

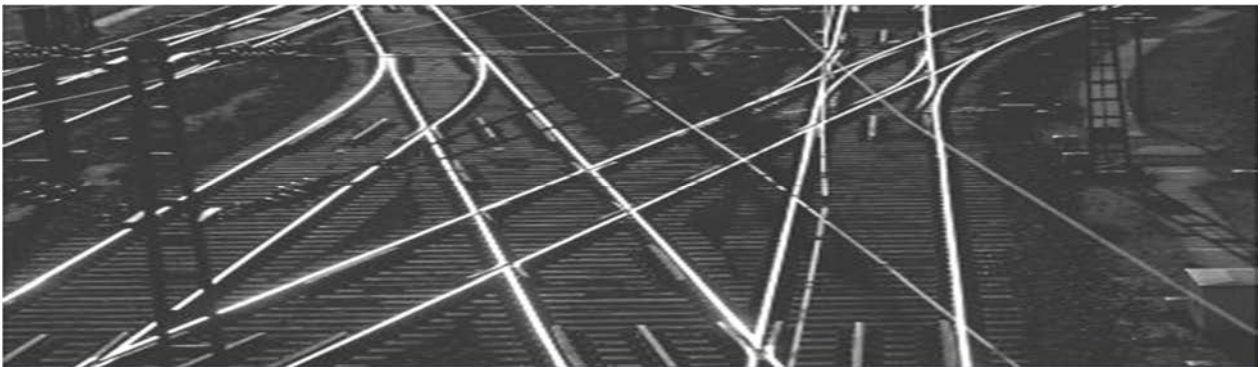


Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: BEU-uu2023-11/004-3323

Stand: 19.05.2025 Version 1.0

Erstveröffentlichung: 21.05.2025



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugkollision
Datum:	15.11.2023
Zeit:	16:18 Uhr
Betriebsstelle:	Bf Lauenbrück
Streckennummer:	2200
Weiche:	229

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis

I.	Änderungsverzeichnis:	II
II.	Abbildungsverzeichnis:	III
III.	Tabellenverzeichnis:	III
IV.	Abkürzungsverzeichnis:	IV
0	Vorbemerkung	1
1	Zusammenfassung	2
1.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses.....	2
1.2	Folgen	2
1.3	Ursachen.....	2
1.4	Sicherheitsempfehlungen	3
2	Die Untersuchung und ihr Kontext	4
3	Beschreibung des Ereignisses	6
3.1	Informationen über das Ereignis und seine Hintergründe	6
3.1.1	Lage und Beschreibung des Ereignisortes.....	6
3.1.2	Beteiligte.....	8
3.1.3	Äußere Bedingungen.....	8
3.1.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	9
3.2	Sachliche Beschreibung der Vorkommnisse	11
3.2.1	Hergangsbeschreibung.....	11
3.2.2	Notfallmanagement	12
4	Auswertung des Ereignisses	13
4.1	Aufgaben und Pflichten	13
4.1.1	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers.....	13

4.1.2	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU.....	19
4.2	Fahrzeuge und technische Einrichtungen	26
4.2.1	Untersuchung von Fahrzeugen	26
4.2.2	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur	29
4.2.3	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik	29
4.3	Menschliche Faktoren	32
4.3.1	Beteiligte des Infrastrukturbetreibers.....	32
4.3.2	Beteiligte der EVU	34
4.4	Feedback- und Kontrollmechanismen	35
4.4.1	Überwachung und Bewusstsein Stellwerkspersonal	35
4.4.2	EVU Bentheimer Eisenbahn AG.....	36
4.5	Frühere Ereignisse ähnlicher Art	38
5	Schlussfolgerungen.....	39
5.1	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	39
5.2	Seit dem Ereignis getroffene Maßnahmen	43
5.3	Zusätzliche Bemerkungen	44
6	Sicherheitsempfehlungen	44

I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand

II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lageplan	7
Abbildung 2: Lageskizze	7
Abbildung 3: Zugspitzen auf Höhe des Hochspannungsmastes „298 4b“ (km 298,140).....	10
Abbildung 4: Zugschluss DbZ 24259 und Position des Grenzzeichens	10
Abbildung 5: Beschädigungen im Frontbereich des Triebzuges des ICE 615.....	11
Abbildung 6: Stelltisch der Fdl-in Rotenburg (Wümme) nach dem Ereignis	18
Abbildung 7: Grafische Auswertung der EFR-Daten von Zug DbZ 24259	24
Abbildung 8: Grafische Auswertung der EFR-Daten von Zug ICE 615.....	26
Abbildung 9: Skizze BR 648	27
Abbildung 10: Sand auf dem Schienenkopf im Bereich der Weiche 229	29

III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Zusammenfassung Einflussfaktoren.....	3
Tabelle 2: Übersicht der äußeren Bedingungen	8
Tabelle 3: Übersicht der Personenschäden	9
Tabelle 4: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe	9
Tabelle 5: GSM-R Gespräch um 16:02:54 Uhr zwischen Fdl-in u. Tf des DbZ 24259.....	15
Tabelle 6: Auszug GSM-R Gespräch zwischen Fdl-in u. Tf des DbZ 24259 nach dem Ereignis	19
Tabelle 7: GSM-R Gespräch um 16:11:06 Uhr zwischen Fdl-in und Tf des DbZ 24259	21
Tabelle 8: Eingegebene EFR-Zugdaten DbZ 24259	23
Tabelle 9: Eingegebene EFR-Zugdaten ICE 615	25
Tabelle 10: Fahrzeugdaten BR 648 (Coradia LINT 41).....	27

IV. Abkürzungsverzeichnis:

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
BR	Baureihe
BRA	Bremsart
BRH	Bremshundertstel
BRW	Betriebsregelwerk
DSK	Datenspeicherkassette
ECM	Entity in Charge of Maintenance
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EFR	Elektronische Fahrtenregistrierung
Esig	Einfahrtsignal
ESiV	Verordnung über die Sicherheit des Eisenbahnsystems
EU	Europäische Union
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl/Fdl-in	Fahrdienstleiter/Fahrdienstleiterin
Fplo	Fahrplananordnung
GSM-R	Global System for Mobile Communications Rail
LINT	Leichter Innovativer Nahverkehrs-Triebwagen
LZB	Linienförmige Zugbeeinflussung
Mbr	Mindestbremshundertstel
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
Ril	Richtlinie
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
Tf	Triebfahrzeugführer

TfV	Triebfahrzeugführerscheinverordnung
VT	Verbrennungstriebwagen
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

0 Vorbemerkung

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

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

1 Zusammenfassung

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

1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses

Am 15.11.2023 gegen 16:18 Uhr kollidierte der ICE 615 auf der Fahrt von Hamburg-Altona Pbf nach München Hbf auf der Weiche 229 im Bf Lauenbrück mit dem Zug DbZ 24259.

1.2 Folgen

Personen wurden bei dem Ereignis nicht verletzt. Es entstand Sachschaden an den beteiligten Eisenbahnfahrzeugen und der Infrastruktur von ca. 2.750.000 €.

1.3 Ursachen

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

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

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

Geschehen: Datum/Uhrzeit, sowie Handlung / Unterlassen / Umstand / Vorkommnis	Ursächlicher Faktor	Beitragender Faktor	Systemischer Faktor
15.11.2023/ab 16:02 Uhr GSM-R Gespräch zwischen Triebfahrzeugführer des DbZ 24259 und der zuständigen Fahrdienstleiterin.	Keine Verständigung der zuständigen Fahrdienstleiterin mit Nennung der Ortsangabe des Sandstreuens [F1]	Sprechdisziplin während der GSM-R Gespräche [F2]	-
15.11.2023/ab 16:02 Uhr DbZ 24259 wird nach Sandung von der Gleisfreimeldeanlage nicht korrekt erkannt.	Funktionssicherheit der Detektion bei Sandeintrag [F3]	-	Verfahrensbasierte Kompensation der Funktionsbeeinträchti- gung einer Gleisfreimeldeanlage infolge Sandeintrag [S3]
15.11.2023/16:17 Uhr Einfahrzugstraße für ICE 615 durch Fahrdienstleiterin eingestellt.	Unterlassene Abschnittsprüfung durch die Fahrdienstleiterin [F4]	-	Handlungssicherheit der Fahrdienstleiterin [S4]

Tabelle 1: Zusammenfassung Einflussfaktoren

1.4 Sicherheitsempfehlungen

Lfd. Nr.	Adressat und Sicherheitsempfehlung	Betrifft Unternehmen
08/2025	Sicherheitsbehörde: Es wird empfohlen, die Ergänzungsregelung Nr. B 011 zum „Sanden“ sowie die betrieblichen Verfahrensweisen bezüglich des Meldeverfahrens einer Sandung zu überprüfen und weiterzuentwickeln.	EIU, EVU, ECM, Hersteller
09/2025	Sicherheitsbehörde: Es wird empfohlen, zukünftig Gleisfreimeldeanlagen zu verwenden, deren Funktion nicht durch z. B. Sandeintrag beeinträchtigt werden kann. (Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 5.2.2)	EIU

2 Die Untersuchung und ihr Kontext

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

Ziel und Zweck der eingeleiteten Untersuchungen ist es, die Ursachen des gefährlichen Ereignisses aufzuklären und hieraus Hinweise zur Verbesserung der Sicherheit abzuleiten. Untersuchungen der BEU dienen nicht dazu, ein Verschulden festzustellen oder Fragen der Haftung oder sonstiger zivilrechtlicher Ansprüche zu klären und werden unabhängig von jeder gerichtlichen Untersuchung durchgeführt.

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

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

Aufgrund des gegebenen Schadensausmaßes bzw. der Folgen bei dem vorliegenden gefährlichen Ereignis wurden Untersuchungen auf Grundlage des Artikels 20 Abs. 1 Richtlinie (EU) 2016/798 eingeleitet.

Die Unfalluntersuchungshandlungen werden strukturiert in vier definierten Kernprozessen durchgeführt, die mit der Entscheidung zur Aufnahme einer Untersuchung beginnen und mit der Veröffentlichung des Untersuchungsberichtes abgeschlossen werden. Zur Ursachenermittlung werden ergebnisoffene Untersuchungen in allen beteiligten Fachdisziplinen angestellt und hierbei insbesondere Fehler-Ursachen-Analysen und Soll-Ist-Vergleiche durchgeführt.

Vom örtlich zuständigen Untersuchungsbezirk Nordwest wurden die Untersuchungshandlungen federführend geleitet.

Sofern im Einzelfall geboten, werden die jeweiligen Untersuchungsteams bezirksübergreifend unterstützt und notwendige Sachverständigenleistungen extern beauftragt.

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

Die Durchführung der Unfalluntersuchung setzt voraus, dass alle an dem gefährlichen Ereignis Beteiligten den jeweiligen Meldeverpflichtungen gem. § 2 Abs. 3 EUV nachkommen. Die relevanten Informationen sind durch die zur Meldung Verpflichteten auf dem neuesten Stand zu halten.

Auf Grundlage des § 5b AEG werden i. d. R. weitergehende zur Untersuchungsdurchführung erforderliche Informationen, Auskünfte und Nachweise abgefordert. Diese notwendigen Zuarbeiten konnten mittels Auskunftersuchen gewonnen werden.

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

Die infrastrukturseitige Freigabe der Unfallstelle erfolgte durch die BEU am 16.11.2023 um 12:45 Uhr.

3 Beschreibung des Ereignisses

Im dritten Kapitel wird das gefährliche Ereignis in zwei vorgegebenen Unterkapiteln näher beschrieben. In Kapitel 3.1 sind neben den Grunddaten weitere Informationen zum Ereignisort, den äußeren Bedingungen, den Beteiligten und den Folgen enthalten. Die Ereignisrekonstruktion sowie Informationen zur Auslösung und dem Ablauf der Rettungsmaßnahmen sind im Kapitel 3.2 dargestellt. Die Beschreibungen beziehen sich grundsätzlich auf die zum Ereigniszeitpunkt vorherrschenden Bedingungen und vorgefundenen Sachverhalte.

3.1 Informationen über das Ereignis und seine Hintergründe

Bei dem Ereignis handelt es sich um eine Kollision eines Zuges mit einem Schienenfahrzeug im Sinne der Richtlinie (EU) 2016/798.

Die BEU führt das Ereignis national unter der Ereignisart Zugkollision.

3.1.1 Lage und Beschreibung des Ereignisortes

Die Zugkollision ereignete sich auf der Weiche 229 im Bf Lauenbrück. Durch den Bf Lauenbrück führte unter anderem die laut Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) benannte Strecke 2200. Die Strecke 2200 war eine elektrifizierte, zweigleisige Hauptbahn von Wanne-Eickel Hbf nach Hamburg Hbf. Bei der Einfahrt in den Bf Lauenbrück wies das VzG eine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h mit einem Bremsweg von 1.000 m aus. Sowohl die Strecke als auch der Bf waren mit den Zugsicherungssystemen Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) und Linienförmiger Zugbeeinflussung (LZB) sowie dem digitalen Zugfunk Global System for Mobile Communications Rail (GSM-R) ausgerüstet.

Die Betriebsdurchführung auf der Strecke erfolgte nach den Regeln der Fahrdienstvorschrift, Richtlinie (Ril) 408. Die Ereignisstelle lag im Zuständigkeitsbereich des Stellwerks Rotenburg (Wümme) „Rf“ und war mit der Stellwerkstechnik SpDrL30 ausgerüstet. Seit 1986 wird der Bf Lauenbrück mit Hilfe der Fernsteuertechnik F70 als Unterzentrale Lauenbrück von der Zentrale Rotenburg (Wümme) aus ferngesteuert.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick zur Lage der Ereignisstelle.



Abbildung 1: Lageplan¹

In Abbildung 2 ist die Kollisionsstelle der Züge schematisch dargestellt.

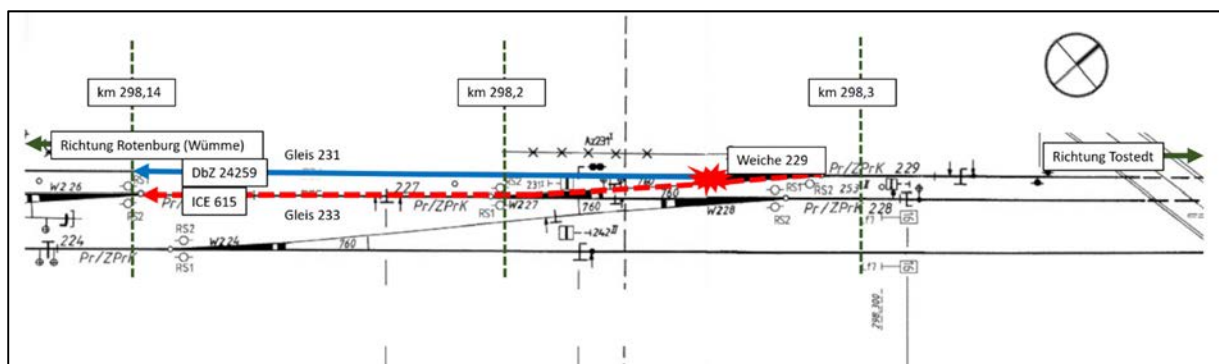


Abbildung 2: Lageskizze²

¹ Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG 2024, bearbeitet durch BEU

² Quelle: DB InfraGO AG, bearbeitet durch BEU

3.1.2 Beteiligte

Die am Ereignis Beteiligten hatten die folgenden Funktionen:

EIU DB Netz AG (im Weiteren als DB InfraGO AG benannt, da zum 01.01.2024 umfirmiert):

- Fahrdienstleiterin (Fdl-in) Rotenburg (Wümme) Strecke „Rf“

Seitens der Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) waren beteiligt:

- Triebfahrzeugführer (Tf) des ICE 615 - EVU DB Fernverkehr AG
- Tf des DbZ 24259 - EVU Bentheimer Eisenbahn AG

Fahrzeughalter und Entity in Charge of Maintenance (ECM):

- Bentheimer Eisenbahn AG

3.1.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

Lichtverhältnisse	Tageslicht
Sicht	klar
Bedeckung	bewölkt
Temperaturen	10°C – 13°C
fallender Niederschlag	leichter Regen
Niederschlagshäufigkeit	vereinzelt
Untergrund / gefallener Niederschlag	feucht

Tabelle 2: Übersicht der äußeren Bedingungen

3.1.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Die Sachschäden bei ICE 615 befanden sich im Frontbereich des führenden Fahrzeuges. Bei DbZ 24259 wurden Beschädigungen am letzten Eisenbahnfahrzeug und die Entgleisung des letzten Drehgestells festgestellt.

Bei dem Ereignis traten folgend aufgeführte Personenschäden ein:

	Anzahl Tote	Anzahl schwer Verletzte	Anzahl leicht Verletzte
Reisende	-	-	-
Mitarbeiter	-	-	-
Benutzer von Bahnübergängen	-	-	-
Dritte	-	-	-
Summe	0	0	0

Tabelle 3: Übersicht der Personenschäden

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

	geschätzte Kosten in Euro
Fahrzeuge	2.700.000
Infrastruktur	50.000
Dritte	-
Gesamtschadenshöhe	2.750.000

Tabelle 4: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe

Die untenstehende Abbildung 3 zeigt die Endposition der Zugspitzen auf Höhe des Hochspannungsmastes „289 4b“, dies entsprach dem km 298,140 der Strecke.



Abbildung 3: Zugspitzen auf Höhe des Hochspannungsmastes „298 4b“ (km 298,140)

In Abbildung 4 ist der beschädigte Zugschluss des nach rechts entgleisten Zuges DbZ 24259, sowie das Grenzzeichen in Weiche 229 zu sehen. Die Abbildung 5 zeigt die Beschädigungen im Frontbereich des Triebzuges des ICE 615.



Abbildung 4: Zugschluss DbZ 24259 und Position des Grenzzeichens



Abbildung 5: Beschädigungen im Frontbereich des Triebzuges des ICE 615

3.2 Sachliche Beschreibung der Vorkommnisse

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

3.2.1 Hergangsbeschreibung

Auf seiner Fahrt von Sassnitz-Mukran Gbf (Ausfahrgruppe) nach Bad Bentheim, DB-Grenze musste der signalgeführte DbZ 24259 seine Fahrt aufgrund einer Störung in der Fahrzeugleittechnik im Bf Buchholz unterbrechen. Nach Behebung der Störung konnte der Zug seine Fahrt zunächst in Richtung Rotenburg (Wümme) fortsetzen. Kurze Zeit später trat eine Bremsstörung auf, sodass der DbZ 24259 im Gleis 231 des Bf Lauenbrück zum Halten kam. Das letzte Fahrzeug des Zuges befand sich nach dem Stillstand auf der Weiche 229. Der Tf betätigte während dieses Anhaltevorgangs die Sandstreueinrichtung. Per GSM-R Einzelruf nahm er Kontakt mit der betrieblich zuständigen Fdl-in auf und informierte Sie darüber, dass der Zug aufgrund einer Bremsstörung zum Halten gekommen sei. Diese Information ergänzte er etwa acht Minuten später mit der Angabe über das Sanden während der vorausgegangenen

Bremung. Den Anzeigen auf dem Stelltisch des Stellwerks Rotenburg (Wümme) zufolge wurde das Gleis 231 als besetzt und die Weiche 229 als frei dargestellt. Die Fdl-in ging nach Auswertung der Anzeige davon aus, dass der DbZ 24259 vollständig im Gleis 231 angekommen war und die Weiche 229 grenzzeichenfrei geräumt hatte. Sie entschloss sich, den in Gleis 231 stehenden DbZ 24259 vom nachfolgenden ICE 615 über das parallel verlaufende Gleis 233 überholen zu lassen. Dementsprechend ließ sie die Einfahrt des ICE 615 in den Bf Lauenbrück am Einfahrtsignal (Esig) F205 mit dem Fahrtbegriff Hp 1 mit 80 km/h zu. Bei der Einfahrt in den Bf Lauenbrück erkannte der Tf des ICE 615, dass sich der Zugschluss des DbZ 24259 noch auf der Weiche 229 befand und nicht grenzzeichenfrei stand. Die von ihm eingeleitete Schnellbremsung konnte jedoch die Kollision mit dem letzten Fahrzeug des DbZ 24259 nicht mehr verhindern.

3.2.2 Notfallmanagement

Nach § 4 Abs. 3 AEG haben die Eisenbahnen die Verpflichtung, an Maßnahmen des Brandschutzes und der technischen Hilfeleistung mitzuwirken. Die Innenministerien der Länder und die DB AG haben sich auf folgende Verfahrensweise verständigt. Für die DB InfraGO AG gelten die entsprechenden Brand- und Katastrophenschutzgesetze der Länder. Das Notfallmanagement der DB AG ist in der Konzernrichtlinie 123, das der DB InfraGO AG in der Richtlinie (Ril) 423 näher beschrieben und geregelt.

Die BEU stellte im Rahmen der Unfalluntersuchung und Ereignisrekonstruktion keine Unregelmäßigkeiten und Verzögerungen in Bezug auf das Einleiten von Rettungsmaßnahmen fest.

4 Auswertung des Ereignisses

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

4.1 Aufgaben und Pflichten

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

4.1.1 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Das gemäß § 2 Abs. 1 AEG verantwortliche EIU DB InfraGO AG verfügte über eine Sicherheitsgenehmigung gemäß § 7c AEG, die bis zum 19.10.2021 gültig war. Das Unternehmen beantragte am 12.04.2021 die Verlängerung der Sicherheitsgenehmigung, die zwischenzeitlich bis zum 19.10.2026 erteilt wurde.

Gemäß § 4 Abs. 3 AEG sind Eisenbahnen verpflichtet, ihren Betrieb sicher zu führen, die Eisenbahninfrastruktur sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten. Zudem muss gemäß § 4 Abs. 4 AEG i. V. m. der Richtlinie (EU) 2016/798 ein SMS eingerichtet werden. Die inhaltlichen Maßstäbe für die Aufstellung und Einhaltung waren die in der Verordnung (EU) 2018/762 genannten Anforderungen.

Als Teil des SMS der DB InfraGO AG waren auch alle Anforderungen der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (TSI OPE) umzusetzen.

Einer der im Kontext des Ereignisses wesentlichen Grundsätze gemäß TSI OPE Anlage B Kapitel B.1 Nr. 1 lautete: „Das Verfahren zur Zulassung einer Zugfahrt muss einen sicheren Abstand zwischen den Zügen gewährleisten“.

Zur sicheren Durchführung der Fahrten auf der Infrastruktur der DB InfraGO AG hatte die betrieblich zuständige Fdl-in als Bedienerin im Stellwerk Rotenburg (Wümme) hierzu untersetzende und ergänzende unternehmensinterne Arbeitsvorgaben zu beachten und umzusetzen, unter anderem die Ril 408, das Betriebsstellenbuch und im Auftragsbuch ausliegende Aufträge sowie betriebliche Mitteilungen (BM).

Im Stellwerk Rotenburg (Wümme) „Rf“ verrichteten der Fdl Rotenburg (Wümme) Ort und der Fdl Rotenburg (Wümme) Strecke gemeinsam die betrieblichen Tätigkeiten.

Die Rekonstruktion der betrieblichen Handlungen der zum Zeitpunkt des Ereignisses zuständigen Fdl-in Rotenburg (Wümme) Strecke basierte auf der Auswertung der Stellwerksdokumentation, der betrieblichen Unterlagen sowie der aufgezeichneten GSM-R-Gespräche.

Betriebssituation

Zum Ereigniszeitpunkt war das Stellwerk Rotenburg (Wümme) planmäßig mit zwei Fdl besetzt und der Betrieb wurde im Regelbetrieb durchgeführt.

Der DbZ 24259 fuhr entlang absteigender Kilometrierung im Streckenabschnitt Bf Tostedt – Bf Lauenbrück. Um 16:02:54 Uhr meldete der Tf an die zuständige Fdl-in Rotenburg (Wümme) Strecke eine Bremsstörung am DbZ 24259 und seinen Standort in km 298,2. Dieses 1:07 min dauernde GSM-R Gespräch ist in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Funktion	Inhalt
Fdl-in	<i>Fdl Rotenburg.</i>
Tf	<i>Ja (Name) hier, mit dem 24259. Haben ein Problem mit Fahrzeug.</i>
Fdl-in	<i>Du hast ein Problem mit dem Fahrzeug?</i>
Tf	<i>Ja, stehe km 298,2.</i>
Fdl-in	<i>Du stehst in km 298,2. Ja - du rollst aber grade in de Bf rein, oder?</i>
Tf	<i>Ja, richtig.</i>
Fdl-in	<i>Bleibst du dann da stehen, oder?</i>
Tf	<i>Ja, wir bleiben erstmal stehen.</i>
Fdl-in	<i>Da bleibste erstmal stehen.</i>
Tf	<i>Ja, wenn wir erstmal stehen bleiben können und nicht großartig im Weg stehen...</i>
Fdl-in	<i>Ja, lieber da als auf der Strecke. Da passt es besser.</i>

Tf	<i>Ja, prima danke.</i>
Fdl-in	<i>Kannst du noch ein Stück, bis zum Bahnsteig vor ... wenn du da noch kannst?</i>
Tf	<i>Okay, probiere bis zum Bahnsteig vor ...</i>
Fdl-in	<i>Ja, genau</i>
Tf	<i>... und bleiben da dann stehen.</i>
Fdl-in	<i>Ja genau. Soll ich dir die Ausfahrt weg nehmen?</i>
Tf	<i>Ja, kannst du weg nehmen.</i>
Fdl-in	<i>Was habt ihr denn, ihr standet vorhin in Buchholz auch schon so lange, ne?</i>
Tf	<i>Ja, Problem mit der Bremse.</i>
Fdl-in	<i>Problem mit der Bremse, okay, dann weiß ich Bescheid.</i>
Tf	<i>Jo danke.</i>
Fdl-in	<i>Ciao.</i>

Tabelle 5: GSM-R Gespräch um 16:02:54 Uhr zwischen Fdl-in u. Tf des DbZ 24259

Während dieses GSM-R Gesprächs konnte die Fdl-in die Spurausleuchtungen ihres Stelltischs auswerten, um den DbZ 24259 zu lokalisieren. Die ursprüngliche Aussage des Tf, dass er in km 298,2 stehen bleibe bestätigte sie zunächst, um dem Tf unmittelbar auf diese Vereinbarung hin den Vorschlag zu unterbreiten, wenn möglich, bis zum Bahnsteig vorzuziehen, was der Tf wiederum bestätigte. Dieses GSM-R Gespräch entsprach nicht der gemäß Ril 481.0205 Abschnitt 6 (2) geforderten Sprechdisziplin. Das Gespräch beruhte u. a. nicht auf kurzen, eindeutigen Sätzen und hatte – in Bezug auf die Vereinbarung über das Halten oder eine mögliche Weiterfahrt des Tf des DbZ 24259 bis zum Bahnsteig – einen widersprüchlichen Gesprächsinhalt. Der Fdl-in lag als Resultat dieses Gesprächs der endgültige Standort des DbZ 24259 nicht zweifelsfrei vor. Diese nicht eingehaltene Sprechdisziplin wurde durch die BEU als beitragender Faktor mit Einfluss auf das Ereignis gewertet [F2].

Die fortgesetzte Fahrt des DbZ 24259 konnte die Fdl-in auf ihrem Stelltisch anhand der vom Zug ausgelösten, roten Spurausleuchtung nachvollziehen. Durch diesen Ausleuchtungszustand im Gleis 231 auf ihrem Stelltisch konnte sie im Weiteren annehmen, dass die Weiche 229 wieder frei und das Gleis 231 durch den DbZ 24259 besetzt war. Diese Ausleuchtung entsprach der zuvor von ihr über GSM-R getroffenen Vereinbarung mit dem Tf des DbZ 24259, siehe obenstehende Tabelle 5, bis zum Bahnsteig vorzuziehen. Die Fdl-in nahm die Zustimmung zur Ausfahrt am Ausfahrtsignal P231 zurück.

Um 16:11:06 Uhr, 8:12 min nach der ersten Meldung über die Bremsstörung, meldete sich der Tf des DbZ 24259 erneut per GSM-R bei der Fdl-in, um diese über den Einsatz von Sand bei der vorangegangenen Bremsung im Bf Lauenbrück zu verständigen.

Der Tf teilte der Fdl-in in diesem GSM-R Gespräch die Ortsangabe des Sandens nicht mit. Die Fdl-in fragte nicht eigeninitiativ nach, sondern nahm diese unbestimmte Meldung des Tf zur Kenntnis.

Für die Fdl-in konnte nach diesem erneuten GSM-R Gespräch mit dem Tf nicht zweifelsfrei klar sein, wo genau die Sandung durch den Tf erfolgte oder wo der Standort des DbZ 24259 war. Ab diesem Zeitpunkt der Meldung des Tf über das Sanden war für die Fdl-in für den weiteren betrieblichen Ablauf nun die Regelung aus der Ril 408.0581 Abschnitt 7 zu beachten:

„Wenn ein Triebfahrzeugführer meldet, dass er oder eine automatische Sandstreueinrichtung gesandet hat, muss der Fahrdienstleiter anhand der Angaben des Triebfahrzeugführers (Betriebsstelle und Gleis bzw. Streckenkilometer) prüfen, ob in dem bzw. den betroffenen Gleisabschnitten bzw. Zugfolgeabschnitten eine Gleisfreimeldeanlage mit Gleisstromkreisen vorhanden ist. Wenn dies zutrifft, muss der Fahrdienstleiter ggf. den zuständigen Bediener verständigen. Für Fahrdienstleiter bzw. Bediener gilt – auch wenn eine Besetzung angezeigt wird - Folgendes: - In Bahnhöfen und Abzweigstellen gilt 408.0625 Abschnitt 1 Abs. 4.“

Die betroffene Gleisfreimeldeanlage der Weiche 229 galt ab dieser Meldung des Tf des DbZ 24259 betrieblich, durch die Regelungen der Ril 408.0625 Abschnitt 1 Abs. 4, für die Fdl-in als nicht mehr ordnungsgemäß wirkend. Da nicht zweifelsfrei aufgeklärt war, wo der Tf gesandet hatte, war für den Einfahrabschnitt ab dem Esig F205 sowie die Weiche 229 anzunehmen, dass diese Bereiche nicht mehr ordnungsgemäß wirkend waren, da dort jeweils Gleisstromkreise im Bf Lauenbrück vorhanden waren.

Die Ril 408.0625 Abschnitt 1 Abs. 4 führte weiter aus:

„Der Fahrdienstleiter darf die nächste Zugfahrt zulassen, wenn im betroffenen Abschnitt eine Abschnittsprüfung durchgeführt wurde. Wenn bei der nächsten Zugfahrt [...] die ordnungsgemäße Besetztanzeige des Abschnitts festgestellt wurde, gilt die Anlage wieder als ordnungsgemäß wirkend.“

Demnach war für die Fdl-in vor der Zulassung der nächsten Zugfahrt in den Bf Lauenbrück die Durchführung einer Abschnittsprüfung vorgeschrieben. Bei einer Abschnittsprüfung muss durch Hinsehen an der Außenanlage festgestellt werden, dass im betroffenen Abschnitt bis zu den begrenzenden Weichen, Sperrsignalen, Wartezeichen, Hauptsignalen oder Signalen Ne 14 keine Fahrzeuge stehen. Kann dies weder unmittelbar noch mittelbar festgestellt werden, darf ein Tf durch den Fdl beauftragt werden, in dem Abschnitt auf Sicht zu fahren. Hierzu waren gemäß Ril 408.0402 Nr. 11 zunächst Merkhinweise „AP“ für die Abschnittsprüfung im Bereich der betroffenen Gleisfreimeldeanlagen anzubringen und eine Zielsperrung der betroffenen Zugstraßen durchzuführen sowie der Selbststellbetrieb auszuschalten. Zusätzlich war eine Hilfssperre an der Taste für das Einschalten des Selbststellbetriebs anzubringen.

Entgegen der o. g. Vorgaben aus der Ril 408 wertete die Fdl-in die Spurausleuchtungen aus und führte keine Abschnittsprüfung durch. Sie erkannte auf ihrem Stelltisch anhand der Spurausleuchtungen, dass die Weiche 229, wie schon zum Zeitpunkt des ersten GSM-R Gesprächs mit dem Tf, nicht mehr von Fahrzeugen besetzt war.

In der weiteren Abfolge schaltete sie auch den Selbststellbetrieb nicht aus. Die sich anschließende Einstellung der Fahrstraße für den ICE 615 erfolgte durch den Selbststellbetrieb der Anlage, sodass die Einfahrt des ICE 615 um 16:17:18 Uhr durch Fahrtstellung des Esig F205 regulär auf einer scheinbar gesicherten Zugfahrstraße in das Gleis 233 ermöglicht wurde.

Zum Zeitpunkt der Meldung über die Sandung des DbZ 24259 um 16:11:06 Uhr befand sich der Zug ICE 615 gerade noch vor dem Bf Tostedt gelegenen Hp Sprötze. Der Fdl-in wäre es unter Betrachtung des zeitlichen Ablaufs bis zur Zugeinfahrt möglich gewesen, den Selbststellbetrieb auszuschalten, Merkhinweise „AP“ sowie Hilfssperren anzubringen und den ICE 615 mittels Haltstellung des Esig F205 des Bf Lauenbrück anzuhalten. In letzter Instanz wäre ein Nothaltauftrag das notwendige geeignete Mittel der Wahl gewesen.

Die Weiche 229 kam trotz des Besetztseins durch das letzte Fahrzeug des DbZ 24259 in Verschluss. Das Umstellen der Weiche 229 in Verbindung mit dem Einstellen der Zugstraße für den ICE 615 durch Gleis 233 wurde durch den nicht ausgeschalteten Selbststellbetrieb herbeigeführt. Das Vorgehen der Fdl-in- entsprach nicht dem in der Ril 408 vorgeschriebenem Vorgehen. Da die Gleisfreimeldeanlage der Weiche 229 wie oben beschrieben als nicht ordnungsgemäß wirkend galt, durfte diese nicht in eine andere Lage umgestellt werden. Die in der Ril 408 geforderten Merkhinweise „AP“ sowie Hilfssperren wurden durch die Fdl-in auf

dem Stellisch nicht angebracht. Die nach dem Ereignis vorhandene Betriebssituation auf dem Stellisch ist in der untenstehenden Abbildung dargestellt.

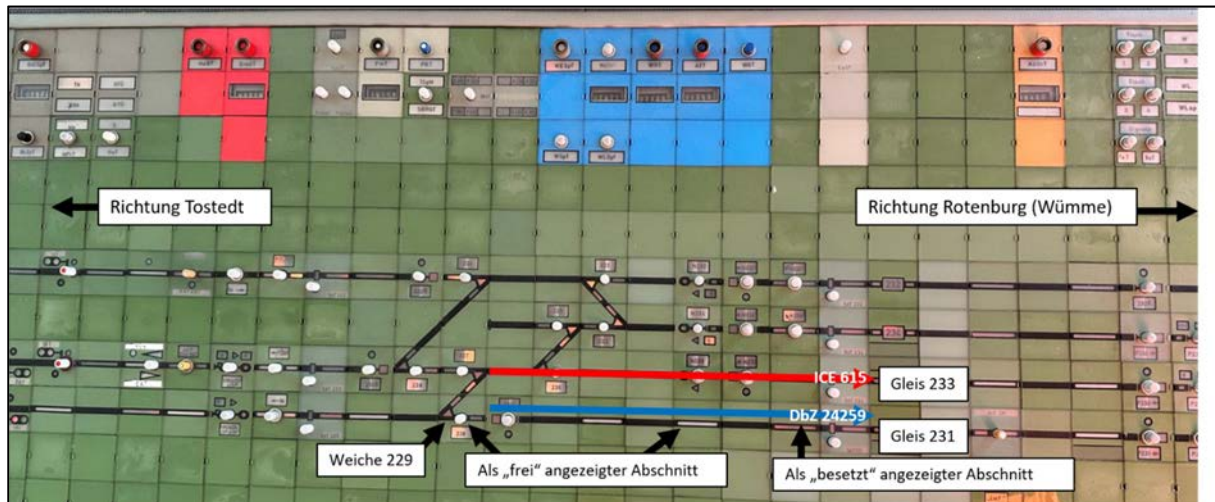


Abbildung 6: Stellisch der Fdl-in Rotenburg (Wümme) nach dem Ereignis³

Die nach dem Ereignis über GSM-R geführten Gespräche der Fdl-in, u. a. mit dem Tf des DbZ 24259, wurden ausgewertet. Aus den Gesprächen war zu entnehmen, dass die Fdl-in offenbar davon überzeugt gewesen war, dass der Tf des DbZ 24259 der Vereinbarung aus dem ersten GSM-R Gespräch mit ihr nachgekommen sei und sich eigentlich am Bahnsteig des Bf Lauenbrück befinden sollte. Dieses Gespräch ist in der nachfolgenden Tabelle auszugsweise aufgeführt.

Funktion	Inhalt
Tf	Ja, (Namensnennung), 24259.
Fdl-in	Fdl Rotenburg, grüß dich.
Tf	Ja.
Fdl-in	Gibt es irgendwie Verletzte? Kannst du eine Aussage treffen?
Tf	Bei uns nicht, nee.
Fdl-in	Habt ihr ... Ihr seid gar nicht erst bis zum Bahnsteig durchgefahren, nicht? Meine Kollegen haben ja grade mit dir gesprochen.
Tf	Ja, Probleme mit der Bremse.
Fdl-in	Ja, ja, das weiß ich ja. Aber die Aussage war ja, ihr fahrt bis zum Bahnsteig durch...Soweit ist es nicht gekommen.
Tf	Ja, Störung... Wir haben ein Problem, wir sind stehen geblieben.

³ DB InfraGO AG

Fdl-in	<i>Ja, ja. Aber für uns von der Ausleuchtung her seid ihr weit genug gefahren, sodass ihr - sodass es nie zu einer Kollision hätte kommen können...unsere Ausleuchtung sagt da was Anderes, sonst hätten wir ja auch keine Einfahrt für den Intercity bekommen, ne? Und was ist jetzt passiert? (...)</i>
--------	---

Tabelle 6: Auszug GSM-R Gespräch zwischen Fdl-in u. Tf des DbZ 24259 nach dem Ereignis

Durch die Auswertung dieses obenstehenden GSM-R Gesprächs wurde deutlich, dass es durch die Nichtbeachtung der Sprechdisziplin gemäß Ril 481.0205 [F2] in dem GSM-R Gespräch um 16:02:54 Uhr zu einem Missverständnis über den Verbleib des DbZ 24259 im Bf Lauenbrück zwischen der Fdl-in und dem Tf gekommen war, welches das weitere Handeln der Fdl-in beeinflusste.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es die Fdl-in unterließ, den Eintritt in das gemäß Ril 408 vorgeschriebene Verfahren bei gemeldeter Sandung durch einen Tf zu identifizieren und entsprechend zur Sicherheit der weiteren Betriebsführung auf die betroffenen Gleisabschnitte im Bf Lauenbrück anzuwenden. Dies bedeutet, in den betroffenen Bereichen mit Gleisstromkreisen eine Abschnittsprüfung durchzuführen, um das Freisein des betroffenen Bereichs feststellen zu können. Die BEU wertet dieses Unterlassen als einen ursächlichen Faktor [F4]. Die Durchführung einer regelwerkskonformen Abschnittsprüfung hätte das Ereignis aller Wahrscheinlichkeit nach verhindert. Beitragend auf den Ablauf des Ereignisses wirkte die nicht eingehaltene Sprechdisziplin gemäß Ril 481.0205, wodurch ein Missverständnis über den Standort des Zuges zwischen Fdl-in und Tf Beitragend zu dem Ereignis entstand. [F2]

4.1.2 Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU

In den nachfolgenden Abschnitten werden die betrieblichen Abläufe der am Ereignis beteiligten Zugfahrten des DbZ 24259 und des ICE 615 dargestellt. Neben der Auswertung der Elektronischen Fahrtenregistrierung (EFR) erfolgt jeweils eine Darstellung der relevanten Regelungen zum Ereignishergang.

Gemäß § 4 Abs. 3 AEG ist ein EVU verpflichtet, den Betrieb sicher zu führen. Insbesondere besteht eine Verpflichtung zur sicheren Durchführung von Zugfahrten. Zur Gewährleistung der systematisch sicheren Betriebsführung gehört u. a. das Aufstellen und Einhalten eines den gesetzlichen Anforderungen genügenden SMS entsprechend §4 Abs. 4 AEG i. V. m. der Richtlinie (EU) 2016/798. Inhaltliche Maßstäbe für ein SMS waren die Aufstellung und

Einhaltung der in der Verordnung (EU) 2018/762 genannten Anforderungen. Zudem waren die vom EIU zur Benutzung der Infrastruktur erstellten Betriebsregeln zu beachten und umzusetzen.

Betrieblicher Ablauf der Zugfahrt des DbZ 24259

Die Bentheimer Eisenbahn AG war das zum Ereigniszeitpunkt verantwortliche EVU für die Zugfahrt des DbZ 24259 und verfügte über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG mit einer Gültigkeit bis zum 18.01.2028. Das EVU war damit zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb berechtigt.

Regeln für die Durchführung von Zugfahrten und zur Planung und Überwachung des Betriebes durch das EVU waren im Betriebsregelwerk (BRW) umgesetzt.

Der DbZ 24259 verkehrte am 15.11.2023 als Sonderzug mit Fahrplananordnung (Fplo) und diente der Überführung von drei Diesellokomotiven der Baureihe (BR) 648 von Sassnitz-Mukran Gbf (Ausfahrgruppe) nach Bad Bentheim, DB-Grenze. Der Fahrplan wurde durch das EVU beim EIU mit eingeschränkter Streckenkenntnis bestellt. Es galt eine zulässige Fahrplangeschwindigkeit von 100 km/h.

Den Angaben des Fahrplans entsprechend sollte der DbZ 24259 über 68 Mindestbremsleistung (Mbr) und eine Zuglänge von 126 m verfügen. Gemäß der Regelung des Kapitels 5 i. V. m. der Anlage 2a der VDV-Schrift 755 waren zur Durchführung der Zugfahrt 95 Mbr notwendig, die der Zug mit 141 vorhandenen Bremsleistungseinheiten erfüllte.

Um 16:02:54 Uhr meldete der Tf an die zuständige Fdl-in Rotenburg (Wümme) Strecke eine Bremsstörung am DbZ 24259 und seinen Standort in km 298,2. Eine Angabe zum Einsatz von Sand bei der Bremsung unterblieb in diesem Gespräch zunächst, wie in obenstehender Tabelle 6 dargestellt.

Nach einer Dauer von 8:12 min meldete sich der Tf des DbZ 24259 erneut per GSM-R bei der Fdl-in. Dieses Gespräch ist in der nachfolgenden Tabelle 6 dargestellt.

Funktion	Inhalt
Fdl-in	<i>Fdl Rotenburg.</i>
Tf	<i>Ja (Name) hier, nochmal, 24259.</i>
Fdl-in	<i>Hi.</i>
Tf	<i>Wir sind noch dabei, das Problem zu beheben. Ich wollt' noch sagen, wir haben auch gesendet ... bei der Bremsung.</i>
Fdl-in	<i>Ihr habt noch gesendet bei der Bremsung?</i>
Tf	<i>Ja.</i>
Fdl-in	<i>Okay.</i>
Tf	<i>Wir beeilen uns aber, melde mich dann schnellstmöglich wieder.</i>
Fdl-in	<i>Ja, genau dann ...</i>
Tf	<i>Bis gleich.</i>
Fdl-in	<i>... bis gleich.</i>

Tabelle 7: GSM-R Gespräch um 16:11:06 Uhr zwischen Fdl-in und Tf des DbZ 24259

Entgegen der Vorgaben des BRW BE.6101 Abschnitt 3 (8) unterließ der Tf die vorgeschriebene sofortige Verständigung des zuständigen Fdl mit der Nennung der Ortsangabe des Sandstreuens in seiner ersten Meldung um 16:02:54 Uhr an die Fdl-in. Die Information an die Fdl-in über die Betätigung der Sandstreueinrichtung erfolgte erst ca. acht Minuten später um 16:11:06 Uhr nach dem Stillstand des Zuges und ohne Nennung des Standortes.

Der Tf setzte nach dem Ereignis einen Nothaltauftrag ab, dessen Übertragungsqualität mangelhaft war. Näheres hierzu enthält das Kapitel 4.4.2.

Die BEU wertete die vom Tf unterlassene, sofortige Verständigung der Fdl-in mit der Nennung der Ortsangabe des Sandstreuens als einen ursächlichen Faktor [F1] mit Auswirkung auf das Ereignis. Die zeitlich verzögerte Meldung über den Einsatz von Sand bei der Bremsung wirkte sich entscheidend auf den weiteren Ereignisablauf des fahrdienstlichen Handelns bis zur Zugkollision aus.

Stellungnahme des Tf

Der Tf gab in seiner Stellungnahme an, dass im Bf Buchholz über die Fahrzeugleittechnik eine Störung gemeldet wurde, die behoben werden konnte. Kurz vor dem Bf Lauenbrück sei dem Tf eine weitere Störung signalisiert worden, diesmal bezüglich der Bremssteuerung. Hierdurch sei die Geschwindigkeit durch das Fahrzeug reduziert worden. Er habe die Störung quittiert, um die Fahrplangeschwindigkeit wiederaufzunehmen. Während der Einfahrt in den

Bf Lauenbrück habe er einen Kommunikationsausfall zwischen der Fahrzeugleittechnik und der Bremssteuerung registriert. Dies habe seiner Aussage nach zu einer automatisch eingeleiteten Zwangsbremung durch die Fahrzeugleittechnik geführt. Um in dieser Situation zu reagieren habe er mit Unterstützung der Sandstreueinrichtung eine Vollbremsung eingeleitet. Nachdem der Zug zum Halten gekommen sei habe er seiner Erinnerung zu Folge unmittelbar den Fdl Rotenburg (Wümme) über die Position seines Zuges im Einfahrbereich und die Sandung bis zum Stillstand des Zuges informiert.

Auswertung der EFR-Daten des DbZ 24259

Zur Rekonstruktion der betrieblichen Abläufe des EVU wertete die BEU die EFR-Daten des führenden Verbrennungstriebwagens (VT) mit der Fahrzeugnummer 9580 0 648 502-2 des DbZ 24259 aus. Die Auslesung der Daten erfolgte durch einen Mitarbeiter des EVU. Im Fahrzeug der BR 648 war ein Datenrekorder des Typs Datenspeicherkassette (DSK) 10 der Firma DEUTA-WERKE GmbH verbaut.

Das PZB-Fahrzeuggerät des Triebfahrzeugs war eingeschaltet, die Rohdaten waren vollständig und wurden fehlerfrei aufgezeichnet. Die im folgenden genannten Zeiten sind systeminterne Zeiten der PZB-Fahrzeugeinrichtung, die von der tatsächlichen Uhrzeit abweichen können. Bei diesem Ereignis wichen die registrierten Uhrzeiten nur geringfügig von der tatsächlichen Uhrzeit ab.

In den EFR-Daten waren die Zugnummer und die vorhandene Bremsart (BRA) korrekt eingegeben. Als Tf-Nummer und Zuglänge war der Wert „0“ hinterlegt. Laut der zugehörigen Einstelltabelle aus der Ril 483.0111 sollte die korrekte Tf-Nummer in die Zugdaten eingegeben werden, eine Änderung der Zuglänge war durch den Tf nicht möglich. Der Zug verkehrte in der oberen Zugart „O“, unter fehlerhafter Eingabe von 152 vorhandenen Brems Hundertsteln (BRH). Die eingegebenen Zugdaten können der untenstehenden Tabelle entnommen werden.

Parameter	Eingegebener Wert
Tf-Nummer	0
Zugnummer	24259
BRA	08
BRH	152
VMZ	120
Zugart	0
Zuglänge	0

Tabelle 8: Eingegebene EFR-Zugdaten DbZ 24259

Die Auswertung der tabellarisch aufgezeichneten EFR-Daten ergab, dass der Tf das Einfahrversignal f205 mit einer Geschwindigkeit von 47 km/h passierte. Danach beschleunigte er seinen Zug entsprechend des wahrgenommenen Fahrtbegriffs „Fahrt erwarten/Vr1“ bis zu einer Geschwindigkeit von 76 km/h. Die Geschwindigkeit wurde in der Folge kontinuierlich verringert und betrug bei der Vorbeifahrt am „Fahrt/HP1“-zeigenden Esig F205 im km 298,70 noch 49 km/h. Bis zum registrierten Stillstand des Zuges legte der Zug noch eine Wegstrecke von 550 m zurück. Ein anliegender Druck der Hauptluftleitung <2,2 bar wurde um 16:03:51 Uhr gemeinsam mit dem Stillstand ca. in km 298,15 registriert. Um 16:18:01 Uhr wurde in Folge der Zugkollision ein Vorschub um ca. 10 m verzeichnet. Die grafische Auswertung der EFR-Daten ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Zur besseren Übersicht wurde die Wegstrecke anhand der Position der Zugspitze des führenden Fahrzeugs 9580 0648 502-2 nach dem Ereignis durch die BEU normiert.

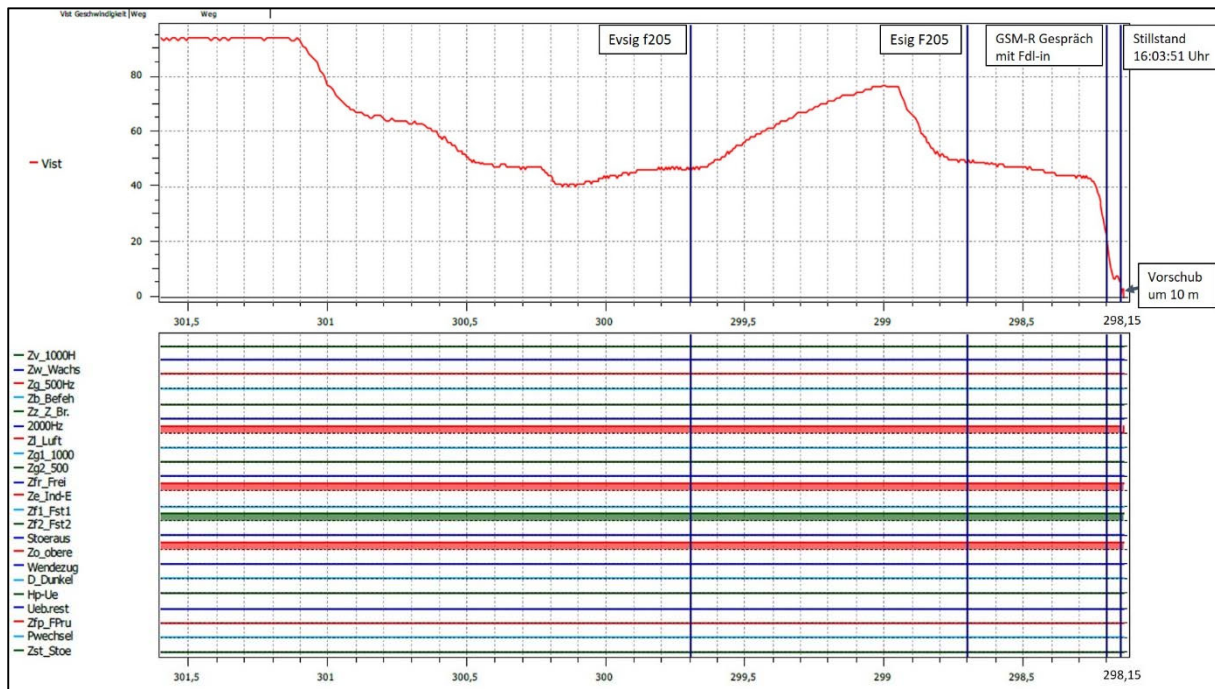


Abbildung 7: Grafische Auswertung der EFR-Daten von Zug DbZ 24259

Aus den Fahrtverlaufsdaten der Fahrt wurden keine Sachverhalte festgestellt, die einen ereignisrelevanten Faktor darstellen.

Betrieblicher Ablauf der Zugfahrt ICE 615

Die DB Fernverkehr AG war das zum Ereigniszeitpunkt verantwortliche EVU für die Zugfahrt ICE 615 und verfügte über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG mit einer Gültigkeit bis zum 22.03.2024. Das EVU war damit zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb berechtigt.

Regeln für die Durchführung von Zugfahrten und zur Planung und Überwachung des Betriebes durch den Unternehmer waren im „Triebfahrzeugführerheft gemäß Ril 418.10-90“ der DB Fernverkehr AG umgesetzt.

Der ICE 615 verkehrte am 15.11.2023 gemäß Fahrplan mit einer Länge von 375 m bei 194 Mbr von Hamburg-Altona Pbf nach München Hbf. Die Einfahrt in den Bf Lauenbrück wurde dem Tf mittels Fahrtbegriff „Hp1“ mit Geschwindigkeitsanzeiger „Zs3“ und der Kennziffer 8 am Esig F205 mit 80 km/h angezeigt. Der Tf erkannte bei der Einfahrt in den Bf Lauenbrück den Zugschluss des DbZ 24259 und leitete eine Schnellbremsung ein, die die Kollision auf der Weiche 229 jedoch nicht mehr verhindern konnte.

Auswertung der EFR-Daten des ICE 615

Zur Rekonstruktion der betrieblichen Abläufe des EVU wertete die BEU die EFR-Daten aus, die das führende Fahrzeug 93 80 0812 062-9 des ICE 615 gespeichert hatte. Die Auslesung der Daten erfolgte durch einen Mitarbeiter des EVU. Im Fahrzeug der BR 412 war eine DSK der Firma Siemens AG verbaut.

Das PZB-Fahrzeuggerät des Triebfahrzeugs war eingeschaltet, die Rohdaten waren vollständig und fehlerfrei aufgezeichnet. Die im folgenden genannten Zeiten sind systeminterne Zeiten der PZB-Fahrzeugeinrichtung, die von der tatsächlichen Uhrzeit abweichen können. Bei diesem Ereignis wichen die registrierten Uhrzeiten um -60 Minuten von der tatsächlichen Uhrzeit ab. Zur besseren Übersicht wurde die Wegstrecke anhand der Position der Zugspitze des führenden Fahrzeugs des ICE 615 nach dem Ereignis durch die BEU normiert.

In den EFR-Zugdaten waren die Zugnummer und die vorhandenen BRH und die BRA korrekt eingegeben. Der Zug verkehrte in der oberen Zugart „O“. Die eingegebenen Zugdaten können der untenstehenden Tabelle entnommen werden.

Parameter	Eingegebener Wert
Tf-Nummer	vom EVU vorgegeben
Zugnummer	000615
BRA	7
BRH	120
VMZ	160
Zugart	O
Zuglänge	410

Tabelle 9: Eingegebene EFR-Zugdaten ICE 615

Um 15:17:42 Uhr DSK-Zeit erfolgte die Vorbeifahrt am Esig F205 des Bf Lauenbrück des ICE 615 mit einer Geschwindigkeit von 76,8 km/h. 15 Sekunden später wurde die Bedienung des Fahr-/Bremsschalters bei einer Geschwindigkeit von 79,6 km/h aufgezeichnet. Um 15:18:02 Uhr DSK-Zeit wurde eine Druckabsenkung in der Hauptluftleitung des Zuges <2,2 bar registriert. Dies war auf das Einleiten einer Schnellbremsung durch den Tf zurückzuführen. 128 m bzw. 15 Sekunden nach dem Einleiten der Schnellbremsung wurde der Stillstand des Zuges nach der Zugkollision um 15:18:17 Uhr DSK-Zeit registriert. Die grafische Auswertung des Fahrtverlaufs des ICE 615 ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

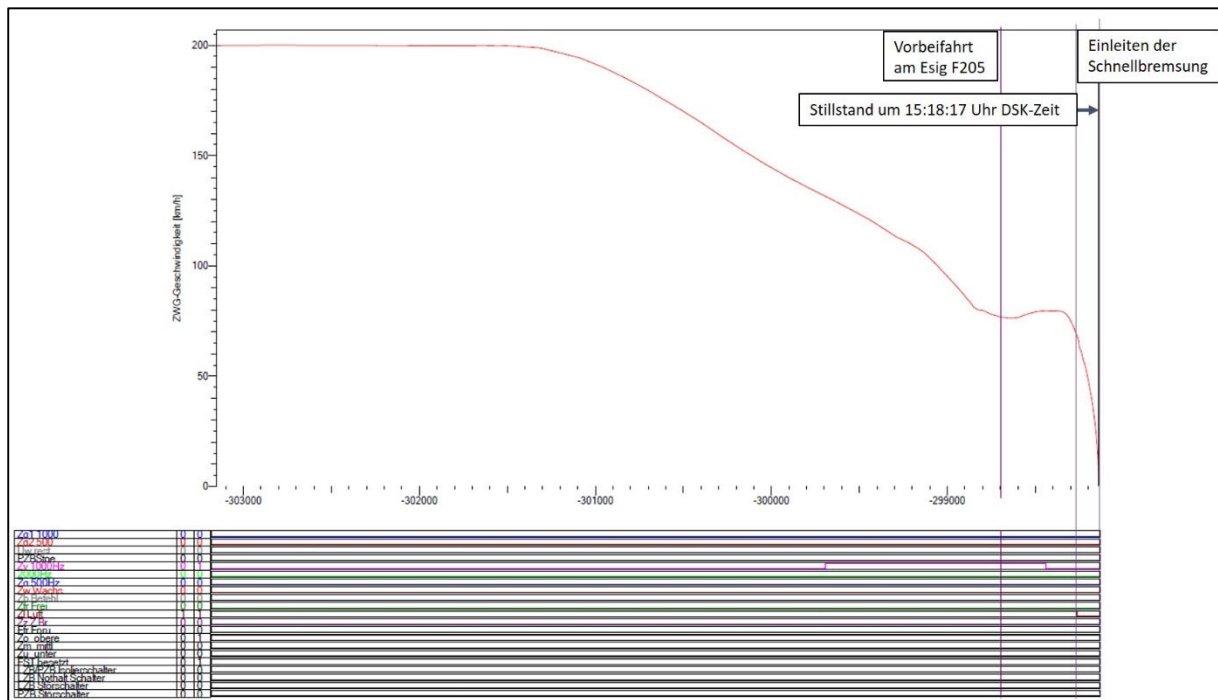


Abbildung 8: Grafische Auswertung der EFR-Daten von Zug ICE 615

Aus dem rekonstruierten betrieblichem Ablauf der Fahrt wurden keine Sachverhalte festgestellt, die einen ereignisrelevanten Faktor darstellen.

4.2 Fahrzeuge und technische Einrichtungen

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

4.2.1 Untersuchung von Fahrzeugen

Der aus drei VT der BR 648 (Coradia Leichter Innovativer Nahverkehrs-Triebwagen (LINT) 41) des Herstellers Alstom gebildete DbZ 24259 war auf einer Überführungsfahrt von Sassnitz-Mukran Gbf (Ausfahrgruppe) nach Bad Bentheim, DB-Grenze.

Die VT mit der Baureihenbezeichnung 648-002, 648-003 und 648-005 befanden sich nach der Außerbetriebnahme durch das EVU DB Regio AG am Standort Sassnitz-Mukran. Es folgte der Erwerb durch das EVU Bentheimer Eisenbahn AG, das auch die Funktion des ECM übernahm. Im Oktober 2023 wurden die Fahrzeuge mit den internen Bezeichnungen des EVU Bentheimer Eisenbahn AG VT 117, VT 118, VT 120 gemäß ECM 3 in das Flottenmanagement des EVU übernommen.

Zur Vorbereitung auf die Überführungsfahrt am 15.11.2023 wurden die Fahrzeuge in der Zeit vom 05.09.2023 bis 07.09.2023 einer Fahrzeugüberprüfung durch die Bentheimer Eisenbahn AG in ihrer Funktion als ECM 1 und 2 unterzogen. Vom 13.11.2023 bis 14.11.2023 wurden Instandhaltungs- sowie Instandsetzungsarbeiten durch die ECM 4 der Bentheimer Eisenbahn AG durchgeführt.

Die aus einem A- und einem B-Wagen bestehenden VT waren mit zwei Triebdrehgestellen und einem Mitteldrehgestell ausgerüstet, siehe nachfolgende Abbildung. Die als Powerpacks ausgeführten Antriebe befanden sich ebenso wie die mechanischen Module der Bremsanlage sowie die Druckluftversorgung unterflur.

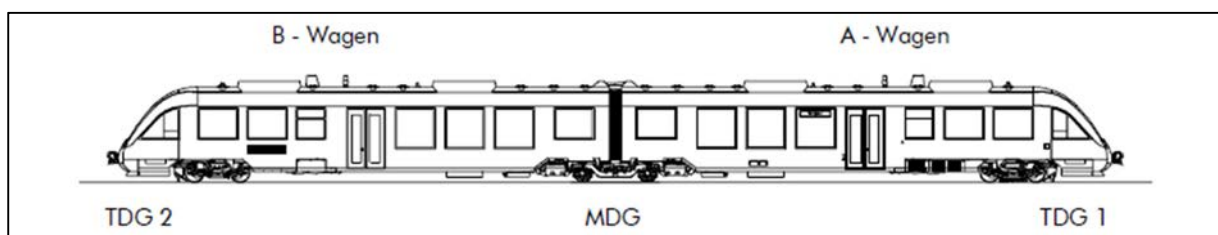


Abbildung 9: Skizze BR 648

Aus der folgenden Tabelle lassen sich die technischen Fahrzeugdaten entnehmen:

Fahrzeugkategorie	Regionaltriebwagen
Leistung	2 x 315 kW
Antriebsart	dieselhydraulisch
Länge über Kupplung	41.810 mm
Fahrzeugbreite	2.750 mm
Eigengewicht	ca. 63,5 t
Höchstgeschwindigkeit	120 km/h
Radsatzfolge	'B' 2' B'
Zugsicherungssystem	PZB

Tabelle 10: Fahrzeugdaten BR 648 (Coradia LINT 41)

Als Teil des Inbetriebnahmeprozesses wurde die Prüfung vor Übernahme der Fahrzeuge von der DB Regio AG durch das EVU Bentheimer Eisenbahn AG durchgeführt. Die einzelnen Prüfschritte wurden vollständig protokolliert und im Instandsetzungsauftragsbericht festgehalten. Zur Herstellung der Lauffähigkeit wurden die an den Fahrzeugen festgestellten

Störungen behoben bzw. für die Überführungsfahrt Maßnahmen ergriffen, die einen sicheren Eisenbahnbetrieb gewährleisten sollten.

Die Besonderheiten für die anstehende Überführungsfahrt wurden in dem Dokument der Lauffähigkeitsuntersuchung des VT 117 handschriftlich festgehalten. Hiernach durfte der Zug u. a. nur unter den folgenden Bedingungen überführt werden:

- *„Festgelegte Reihenfolge VT 117, VT 120 (Notkupplung vorgehalten), VT 118 und defektem GSM-R einzuhalten,*
- *Aufgrund abgeschalteter Luftfederung an zwei Fahrzeugen galt eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h,*
- *Getriebe bei VT 117 und VT 118 in Mittelstellung belassen, Motoren arbeiteten im Leerlauf aufgrund der Störungen an zwei Powerpacks.“⁴*

Bei der mit Instandhaltungsauftrag am 14.11.2023 durchgeführten Sandmengenmessung durch die ECM wurden bei den drei VT die jeweils an den Radsätzen 1 und 6 angebrachten Sandstreueinrichtungen überprüft. Gemäß den Vorgaben der Ergänzungsregelung Nr. B 011 zum „Sanden“, siehe hierzu auch Kapitel 4.2.3, entsprachen sowohl die Sandstreueinrichtungen als auch die ausgebrachten Sandmengen den Vorgaben. Die ausgebrachten Sandmengen lagen bei den Fahrzeugen mit gemessenen Werten von 312 g/30 sec bis 424 g/30 sec im Bereich der laut o. g. Ergänzungsregelung Nr. B 011 vorgegebenen Sandmengen von 200 g/30 sec bis 500 g/30 sec. Bei dem verwendeten Sand handelte es sich um Bremssand mit einer Körnung von 0,8 mm bis 1,6 mm. Die vorhandene Sandqualität wurde durch das EVU entsprechend belegt und entsprach der DB-Norm BN 918224 und den Vorgaben der Ergänzungsregelung Nr. B 011. Die nachfolgende Abbildung zeigt Auftragungen von Sand im betroffenen Gleisabschnitt der Weiche 229.

⁴ Lauffähigkeitsbescheinigung, Bentheimer Eisenbahn AG



Abbildung 10: Sand auf dem Schienenkopf im Bereich der Weiche 229

Während der Fahrt wurde dem Tf über die Fahrzeugleittechnik eine Störung am VT 118 angezeigt. Daraufhin hielt der Tf am Hp Buchholz an, um die Störung mit Hilfe anwesender Mitarbeiter des EVU zu beheben. Nach erfolgreicher Störungsbehebung setzte der DbZ 24259 unter Beteiligung des zuständigen Fdl seine Fahrt fort. Im Bf Lauenbrück wurde dem Tf ein Kommunikationsausfall zwischen Fahrzeugleittechnik und Bremssteuergerät auf dem Führerstand angezeigt. Der Tf bremste den DbZ 24259 ab und betätigte die Sandstreueinrichtung. Der Sandaustritt erfolgte jeweils am in Fahrtrichtung ersten Radsatz der drei VT.

In Folge der Zugkollision kam es zu Schäden an den beteiligten Fahrzeugen. Die am Ereignis beteiligten Fahrzeuge wurden soweit durch die BEU untersucht, dass das Vorliegen von ereignisrelevanten Faktoren an ihnen ausgeschlossen werden konnte.

4.2.2 Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur

Die an der baulichen Infrastruktur entstandenen Schäden waren Folge des Ereignisses. Auf weitergehende Untersuchungen wurde deshalb verzichtet.

4.2.3 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Bei der im Bf Lauenbrück vorhandenen selbsttätigen Gleisfreimeldeanlage mit niederfrequenten Gleisstromkreisen handelte es sich um die Bauart 100 Hz des Herstellers SEL. Die Anlage wurde mit dem Stellwerk im Jahr 1968 in Betrieb genommen. Niederfrequente Gleisstromkreise mit 100 Hz werden in Signalanlagen zur selbsttätigen Gleisfreimeldung

eingesetzt. Die Innenanlage besteht aus einer Spannungsquelle und einer Gleisrelaisgruppe. Die Außenanlage besteht aus einem Weichen- oder Gleisabschnitt, der von Isolierstößen begrenzt ist.

Im Bf Lauenbrück war der Einfahrabschnitt von Esig F205 bis unmittelbar vor der Spitze der Weiche 229 mit einer selbsttätigen Gleisfreimeldeanlage mittels Gleisstromkreisen realisiert, ebenso die Weiche 229 selbst. Im geraden Strang der Weiche 229 (Rechtslage) befand sich auf Höhe des Lichtsperrsignals 231¹, ca. 8,60 m vom Grenzzeichen der Weiche 229 entfernt, ein Isolierstoß im Gleis. Dieser stellte die Begrenzung der Gleisfreimeldeanlage der Weiche 229 zur Gleisfreimeldeanlage des Gleises 231 dar. Gleis 231 selbst war mit einer selbsttätigen Gleisfreimeldeanlage mit Achszähltechnik ausgerüstet.

Gleisstromkreise dienen der Detektion von Fahrzeugen durch Stromfluss über die Achsen der Fahrzeuge. Ist das Gleis frei, fließt in den nach dem Ruhestromprinzip arbeitenden Anlagen Strom über das Gleis zur Auswerteeinrichtung. Wird das Gleis durch ein Fahrzeug besetzt, so stellt die Achse des Fahrzeugs einen Nebenschluss her.

Dem Fdl wird auf dem Stelltisch optisch über Ausleuchtungszustände angezeigt, ob sich ein Zug im überwachten Gleisabschnitt befindet oder ob das Gleis frei von Fahrzeugen ist. Gleichzeitig ist diese erhobene Information über den Belegungszustand eines Gleises eine Eingangsgröße für weitere, automatisierte Prozesse in der Sicherungstechnik, wie bspw. für die im Stellwerk selbsttätig wirkenden Prüf- und Freigabeprinzipien für die Fahrstraßen der Zugfahrten. Eine in jedem Betriebszustand richtig wirkende Gleisfreimeldeanlage ist demnach Voraussetzung für das sichere Wirken der auf diese eingehende Information aufbauenden Stellwerksfunktionen.

In Gleisabschnitten, in denen die Gleisfreimeldung technisch durch Gleisstromkreise sichergestellt wird, kann eine sichere Detektion infolge Eintrag von Sand zur Erhöhung des Kraftschlusses zwischen Rad und Schiene beeinträchtigt werden. Hierbei kann der Sand zwischen Schiene und den Rädern eines Schienenfahrzeugs eine Isolationswirkung entfalten. Dadurch wird die Detektionsfähigkeit eines Gleisstromkreises gestört. Die Funktion des Gleisstromkreises, ein Fahrzeug aufgrund der Leitfähigkeit eines Radsatzes sicher zu detektieren, ist dann nicht mehr sicher gegeben. Entsprechend könnte ein Gleisabschnitt durch die Gleisfreimeldeanlage als frei detektiert und so dem Fdl angezeigt werden, obwohl er durch ein Schienenfahrzeug besetzt ist. Durch diese vom Stellwerk fehlerhaften

herausgegebenen Informationen können in der Folge gefährliche Zustände, wie im vorliegenden Fall eingetreten, entstehen. Die BEU wertet die Funktionssicherheit der Detektion eines Zuges bei Sandeintrag als einen ursächlichen Faktor [F3].

Zur Kontrolle der Risiken aus einem solchen Zustand wurde nach einigen gefährlichen Ereignissen in den Jahren von 2008 bis 2013 eine Kontrollmaßnahme in Form einer von Tf und Fdl zu befolgenden Prozedur eines Meldeverfahrens eingeführt.

Hierbei wird die infolge Sandeintrag entstehende Funktionsbeeinträchtigung durch eine Standortmeldung des Tf an den Fdl ersetzt. Um durch den Sandeintrag fehlerhafte Informationszustände des Stellwerks und die möglichen Risiken daraus zu kontrollieren, dient ein Kommunikationsverfahren zwischen Tf und Fdl zur Kompensation. Hierbei löst eine Standortmeldung des Tf mit dem Hinweis über die erfolgte Sandung an den Fdl aus, dass dieser die daraus entstehenden Störungen der Gleisfreimeldung kompensiert und Maßnahmen zur sicheren Fortführung des Betriebs trifft. Diese verfahrensbasierte Kompensation der Funktionsbeeinträchtigung eines Gleisstromkreises infolge Sandeintrag ist jedoch aufgrund der Mitwirkung mehrerer Menschen weniger leistungsfähig gegenüber einer automatisierten Detektion. Sie hat dadurch ein geringeres Sicherheitsniveau.

In der Ril 819.1100 werden Planungsgrundsätze für selbsttätige Gleisfreimeldeanlagen mit Achszähltechnik vorgegeben. Gemäß dieser Ril sollen bei neugeplanten Anlagen selbsttätige Gleisfreimeldeanlagen mit Achszähltechnik realisiert werden. In Bestandsanlagen können daher selbsttätige Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen vorhanden sein. Bei diesen Anlagen zeigte sich durch gefährliche Ereignisse, u. a. im Jahr 2008 im Bf Recklinghausen Ost, dass Züge durch Sandeintrag nicht mehr korrekt durch die Gleisfreimeldetechnik detektiert werden konnten. Das vorgesehene, in Richtung der Sicherheit gerichtete Leistungsniveau der Anlage steht einem Fdl entgegen der delegierten Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 5.2.2 a) ab diesem Zeitpunkt nicht mehr zur Verfügung. Daher wurde durch die Beteiligten im Eisenbahnsektor eine betriebliche Rückfallebene als Kompensationsmaßnahme geschaffen, die durch die nunmehr geltenden Regelungen der Ril 408 und der Ergänzungsregelung Nr. B 011 zum „Sanden“ für EVU, ECM und EIU verbindlich einzuhalten sind. Diese Regelungen stellen eine geplante Rückfallebene auf betrieblicher Ebene und in der Instandhaltung dar, um einer fehlerhaften Informationen über die Detektion von Zügen vorzubeugen. Die BEU wertete diesen Umstand als systemischen Faktor [S3] mit Bezug zum ursächlichen Faktor [F3].

In den letzten drei Jahren vor dem Ereignis traten bei der Gleisfreimeldeanlage im Bf Lauenbrück nach eigenen Auswertungen des EIU keine Funktionsbeeinträchtigungen auf. Die zugehörigen Inspektionsunterlagen der in den Jahren 2020 bis 2023 gemäß Ril 892.9305 durchgeführten Inspektionen wurden der BEU vorgelegt. Nach dem Ereignis wurde die Anlage von der Abteilung Anlagen- und Instandhaltungsmanagement des EIU überprüft. Bei den durchgeführten Messungen nach dem Ereignis traten keine Unregelmäßigkeiten auf. Die Anlage war nach der Überprüfung durch das Anlagen- und Instandhaltungsmanagement des EIU unmittelbar wieder betriebsbereit.

4.3 Menschliche Faktoren

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

4.3.1 Beteiligte des Infrastrukturbetreibers

Die Fdl-in begann ihre Funktionsausbildung am 01.07.2020 und schloss sie am 27.11.2020 erfolgreich ab. Von März bis Juni 2022 wurde sie auf dem Stellwerk Rotenburg (Wümme) eingewiesen, im Juni 2022 erfolgte hier die örtliche Prüfung. Dies umfasste auch die Bedienung der von Rotenburg (Wümme) aus ferngesteuerten Stellwerke Lauenbrück und Tostedt. Nachweise über die gesundheitliche und psychische Eignung der Fdl-in wurden der BEU vorgelegt.

Die Nachweise über die in den Jahren 2022 und 2023 durchgeführten Fortbildungen mit Inhalten gemäß Themenkatalog Ril 046.2002A05 in Form von Praxistraining wurden der BEU ebenfalls vorgelegt. Thematisiert wurde bei diesen Fortbildungen unter anderem die Fahrwegprüfung, Fahrwegsicherung und Räumungsprüfung.

Überwachung der Dienstausbildung

Die Fdl-in war gemäß Ril 412.9111 Abschnitt 4 Abs. 3 der Funktionsstufe „A“ mit betrieblicher Komplexität „a“ zugeordnet.

Aus dieser Zuordnung resultierte, dass die Überwachungshäufigkeit durch eine sogenannte Betriebskontrolle am Arbeitsplatz eines Fdl im Stellwerk Rotenburg (Wümme) durch das EIU gemäß Ril 412.9111 Abschnitt 4 Abs. 5 auf acht Überwachungen pro Jahr festgelegt wurde. Als

Betriebskontrolle wurde laut Ril 412.9111 Abschnitt 2 Abs. 4 die direkte Überwachung der Mitarbeiter oder das Training an einer Simulationsanlage im Rahmen der Fortbildung definiert. Bei der direkten Überwachung sollen u. a. die Handlungen des Stellwerkspersonals, die Einträge in betrieblichen Unterlagen und das Fachwissen mittels Durchführung von Lehrgesprächen durch eine Aufsicht führende Person überprüft werden.

Im Jahr 2022 wurden elf Betriebskontrollen durch einen Bezirksleiter Betrieb durchgeführt. Entsprechend der Vorgabe aus Ril 412.9111 Abschnitt 5 Abs. 2 wurden im Kalenderjahr 2022 mindestens zwei der Betriebskontrollen als besondere Betriebskontrollen, das heißt am Wochenende, außerhalb der gewöhnlichen Arbeitszeit oder in der Situation der Abweichungen vom Regelbetrieb, durchgeführt.

Für das Jahr 2023 konnten durch das EIU die Durchführung von vier Betriebskontrollen durch Vorlage der zugehörigen Protokolle nachgewiesen werden, darunter eine besondere Betriebskontrolle. Die gemäß Ril 412.9111 Abschnitt 4 Abs. 5 jährlich im Unternehmen vorgeschriebene Anzahl an Überwachungen der Fdl-in war quantitativ für das Kalenderjahr 2023 zum Ereigniszeitpunkt nicht erfüllt.

Der gemäß Ril 481.0205Z01 einmal jährlich durchzuführende Nothaltauftrag wurde in den vorgelegten Protokollen als Pflichtthema für das Jahr 2022 nachgewiesen. Für das Jahr 2023 stand die Durchführung laut Angabe des EIU noch aus.

Die letzte Betriebskontrolle vor dem Ereignis wurde am 14.11.2023 ohne Beanstandungen durchgeführt. Themen des freien Lehrgesprächs waren die allgemeine Arbeitsausführung, insbesondere das Sperren von Gleisen und die Kommunikation mit technischen Berechtigten sowie Maßnahmen bei Betriebs- und Bauanweisungen bei einer Verteilung auf den Stellwerken von weniger als fünf Tagen.

Aus den übersandten Protokollen der in den Jahren 2022 und 2023 durchgeführten regelmäßigen Fortbildungen der Fdl-in ging nicht hervor, dass die Fdl-in durch das EIU bzgl. der Thematik einer Abschnittsprüfung nach der Meldung über den Sandeintrag eines Tf i. V. m. vorhandenen Gleisstromkreisen regelmäßig fortgebildet wurde, um diese Kenntnisse aufrecht zu erhalten.

Aus den in diesem Kapitel getroffenen Feststellungen zu Ausbildung, Training und Überwachung der Fdl-in resultiert, dass das EIU die gemäß Ril 412.9111 Abschnitt 4 Abs. 5 geforderte Anzahl an Betriebskontrollen der Fdl-in für das Kalenderjahr 2023 gegenüber der

BEU nicht durch z. B. Vorlage geeigneter Nachweisdokumente belegen konnte. Ferner war die handlungssichere Ausführung von Arbeitsabläufen, welche in Bezug zum eingetretenen Ereignis stehen, demnach auch inhaltlich über mindestens zwei Jahre nicht mehr belegt

4.3.2 Beteiligte der EVU

Nachfolgend wird auf die Qualifikation und medizinische Tauglichkeit des am Ereignis für das EVU Bentheimer Eisenbahn AG beteiligten Tf des DbZ 24259 eingegangen.

Der Tf war im Besitz eines gültigen EU-Führerscheins, der am 01.11.2018 von der Triebfahrzeugführerscheinstelle des EBA ausgestellt worden und bis zum 31.10.2028 gültig war. Mit dem Ausstellungsdatum 20.04.2021 erhielt der Tf von dem verantwortlichen EVU Bentheimer Eisenbahn AG eine Zusatzbescheinigung der Klassen A (Rangierfahrten) und B (Zugfahrten). In der Zusatzbescheinigung wurde unter anderem die Befähigung zum Führen der BR 648 nachgewiesen.

Die gesundheitliche Eignung gem. § 5 Abs. 1 Nr. 3 Triebfahrzeugführerscheinverordnung (TfV) wurde durch einen aktuellen Tauglichkeitsnachweis, der bis zum 02.07.2026 gültig war, erbracht.

Der Tf erwarb gemäß dem zugehörigen Vordruck, welcher der BEU durch das EVU vorgelegt wurde, am 13.10.2023 die eingeschränkte Streckenkenntnis für die bestellte Trasse von Sassnitz-Mukran (Ausfahrgruppe) nach Bad Bentheim, DB-Grenze. Gemäß Kapitel 5.4 der Streckenkenntnisrichtlinie, VDV-Schrift 755, i. V. m. den Vorgaben des BRW BE.5301A01 Abschnitt 7 Abs. 7 durften zwischen dem Erwerb der eingeschränkten Streckenkenntnis und der jeweiligen Zugfahrt nicht mehr als sieben Kalendertage liegen. Die Zugfahrt DbZ 24259 fand am 15.11.2023 und somit 33 Tage nach dem dokumentierten Erwerb der eingeschränkten Streckenkenntnis statt.

Am 29.09.2023 absolvierte der Tf erfolgreich ein webbasiertes Training mit dem Titel „regelmäßiger Fortbildungsunterricht für Triebfahrzeugführer 2022/23“. Die Inhalte der Fortbildung waren u. a. Unregelmäßigkeiten im Bahnbetrieb und Kommunikation und Verständigung. Die Themenblöcke wurden durch Übungen unteretzt. Die Übungen zu den beiden genannten Themenblöcken wurden laut Nachweisdokumentation am 26.09. und 27.09.2023 durch den Tf durchgeführt und bestanden.

Das EVU legte das Ergebnisprotokoll für die Überprüfung des Tf gemäß § 11 TfV vor. Ebenso wurde ein Nachweis über die zuletzt ohne Beanstandung durchgeführte Überwachungsfahrt

des Tf vorgelegt. Themen des freien Lehrgespräches waren u. a. Verhalten im Gleisbereich aus Gründen der Unfallverhütung, Arten und Durchführung von Bremsproblemen und Verhalten bei und nach PZB-Zwangsbremungen.

4.4 Feedback- und Kontrollmechanismen

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

4.4.1 Überwachung und Bewusstsein Stellwerkspersonal

Entsprechend Verordnung(EU) 2018/762 Anhang II Kap. 6.1.2 muss eine Organisation die Erfüllung sicherheitsrelevanter Aufgaben überwachen. Mangelnde Überwachung kann dazu führen, dass entgegen vorgenannter Verordnung Anhang II Kap. 4.3 das Bewusstsein für die korrekte Anwendung von Arbeitsvorgaben schwindet und das Risiko für nicht vorschriftengerechtes Handeln steigt. Gemäß Kap. 2.1.1 e) i. V. m. Kap. 2.3.2 vorgenannter Verordnung müssen hierfür die notwendigen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden.

Entsprechend der Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 4.2.1 sind Mitarbeitern mit sicherheitsrelevanten Aufgaben die notwendigen Kompetenzen zu vermitteln. Diese sind gemäß Kap. 4.2.1 der Verordnung vorab im SMS zu definieren und gemäß Kap. 4.2.2 regelmäßig und nachweislich zu schulen. Zudem ist sicherzustellen, dass die Qualifikationen und Fähigkeiten auf Dauer erhalten bleiben. Dies bedeutet auch, dass sie erstmals ausreichend vorliegen vor Zuweisung einer Tätigkeit. Nach § 54 Abs. 1 EBO sind Betriebsbeamten die Kenntnisse und Fertigkeiten zu vermitteln, die sie zur ordnungsgemäßen Ausübung ihres Dienstes befähigen. Nach § 54 Abs. 2 EBO haben sich die Eisenbahnen durch Prüfungen oder in sonst geeigneter Weise vor dem Einsatz vom Vorhandensein der geforderten Kenntnisse und Fertigkeiten zu überzeugen. In Bezug auf die Durchführung der regelmäßigen Betriebskontrollen der Fdl-in wurde deutlich, dass seitens des EIU die Nachweise gemäß Ril 412.9111 bezüglich der quantitativ zu erbringenden Anzahl an Betriebskontrollen für das Jahr 2023 nicht vorgelegt werden konnten. Diese Feststellung lässt auf fehlerhafte Durchführung der hierzu einschlägigen Prozesse der Überwachung von Mitarbeitern auf Betriebsstellen des EIU und auf fehlerbehaftetes Dokumentenmanagement schließen.

Die Analyse des Unfallgeschehens zeigte, dass von der Fdl-in Rotenburg (Wümme) Strecke betriebliche Verfahrensregeln nicht korrekt umgesetzt wurden. Des Weiteren wurde in den GSM-R Gesprächen die Sprechdisziplin nicht ausreichend beachtet. Die Untersuchungen zeigten weiter, dass Verbesserungsbedarf in der Handlungssicherheit der Fdl-in bei der Entgegennahme der Meldung über eine erfolgte Sandung eines Zuges in Verbindung mit der Abschnittsprüfung bestand.

Bei einer Abschnittsprüfung aufgrund der Meldung über die Sandung durch einen Tf müssen die betroffenen Gleisabschnitte, durch einen Fdl vollständig identifiziert und das Freisein fehlerfrei bewertet werden. Diese Prozedur des Identifizierens aller maßgeblichen Abschnitte mit Gleisstromkreisen im Zuständigkeitsbereich muss das richtige Ergebnis mit zukünftig höherer Sicherheit liefern. Zum Treffen dieser Feststellung müssen einem Fdl die hierfür notwendigen Kenntnisse systematisch sicher vermittelt und durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise der Überwachung und fortlaufenden Schulung, aufrechterhalten werden. Die BEU wertete die Handlungssicherheit der Fdl-in bei der Durchführung der Abschnittsprüfung als einen systemischen Faktor [S4] mit Bezug zum ursächlichen Faktor [F4].

4.4.2 EVU Bentheimer Eisenbahn AG

Entsprechend Verordnung (EU) 2018/762 Anhang I Kap. 4.2 muss das Kompetenzmanagement der Organisation sicherstellen, dass Mitarbeiter, die mit Aufgaben die Sicherheit betreffend zur Erfüllung die in ihre Zuständigkeit fallenden sicherheitsrelevanten Aufgaben befähigt sind. Hierunter fallen neben der Erstausbildung und Qualifikation der Mitarbeiter auch die fortlaufenden Schulungen und eine regelmäßige Bewertung der Kompetenz sowie eine Überprüfung der Eignung des Mitarbeiters. Gemäß Kap. 2.1.1 e) i. V. m. Kap. 2.3.2 vorgenannter Verordnung müssen hierfür die notwendigen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden.

Nach dem Stillstand des Zuges im Bf Lauenbrück zeigten sich Mängel bei betrieblichen Handlungen des Tf, die ursächlich für den Eintritt des Ereignisses zu sehen sind. Der Tf meldete zunächst lediglich seinen Standort und eine Bremsstörung an seinem Zug, ohne die Fdl-in in Kenntnis über den Einsatz von Sand bei der Bremsung zu unterrichten. Die in diesem Bericht genannten Arbeitsfehler des Tf hinsichtlich der unterlassenen, unverzüglichen Meldung unter der Nennung der Ortsangabe des Sandstreuens hätten unter leicht veränderten Umständen ein Ereignis mit möglicherweise noch höherem Schadensausmaß begünstigen können, was

umso mehr ein sachgerechtes Handeln im Gefahrfall verlangt hätte. Zusätzlich führte eine Fehlbedienung des Tf, der zunächst statt des Notrufs einen Gruppenruf auslöste, nach dem Ereignis zu Einschränkungen bzgl. der Verständlichkeit des Nothaltauftrags. Auch in Bezug auf die Eingabe der korrekten Zugdaten vor der Fahrt offenbarten die Untersuchungen Arbeitsfehler des Tf.

Aus diesen Feststellungen folgt, dass Betriebskontrollen und Schulungsmaßnahmen grundsätzlich erforderlich erscheinen, um die Handlungssicherheit zu kontrollieren. Jedoch blieben diese unter leicht veränderten Bedingungen in der Praxis in dem vorliegenden Fall wirkungslos. Demgegenüber stehen Anforderungen bzgl. der Wirksamkeit des Kompetenzmanagements als Bestandteil des SMS des EVU Bentheimer Eisenbahn AG.

Instandhaltungsmanagementsystem

Mit Konformitätsbescheinigung AT 31/0222/0548 erbrachte das EVU Bentheimer Eisenbahn AG den Nachweis „der Zulassung des Instandhaltungssystems einer für die Instandhaltung zuständigen Stelle der Europäischen Union gemäß der Richtlinie (EU)2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und der Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission.

Der Prozess zur Aufnahme von Fahrzeugen in den Bestand des EVU wurde im SMS der Bentheimer Eisenbahn AG beschrieben und in Bezug auf die am Ereignis beteiligten Fahrzeuge eingehalten. Entsprechend der Vorgaben im Prozess erfolgte der Auftrag zur Instandsetzung an das Flottenmanagement des EVU. Die Ergebnisse des Instandhaltungsauftrags wurden in einem Instandsetzungsauftragsbericht dokumentiert. Die Sandmengenmessung war Teil der in diesem Kontext durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und fand unter Berücksichtigung der Vorgaben der Ergänzungsregelung Nr. B 011 zum „Sanden“ statt. Die Betriebsfreigabe des Instandhaltungsmanagements erfolgte entsprechend den Vorgaben der Verordnung (EU) 2019/779.

Vor der Durchführung der Sonderfahrt am 15.11.2023 wurden die beteiligten Fahrzeuge hinsichtlich der Lauffähigkeit untersucht und durch den Eisenbahnbetriebsleiter des EVU für lauffähig erklärt. Die während der Zugfahrt aufgetretenen Störungen am Zug konnten durch die zuvor durchgeführten Inspektionen mit hoher Wahrscheinlichkeit weder vorhergesehen, noch vermieden werden.

4.5 Frühere Ereignisse ähnlicher Art

Bei der Auswertung eines Unfalls am 24.11.2008 im Bahnhof Recklinghausen Ost wurde festgestellt, dass nach einem Anhaltevorgang mit Betätigung der Sandstreueinrichtung der Gleisstromkreis die Besetzung des Gleises nicht mehr meldete, weil durch den Sand offensichtlich eine Isolationswirkung zwischen Radsatz und Schiene eingetreten war. Dabei waren alle technischen Randbedingungen für die richtige Funktion der Gleisstromkreise sowohl am Fahrzeug als auch am Gleisstromkreis im Wesentlichen eingehalten.

Aufgrund dieses Vorfalles verfügte das Eisenbahn-Bundesamt mit Allgemeinverfügung vom 02.12.2008 (Az.: 3420-34aüt/038-3418#001) eine Handlungsanweisung für Triebfahrzeugführer zur Bedienung der Sandstreueinrichtung, um eine unbemerkte Beeinträchtigung der Wirkungsweise der Gleisstromkreise zu vermeiden. Die Verfügung richtete sich zunächst nur an einzeln fahrende Triebfahrzeuge. Nach dieser Maßnahme des Eisenbahn-Bundesamtes zeigte sich jedoch, dass auch bei Fahrten mit mehreren Fahrzeugen bzw. auch bei mehrgliedrigen Triebwageneinheiten in Einzelfällen eine kritische Isolationswirkung durch Sand nicht auszuschließen ist, die bei Gleisstromkreisen zur unzeitigen Freimeldung führen kann. Diese Allgemeinverfügung wurde auf Grund weiterer Vorkommnisse durch das EBA ergänzt.

Dieses Ereignis wurde auch von der BEU (seinerzeit benannt als Eisenbahnuntersuchungsstelle des Bundes) untersucht. Aus der Untersuchung dieses Ereignisses resultierte folgende Sicherheitsempfehlung Nr. 2012/01:

„Zur Vermeidung „fehlerhafter“ Gleisfreimeldungen durch Gleisstromkreise, sollte mindestens geprüft werden, ob Triebfahrzeugführer, die Lokleerfahrten mit scheibengebremsen Triebfahrzeugen durchführen, den Fahrdienstleiter informieren müssen, wenn Sandstreueinrichtungen bedient oder automatisch ausgelöst wurden und das Triebfahrzeug zum Halten gekommen ist.“

Obwohl diese Sicherheitsempfehlung umgesetzt wurde, kam es danach wiederholt zu unerlaubten Einfahrten in besetzte Gleisabschnitte, weil Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen durch Sandeintrag unwirksam wurden. So folgten entsprechende Ereignisse am 22.09.2009 im Bf Hannover Hbf, am 05.11.2010 im Bf Potsdam Hbf, am 26.11.2012 im Bf Frankfurt-Niederrad, am 17.12.2012 im Bf Neckarelz und am 22.02.2013 im Bf Itzehoe.

5 Schlussfolgerungen

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

5.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Die in diesem Untersuchungsbericht ermittelten Handlungen, Unterlassungen, Vorkommnisse oder Umstände um den Ereigniszeitpunkt herum führten zur Zugkollision im Bf Lauenbrück.

Es wurden drei ursächliche, ein beitragender und zwei systemische Faktoren mit Einfluss auf das Ereignis durch die BEU ermittelt.

Zu ursächlichem Faktor „Keine Verständigung des zuständigen Fdl mit Nennung der Ortsangabe des Sandstreuens“ [F1]:

Bei der ersten Meldung über GSM-R an die zuständige Fdl-in Lauenbrück unterließ der Tf es, unverzüglich die bei der Bremsung erfolgte Sandung zu melden. Das unverzügliche Melden der Sandung in diesem Gespräch hätte in Verbindung mit seiner Standortmeldung dazu geführt, dass die Fdl-in unmittelbar in Kenntnis über den konkreten Ort der Sandung auf der Weiche 229 gesetzt worden wäre und in der Folge die erforderlichen Maßnahmen nach Ril 408 hätte einleiten können. Die Meldung über das Sanden bei der Bremsung erfolgte durch den Tf erst acht Minuten später. Eine mehrminütige Verzögerung wie im vorliegenden Fall führte dazu, dass die Fdl-in den Zusammenhang zwischen Bremsung und Sandeintrag nicht mehr korrekt mit der Betriebssituation in Verbindung brachte.

Aus der Meldung über das Sanden resultiert erst der fahrdienstliche Handlungsauftrag, sodass der unverzüglichen Meldung eines Tf über den Sandeintrag eine hohe Sicherheitsbedeutung bei der Durchführung des Eisenbahnbetriebs zukommt. In der Folge hatte diese verspätete Meldung des Tf des DbZ 24259 Auswirkungen auf die korrekte Anwendung der Regelungen aus der Ril 408, da die Fdl-in zunächst, bis zur Meldung des Tf über das Sanden, weiterhin vom Regelbetrieb im Bf Lauenbrück ausgehen konnte.

Zu beitragendem Faktor „Sprechdisziplin während der GSM-R Gespräche“ [F2]:

Das um 16:02:54 Uhr mit dem Tf des DbZ 24259 über GSM-R geführte Gespräch wirkte sich beiträgend auf die weitere Handlungsweise der Fdl-in aus. Dieses Gespräch entsprach nicht

den vom EIU definierten Anforderungen an die Gesprächsabwicklung über GSM-R. Die nicht zur Anwendung gekommene klare Sprechdisziplin führte zum Missverständnis über das Halten oder die Weiterfahrt des DbZ 24259 und schließlich zu einer Unklarheit hinsichtlich des Standortes des DbZ 24259 im Bf Lauenbrück. In der Folge kam es zu einer fehlerhaften Detektion des Zuges. Die Fdl-in ging nach dem GSM-R-Gespräch davon aus, dass der Tf des DbZ 24259 mit seinem Zug bis zum Bahnsteig vorziehen würde. Da der Tf keine anderweitige Angabe mehr machte, hinterfragte sie ihre getroffene Annahme im weiteren Verlauf vor dem Ereignis nicht mehr.

Zu ursächlichem Faktor „Funktionssicherheit der Detektion bei Sandeintrag“ [F3]:

Eine selbsttätige Gleisfreimeldeanlage dient der automatischen Detektion von Zügen. Üblicherweise erfolgt eine derartige Automatisierung auf einem höheren Sicherheitsniveau, als es bspw. durch die Mitwirkung des Menschen erreicht wird. An die Funktionssicherheit derartiger Automatisierung in der Eisenbahnsicherungstechnik werden sehr hohe Anforderungen gestellt, zumal die auf diesem Wege gewonnenen Betriebsinformationen Eingangsgrößen für weitere automatisierte Sicherungsfunktionen moderner Stellwerksanlagen darstellen.

Durch das EIU konnte nachgewiesen werden, dass die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen in den vorgesehenen regelmäßigen Abständen durchgeführt wurden. Hierdurch alleine kann dem Umstand, dass Fahrzeuge nach einem Sandeintrag nicht korrekt detektiert werden, jedoch nicht vorgebeugt werden.

Die im vorliegenden Ereignis eingesetzte Gleisfreimeldeanlage mit Gleisstromkreisen stellt eine in der Entwicklung der Eisenbahn-Sicherungstechnik ältere Technik zur automatisierten Detektion des Freiseins von Gleisabschnitten dar. Eine alternative Technik ist der Einsatz von selbsttätigen Gleisfreimeldeanlagen mit Achszähltechnik. Diese registrieren die von zugehörigen Sensoren erhobene Anzahl der in und aus einem Gleisabschnitt gefahrenen Radsätzen von Eisenbahnfahrzeugen. Aus diesem Vergleich sind Informationen über das Freisein oder die Besetzung eines Gleisabschnitts für weitere automatisierte Funktionen eines Stellwerks verwertbar. Die Funktionsweise der selbsttätigen Gleisfreimeldeanlagen mit Achszähltechnik kann nicht durch z. B. Sandeintrag gestört werden.

Durch gefährliche Ereignisse in der Vergangenheit ist mittlerweile anerkannt, dass Gleisstromkreise durch u. a. Sandeintrag fehlerhafte Informationen über eine Gleisbelegung

an den Fdl ausgeben können. Anhand der Anlage erhobene und in weiteren Prozessen verarbeitete Sicherheitsinformationen sind in diesem Szenario, entgegen der delegierten Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 4.4.3, nicht mehr korrekt. Das vorgesehene sicherheitsgerichtete Leistungsniveau der Gleisfreimeldeanlage als Sachanlage steht dann, entgegen der delegierten Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 5.2.2 a) nicht mehr zur Verfügung. Daher wurden im Eisenbahnsektor Kompensationsmaßnahmen betreffend den Betrieb, das Fahrzeugdesign und die Instandhaltung der Anlagen und Schienenfahrzeuge getroffen. Die BEU empfiehlt daher mit Sicherheitsempfehlung Nr. 09/2025, zukünftig Gleisfreimeldeeinrichtungen zu verwenden, deren Funktion nicht durch z. B. Sandeintrag beeinträchtigt werden können.

Zu systemischem Faktor „Verfahrensbasierte Kompensation der Funktionsbeeinträchtigung einer Gleisfreimeldeanlage infolge Sandeintrag“ [S3]:

Infolge mehrere Ereignisse in den Jahren 2008 bis 2013 wurden im deutschen Eisenbahnsektor unter Begleitung durch das Eisenbahn-Bundesamt Regeln eingeführt, damit die verschiedenen Akteure in ihrem Verantwortungsbereich zu einer Reduzierung des Risikos infolge Sandeintrag in Bereichen mit selbsttätigen Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen beitragen.

Die aufgrund von Anordnungen des Eisenbahn-Bundesamts eingeführte, im vorliegenden Ereignis nicht wirksam befolgte, Prozedur (vgl. [F1]) zwischen Tf und Fdl infolge Anhalten eines Fahrzeugs mit Sandung wurde in die betrieblichen Regelwerke des EIU und der EVU aufgenommen.

Die für Fahrzeuge relevanten Regelungen sind im Status „anerkannte Regeln der Technik“ unter dem Titel Ergänzungsregelung Nr. B 011 zum „Sanden“ als Ergänzung zu Sektorbezogenen „Regelungen für die bremstechnische Beurteilung von Eisenbahnfahrzeugen“ veröffentlicht worden.

Die Ergänzungsregelung Nr. B 011 enthält Grundsätze und Verfahren, welche für Eisenbahnen, Instandhaltungsstellen und Hersteller relevant sind, um die Ausbringungsmenge von Sand über die Zeit der Bedienung der Sandstreueinrichtung weiter dem Zweck entsprechend, aber möglichst gering zu halten.

Im Hinblick auf das vorliegende Ereignis mit Nichtbeachtung kompensierender Meldeverfahren und den ersichtlichen Fortbestand von Gleisstromkreisen bei den Eisenbahnen des Bundes sieht es die BEU geboten, dass die Akteure des deutschen

Eisenbahnsystems über den Fortbestand bzw. die Weiterentwicklung der Regeln weiter beraten. Ziele zur Risikoreduzierung stehen mit der Verbesserung der Korrektheit der Sicherheitsinformationen bzw. mit der Verbesserung des Leistungsniveaus der Gleisfreimeldeanlagen in Zusammenhang. Aufgrund des technischen Zusammenwirkens von Fahrzeugen und Infrastruktur erstrecken sich Lösungsansätze hierbei auf verschiedene Akteure des Eisenbahnsektors, einschließlich der Überprüfung von Vorgaben zu Handlungsanweisungen an die Betriebspersonale. Entsprechend ergeht die Sicherheitsempfehlung Nr. 08/2025 zu diesem systemischen Faktor [S3].

Zu ursächlichem Faktor „Unterlassene Abschnittsprüfung durch die Fdl-in“ [F4]:

Als der Tf des DbZ 24259 den Einsatz von Sand bei der Bremsung meldete, nahm die Fdl-in mit hoher Wahrscheinlichkeit an, dass er sich bereits in Fahrtrichtung auf der Höhe des Bahnsteigs im Gleis 231 befände und dort gesandet haben müsse, denn die Weiche 229 wurde ihr auf dem Stelltisch durch die Ausleuchtung als „frei“ angezeigt. Dieser Belegungszustand der auf dem Stelltisch angezeigten Gleise entsprach ihrer Annahme aus dem zuvor mit dem Tf geführten GSM-R Gespräch und der aus ihrer Sichtweise getroffenen Vereinbarung mit dem Tf, der bis zum Bahnsteig des Bf Lauenbrück vorziehen sollte.

Folglich war es ihr durch die Informationen, die von der Stellwerksanlage ausgegeben wurden, technisch möglich, dem ICE 615 eine reguläre Einfahrzugstraße einzustellen, was ihre zuvor getroffene Annahme wohl nochmals bestärkt haben dürfte. Die verspätete Meldung des Tf über den Einsatz von Sand im Bf Lauenbrück führte nicht zu der Erkenntnis, eine Abschnittsprüfung in den Gleisabschnitten mit Gleisstromkreisen im Bf Lauenbrück durchzuführen. Auch nach dieser Meldung wertete sie fälschlicherweise weiterhin die Anzeigen ihres Stelltischs bezüglich der Gleisbelegung aus, obwohl dies nicht mehr - ohne weitere Maßnahmen nach Ril 408 zu treffen - zulässig war.

Zu systemischem Faktor „Handlungssicherheit der Fdl-in“ [S4]:

Die Untersuchungen der BEU ergaben, dass die Handlungssicherheit der Fdl-in einen systemischen Faktor innerhalb des Ereignisses darstellte. Es wurde deutlich, dass die durchgeführten Maßnahmen zu Training und Überwachung sicherheitsrelevanter Handlungsabläufe am Bedienplatz ohne Bezug zum Themenkomplex Sandung auf Gleisabschnitten mit Gleisstromkreisen und Durchführung einer Abschnittsprüfung durchgeführt wurden.

Durch diese Vorgehensweisen war durch das EIU nicht sichergestellt, dass die der Fdl-in grundlegend vermittelten, zwingend erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Beherrschung risikoreicher Handlungen entsprechend der Anforderungen der Einordnung ihres Arbeitsplatzes gemäß Ril 412.9111 Abschnitt 4 Abs. 3 in die Funktionsstufe „A“ dauerhaft vorhanden waren. Es war in der Organisation des EIU nicht sichergestellt, dass rechtzeitig ein Verlust zuvor erlernter Kompetenzen erkannt wurde, um Maßnahmen zu treffen.

Aus den in Kapitel 4.3.1 getroffenen Feststellungen zu Ausbildung, Training und Überwachung der Fdl-in resultiert, dass das EIU die gemäß Ril 412.9111 Abschnitt 4 Abs. 5 geforderte Anzahl an Betriebskontrollen für das Kalenderjahr 2023 der Fdl-in gegenüber der BEU nicht belegt werden konnte.

Im Rahmen der Untersuchungen zur Zugkollision vom 17.11.2022 zwischen dem Bf Meinersen und dem Hp Leiferde (b Gifhorn) stellte die BEU bereits Defizite im gesamthaft risikoorientierten Ansatz des Kompetenzmanagements des EIU fest.

Die BEU erließ eine Sicherheitsempfehlung Nr. 04/2025 mit folgendem Inhalt:

„Es wird empfohlen, zur Verstärkung des risikoorientierten Ansatzes in allen Phasen des Kompetenzmanagements die Verfahren für Erhalt und Aktualisierung der sicherheitsrelevanten Kenntnisse und Fertigkeiten arbeitsplatzbezogen zu überprüfen und soweit notwendig zu verbessern. Hierbei sind die Tätigkeiten der Mitarbeiter mit sicherheitsrelevanten Funktionen und mit leitenden Aufgaben auf allen relevanten Ebenen einzubeziehen (Verordnung (EU) 2018/762, Anhang II, Kap. 4.2.1 und 6.1.1 a)).“

Aufgrund dieser bereits ausgesprochenen Sicherheitsempfehlung wird bzgl. der Feststellungen zu Defiziten am Kompetenzmanagement des EIU die Zugkollision vom 15.11.2023 im Bf Lauenbrück betreffend keine weitere Sicherheitsempfehlung ausgesprochen.

5.2 Seit dem Ereignis getroffene Maßnahmen

Im Nachgang zu dem Ereignis in Lauenbrück führte die DB InfraGO AG ein Mitarbeitergespräch mit der Fdl-in durch. Künftig soll sie nicht mehr in der Funktion als Fdl-in eingesetzt werden. Das EVU Bentheimer Eisenbahn AG erstellte aufgrund des Ereignisses eine Dienstanweisung mit dem Titel „Standortmeldungen bei Störungen und außerplanmäßigen Halten von Zügen“. Bei außerplanmäßigen Halten, die mit dem Einsatz von Sand einhergehen, sollen Tf eine

ergänzende Meldung an den Fdl abgeben, dass der Standort des Zugschlusses unbekannt ist. Zudem sollen die Tf das Gleis aus Gründen der Unfallverhütung sperren lassen, um den Zugschluss festzustellen.

Das EVU teilte weiter mit, dass der an diesem Ereignis beteiligte Tf nicht weiter im Unternehmen eingesetzt wird.

5.3 Zusätzliche Bemerkungen

Entfällt.

6 Sicherheitsempfehlungen

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

Lfd. Nr.	Adressat und Sicherheitsempfehlung	Betrifft Unternehmen
08/2025	Sicherheitsbehörde: Es wird empfohlen, die Ergänzungsregelung Nr. B 011 zum „Sanden“ sowie die betrieblichen Verfahrensweisen bezüglich des Meldeverfahrens einer Sandung zu überprüfen und weiterzuentwickeln.	EIU, EVU, ECM, Hersteller
09/2025	Sicherheitsbehörde: Es wird empfohlen, zukünftig Gleisfreimeldeeinrichtungen zu verwenden, deren Funktion nicht durch z. B. Sandeintrag beeinträchtigt werden kann. (Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 5.2.2)	EIU