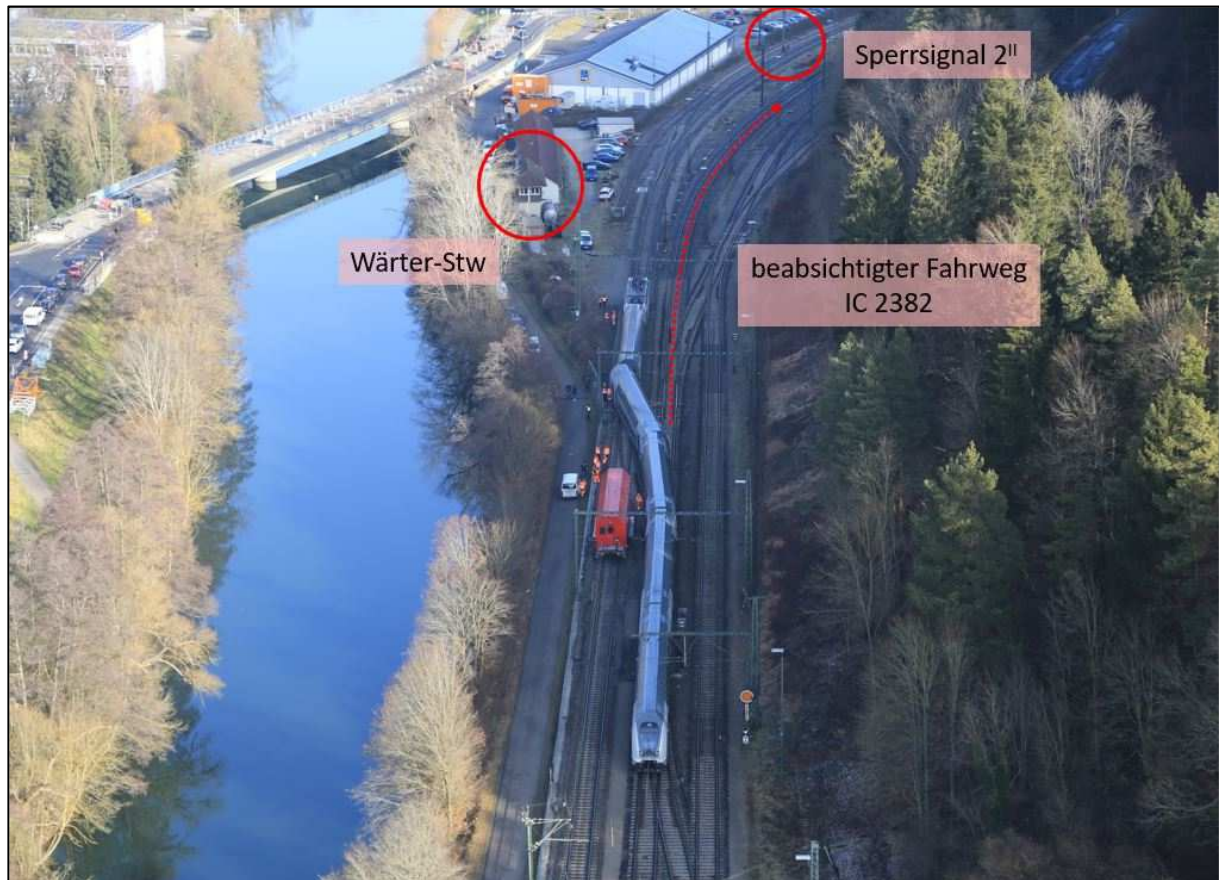


Abbildung 3: Luftbild Entgleisungsstelle<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Quelle: Bundespolizei



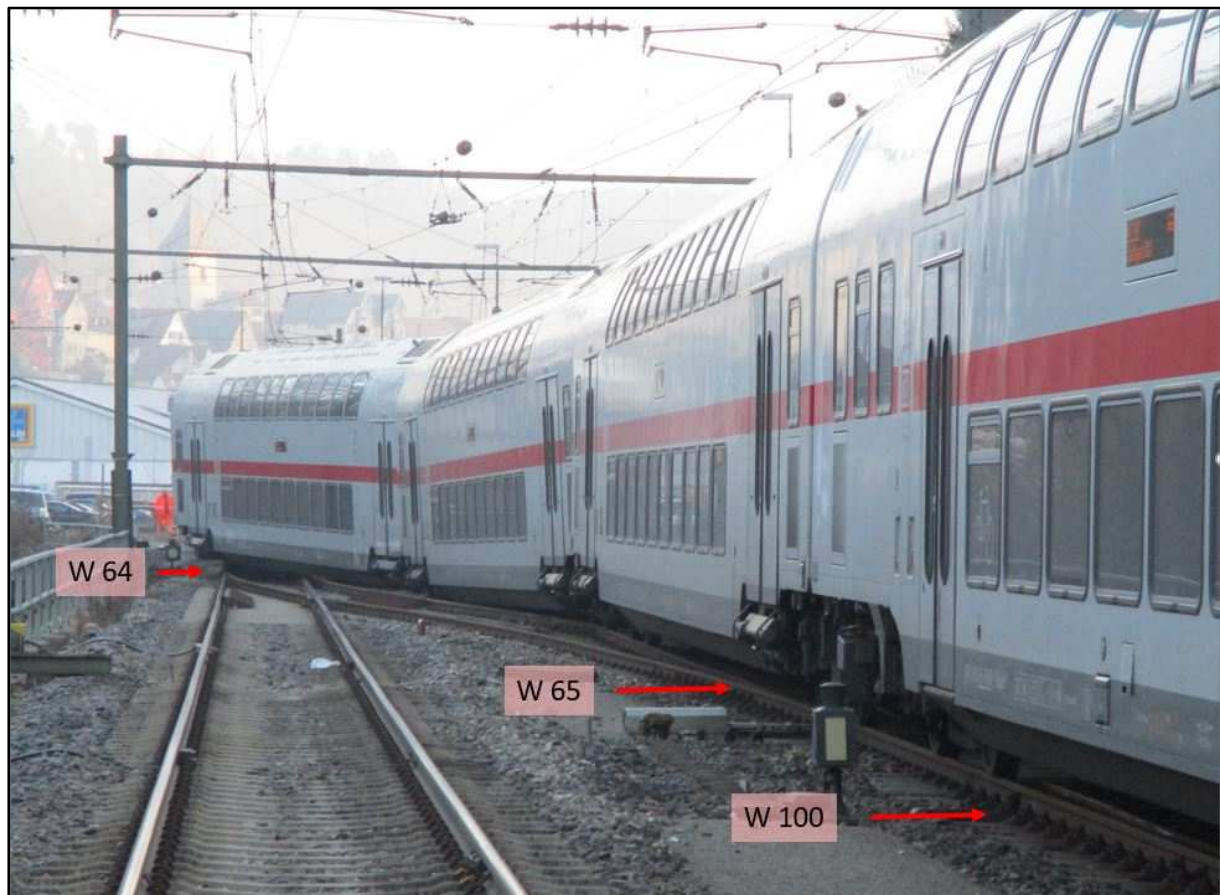


Abbildung 4: Entgleisungsstelle



## **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 relevanten Aussagen und Stellungnahmen einiger beteiligter Mitarbeiter zusammengefasst dargestellt. Diese wurden dem jeweiligen Arbeitgeber gegenüber abgegeben.

#### **4.1.1 Stellungnahme des Ww**

Der Mitarbeiter war zu keiner Aussage gegenüber seinem Arbeitgeber bereit.

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

Nach Annahme des Zuges 2382 über die Zugnummernmeldeanlage vom Fdl Rottweil habe er die Befehlsabgabe „BaK“ nach Gleis 2N und Befehlsabgabe „BaE“ nach Gleis 3 an den Ww erteilt. Der Zug 2382 sei gemäß Fahrplan für Zugmeldestellen über Gleis 3 zu fahren. Zuvor sei Zug 43399 über Gleis 2N/Gleis 3 durch den Bf Horb in Richtung Eutingen durchgefahren. Er habe dann die Ausfahrt für IC 2382 am Ausfahrtsignal (Asig) P3 in Richtung Eutingen gestellt. Auf dem Signalmelder habe er festgestellt, dass der Ww auf Stw 2 nach der Befehlsabgabe das Zwischensignal (Zsig) E nicht auf Fahrt gestellt habe. Er habe über Wechselsprecher nachgefragt, was der Grund dafür sei. Der Ww habe ihm mitgeteilt, dass die „BaE“ nach Gleis 3 beim Stw 2 nicht angekommen sei. Hierauf nahm er die „BaE“ zurück und gab sie erneut an Stw 2 ab. Der Befehl sei wieder nicht im Stw 2 angekommen. Der Zug 2382 habe zwischenzeitlich am Zsig E gestanden.

Nun habe er vom Ww Stw 2 eine Fahrwegsicherungsmeldung für Zug 2382 vom Zsig E nach Gleis 3 angefordert. Diese sei ihm vom Ww gegeben und im Fernsprechbuch nachgewiesen worden. Daraufhin habe er den Tf des Zuges 2382 über Zugfunk GSM-R angerufen und ihm Befehl 12 für das Fahren auf Sicht vom Zsig E nach Gleis 3 erteilt. Er habe dem Tf auch mitgeteilt, dass die Weiterfahrt auf Signal Zs 1 erfolgen würde.

Nach der Übermittlung des Befehls habe er die Auftragstaste für das Signal Zs 1 am Zsig E betätigt. Er habe die Fahrtstellung des Signals Zs 1 an der Kontrolllampe in seinem Stw erkennen

können. Kurze Zeit später habe ihn der Tf von Zug 2382 angerufen und ihm mitgeteilt, dass Weichen unter seinem Zug umgestellt worden seien.

#### **4.1.3 Stellungnahme Triebfahrzeugführer (Tf) IC 2382**

Bei der Einfahrt in den Bf Horb habe das Zsig E im Bft Horb Gbf Stellung Hp 0 gezeigt. Nach Halt und Verständigung mit dem zuständigen Fdl habe er über Zugfunk einen Befehl 12 zur Fahrt auf Sicht im weiteren Bahnhofsbereich erhalten. Die Zustimmung zur Vorbeifahrt am Zsig sei durch Zs 1 erfolgt. Entsprechend den Sicht- und Witterungsbedingungen (Dunkelheit/sichtig) habe er seine Fahrweise auf ca. 15 km/h eingerichtet. Bei seiner Fahrwegbeobachtung habe er ein sich kurzzeitig bewegendes Weichensignal festgestellt. Das habe ihn zu einer Fahrwegüberprüfung veranlasst. Der Fahrweg schien ihm in diesem Augenblick richtig. Beim Durchfahren der Weichenverbindung habe er jedoch ein unruhiges Laufverhalten bemerkt. Das habe ihn zu einer Schnellbremsung und dem anschließenden Funkkontakt mit dem Fdl veranlasst.

#### **4.1.4 Stellungnahme Tf der Rf**

Nach Ankunft des RB 22251 auf Gleis 2 sollte der Triebwagen für die Folgeleistung nach Gleis 5 umgesetzt werden. Die Rangiervereinbarung sei mit dem Ww auf dem Stellwerk (Stw) 2 getroffen worden. Der Ww habe das Vorziehen bis zum Zsig D2 mit dem Hinweis erlaubt, dass zuvor noch eine weitere Rf und eine Zugfahrt abzuwickeln wären. Der Tf habe dann am Zsig D2 gestanden und auf die Zustimmung zur vereinbarten Rf mittels Signal Sh 1 gewartet. Nach ca. 5 bis 10 Minuten habe der Signalbegriff von Sh 0 auf Sh 1 gewechselt. Bis der Tf die Motoren wieder gestartet habe, habe der Signalbegriff wieder auf Sh 0 gewechselt. Der Tf habe dies erkannt und sich nicht in Bewegung gesetzt. Anschließend habe er einen aus Richtung Horb Gbf kommenden Zug erkannt, der langsam in den Bft Horb Pbf eingefahren sei. Noch bevor der Zug das Stw 2 passiert habe, habe der Tf den Ww vom Stw 2 am geöffneten Fenster gesehen. Dieser habe sich weit hinausgelehnt und mit einer weiß leuchtenden Handlampe das Sh 3 - Kreissignal gegeben. Die IC habe daraufhin sofort angehalten.

### **4.2 Notfallmanagement**

Nach § 4 Abs. 3 AEG haben die Eisenbahnen die Verpflichtung, an Maßnahmen des Brand- und Katastrophenschutzes 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), Feuerwehr, Rettungsdienst und Bundespolizei) durch die Notfalleitstelle der DB Netz AG. Die Evakuierung der ca. 100 Reisenden erfolgte durch den Notdienst des EVU in Zusammenarbeit mit dem Nmg und den Rettungskräften.

#### **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

Die Entgleisung ereignete sich auf der Weiche 65 im Bft Horb Pbf. Bei der Weiche handelte es sich um eine einfache Weiche des Weichentyps EW54-300-1:9-WITEC mit starrem Herzstück. Die Weiche durfte im geraden Strang mit 90 km/h und im abzweigenden Strang mit 40 km/h befahren werden. Der Regelinspektionsabstand entsprechend Ril 812.2005 betrug sechs Monate. Die letzten Inspektionen fanden am 09.10.2019 und 10.04.2019 statt. Dabei wurden keine vom Regelwerk abweichenden Maße bei SR-100, SR-Lim oder dem Grenzwert festgestellt. Die BEU hat nach dem Unfallereignis eine Sonderinspektion an der Weiche veranlasst. Auch diese ergab keine Abweichungen von den nach Regelwerk zulässigen Anforderungen. Oberbautechnische Mängel an dieser Weiche, die nicht auf den Unfalleinwirkungen beruhen, hat die BEU nicht festgestellt.

Auch die benachbarten jeweils stumpf befahrenen Weichen 64 und 100 sowie angrenzende Gleisabschnitte wurden inspiziert. Auch hier konnten keine Oberbaumängel oder Instandhaltungsdefizite festgestellt werden.

#### Feststellung zur bautechnischen Infrastruktur

Lfd. Nr. 3
Die bautechnische Infrastruktur hatte keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen.

### 4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Der Bf Horb wurde zum Zeitpunkt des Ereignisses von zwei elektromechanischen Stw der Bauart E 43 gesteuert. Die Abhängigkeiten der Stw untereinander wurde mittels Bahnhofsblock durch elektrisch gekoppelte Befehlsabgabefelder beim Fdl sowie Befehlsempfangsfelder und Zustimmungshebel beim Ww hergestellt.

Für den südlichen Einfahrbereich aus Richtung Neckarhausen war zusätzlich eine DrS 2-Bedienungseinheit im Ww-Stw 2 vorhanden.

Die Bahnsteiggleise 1 bis 6, die Gleise im Gbf sowie die nicht einsehbaren Weichen und Gleisabschnitte im südlichen Bahnhofskopf Richtung Neckarhausen waren mit einer selbsttätigen Gleisfreimeldeanlage ausgerüstet. Die im Sichtbereich des Ww liegenden Weichen (u. a. die Weichen 64, 65, 100 und 101) besaßen keine Gleisfreimeldeanlage.

#### **4.4.1 Störung Bahnhofsblock**

Vor dem Ereignis bestand eine Störung an der Bahnhofswiederholungssperre im Stw 2. Dadurch war der Befehlsempfang im Stw 2 für die beabsichtigte Fahrstraße  $e_{3E}^1$  vom Zsig E nach Gleis 3 gestört. Um 19:50 Uhr wurde vom Ww diesbezüglich ein Eintrag im Arbeits- und Störungsbuch gefertigt und die für die Entstörung zuständige Stelle lt. Eintrag um 19:59 Uhr verständigt. Die Ursache dieser Störung konnte nicht mehr nachvollzogen werden.

Darüberhinausgehende Störungen an den Signalanlagen wurden nicht bekannt.

#### **4.4.2 Weichendiagnosesystem**

Ein Teil der Weichen im Bf Horb war mit dem Weichendiagnosesystem DIANA ausgerüstet. Das System dient der Information und Unterstützung der Instandhaltung und hat keine Sicherheitsrelevanz. Dennoch konnten die aufgezeichneten Daten ergänzende Informationen zu den Umstellvorgängen der damit ausgerüsteten Weichen liefern. Die Daten der relevanten Weichen 64, 65, 100 und 101 wurden angefordert und ausgewertet. Die registrierten Umstellvorgänge wurden in die Ereignisrekonstruktion mit einbezogen und werden dort dargestellt.

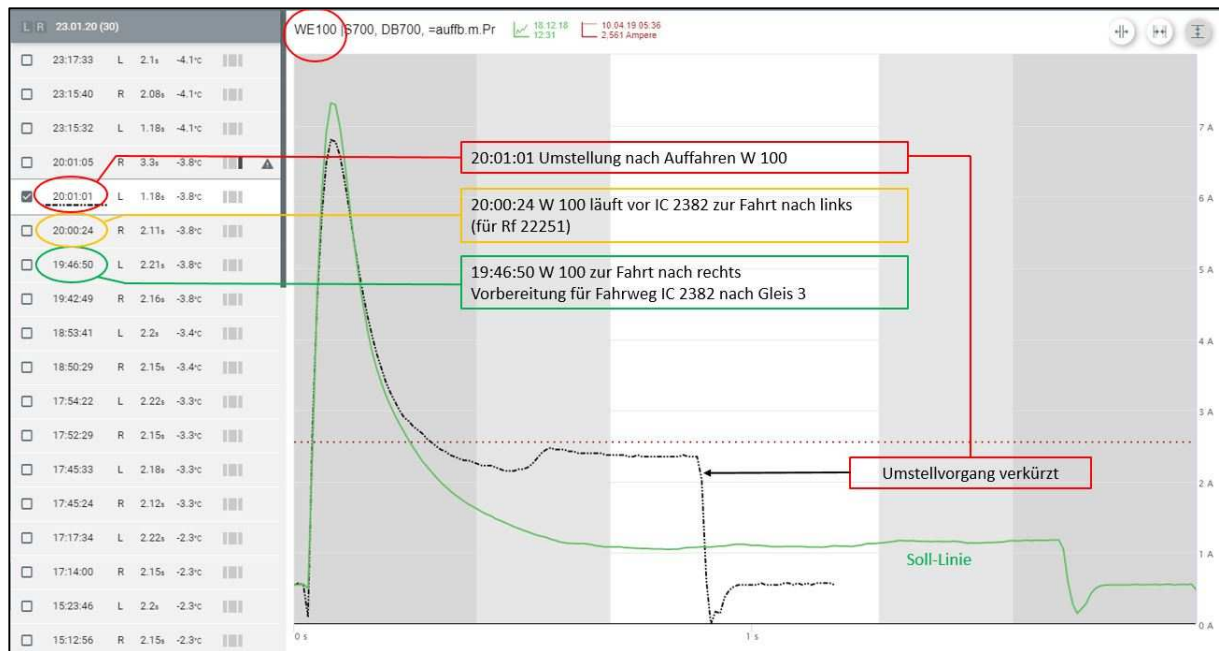
Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt den durch DIANA aufgezeichneten maßgeblichen Umstellvorgang der Weiche 65 zur Fahrt nach rechts unter dem fahrenden Zug 2382. Der Umstellvorgang erfolgte um 20:00:56 Uhr. Entsprechend der Darstellung des Stromverlaufs des Weichenstellstroms war der Umstellvorgang nicht beeinträchtigt. Die Weiche 65 lief zwischen den Drehgestellen des sich langsam fortbewegenden IC 2382 um.

Auch die zuvor erfolgten Umstellvorgänge dieser Weiche wurden registriert: Um 19:46:39 Uhr lief die Weiche um zur Fahrt nach rechts als Vorbereitung für die Einfahrt des IC 2382 nach Gleis 3. Um 20:00:27 Uhr wurde diese Weiche zur Fahrt nach links (Richtung Gleis 2) umgestellt, während sich der IC näherte. Die Daten der Umstellvorgänge der korrespondierenden Weiche 64 entsprechen denen der Weiche 65.

Abbildung 5: Diagnosesystem DIANA Umstellvorgänge Weiche 65<sup>4</sup>

Die nachfolgende Abbildung 6 zeigt die registrierten Umstellvorgänge der stumpf befahrenen Weiche 100 [red. Anmerkung: s. Skizze Weichenlage Abb. 8]. Die Weiche wurde um 19:46:50 Uhr vorbereitend für die Einfahrt des IC 2382 nach Gleis 3 zur Fahrt nach rechts gestellt. Um 20:00:24 Uhr wurde sie noch während der Annäherung des IC für die Durchführung einer Rf aus RB 22251 zur Fahrt nach links gestellt. Das nachfolgende Auffahren dieser stumpf befahrenen Weiche durch den IC wurde nicht im Diagnosesystem erfasst. Jedoch war der anschließend vom Ww ausgelöste Umstellvorgang um 20:01:01 Uhr insofern auffällig, als der registrierte Stromverlauf sehr kurz war. Die Weiche war bedingt durch das Auffahren in einer undefinierten Mittelstellung. Entsprechend war der in der nachfolgenden Abbildung dargestellte weitere Umstellvorgang in eine Endlage erkennbar verkürzt.

<sup>4</sup> Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Abbildung 6: Diagnosesystem DIANA Umstellvorgänge Weiche 100<sup>5</sup>

### Feststellung zur Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

#### Lfd. Nr. 4

Der Befehlsempfang im Ww-Stw 2 für die Fahrtstraße  $e_{3E}^1$  war gestört.

Die Weichenlagen der Weichen 65 und 100 entsprachen zunächst dem beabsichtigten Fahrweg des IC 2382 nach Gleis 3.

Die Weichen 65 und 100 wurden vor dem herannahenden IC 2382 für den Fahrweg der Rf aus RB 22251 umgestellt.

Die Weiche 65 ist unter dem sich bewegenden Zug IC 2382 ohne Beeinträchtigung zwischen den Drehgestellen des zweiten Wagens umgelaufen.

Die Weiche 100 wurde aufgefahren.

<sup>5</sup> Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

## 4.5 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Der räumliche Zuständigkeitsbereich des Fdl-Stw 1 erstreckte sich gemäß der Aufteilung im Betriebsstellenbuch über den nördlichen Bahnhofskopf des Pbf. Das abhängige Ww-Stw 2 regelte die Zug- und Rangierfahrten im Übergangsbereich zwischen den Bft Pbf und Gbf sowie im Gbf.

Bedingt durch den fehlenden Befehlsempfang konnte im Stw 2 der Fahrstraßensignalhebel für die beabsichtigte Einfahrt des IC 2382 vom Zsig E nach Gleis 3 vom Ww nicht in die signaltechnisch gesicherte 90°-Stellung gebracht werden. Eine Fahrt auf Signalstellung Hp 1 war nicht möglich. Die Fahrt wurde auf besonderen Auftrag durchgeführt. Dazu waren gemäß Ril 408 die nachfolgenden Einzelschritte unter Beteiligung beider Stw notwendig:

- Auftrag vom Fdl an den Ww den Fahrweg zu sichern
- Fahrwegprüfung und -sicherung durch den Ww
- Fahrwegsicherungsmeldung des Ww an den Fdl
- Befehlserteilung durch den Fdl an den Tf (Fahren auf Sicht)
- Auftrag des Fdl zur Bedienung des Ersatzsignals an den Ww
- Stellen des Ersatzsignals durch den Ww

Die rekonstruierten Abläufe sowie der jeweils vorgefundene Zustand auf den Stw werden in den beiden folgenden Kapiteln dargestellt.

### 4.5.1 Wärterstellwerk

Im Anhang 4 zum Betriebsstellenbuch des Bf Horb war dem Ww im Stw 2 die Prüfung und Sicherung des Fahrwegs für die Fahrstraße  $e_{3E}^1$  vom Zsig E bis Höhe des Zsig D3 zugeordnet. Bestandteil der Fahrwegprüfung war gemäß Ril 408.0231 Abschn. 2 die Feststellung der richtigen Stellung der Fahrwegelemente. Bestandteil der Sicherung des Fahrwegs war gemäß 408.0232 Abschn. 3 für diesen Fall die Hilfsstellung des Fahrstraßenhebels verbunden mit dem Anbringen einer Hilfssperre. Diese Sicherungsmaßnahmen für Zugfahrten mit besonderem Auftrag waren dabei so lange erforderlich, bis der Zug am gewöhnlichen Halteplatz zum Halten gekommen war.

Zur Einstellung einer Hilfsfahrstraße musste entsprechend der Bedienvorschrift Ril 482.9003 § 24 Abs. 3 der Fahrstraßensignalhebel vom Ww in die 30°-Stellung gebracht werden. Der Fahrstraßensignalhebel ist in dieser Stellung signaltechnisch nicht festgelegt. Er war daher durch eine Hilfssperre gemäß Ril 408.0403 Abschn. 1 Nr. 5 gegen Zurücklegen zu sichern. Die



30°-Grad Stellung war möglich, sofern alle zur Fahrstraße gehörenden Weichenhebel in der richtigen Stellung waren. Die Weichenhebel waren dann gemäß Ril 482.9003 § 5 Abs. 2 mechanisch gegen Umstellen gesperrt.

Eine entsprechende Hilfssperre wurde nach dem Ereignis am Fahrstraßensignalhebel nicht vorgefunden. Der Fahrstraßensignalhebel befand sich beim Eintreffen des Nmg nicht in Hilfsstellung, sondern in Grundstellung.

Die durch den Nmg am Ereignistag nach dem Unfall dokumentierte Lage der Weichenhebel an der Hebelbank des Ww ist der folgenden Abbildung zu entnehmen. Die entsprechende Stellung der Weichen veranschaulicht die Skizze Weichenlage nach dem Ereignis. Die Hebel der Weichen 65 und 64 waren in Grundstellung, d. h. die Weichen jeweils zur Fahrt nach rechts. Die Weichenhebel 100 und 101 (nicht im Bild) waren umgelegt, d. h. die Weichen lagen jeweils zur Fahrt nach links. Das Sperrsignal Hs 1-6 (nicht im Bild) für den einfahrenden IC war in Stellung Sh 1 „Fahrverbot aufgehoben“. Das Sperrsignal 2<sup>II</sup> vor der Rf aus RB 22251 im Gleis 2 war in Stellung Sh 0 „Halt Fahrverbot“.



Abbildung 7: Ausschnitt Hebelbank Ww<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU



Entsprechend den Angaben des Tf der Rf aus RB 22251 habe der Ww einen Nothaltauftrag mittels Signal Sh 3 - Kreissignal abgegeben. Der Tf des IC 2382 hat auf das Kreissignal nicht reagiert. Die Abgabe eines Nothaltauftrags über Zugfunk war dem Ww nicht möglich. Die Funktionalität war auf dessen GSM-R-Gerät nicht eingerichtet.

#### **4.5.2 Fahrdienstleiterstellwerk**

Aufgrund der Bahnhofsblokstörung forderte der Fdl im Stw 1 eine Fahrwegsicherungsmeldung für die Einfahrt des IC 2382 vom Ww ab. Die vom Ww anschließend abgegebene Meldung wurde im Fernsprechbuch für häufig gegebene Meldungen abweichend von den Eintragungen beim Ww vom Fdl mit der Uhrzeit 19:54 Uhr dokumentiert.

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 zur Fahrt auf Sicht auszustellen. Dieser Befehl wurde vom Fdl dem Tf des IC 2382 über Zugfunk diktiert und mit dem Übermittlungscode THB-256 um 19:56 Uhr als gültig gezeichnet.

Die Bedienung der Auftragstaste für das Ersatzsignal am Zsig E wird im Fdl-Stw nicht mit Zählwerk überwacht. Der Fdl kann die Durchführung des Auftrags durch den Ww anhand einer Kontrolllampe erkennen.

Beim Fdl war ein Zugnummerndrucker installiert. Die darin dokumentierten Zeiten der Zugfahrten wurden in die Ereignisrekonstruktion übernommen.

#### **4.5.3 Qualifikation der Betriebspersonale des EIU**

Als Ww tätige Personen sind Betriebsbeamte im Sinne der EBO § 47 Abs. 1 Nr. 5. Der Ww absolvierte am 01.10.2018 seine örtliche Prüfung gemäß Ril 482.0046V02 für das Stw 2 in Horb. Er besaß eine Funktionsausbildung zum Fdl gemäß Ril 046.2501 und war zuvor auf anderen Betriebsstellen eingesetzt. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die Teilnahme an Fortbildungsunterrichten wurde nachgewiesen. Die Überwachungshäufigkeit des Arbeitsplatzes Ww im Stw 2 des Bf Horb war gemäß Ril 408.9111 Abschn. 26 auf acht Überwachungen pro Jahr festgelegt. Die vorgeschriebenen Überwachungen wurden für den betroffenen Ww ohne Auffälligkeiten nachweislich durchgeführt. Die Überprüfung der Schichteinteilung ergab bezüglich der Einhaltung der Ruhezeiten keine Auffälligkeiten.

Als Fdl tätige Personen sind Betriebsbeamte im Sinne der EBO § 47 Abs. 1 Nr. 3. Der Fdl absolvierte am 25.10.2019 seine Prüfung zum Fdl und am 15.01.2020 seine örtliche Prüfung gemäß Ril 482.0046V02 auf dem Stw 1 des Bf Horb. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die Teilnahme an Fortbildungsunterrichten wurde nachgewiesen. Die Überwachungshäufigkeit des Arbeitsplatzes Fdl im Stw 1 des Bf Horb war gemäß Ril 408.9111 Abschn. 26 auf acht Überwachungen pro Jahr festgelegt. Die vorgeschriebenen

Überwachungen wurden für den anwesenden Fdl ohne Auffälligkeiten nachweislich durchgeführt. Die Schichteinteilung ergab bezüglich der Einhaltung der Ruhezeiten keine Auffälligkeiten.

#### **Feststellung zur Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers**

Lfd. Nr. 5
<p>Der Ww hatte eine Fahrwegsicherungsmeldung an den Fdl abgegeben.</p> <p>Der Fahrweg des IC 2382 war vom Ww nicht gesichert.</p> <p>Die Weichenlage nach dem Ereignis entsprach nicht dem geplanten Fahrweg des IC 2382.</p> <p>Der IC 2382 erhielt für die Einfahrt Ersatzsignal Zs 1 sowie einen Befehl 12 zur Fahrt auf Sicht.</p> <p>Die Weichen 64 und 100 wurden aufgefahren.</p> <p>Die Voraussetzungen der §§ 48 und 54 EBO für den Einsatz des Ww und des Fdl auf den Stw waren erfüllt.</p>

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

Am Ereignis unmittelbar beteiligt waren der IC 2382 der DB Fernverkehr AG sowie die Rf aus RB 22251 der RAB. Zeitgleich wartete noch eine weitere Rf aus RB 17665 der DB Regio AG im Stellbereich des Stw 2 auf die Zustimmung zur Fahrt.

##### **4.6.1 EFR IC 2382**

Zur Untersuchung der Abläufe wurden die registrierten Fahrdaten des führenden Triebfahrzeugs (Tfz) 147 565 des entgleisten IC 2382 der DB Fernverkehr AG ausgewertet. Diese wurden im Datenspeicher der Elektronischen Fahrtenregistrierung (EFR) aufgezeichnet. Im Fahrzeug war ein Datenspeicher „Teloc 3000“ der Fa. Haßler Rail verbaut. Das PZB-Fahrzeuggerät war eingeschaltet. Die Rohdaten waren vollständig und fehlerfrei aufgezeichnet.

Der Zug fuhr um 19:51:26 Uhr intern registrierter Zeit mit 85 km/h am Esig K des Bf Horb vorbei. Dort erhielt er eine 1.000 Hz-Beeinflussung, die der Tf mit der Bedienung der Wachsamkeitstaste bestätigte. Die Geschwindigkeit wurde daraufhin reduziert. Der Zug kam um 19:53:36 Uhr vor dem Zsig E zum Halten. Nach einer Standzeit von 4 Minuten 42 Sekunden

fuhr der Zug um 19:58:18 Uhr wieder an. Um 19:58:31 Uhr erhielt der Zug eine 2.000 Hz-Beeinflussung bei der Vorbeifahrt mit besonderem Auftrag am Halt zeigenden Zsig E. Die Bedienung der Befehlstaste durch den Tf wurde registriert. Im weiteren Verlauf fuhr der Zug mit max. 15 km/h langsam weiter. Um 20:01:05 Uhr ist ein deutlicher Geschwindigkeitseinbruch erkennbar. Drei Sekunden später wurde um 20:01:08 Uhr eine starke Druckabsenkung in der Hauptluftleitung registriert. Die Ursache könnte die Einleitung der Schnellbremsung durch den Tf sein. Um 20:01:11 Uhr kam der Zug nach einer zurückgelegten Wegstrecke von 602 m und einer Fahrzeit von 2 Minuten 53 Sekunden ab dem Zsig E zum Stillstand.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Abläufe in einer grafischen Darstellung.

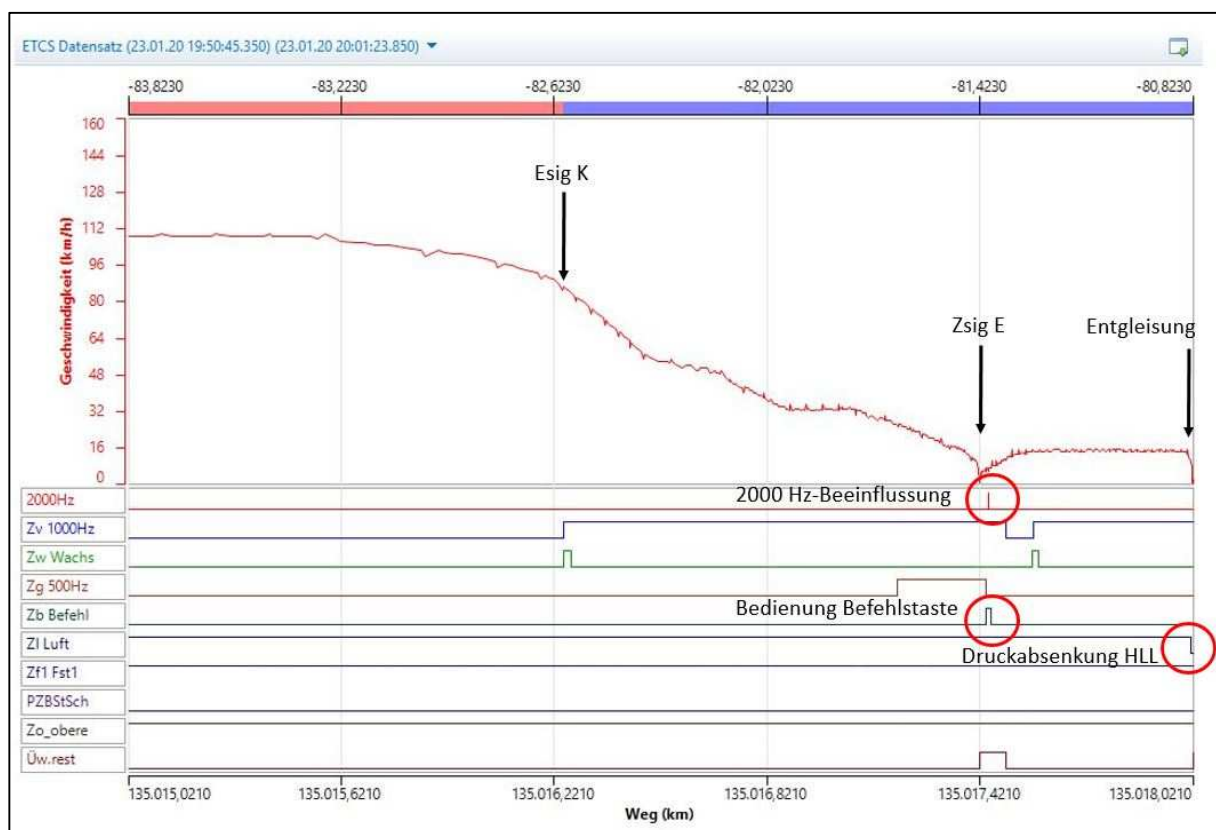


Abbildung 9: Grafische Darstellung EFR IC 2382

Der Tf des IC 2382 erhielt vom Fdl einen Befehl 12 zur Fahrt auf Sicht vom Zsig E bis zum Halt am Bahnsteig Gleis 3. Gemäß Ril 412.3312A05 wird die nach Ril 408 zulässige Geschwindigkeit von 40 km/h beim Fahren auf Sicht unternehmensintern für besondere Betriebsverhältnisse weiter abgestuft. Im vorliegenden Fall war für den Tf bei Dunkelheit und sichtigem Wetter die Fahrt mit maximal 15 km/h erlaubt. Diese Vorgabe wurde nicht überschritten.

#### **4.6.2 EFR Rf aus RB 22251**

Zur Untersuchung der Abläufe wurden ergänzend die registrierten Fahrdaten des im Gleis 2 des Bahnhofs stehenden Triebwagens 650 019 aus der endenden Zugfahrt RB 22251 der RAB ausgewertet. Im Fahrzeug war ein Datenspeicher DSK 10 der Fa. Deuta verbaut. Das PZB-Fahrzeuggerät war eingeschaltet. Die Rohdaten waren vollständig und fehlerfrei aufgezeichnet.

Der Zug RB 22251 fuhr um 19:52:38 Uhr am Esig A des Bf Horb vorbei. Dort erhielt er eine 1.000 Hz-Beeinflussung, die der Tf mit der Bedienung der Wachsamkeitstaste bestätigte. Der Zug kam um 19:53:58 Uhr am Bahnsteig Gleis 2 an dem dort stehenden Signal Ne 5 - Haltetafel zum Halten. Nach einer Standzeit von 3 Minuten 6 Sekunden fuhr der Triebwagen um 19:57:04 Uhr wieder in Richtung des Sperrsignals 2<sup>II</sup> am Zsig D2 weiter. Die Höchstgeschwindigkeit betrug dabei 15 km/h. Nach einer Wegstrecke von 245 m und einer Fahrzeit von einer Minute und 14 Sekunden kam der Triebwagen vor dem Sperrsignal 2<sup>II</sup> um 19:58:16 Uhr wieder zum Stillstand.

#### **4.6.3 Qualifikation des Tf IC 2382**

Der Tf des IC 2382 war im Besitz eines gültigen Triebfahrzeugführerscheins gemäß Triebfahrzeugführerscheinverordnung (TfV). Für das Führen von Eisenbahnfahrzeugen erhielt er von der DB Fernverkehr AG eine Zusatzbescheinigung der Klassen A (Rangierfahrten) und B1 (Reisezüge), in der auch die Befähigung zum Führen des eingesetzten Tfz der Baureihe 147.5 mit Datum vom 08.11.2018 nachgewiesen wurde. Der Tf besaß die für den betroffenen Streckenabschnitt nötige Streckenkenntnis. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis nach den Kriterien der TfV wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die Überwachung bei der Dienstaussübung am Arbeitsplatz wurde nachgewiesen. Es waren keine Beanstandungen vermerkt. Die Ruhezeiten wurden eingehalten.

#### **4.6.4 Qualifikation des Tf der Rf aus RB 22251**

Der Tf der Rf aus RB 22251 war im Besitz eines gültigen Triebfahrzeugführerscheins gemäß TfV. Für das Führen von Eisenbahnfahrzeugen erhielt er von der RAB eine Zusatzbescheinigung der Klassen A (Rangierfahrten) und B (Zugfahrten), in der auch die Befähigung zum Führen des eingesetzten Triebwagens der Baureihe 650 mit Datum vom 29.07.2014 nachgewiesen wurde. Der Tf besaß die für den betroffenen Streckenabschnitt nötige Streckenkenntnis. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis nach den Kriterien der TfV wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die

Überwachung bei der Dienstausbübung am Arbeitsplatz wurde nachgewiesen. Es waren keine Beanstandungen vermerkt.

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

Lfd. Nr. 6
<p>Der IC 2382 erhielt bei der Vorbeifahrt am Zsig E eine 2000 Hz-Beeinflussung, die vom Tf mit der Befehlstaste bestätigt wurde.</p> <p>Die Weiterfahrt des IC 2382 erfolgte mit max. 15 km/h.</p> <p>Die Rf aus RB 22251 war bis zum Sperrsignal 2<sup>II</sup> vorgezogen.</p> <p>Die personellen Voraussetzungen für den Einsatz der Tf auf den beteiligten Fahrten gemäß EBO und TfV waren erfüllt.</p>

#### 4.7 Untersuchung von Fahrzeugen

Der IC 2382 bestand aus einer IC 2-Garnitur mit einem Tfz der Baureihe 147.5 und fünf Doppelstockwagen. Die Gesamtzuglänge betrug 154 m. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit betrug gemäß Dauerbremszettel 160 km/h. Die Einzelheiten der Zugbildung können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

	Gattung	Bauart	Fahrzeugnummer
Tfz		147.5	91 80 6147 565-6
Mittelwagen	DApza	687.4	50 80 16-81 188-9
Mittelwagen	DBpza	682.4	50 80 26-81 580-5
Mittelwagen	DBpza	682.4	50 80 26-81 579-7
Mittelwagen	DBpza	682.4	50 80 26-81 554-0
Steuerwagen	DBpbzfa	668.4	50 80 86-81 889-7

Tabelle 3: Zugbildung IC 2382

Halter aller Fahrzeuge des IC war die DB Fernverkehr AG, die auch die Funktion der für die Instandhaltung zuständigen Stelle (ECM) wahrnahm.

Aufgrund des Ausfalls einer Magnetschienenbremse wurde abweichend vom Dauerbremszettel ein Tagesbremszettel gemäß Ril 493.9668V04 erstellt. Dieser lag auf dem Tfz vor. Der Zug verfügte danach bei einem Zuggewicht von 392 t und einem Bremsgewicht von 761 t über 194 Brems Hundertstel. Gemäß Fahrplanangaben im EBU-La-Fahrzeuggerät waren für die Zugfahrt 191 Mindestbrems Hundertstel in der Bremsstellung R/P erforderlich. Im Übergabebuch des Tfz waren keine Störungen eingetragen. In der Störungsübersicht des Führerraumdisplays des Tfz waren neben der Störmeldung zur Magnetschienenbremse keine ereignisrelevanten Sachverhalte registriert.

Die Rangierfahrt aus RB 22251 bestand aus einem Triebwagen der Baureihe 650 mit der Fahrzeugnummer 95 80 0650 019-2. Halter des Fahrzeugs war die DB Regio AG. ECM war die RAB in Ulm. Das Fahrzeug verkehrte in Einfachtraktion. Störungen und Unregelmäßigkeiten waren nicht bekannt.



### **Feststellung zur Untersuchung der Fahrzeuge**

Lfd. Nr. 7
Die Überprüfung der beteiligten Fahrzeuge ergab keine Hinweise auf ereignisbegünstigende Auffälligkeiten.

## 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 Erkenntnis werden anschließend bewertet und führen ggf. zu entsprechenden Schlussfolgerungen.

### 5.1 Ereignisrekonstruktion

Die folgende Tabelle gibt den chronologischen Betriebsablauf im untersuchten Zeitraum wieder, der sich aus den zusammengeführten Daten des Zugnummerndruckers, der Zugfunkgespräche und den Weichendiagnosedaten ergab. Bei den mit „ca.“ ergänzten Uhrzeiten handelte es sich um nicht schriftlich/elektronisch dokumentierte Zeiten. Aufgrund der Aussagen und technischen Abläufe müssen die Handlungen jedoch in diesem Zeitraum stattgefunden haben.

Uhrzeit	Ereignis	Quelle
19:42	Einfahrt RB 17665 nach Gleis 2	Zugnummern-drucker
19:42	Durchfahrt 43399 durch Gleis 3	Zugnummern-drucker
19:43	Rangiervereinbarung Ww mit Tf 17665 zum Umsetzen	GSM-R-Auf-zeichnung
19:43	Umstellen der Weichen 64, 65, 100 und 101 für Rf aus 17665 von Gleis 2 nach 1R	DIANA
ca. 19:43 – 19:45	Umsetzbewegung Rf aus 17665 von Gleis 2 nach Gleis 1R	
19:46	Umstellen der Weichen 64, 65, 100 und 101 in Grundstellung. Fahrweg für IC 2382 vorbereitet.	DIANA
ca. 19:48	Auftrag vom Fdl an Ww über Bahnhofsblock zur Einfahrt IC 2382 vom Esig K über Zsig E nach Gleis 3	
ca. 19:49	Feststellung der Störung im Bahnhofsblock	
19:51	Vorbeifahrt IC 2382 am Esig K	EFR-Daten
ca. 19:51	Fdl forderte fernmündlich eine Fahrwegsicherungsmeldung für die Einfahrt des IC 2382 von Zsig E nach Gleis 3 vom Ww ab	
19:53	Abgabe der Fahrwegsicherungsmeldung durch den Ww an den Fdl ohne Fahrwegsicherung und Anbringen von Hilfsperrern	Fernsprechbuch

19:53	Halt IC 2382 vor Zsig E	EFR-Daten
19:53	Ankunft RB 22251 im Gleis 2	Zugnummern- drucker
19:53 bis 19:56	Befehlserteilung Fdl an Tf des IC 2382	GSM-R-Auf- zeichnung
ca. 19:54	Auflösung Einfahrzugstraße für RB 22251 nach Gleis 2 durch Ww	
19:55	Rangiervereinbarung Ww mit Rf aus 22251: Vorziehen bis zur Sperre am Zsig D2 und Warten	GSM-R-Auf- zeichnung
19:56	Ende Befehlserteilung Fdl an IC 2382	GSM-R-Auf- zeichnung
ca. 19:57	Auftrag vom Fdl an Ww für Ersatzsignal am Zsig E	
ca. 19:57	Bedienung Ersatzsignal durch Ww	
19:57	Vorziehen Rf aus RB 22251 bis zum Sperrsignal 2 <sup>II</sup>	EFR-Daten
19:58	Vorbeifahrt IC 2382 am Zsig E	EFR-Daten
19:59	Rf aus RB 22251 Halt am Sperrsignal 2 <sup>II</sup>	EFR-Daten
20:00:24	Ww stellte als Fahrweg für das Umsetzen der Rf aus RB 22251 die Weichen 64, 65, 100, 101 in abzweigende Stellung sowie die Sperre 2 <sup>II</sup> in Fahrtstellung	DIANA
20:00:35	IC 2382 fuhr Weiche 100 auf; Auffahrmeldung beim Ww	Errechnet aus EFR-Daten
	Ww erkannte die Kollisionsgefahr, da der IC 2382 über die in abzweigender Richtung befindlichen Weiche 65 in Rich- tung der wartenden Rf im Gleis 2 fährt.	
	Ww legte Sperrsignal 2 <sup>II</sup> für Rf aus RB 22251 in Haltstel- lung zurück	
	Tf der Rf aus RB 22251 erkannte die Haltstellung des Sperrsignals 2 <sup>II</sup> und blieb stehen	
	Ww gab Nothaltauftrag mittels Sh 3 - Kreissignal	Stellungnahme Tf der Rf RB 22251
20:00:56	Ww stellte Weichen 64, 65 und 100 in Grundstellung zu- rück für den eigentlich vorgesehenen Fahrweg des IC 2382 nach Gleis 3	DIANA
	Bedingt durch die sehr langsame Fahrt des IC 2382 lief Weiche 65 zwischen erstem und zweitem Drehgestell des zweiten Wagens um  Weiche 64 wurde vom Tfiz oder ersten Wagen aufgefahren	DIANA

20:01:01	Weiche 100 war aufgefahren und wurde vom Ww in eine Endlage gebracht	DIANA
20:01:05	Zweiter Wagen des IC 2382 lief zweispurig und entgleist, Wagen 3 entgleiste ebenfalls.	EFR-Daten
20:01:08	Unterstützende Schnellbremsung des Tf 2382	EFR-Daten, Stellungnahme Tf
20:01:11	Stillstand entgleister IC 2382	EFR-Daten

Tabelle 4: Rekonstruierter Betriebsablauf

## 5.2 Bewertung und Schlussfolgerung

Ursächlich für das Ereignis war ein Arbeitsfehler des Ww bei der Einfahrt des IC 2382 in den Bf Horb.

Der Ww hatte eine Fahrwegsicherungsmeldung an den Fdl abgegeben, ohne zuvor und entgegen Ril 408.0232 Abschn. 3 den Fahrstraßensignalhebel in die Hilfsstellung zu bringen. Folglich war es nicht möglich den Fahrstraßensignalhebel gemäß Ril 408.0403 Abschn. 1 Nr. 5 mit einer Hilfssperre gegen Zurücklegen zu sichern. Die Weichenlagen entsprachen gemäß den Aufzeichnungen des Weichendiagnosesystems zum Zeitpunkt der Abgabe der Sicherungsmeldung dem erforderlichen Fahrweg des IC 2382 nach Gleis 3. Durch die fehlende Hilfsstellung und Sicherung des Fahrstraßensignalhebels waren die Weichen nicht mechanisch gegen Umstellen gesperrt. Dadurch war es dem Ww möglich, dass er trotz Zustimmung zur Einfahrt des IC versehentlich dessen Fahrwegweichen für die Durchführung der Rf aus RB 22251 umstellen konnte. In der Folge fuhr der IC die Weiche 100 auf und bewegte sich über die Weiche 65 in Richtung der im Gleis 2 stehenden Rf.

Durch die akustische Signalisierung der Auffahrmeldung der Weiche 100 im Stw erkannte der Ww möglicherweise seinen Arbeitsfehler und die daraus entstandene drohende Kollision. Entgegen Ril 408.0131 Abschn. 2 stellte der Ww die zwischenzeitlich befahrene Weiche 65 unter dem fahrenden Zug um. Warum sich der Ww für das Umstellen der Weiche entschied, konnte im Nachhinein nicht aufgeklärt werden, ist für die Ursächlichkeit der Entgleisung aber auch unerheblich.

Der vom Ww abgegebene Nothaltauftrag mittels Sh 3 - Kreissignal wurde vom Tf des IC 2382 nicht aufgenommen. Das Stw 2 des Ww lag nicht im direkten Sichtfeld des einfahrenden IC 2382 und darüber hinaus war der Tf mit dem „Fahren auf Sicht“ beauftragt. Beim Fahren auf

Sicht ist der Fokus auf den unmittelbar vor dem Zug liegenden Fahrweg zu richten. Es konnte nicht geklärt werden, ob der Ww das Sh 3 – Kreissignal durch die Abgabe von akustischen Zeichen unterstützte (Sh 5 – Horn und Pfeifsignal).

Der Ww hatte keine Möglichkeit, direkt einen Notruf per GSM-R einzuleiten. Diese Funktionalität war an seinem GSM-R-Gerät nicht eingerichtet. Ein Notruf über Zugfunk hätte den Tf direkt erreicht. Inwieweit ein Nothaltauftrag den IC rechtzeitig stoppen und so die Entgleisung verhindern hätte können, kann im Nachhinein nicht beurteilt werden.

Warum an der Stelle den Stellwerksbedienern die Möglichkeit zum direkten Einleiten eines Notrufs verwehrt wurde, konnte durch den Infrastrukturbetreiber nicht schlüssig dargelegt werden. Auch wenn dieser Umstand sich weder ursächlich oder begünstigend auf den Ereigniseintritt auswirkte und nicht nachweisbar bleibt, ob das Absetzen eines Nothaltauftrages mittels Notruf das Ereignis hätte verhindern oder die Folgen abmildern können, wäre die Einrichtung der Funktionalität sinnvoll und in sich schlüssig. Über den durchgehend verfügbaren Zugfunk kann ein Tf schnell erreicht werden. Die direkte Kommunikation des Ww mit einem Tf ohne Umwege über den Fdl ermöglicht in Notfällen eine direkte Reaktion aller Beteiligten.

Der Fdl hatte keinen unmittelbaren Einfluss auf die dem Ww zugewiesenen Fahrwegprüfungen und –sicherungen. Er durfte sich auf die Sicherungstechnik des Stw verlassen und, sofern diese nicht funktioniert, auf die Meldungen des Ww. Er konnte das Ereignis nicht verhindern.

Der Tf der Rf aus RB 22251 hatte nach der Rücknahme der Zustimmung zur Fahrt am Sperrsignal 2<sup>II</sup> sein Fahrzeug richtiger Weise nicht in Bewegung gesetzt sondern Rücksprache mit dem zuständigen Ww gesucht. Auf das Ereignis hatte dieser Tf keinen direkten Einfluss.

Die Erteilung des Befehls 12 zur Fahrt auf Sicht, welcher mittels Weisung BM 2018/037/B-BW „Zusätzliche Maßnahmen bei der ersten Zugfahrt im Übergang Regelbetrieb zu Zugfahrten mit besonderem Auftrag“ der DB Netz AG vom 20.07.2018 eingeführt wurde, hat die Unfallauswirkungen reduziert. Diese Weisung wurde aufgrund der Sicherheitsempfehlung 06/2018 der BEU zur Zugkollision zwischen Bad Aibling und Kolbermoor eingeführt und noch nicht ins betriebliche Regelwerk überführt.

## **6 Bisher getroffene Maßnahmen**

Der Ww wird nicht mehr auf dem Stw eingesetzt.

Mittelfristig werden die elektromechanischen Stw im Bf Horb nach Angaben der DB Netz AG durch ein Elektronisches Stellwerk mit selbsttätiger Gleisfreimeldeanlage ersetzt. Die Planungen seien bereits angelaufen.