

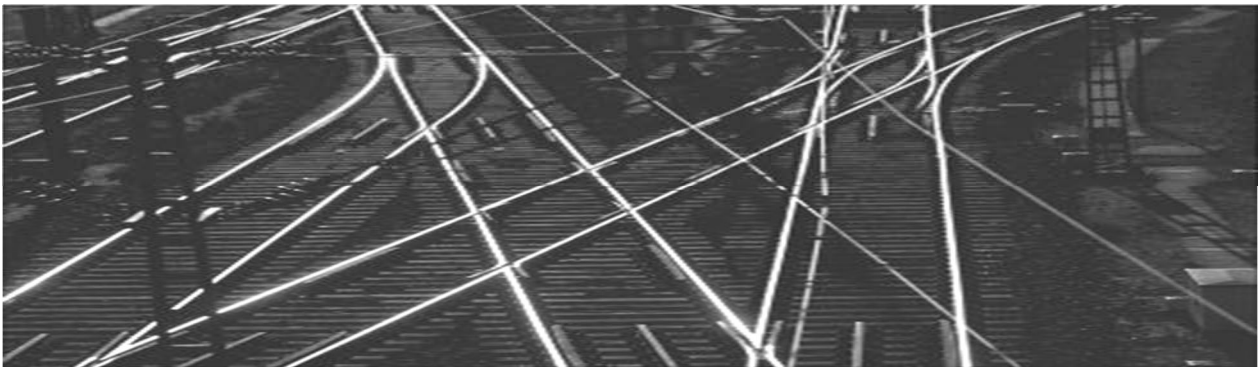


Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: BEU-uu2025-07/009-3323

Stand: 17.07.2026 Version 1.0

Erstveröffentlichung: 22.07.2026



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugkollision
Datum:	27.07.2025
Zeit:	18:08 Uhr
Benachbarte Betriebsstellen:	Bf Riedlingen – Bf Rechtenstein
Streckennummer:	4540
Kilometer:	58,88

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis

I.	Änderungsverzeichnis:	II
II.	Abbildungsverzeichnis:	III
III.	Tabellenverzeichnis:	IV
IV.	Abkürzungsverzeichnis:	V
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	9
3.1.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	12
3.2	Sachliche Beschreibung der Vorkommnisse.....	15
3.2.1	Hergangsbeschreibung	15
3.2.2	Notfallmanagement.....	16
4	Auswertung des Ereignisses	18
4.1	Aufgaben und Pflichten	18
4.1.1	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers.....	18

4.1.2	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU	25
4.2	Fahrzeuge und technische Einrichtungen	30
4.2.1	Untersuchung von Fahrzeugen	30
4.2.2	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur.....	34
4.2.3	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik	44
4.3	Menschliche Faktoren.....	45
4.3.1	Beteiligte des EIU	45
4.3.2	Beteiligte des EVU.....	46
4.4	Feedback- und Kontrollmechanismen	47
4.5	Frühere Ereignisse ähnlicher Art	53
5	Schlussfolgerungen.....	54
5.1	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	54
5.2	Seit dem Ereignis getroffene Maßnahmen	56
5.3	Zusätzliche Bemerkungen	57
6	Sicherheitsempfehlungen	57

I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand

II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lageplan	7
Abbildung 2: Skizze Streckenabschnitt Riedlingen - Rechtenstein.....	8
Abbildung 3: Grafische Darstellung des DWD zur zeitlichen Niederschlagsverteilung	10
Abbildung 4: Wetterradar des DWD.....	11
Abbildung 5: Luftbild Ereignisstelle	13
Abbildung 6: Blick zur Unfallstelle	13
Abbildung 7: Unfallstelle seitlicher Einblick.....	14
Abbildung 8: Entgleisungsstelle, Blick von Straßenbrücke.....	15
Abbildung 9: Grafische Darstellung der EFR-Aufzeichnung führendes Fahrzeug.....	27
Abbildung 10: Tabellarische Darstellung EFR-Aufzeichnung führendes Fahrzeug	27
Abbildung 11: Grafische Darstellung EFR-Aufzeichnung nachlaufendes Fahrzeug	28
Abbildung 12: Ansicht Baureihe 612	31
Abbildung 13: Bahnräumer und Kopfform BR 612	33
Abbildung 14: Nahaufnahme Entgleisungsstelle	35
Abbildung 15: Weiterer Entgleisungsverlauf	37
Abbildung 16: Ansicht Hangmure	38
Abbildung 17: Darstellung Soll-Entwässerung	41
Abbildung 18: Blick in Entwässerungsschacht	42
Abbildung 19: Überquellender Entwässerungsschacht	43
Abbildung 20: Darstellung Wasserströme	44
Abbildung 21: Auszug Gefahrenkartierung EBA/DZSF	51

III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Zusammenfassung Einflussfaktoren.....	3
Tabelle 2: Übersicht der äußeren Bedingungen	9
Tabelle 3: Übersicht der Personenschäden	12
Tabelle 4: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe	12
Tabelle 5: Wettermeldungen für Fdl Riedlingen und Rechtenstein	20
Tabelle 6: Auszug GSM-R-Gespräche der Fdl.....	22
Tabelle 7: Technische Daten VT 612	31

IV. Abkürzungsverzeichnis:

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Alv Fb	Anlagenverantwortlicher Fahrbahn
Alv KIB	Anlagenverantwortlicher konstruktiver Ingenieurbau
Awanst	Ausweichanschlussstelle
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
Bf	Bahnhof
BLST	Betriebsleitstellen
BÜ	Bahnübergang
BZ	Betriebszentrale
DN	Diameter Nominal - Nenndurchmesser
DWD	Deutscher Wetterdienst
DZSF	Deutsches Zentrum für Schienenfahrzeugforschung
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
ECM	Entity in Charge of Maintenance
EFR	Elektronische Fahrtenregistrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EU	Europäische Union
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl/Fdl-in	Fahrdienstleiter/Fahrdienstleiterin
Fplo	Fahrplananordnung
GNT	Geschwindigkeitsüberwachung für Neigetechnikzüge
GSM-R	Global System for Mobile Communications Rail
HLL	Hauptluftleitung
LeiDis	Leit- und Dispositionssystem

LüP	Länge über Puffer
MOF	Menschlich-organisatorische Faktoren
NFLS	Notfalleitstelle
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen
Ril	Richtlinie
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
Stw	Stellwerk
Tf	Triebfahrzeugführer
TSI	Technische Spezifikation Interoperabilität
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 27.07.2025 gegen 18:08 Uhr kollidierte der Personenzug RE 3227 auf der Fahrt von Sigma-ringen nach Ulm in Höhe der Ortschaft Riedlingen-Zell mit Ablagerungen einer Hangmure und entgleiste mit fast allen Achsen.

1.2 Folgen

Das führende Fahrzeug glitt in Fahrtrichtung links hangaufwärts und wurde durch eine weitere Kollision mit dort stehenden Bäumen zerstört. Es wurden drei Personen getötet, fünf Personen wurden schwer und 31 Personen leicht verletzt. An den Fahrzeugen und der Infrastruktur entstand ein Sachschaden in Höhe von ca. 10 Mio. €.

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 2020/572 in ursächliche oder beitragende, und systemische Faktoren unterschieden.

Zur besseren Übersichtlichkeit der Faktoren 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
Vorkommnis: 17:00 Uhr – 18:00 Uhr Oberflächenwassereintrag in die Bahnböschung	Starkregenereignis [F1]	-	-
Vorkommnis: Ca. 17:30 Uhr bis 18:00 Uhr Ablagerungen von Schlamm und Geröll im Gleisbereich	Hangmure [F2]	-	-
Vorkommnis: 18:08 Uhr Kollision RE 3227 mit Ab- lagerungen im Gleisbereich	Verlust der Spur- führung [F3]	-	-

Tabelle 1: Zusammenfassung Einflussfaktoren

1.4 Sicherheitsempfehlungen

Es wurde keine Sicherheitsempfehlung ausgesprochen.

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 Südwest wurden die Untersuchungshandlungen federführend geleitet.

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

Neben den beteiligten Unternehmen wirkten an der Untersuchung folgende weitere Stellen mit:

- Kriminalkommissariat Biberach
- Bundespolizeiinspektion Stuttgart

Die Durchführung der Unfalluntersuchung setzt voraus, dass alle an dem gefährlichen Ereignis Beteiligten den jeweiligen Meldeverpflichtungen gem. § 2 Abs. 3 Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (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 folgende Unterstützungsleistungen eingefordert:

- Bergung der Fahrdatenschreiber durch das Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)

Die infrastrukturseitige Freigabe der Unfallstelle erfolgte durch die BEU am 31.07.2025.

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 Hindernis innerhalb des Lichtraumprofils im Sinne der Richtlinie (EU) 2016/798.

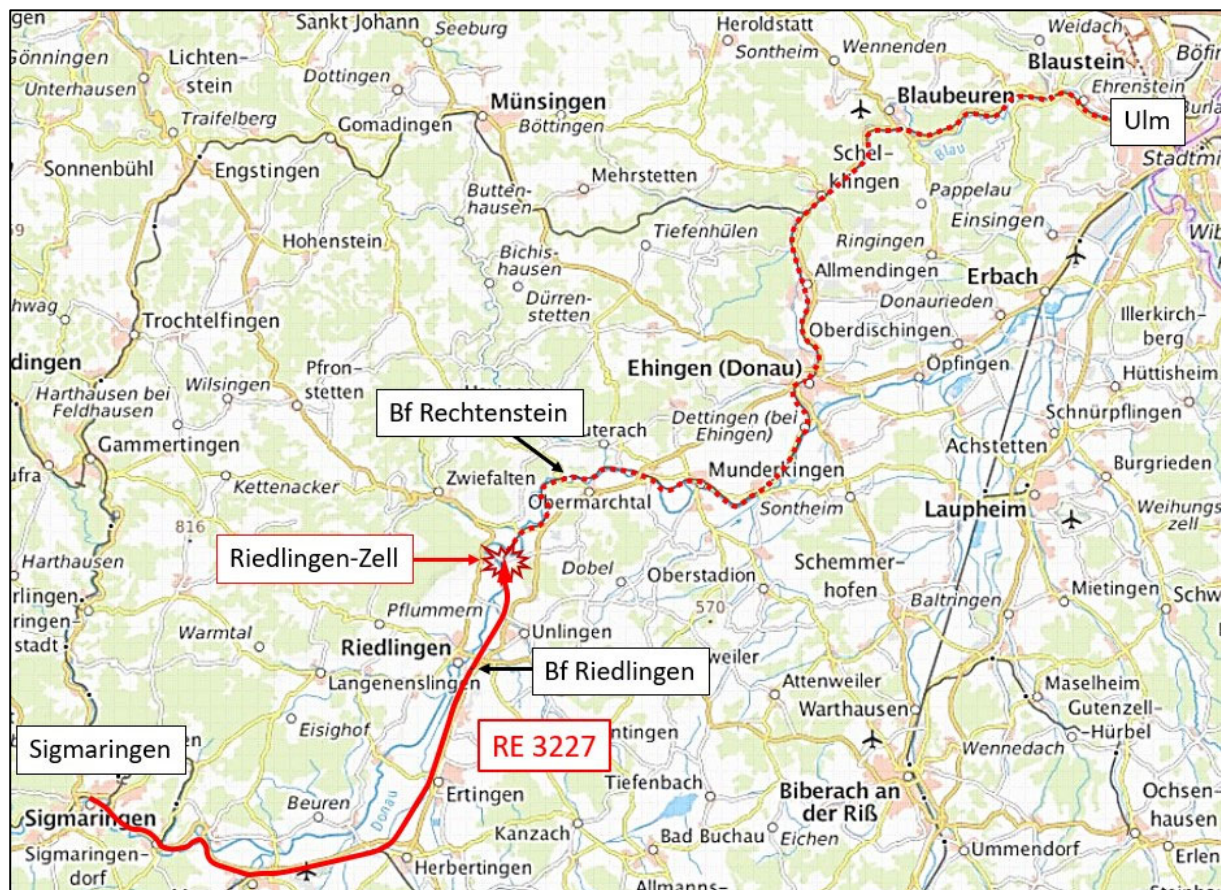
Die BEU führt das Ereignis national unter der Ereignisart Zugkollision.

3.1.1 Lage und Beschreibung des Ereignisortes

Die Zugkollision und anschließende Entgleisung ereignete sich auf der eingleisigen, nicht elektrifizierten Hauptbahn Ulm Hbf – Sigmaringen zwischen den Bahnhöfen Rechtenstein und Riedlingen. Die Strecke wurde gemäß dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) unter der Streckennummer 4540 geführt. Die Strecke war für bogenschnelles Fahren, d. h. für Züge mit aktiver Neigetechnik ausgelegt. Entsprechend war sie mit einer Geschwindigkeitsüberwachung für Neigetechnikzüge (GNT) und mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) als Zugsicherungssysteme sowie dem digitalen Zugfunk Global System for Mobile Communications – Rail (GSM-R) ausgerüstet. Der Bremswegabstand betrug 1.000 m bei einer maximal zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeit von 160 km/h für Züge mit aktiver Neigetechnik.

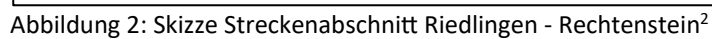
Die Ereignisstelle befand sich ca. in km 58,88 zwischen dem Bahnhof (Bf) Riedlingen und dem Bf Rechtenstein in einem Rechtsbogen. In Fahrtrichtung des Zuges gesehen war die Kilometrierung fallend.

Der Streckenabschnitt verlief in einem Geländeeinschnitt ca. sieben bis acht Meter unterhalb des Straßenniveaus einer darüber führenden Straßenbrücke der Kreisstraße K 7545. Die zulässige Geschwindigkeit an der Ereignisstelle betrug für Züge mit aktiver Neigetechnik 150 km/h. Die nachfolgende Abbildung zeigt die verkehrsgeografische Lage der Ereignisstelle mit dem Laufweg des RE 3227.

Abbildung 1: Lageplan¹

Die Bahnhöfe Riedlingen und Rechtenstein wurden jeweils von einem örtlich besetzten Drucktastenstellwerk der Bauart SpDrL 60 gesteuert. Zwischen beiden Betriebsstellen war Selbsttätiger Streckenblock der Bauform Selbstblock SbL 60 mit Achszählern und Erlaubniswechsel eingerichtet. Im Streckenabschnitt befanden sich vier Bahnübergänge (BÜ) sowie die Ausweichanschlussstelle (Awanst) Unlingen. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine schematische Skizze des Streckenabschnitts mit den genannten Einrichtungen.

¹ Quelle: Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG 2026, bearbeitet durch BEU



Die am Ereignis Beteiligten hatten die folgenden Funktionen:

- Fahrdienstleiterin (Fdl-in) Riedlingen im Stellwerk (Stw) Riedlingen
- Fdl-in Rechtenstein im Stw Rechtenstein

- Triebfahrzeugführer (Tf) des RE 3227

Seite 8 von 57

3.1.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

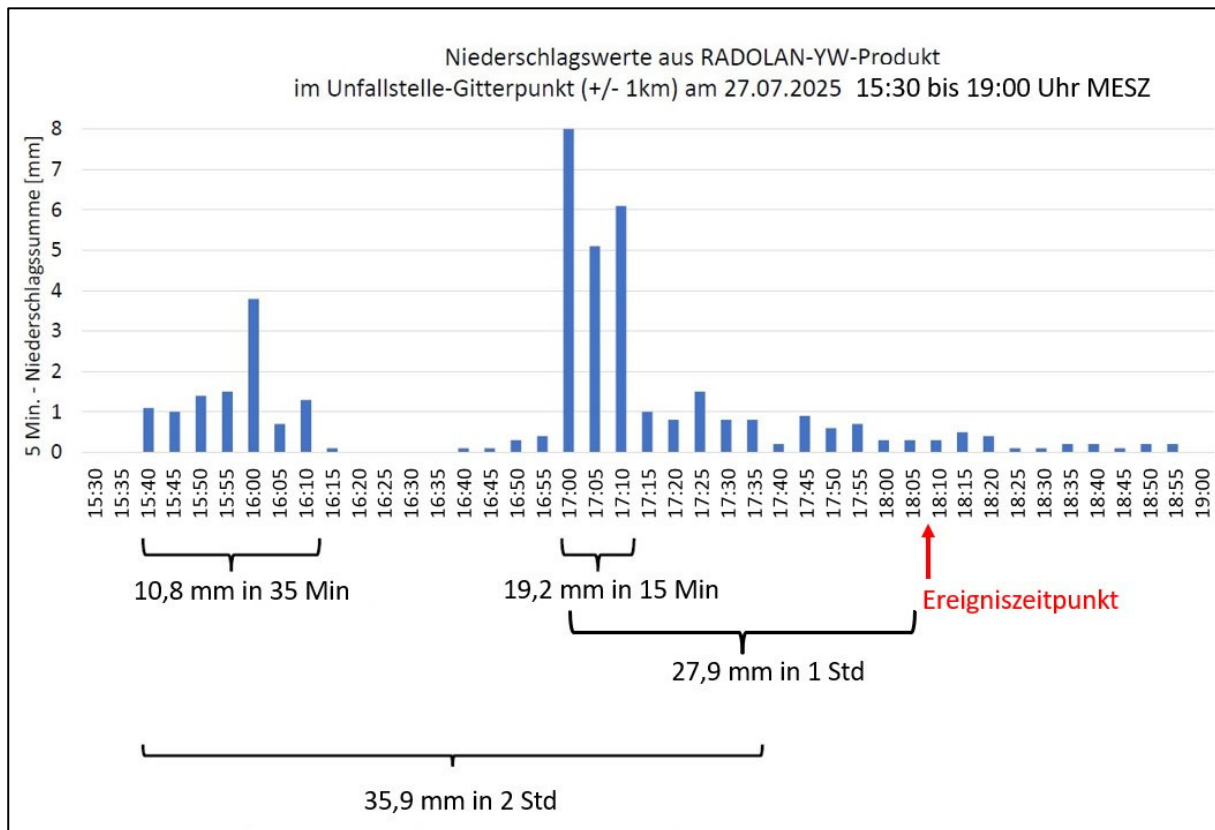
Lichtverhältnisse	Tageslicht
Sicht	leicht diesig
Bedeckung	stark bewölkt
Temperaturen	18°C – 20°C
fallender Niederschlag	starker Regen
Niederschlagshäufigkeit	dauerhaft
Untergrund / gefallener Niederschlag	nass

Tabelle 2: Übersicht der äußeren Bedingungen

Im Vorfeld des Ereignisses wurde durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) für Süddeutschland bereits am Samstag, den 26.07.2025 für den darauffolgenden Ereignistag eine durchziehende Kaltfront mit Gewittern und Starkregen prognostiziert. Entsprechend ergingen am Ereignistag seitens des DWD zahlreiche Warnmeldungen an die Öffentlichkeit.

Der DWD stellte, auf Anfrage der BEU, Niederschlagsdaten für den Ereignisort zur Verfügung. Da die nächstgelegene Wetterstation zu weit entfernt war um noch repräsentative Aussagen zu treffen, handelte es sich bei den bereitgestellten Niederschlagsdaten des DWD um errechnete RADOLAN YW-Niederschlagsdaten aus den Daten des Wettersradars. Zu beachten ist nach Angaben des DWD, dass die angeeichten Radardaten aufgrund von verschiedenen Einflussfaktoren Unsicherheiten aufweisen und nicht mit einem direkten Messwert gleichzusetzen sind. Sie bieten aber einen guten Anhaltspunkt, in welcher Größenordnung Niederschläge am Standort gefallen sind.

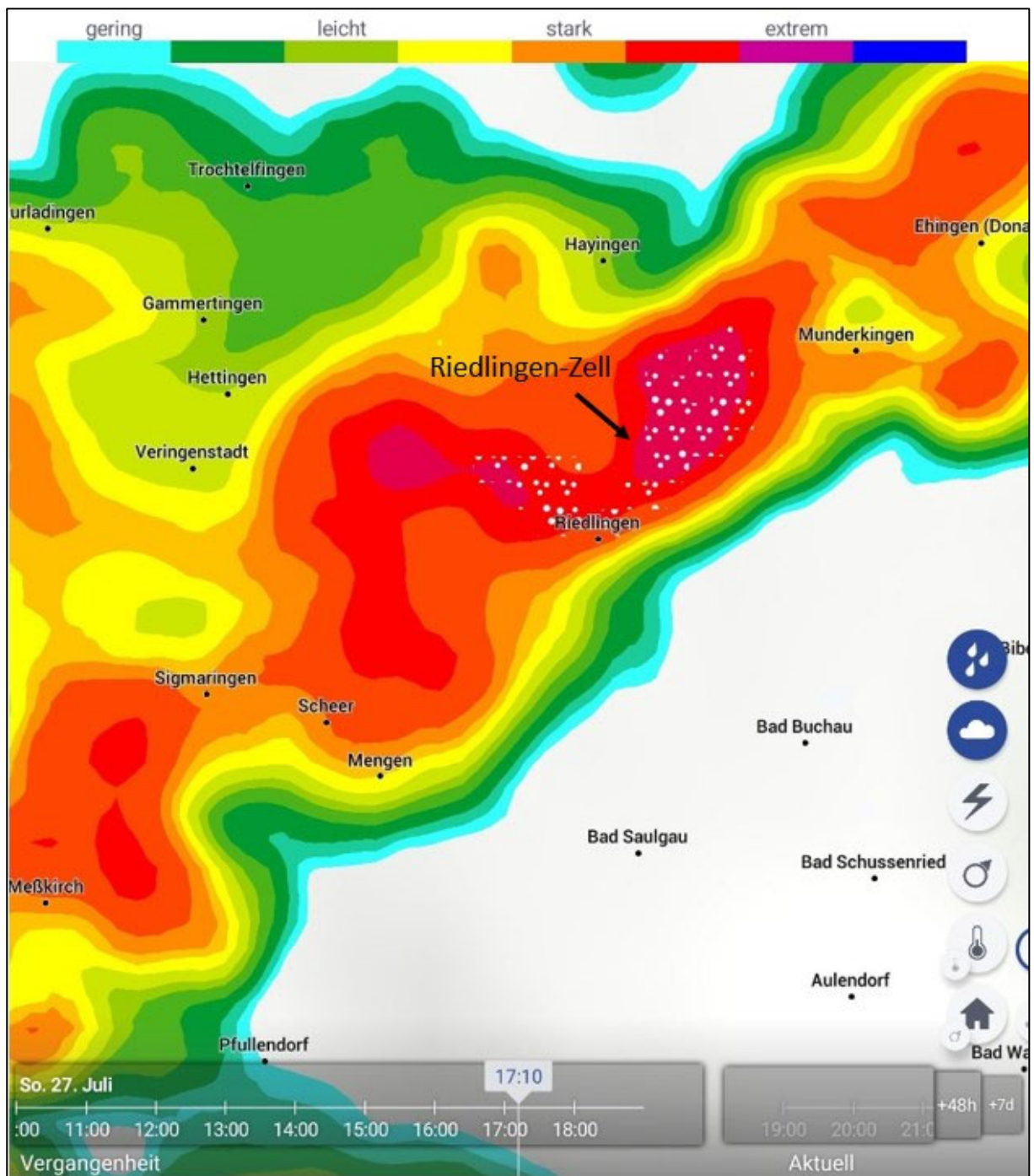
Die nachfolgende grafische Zusammenstellung des DWD zu den gefallen Niederschlägen zeigt am Ereignistag bereits im Zeitraum von 15:40 Uhr bis 16:10 Uhr stärkere Niederschläge und von 17:00 Uhr bis 17:15 Uhr eine Starkregenzelle im Bereich des späteren Ereignisortes Riedlingen-Zell. Die Niederschläge hielten in abgeschwächter Form bis zum Ereigniszeitpunkt 18:08 Uhr an.

Abbildung 3: Grafische Darstellung des DWD zur zeitlichen Niederschlagsverteilung³

Aufsummiert ergab sich ein punktueller Niederschlagswert zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr von 27,9 l/Std für den Bereich der Ereignisstelle. Aufgrund der im Vorfeld bereits gefallenen Niederschläge waren die Böden gesättigt und konnten das neu anfallende Niederschlagswasser nur noch begrenzt aufnehmen. Demzufolge lief weiteres Niederschlagswasser zunehmend oberflächlich ab.

Das untenstehende Radarbild des DWD zeigt exemplarisch die Niederschlagsverteilung zum Zeitpunkt 17:10 Uhr während des Starkregens. Der Pfeil kennzeichnet die ungefähre Lage des Ereignisortes. Der Schwerpunkt der Niederschläge war zu diesem Zeitpunkt bereits nach Osten (rechts) weitergezogen. Dieses Starkregenereignis war ursächlich für das im weiteren Verlauf unkontrolliert abfließende Oberflächenwasser [F1]. Ein Ausschluss dieses Ereignisses hätte das Unfallereignis aller Wahrscheinlichkeit nach verhindert.

³ Quelle: DWD, bearbeitet durch BEU

Abbildung 4: Wetterradar des DWD⁴

Nach Einschätzung des DWD handele es sich bei diesem Niederschlagsereignis nicht um ein extrem ungewöhnliches Ereignis. Die Niederschlagsmengen seien ausreichend, um eine Einstufung als Starkregen zu erhalten. Niederschlagsmengen in ähnlicher Höhe und in ähnlicher Regendauer seien aber seit 2001 wiederholt in dem Gebiet registriert worden und daher nicht als außergewöhnlich einzustufen.

⁴ Quelle: Radarbilder DWD Wetter-App, bearbeitet durch BEU

Zum Ereigniszeitpunkt 18:08 Uhr hatten sich die Niederschläge deutlich reduziert. Die Gewitterfront war bereits abgezogen.

3.1.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Bei dem Ereignis wurden der Tf und ein Tf in Einweisung sowie eine Reisende getötet. 36 Reisende wurden zum Teil schwer verletzt. Aus der nachfolgenden Tabelle können die Personenschäden im Detail entnommen werden:

	Anzahl Tote	Anzahl schwer Verletzte	Anzahl leicht Verletzte
Reisende	1	5	31
Mitarbeiter	2		
Benutzer von Bahnübergängen			
Dritte			
Summe	3	5	31

Tabelle 3: Übersicht der Personenschäden

An den beteiligten Fahrzeugen entstand Totalschaden. Die Infrastruktur wurde über ca. 250 m stark beschädigt. Die geschätzte Höhe der Sachschäden setzt sich wie folgt zusammen:

	geschätzte Kosten in Euro
Fahrzeuge	7.500.000 €
Infrastruktur	2.500.000 €
Dritte	-
Gesamtschadenshöhe	10.000.000 €

Tabelle 4: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen einen Überblick über die Ereignisstelle und geben einen Eindruck vom Schadensausmaß. Die Nummern 1 bis 4 geben die Reihung der verunfallten Fahrzeuge im Zugverband des RE 3227 an.

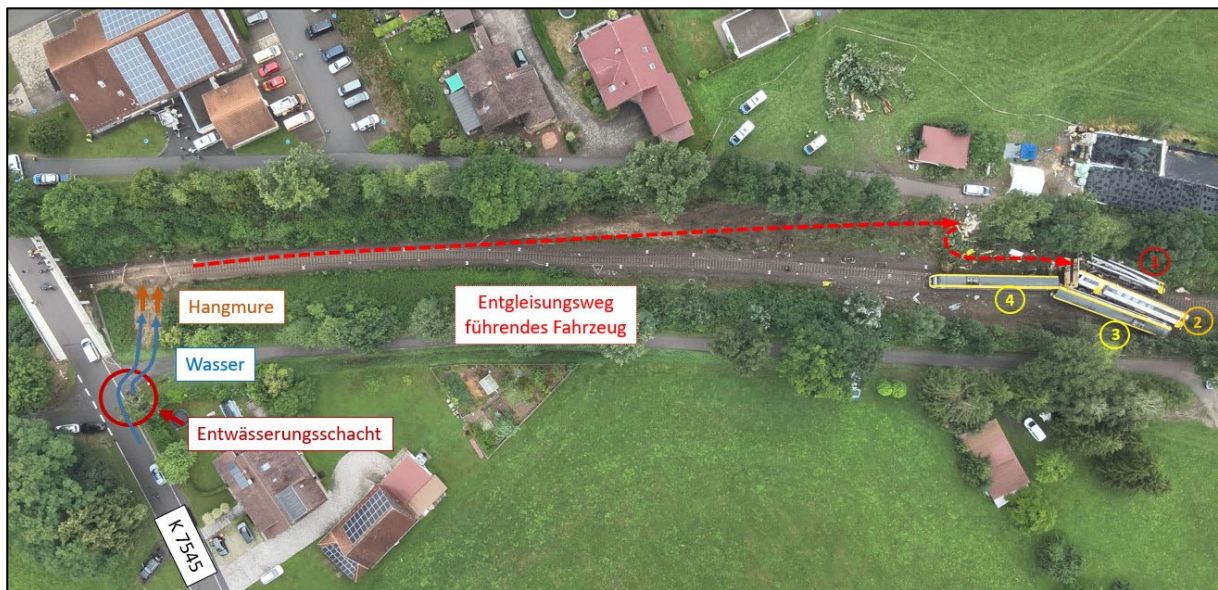


Abbildung 5: Luftbild Ereignisstelle⁵

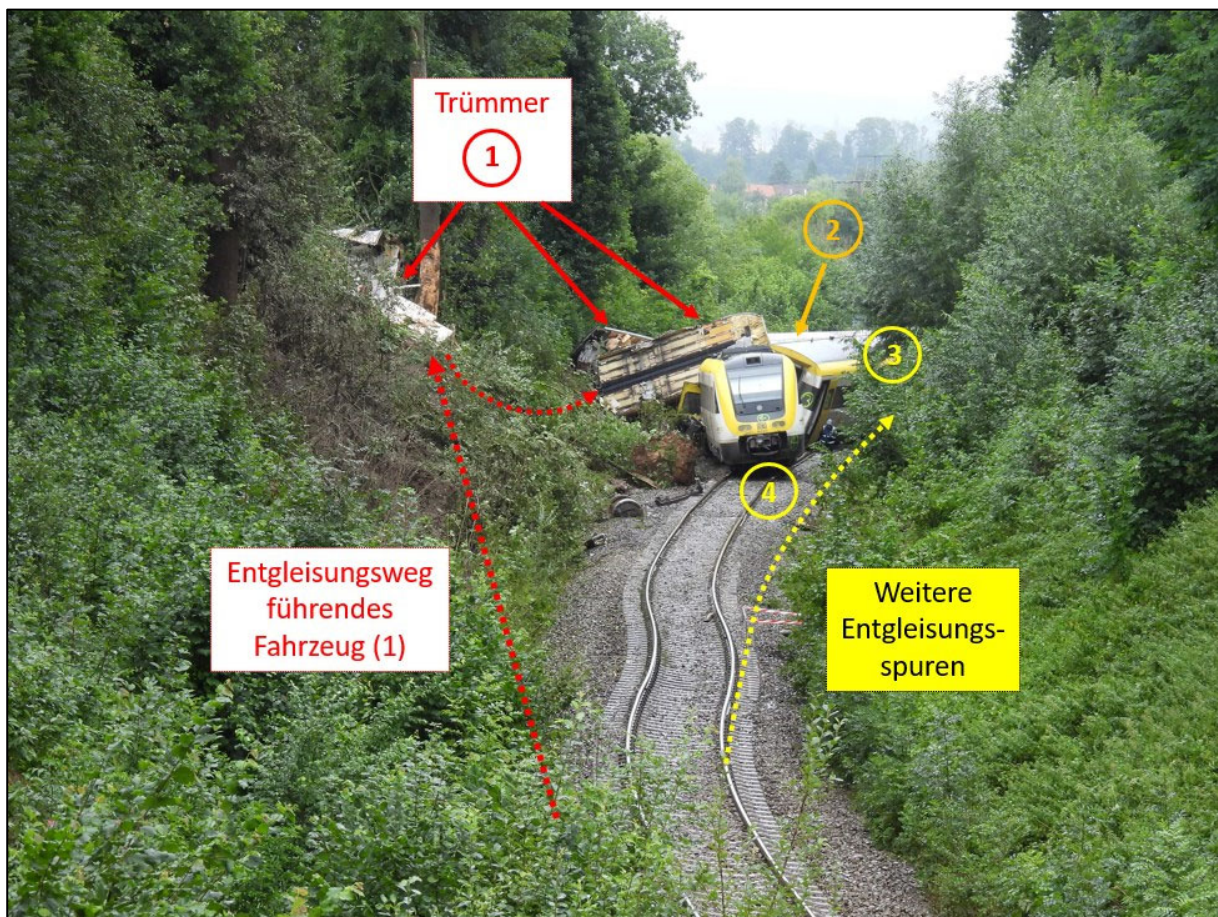


Abbildung 6: Blick zur Unfallstelle

⁵ Quelle: Kriminalpolizei Biberach, bearbeitet durch BEU



Abbildung 7: Unfallstelle seitlicher Einblick

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entgleisungsstelle nördlich der Straßenbrücke der K 7545. Unmittelbar nach den Ablagerungen im Gleisbereich waren die ersten Entgleisungsspuren in Fahrtrichtung nach links im Oberbau sichtbar. Der Entgleisungsweg ist in der folgenden Abbildung nachgezeichnet. Gelb gekennzeichnet ist der Bereich des bei der Kollision aufgespritzten Schlammes.

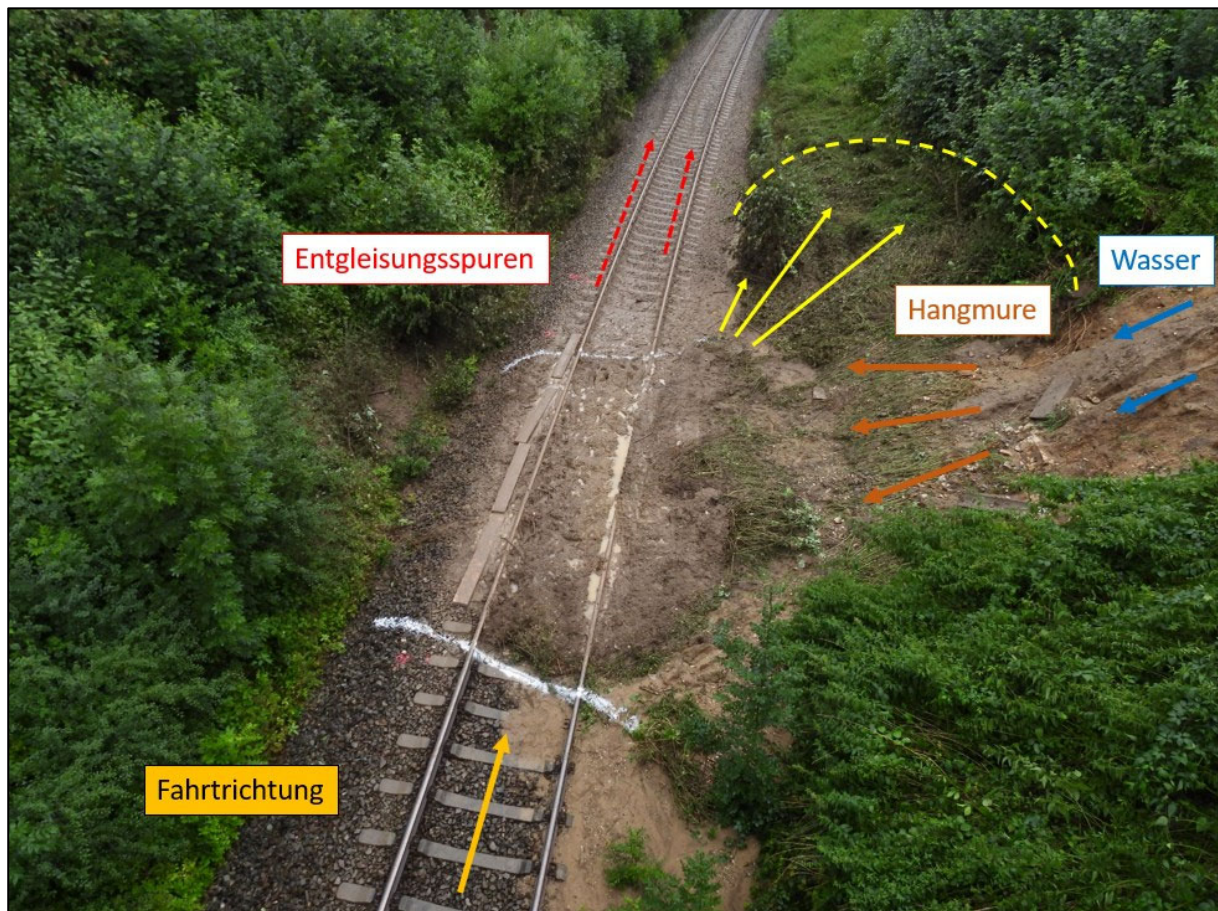


Abbildung 8: Entgleisungsstelle, Blick von Straßenbrücke

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

Am 27.07.2025 zog im Rahmen einer Gewitterfront über Süddeutschland gegen 17:00 Uhr ein regionales Gewitter mit Starkregen unterschiedlicher Ausprägung über den Landkreis Biberach, u. a. auch über den späteren Ereignisort Riedlingen-Zell. Während der Starkregenphase befuhren die Züge RE 3225 und RE 3222 den ereignisrelevanten Streckenabschnitt zwischen den Bahnhöfen Riedlingen und Rechtenstein in der fahrplanmäßig vorgesehenen Fahrzeit und ohne Beeinträchtigungen. Der RE 3222 erreichte um 17:16 Uhr den Bf Riedlingen.

Die beteiligten Fdl Riedlingen und Rechtenstein sowie weitere benachbarte Fdl erhielten zuvor über das interne Meldesystem des EIU die Warnhinweise des DWD zur Kenntnis. Weder aufgrund dieser Warnmeldungen, noch aufgrund der jeweils eigenen Wetterbeobachtungen der

Fdl oder Meldungseingängen von Zugpersonalen ergaben sich Hinweise darauf, dass gefährdende Umstände vorlagen. Dahingehende Weisungen übergeordneter Leitstellen lagen ebenfalls nicht vor. Der Zugbetrieb wurde während des Gewitters planmäßig durchgeführt.

Gegen 17:30 Uhr fotografierte ein freiberuflicher Fotograf den oberhalb der Bahnböschung befindlichen überquellenden Abwasserschacht neben der Straßenbrücke der K 7545. Dieses und weiteres Oberflächenwasser strömte spätestens seit diesem Zeitpunkt unmittelbar in Richtung der nördlich der Straßenbrücke gelegenen Bahnböschung in km 58,88. Hinweise auf eine Hangmure habe es nach Angaben des Fotografen zu diesem Zeitpunkt nicht gegeben.

Zwischen 17:30 Uhr und 18:08 Uhr bildete sich aufgrund des in die Bahnböschung weiter einströmenden Oberflächenwassers eine Hangmure aus. Die vorhandenen Bahnentwässerungsanlagen und Bahngräben konnten die durch die Hangmure mitgeführten Schlamm- und Erdmassen nicht aufnehmen. Schlamm und Erdschutt wurden auf und neben dem Streckengleis abgelagert.

Ca. 50 Minuten nach Abzug der Starkregenzelle verließ der RE 3227 um 18:05 Uhr den Bf Riedlingen mit einer Verspätung von 13 Minuten. Auch zu diesem Zeitpunkt lagen der ablassenden Fdl-in in Riedlingen keine Hinweise auf gefährdende Umstände im und am Gleis vor. Der RE 3227 beschleunigte auf die für Neigetechnikzüge in diesem Abschnitt zulässige Geschwindigkeit von 150 km/h. Unmittelbar nach der Straßenüberführung geriet der RE 3227 gegen 18:08 Uhr in einem Rechtsbogen bei km 58,88 in die Ablagerungen der Hangmure. Das vordere Drehgestell wurde angehoben und verlor die Spurführung. Bedingt durch die hohe Geschwindigkeit entfernte sich das vordere Fahrzeug tangential linksseitig vom Gleisbogen, glitt hangaufwärts und wurde durch eine Kollision mit dort stehenden Bäumen zerstört. Die nachfolgenden Fahrzeuge entgleisten ebenfalls.

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 Erstalarmierung erfolgte durch Einsatzkräfte der freiwilligen Feuerwehr Riedlingen, Abteilung Bechingen-Zell, die wegen eines anderen Einsatzes in der Nähe der Unfallstelle anwesend waren. Über diese erfolgte die Alarmierung der Rettungsleitstelle und weiterer Ersthelferkräfte. Um 18:13 Uhr wurde von der Rettungsleitstelle die Notfallleitstelle (NFLS) der DB InfraGO AG über eine vermutete Zugentgleisung mit zunächst unbekanntem Ausmaß informiert. Die NFLS fragte um 18:14 Uhr bei den angrenzenden FdL Riedlingen und Rechtenstein nach. Beide FdL hatten zunächst keine Kenntnis von einem Ereignis. Die FdL in Rechtenstein hatte jedoch bereits ab 18:10 Uhr versucht, den RE 3227 über Zugfunk zu erreichen, nachdem dessen Verbleib aufgrund von signaltechnischen Störmeldungen im Stw unklar war. Um 18:17 Uhr sperrte die FdL in Riedlingen den Streckenabschnitt zwischen Riedlingen und Rechtenstein. Um 18:17 Uhr teilte die Rettungsleitstelle und um 18:20 Uhr die Bundespolizei der NFLS mit, dass ein Zug entgleist und eine größere Anzahl von Verletzten zu verzeichnen seien. Die Ereignisörtlichkeit befände sich ca. in km 59,0. Um 18:23 Uhr wurden der Notfallmanager Ravensburg der DB InfraGO AG und kurz danach zusätzlich die Notfallmanager der Nachbarbezirke Ulm und Tübingen alarmiert.

Unregelmäßigkeiten oder Verzögerungen in Bezug auf das Einleiten von Rettungsmaßnahmen wurden im Rahmen der Unfalluntersuchung nicht bekannt.

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 verantwortliche EIU DB InfraGO AG verfügte über eine Sicherheitsgenehmigung gemäß § 7c AEG mit einer Gültigkeit bis zum 19.10.2026. Das EIU war somit berechtigt, Eisenbahninfrastruktur im übergeordneten Netz zu betreiben.

Gemäß § 4 Abs. 3 AEG sind Eisenbahnen verpflichtet, ihren Betrieb sicher zu führen, die Eisenbahninfrastruktur sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn u. a. ein SMS entsprechend § 4 Abs. 4 AEG i. V. m. der Richtlinie (EU) 2016/798 eingerichtet war. Inhaltliche Maßstäbe für ein Sicherheitsmanagement (SMS) waren die Aufstellung und Einhaltung der in der Verordnung (EU) 2018/762 genannten Anforderungen an ein SMS.

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. 5 lautete: „Ein Zug muss am Befahren eines Streckenabschnitts gehindert werden, wenn bekannt ist oder vermutet wird, dass das Befahren nicht sicher wäre, bis Maßnahmen getroffen worden sind, die eine sichere Fortsetzung der Zugfahrt ermöglichen“.

Zur sicheren Durchführung der Fahrten auf der Infrastruktur der DB InfraGO AG hatten die Fdl in den Bahnhöfen Riedlingen und Rechtenstein als Bediener der jeweiligen Stellwerke unternehmensinterne Arbeitsvorgaben zu beachten und umzusetzen, unter anderem die Fahrdienstvorschrift Ril 408 sowie die örtlichen Regelungen im Betriebsstellenbuch des jeweiligen Bahnhofs.

Wettermeldungen an örtliche Stellen

Für Samstag, den 26.07.2025 und den darauffolgenden Ereignistag wurden durch den DWD für Süddeutschland durchziehende Gewitterfronten prognostiziert. Damit einher ergingen zahlreiche Wetter- und Unwetterwarnungen für Landkreise und einzelne Orte an die Öffentlichkeit. Diese Warnmeldungen wurden vom EIU DB InfraGO AG aufgegriffen und jeweils an die örtlichen Fdl weitergegeben. Diese Weitergabe erfolgte sowohl über die Fplo-Datenbank als auch per E-Mail. Die nachfolgende Tabelle zeigt exemplarisch die bei den Fdl Riedlingen und Rechtenstein ab der Mittagszeit des Ereignistages 27.07.2025 eingegangenen, von der Betriebszentrale (BZ) der DB InfraGO AG weitergeleiteten Meldungen des DWD für den Landkreis Biberach. Der Fdl Rechtenstein erhielt nach Angaben der DB InfraGO AG ebenfalls die Wettermeldungen für den Kreis Biberach (Rechtenstein liegt im Alb-Donau-Kreis).

Gültigkeit DWD-Meldung	Zustellung an Fdl	Meldung	Prognostizierte Niederschlagsmenge	Prognostizierte Windstärke
11:35 bis 13:00	11:38	Warnung vor starkem Gewitter	Starkregen bis 25 l/m ²	Windstärke 7
12:31 bis 14:00	12:38	UPDATE Warnung vor starkem Gewitter	Starkregen bis 25 l/m ²	Windstärke 7
13:30 bis 15:00	13:38	UPDATE Warnung vor starkem Gewitter	Starkregen bis 25 l/m ²	Windstärke 7
16:44 bis 18:00	16:50	Unwetterwarnung vor schwerem Gewitter mit heftigem Starkregen und Hagel	Heftiger Starkregen bis 40 l/m ²	Windstärke 8
17:06 bis 18:00	17:17	Warnung vor starkem Gewitter	Starkregen bis 25 l/m ²	Windstärke 7
17:13 bis 18:00	17:22	Warnung vor starkem Gewitter	Starkregen bis 25 l/m ²	Windstärke 7

17:27 bis 19:00	17:33	Warnung vor starkem Gewitter	Starkregen bis 25 l/m ²	Windstärke 7
17:43 bis 19:00	17:55	UPDATE Unwetterwarnung vor schwerem Gewitter mit heftigem Starkregen und Hagel	Heftiger Starkregen 40 l/m ²	Windstärke 7
18:08 bis 19:00	18:14	Warnung vor starkem Gewitter	Starkregen bis 25 l/m ²	Windstärke 7

Tabelle 5: Wettermeldungen für Fdl Riedlingen und Rechtenstein

Der DWD hatte noch weitere Meldungen ausgegeben, die in der Auflistung für die Fdl nicht enthalten waren. Zudem hatte der DWD einen Teil der Meldungen wieder aufgehoben. Diese Aufhebungen wurden nicht an die Fdl übermittelt.

In der Meldung des DWD, Stand 16:44 Uhr bzw. eingegangen bei den Fdl um 16:50 Uhr, waren Warnungen vor heftigem Starkregen (bis 40 l/m²) und Sturmböen bis Windstärke 8 enthalten. Nach diesem Zeitpunkt zog die Gewitterfront über dem Ereignisort auf.

Die Meldung des DWD, Stand 17:43 Uhr bzw. eingegangen bei den Fdl um 17:55 Uhr, enthielt nochmals eine Warnung vor heftigem Starkregen (bis 40 l/m²) und Windböen bis Windstärke 7. Zu diesem Zeitpunkt war die Gewitterfront am Ereignisort abgezogen.

Vorschriftenlage

Gemäß Ril 408.0111 Abschn. 4 mussten alle Mitarbeiter in erster Linie für Sicherheit, dann für Pünktlichkeit des Bahnbetriebs sorgen. Diese allgemeine Vorgabe galt auch für die beteiligten Fdl. Bestanden Bedenken hinsichtlich der sicheren Durchführung einer Zugfahrt aufgrund externer Einwirkungen, war die Ril 408.0541 anzuwenden.

Ril 408.0541 Abschn. 1 Abs. 1a enthielt allgemeine Regelungen für den Fdl zum Verhalten bei gefahrdrohenden Umständen. Danach mussten Gleise erkundet werden, wenn „... wetterbedingte oder andere gefahrdrohende Umstände (Stürme, Eisregen, extreme Schneehöhen, Hochwasser, Brände, usw.) befürchten lassen, dass Gleise nicht ohne Gefahr befahren werden können.“ Dies war um Vorgehensweisen zur Erkundung ergänzt. Diese Vorschrift richtete sich explizit an die Fdl. Es lag somit im Verantwortungsbereich eines Fdl, bei Bekanntwerden von

gefährdenden Umständen betriebliche Vorsichtsmaßnahmen für seinen Zuständigkeitsbereich entsprechend dieser Ril eigenverantwortlich einzuleiten. Diese Vorschrift war daher ausschließlich reaktiv ausgerichtet.

Konkrete Hinweise auf gefährdende Umstände, die eine zwingende Anwendung der vorgenannten Regeln in Ril 408.0541 Abschn. 1 Abs. 1a erforderlich gemacht hätten, lagen den Betriebspersonalen bis zum Ereigniszeitpunkt nicht vor.

Die Ril 408.0541 Abschn. 7 traf ferner spezielle Regelungen für „Kritische Wettersituationen (Sturmwarnung)“. Auf im Betriebsstellenbuch genannten Streckenabschnitten musste der FdI bei Vorliegen einer Sturmwarnung als präventive Vorsichtsmaßnahme die Geschwindigkeit des Zuges auf dem genannten Streckenabschnitt auf 80 km/h reduzieren. Nach Ril 408.1541 Abschn. 72 Abs. 2 Nr. 1 hatte die Fachlinie Planung und Steuerung dem Ersteller des Betriebsstellenbuches entsprechende Streckenabschnitte bekannt zu geben. Im Betriebsstellenbuch der Bahnhöfe Riedlingen und Rechtenstein waren zu dieser Fundstelle keine Regelungen getroffen. Analog dazu war die VzG-Strecke 4540 Ulm – Sigmaringen und somit der relevante Streckenabschnitt nicht in der Auflistung maßgeblicher Strecken im Abschnitt 7 der regionalen Zusätze zur Ril 420 der BZ Karlsruhe genannt. Die präventive Maßnahme einer Geschwindigkeitsreduzierung aufgrund Ril 408.0541 Abschn. 7 bzw. aufgrund von Sturmwarnungen waren daher durch die FdI der gesamten Strecke generell nicht einzuleiten.

Die prognostizierte Windstärke für den Ereigniszeitraum lag nach Definition des DWD noch unterhalb der Einstufung „Sturm“. Dieser beginnt gemäß der Windwarnskala des DWD bei Windstärke 9. Die Warnmeldungen des DWD am Ereignistag im relevanten Bereich gingen bis Windstärke 8.

Hinsichtlich Risiken aus kritischen Niederschlagsmengen etc. lagen den FdI keine speziellen Handlungsanweisungen vor.

Betriebsablauf

Der Betriebsablauf am Nachmittag des 27.07.2025 wurde anhand der Aufzeichnungen in den Zugmeldebüchern der beteiligten FdI Riedlingen und Rechtenstein sowie den dazugehörigen Gesprächsaufzeichnungen über GSM-R nachvollzogen. Die nachfolgende Tabelle gibt auszugsweise die GSM-R-Gespräche der FdI Riedlingen und Rechtenstein wieder.

Uhrzeit	Anrufer	Angerufener	Gesprächsinhalt
16:54	Riedlingen	Rechtenstein	Riedlingen: Zugmeldung für 3225 nach Rechtenstein Riedlingen: in Richtung Rechtenstein sei es sehr dunkel, als ob die Welt unterginge Rechtenstein: Dämmerungsschalter sei an; zwei Schlechtwettermeldungen seien angekommen Riedlingen: eine Schlechtwettermeldung sei auch in Riedlingen angekommen, sie habe sie weggeklickt
17:05	Rechtenstein	Riedlingen	Rechtenstein: Rückmeldung 3225 (in Rechtenstein angekommen) Neue Zugmeldung für 3222; Rechtenstein denkt über Abfahrtszeit nach, es sei unklar, wann der in Rechtenstein tatsächlich abfahre, weil verspätet im Zulauf; Regen sei in Rechtenstein jetzt noch stärker
17:14	Riedlingen	Herbertingen	Riedlingen: Zugmeldung 3222 nach Herbertingen; in Riedlingen sei Weltuntergangsstimmung; Herbertingen: in Herbertingen auch
17:16	Riedlingen	Rechtenstein	Rückmeldung 3222 (in Riedlingen angekommen)
17:43	Munderkingen	Rechtenstein	Nur Informationsgespräch: Munderkingen: wie ist die Lage? Rechtenstein: Das Wetter sei beschissen, Blitz und Donner Munderkingen: Rottenacker habe schon Störungen, er hoffe, dass bei ihm keine Störungen auftreten.
18:01	Riedlingen	Rechtenstein	Riedlingen: Zugmeldung für 3227 (Riedlingen ab 05); die Züge hätten alle die passenden Verspätungen, es sei keine Verlegung von Kreuzungen nötig
18:10	Rechtenstein	3227	Anrufversuche an 3227
18:13	Riedlingen	3227	Anrufversuche an 3227
18:14	Rechtenstein	3227	Notruf: Betriebsgefahr zwischen Riedlingen und Rechtenstein

Tabelle 6: Auszug GSM-R-Gespräche der Fdl

Bereits beim Zugmeldegespräch für den RE 3225 von Riedlingen nach Rechtenstein um 16:54 Uhr tauschten sich beide Fdl über das heranziehende Unwetter aus. Dieser Zug war im Zulauf auf Riedlingen 6 Minuten verspätet. Der RE 3225 befuhr anschließend den Streckenabschnitt zwischen Riedlingen und Rechtenstein in derselben Fahrtrichtung wie der Unfallzug in der fahrplanmäßigen Fahrzeit von ca. 8 Minuten. Im Abgleich mit den Wetterdaten ist davon auszugehen, dass der RE 3225 die spätere Ereignisstelle noch zeitlich knapp vor dem kurzzeitigen Starkregenereignis befahren hatte und selbst nicht betroffen war.

Um 17:05 Uhr erfolgte die Rückmeldung des RE 3225 von Rechtenstein nach Riedlingen und anschließend das Zugmeldegespräch für den Gegenzug RE 3222 von Rechtenstein nach Riedlingen. In diesem Gespräch informierte die Fdl-in Rechtenstein, dass der RE 3222 wohl wegen des Wetters etwas später aus Munderkingen käme. Die Abmeldung erfolgte mit 17:08 Uhr, also mit ca. 8 Minuten Verspätung.

In einem weiteren Zugmeldegespräch um 17:14 Uhr nach Herbertingen äußerte die Fdl-in Riedlingen, „... dass in Riedlingen Weltuntergangsstimmung herrsche.“ Der Fdl Herbertingen bestätigte diese Einschätzung für seinen Ort ebenfalls.

Die Zugfahrt RE 3222 befuhr als letzter Zug den gesamten relevanten Streckenabschnitt von Rechtenstein nach Riedlingen unmittelbar während des Starkregenereignisses. Den Unterlagen zufolge benötigte dieser Zug für den relevanten Streckenabschnitt ebenfalls ca. 8 min, verkehrte also innerhalb der fahrplanmäßig vorgesehenen Fahrzeit. Es war keine Fahrzeitverlängerung dokumentiert. Der Zug befuhr den ereignisrelevanten Streckenabschnitt störungsfrei und erreichte um 17:16 Uhr den Bf Riedlingen.

Weder aus den eigenen örtlichen Wetterbeobachtungen noch aus den weitergeleiteten Warnmeldungen des DWD ergaben sich für die vorgenannten Fdl Herbertingen, Riedlingen, Rechtenstein und Munderkingen offenbar Hinweise, dass zum Zeitpunkt der Starkregenzelle von ca. 17:00 Uhr bis 17:15 Uhr wetterbedingte oder andere gefahrdrohende Umstände nach Ril 408.0541 Abschn. 1 Abs. 1a vorlagen, die eine eigenverantwortliche Einschränkung des Zugbetriebs erforderlich machten. Der Zugverkehr wurde an allen genannten Betriebsstellen fahrplanmäßig weitergeführt.

Ob die in den verschiedenen Zugmeldegesprächen geäußerten Zustandsbeschreibungen zur Wetterlage Bedenken hinsichtlich der sicheren Befahrbarkeit der Gleise bei den beteiligten Fdl hätten auslösen müssen, kann im Nachhinein nicht eindeutig bewertet werden. Unklar bleibt

auch, ob eine in Betracht zu ziehende Erkundungsfahrt mit dem vorausgehenden RE 3222 bereits Hinweise auf die später abgehende Hangmure gegeben hätte. Insofern wird seitens der BEU das Handeln der beteiligten Fdl zum Zeitpunkt des Starkregenereignisses als betrieblich plausibel und daher nicht als Faktor gewertet.

Entsprechend den tabellarischen Wetterdaten des DWD schwächten sich die Niederschläge ab 17:15 Uhr im Ereignisbereich deutlich ab, ohne jedoch gänzlich aufzuhören.

Zugfahrt RE 3227

Die Zugfahrt RE 3227 sollte planmäßig um 17:51 Uhr ab Riedlingen nach Rechtenstein verkehren. Die Zugfahrt war entsprechend den elektronisch gespeicherten Dispositions- und Fahrdaten des internen Leit- und Dispositionssystems (LeiDis) bereits bei der Abfahrt in Sigmaringen 13 Minuten verspätet und erreichte mit dieser Verspätung den Bf Riedlingen auf Gleis 1. Die Abmeldung des RE 3227 von Riedlingen an den Fdl Rechtenstein erfolgte über GSM-R um 18:01 Uhr mit einer voraussichtlichen Abfahrtszeit des RE 3227 für 18:05 Uhr. Die Zugfahrt RE 3227 wurde mit Fahrtstellung des Ausfahrtsignals P1 durch die Fdl-in Riedlingen zugelassen.

Zum Zeitpunkt der Zulassung der Zugfahrt RE 3227 lagen der Fdl-in Riedlingen weiterhin keine Hinweise auf Störungen, die Sicherheit gefährdende Wassereinträge oder Hangmuren am Fahrweg vor. Die von ihr selbst beobachtete Starkregenzelle war abgezogen. Die vorhergehende Zugfahrt RE 3222 hatte den Streckenabschnitt während des Starkregens ohne Auffälligkeiten befahren. Aus Sicht der Fdl-in Riedlingen bestand zu diesem Zeitpunkt keine Veranlassung, gefahrdrohende Umstände entsprechend Ril 408.0541 Abschn. 1 Abs. 1a anzunehmen. Eine Weisung seitens der Betriebszentrale über durchzuführende Vorsichtsmaßnahmen lag nicht vor.

Entsprechend den Daten des Systems LeiDis verließ der RE 3227 um 18:04:45 Uhr den Bf Riedlingen in Richtung Rechtenstein. Mit dem anschließenden Befahren des Einschaltkontaktes in km 63,130 schaltete sich der von Riedlingen aus fernüberwachte BÜ km 61,793 ein und nach Räumung ordnungsgemäß wieder aus. Die benachbarte Fdl-in Rechtenstein stellte gemäß eigener Schilderung am Stelltisch fest, dass sich der ihrer Überwachung unterliegende nächste BÜ km 57,785 nach Befahren des Einschaltkontaktes in km 59,038 einschaltete. Entsprechend den Angaben der Fdl-in Rechtenstein hätte kurz nach dieser Einschaltung auch der nachfolgende BÜ km 57,151 einschalten müssen. Dies sei nicht erfolgt. Die Fdl-in Rechtenstein habe

deshalb von der Weitermeldung der Zugfahrt in Richtung Munderkingen abgesehen und zunächst nach der Ursache der Verzögerung gesucht.

Nach Angaben der Fdl-in Rechtenstein seien daraufhin Störmeldungen auf ihrem Stelltisch und an der GSM-R-Telefonanlage aufgetreten. Sie habe versucht, über die Telefon-Rückfallebene den RE 3227 zu erreichen um sich über dessen Verbleib zu erkundigen. Diese Verbindungsversuche wurden nicht aufgezeichnet und blieben zudem erfolglos.

Nachdem das GSM-R-Telefon in Rechtenstein wieder verfügbar war, versuchte die Fdl-in ab 18.10 Uhr weiterhin, den RE 3227 zu erreichen. Während dieser vergeblichen Versuche einer Verbindungsaufnahme ertönte in Rechtenstein eine Zeitüberschreitungsmeldung für den BÜ km 57,785, da dieser nicht innerhalb der programmierten Zeitspanne ab Einschaltung durch den RE 3227 befahren wurde.

Daraufhin setzte die Fdl-in Rechtenstein um 18:14:48 Uhr entsprechend den Regelwerksvorgaben einen Nothaltauftrag ab, da für sie nicht ersichtlich war, wo sich der RE 3227 befand bzw. ob sich dieser noch in der Einschaltstrecke des BÜ km 57,785 befand.

Weder die Fdl-in Riedlingen noch die Fdl-in Rechtenstein hatten bis zu diesem Zeitpunkt Informationen über den Verbleib des Zuges.

4.1.2 Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU

Die DB Regio AG war das für die Zugfahrt RE 3227 verantwortliche EVU und verfügte über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG mit einer Gültigkeit bis zum 01.09.2030. Das EVU war damit zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb berechtigt.

Zur sicheren Durchführung der Zugfahrt auf der Infrastruktur der DB InfraGO AG hatte der Tf unternehmensinterne Arbeitsvorgaben zu beachten und umzusetzen, unter anderem die Fahrdienstvorschrift Ril 408 sowie die Regelungen des EVU im Betriebsregelwerk.

Die Zugfahrt RE 3227 sollte am Ereignistag von Sigmaringen nach Ulm Hbf verkehren. Die Zugfahrt bestand aus zwei Einheiten der Baureihe 612. Die Fahrzeuge waren mit aktiver Neigetechnik ausgestattet. Die fahrplanmäßige Höchstgeschwindigkeit des Zuges betrug 160 km/h. Der Fahrplan war für das Fahren mit aktiver Neigetechnik ausgelegt.

Der Zug verließ Sigmaringen um 17:44 Uhr mit einer Verspätung von 13 Minuten. Gemäß Fahrplan sollte der RE 3227 um 17:51 Uhr in Riedlingen halten. Aufgrund der mitgeführten Verspätung erreichte der RE 3227 den Bf Riedlingen um 18:03:53 Uhr und verließ den Bf nach

einem kurzen Halt um 18:04:45 Uhr (jeweils LeiDis-Zeiten) weiterhin mit einer Verspätung von 13 Minuten.

Auswertung Fahrdaten

Die Fahrdaten des Zuges wurden in der elektronischen Fahrtenregistrierung (EFR) des führenden Fahrzeugs aufgezeichnet. Der Datenspeicher des führenden Fahrzeugs sowie der des nachlaufenden Fahrzeugs wurden vom EVU nach dem Unfallereignis ausgebaut und der BEU zur Auswertung übergeben. Beide PZB-Fahrzeuggeräte waren während der Zugfahrt eingeschaltet. Die Rohdaten wurden bis zum Unfallereignis vollständig und fehlerfrei aufgezeichnet. Aufgrund der Unfalleinwirkungen endete die Aufzeichnung des führenden Fahrzeugs vor dem Stillstand.

Die Abweichung der internen Zeitaufzeichnung des führenden Fahrzeugs betrug -1 Minute 15 Sekunden. Die nachfolgend genannten Uhrzeiten wurden entsprechend normiert. Die Wegedaten wurden auf den B2-Datenpunkt der GNT-Balise in km 59,820 normiert. Die Zugart war in Stellung „O“ (obere Zugart) eingestellt. Die Neigetechnik war eingeschaltet.

Der RE 3227 setzte sich um 18:04:32 Uhr nach einem Halt am Bahnsteig in Riedlingen wieder in Bewegung. Im weiteren Fahrtverlauf stieg die aufgezeichnete Geschwindigkeit kontinuierlich an. Um 18:07:01 Uhr wurde der Zug bei einer Geschwindigkeit von 148 km/h an der Datenbalise in km 61,0 in die GNT aufgenommen. Die Überwachung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten erfolgt ab diesem Punkt durch die GNT. Um 18:07:29 Uhr befuhr der RE 3227 den Datenpunkt B2 in km 59,820 mit 150 km/h.

Um 18:07:52 Uhr waren bei einer Geschwindigkeit von 148 km/h zeitgleich in der Aufzeichnung „Abbruch GNT-Aufzeichnung“, „Führerstand 2 inaktiv“ und eine daraus folgende interne Zwangsbremmung registriert. Diese während einer Zugfahrt ungewöhnlichen Aufzeichnungen deuteten auf erste Unfalleinwirkungen während des Entgleisungsvorgangs hin. Ca. 25 m zuvor war bei km 58,870 ein geringer Geschwindigkeitseinbruch von 150 km/h auf 148 km/h erkennbar. Es ist zu vermuten, dass hier der Triebzug mit den Schlammablagerungen im Gleisbereich kollidiert war. Um 18:07:53 Uhr endete die Spur „L“ als Folge der intern ausgelösten Zwangsbremmung. Diese Spur zeigte an, dass der Druck in der Hauptluftleitung (HLL) unter 3,5 bar gefallen war. Ca. 30 m weiter endeten sämtliche Aufzeichnungen aufgrund der unfallbedingten Zerstörungen am führenden Fahrzeug bei einer zuletzt registrierten Geschwindigkeit von 89 km/h.

Die nachfolgenden Abbildungen geben in grafischer und tabellarischer Form auszugsweise die Fahrdaten wieder.

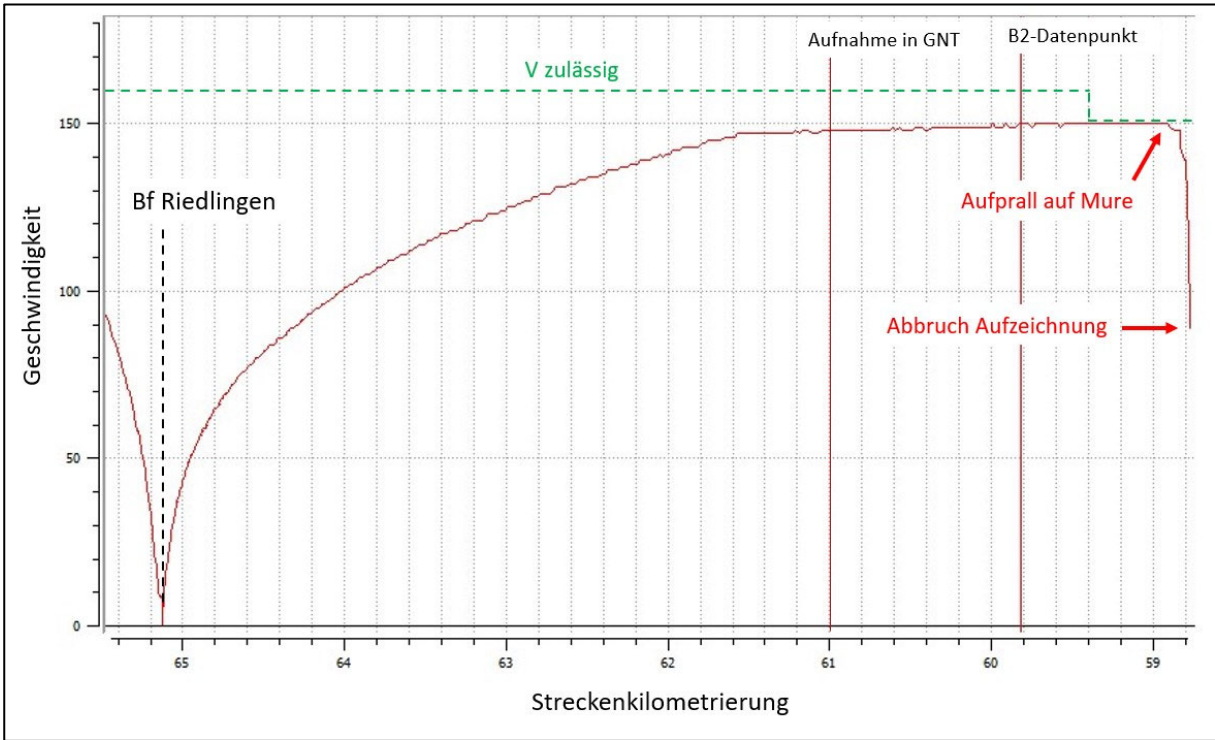


Abbildung 9: Grafische Darstellung der EFR-Aufzeichnung führendes Fahrzeug

			Zwangs- bremsung										HLL entlüftet			Führerstand deaktiviert			GNT-Überwachung deaktiviert													
Weg	Zeit	Vist	V	W	G	B	Z	z	L	v	g	F	E	1	2	i	O	w	Ü	D	H	ü	Ö	n	k	t	e	r	u	n	g	r.Füh
59.010	-	150	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.990	-	150	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.970	-	150	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.950	-	150	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.930	-	150	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.910	-	150	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.890	-	149	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.870	-	148	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0					
58.865	2025-07-27 18:07:52.000	148	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	2	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.830	2025-07-27 18:07:52.000	148	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.830	-	146	--	--	--	--	--	--	L	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.830	2025-07-27 18:07:52.000	146	--	--	--	--	Z	--	L	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.830	-	143	--	--	--	--	Z	--	L	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.810	-	139	--	--	--	--	Z	--	L	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.800	2025-07-27 18:07:53.000	139	--	--	--	--	Z	--	...	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.790	-	127	--	--	--	--	Z	--	...	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.780	-	116	--	--	--	--	Z	--	...	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					
58.770	-	89	--	--	--	--	Z	--	...	...	--	...	E	...	...	O	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0					

Abbruch Aufzeichnung

Abbildung 10: Tabellarische Darstellung EFR-Aufzeichnung führendes Fahrzeug

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten im betrachteten Zeitraum nicht überschritten wurden. Ferner konnte ermittelt werden, dass der Tf des RE 3227 vor der Kollision mit den Ablagerungen im Gleisbereich keine Schnellbremsung eingeleitet hatte. Eine Bedienung des Führerbremsventils war zum Ereigniszeitpunkt nicht registriert.

Zur Validierung der Geschwindigkeitsdaten wurde auch der Datenspeicher des nachlaufenden Fahrzeugs ausgewertet. In geführten Fahrzeugen ohne aktiven Führerstand werden ebenfalls Zeit-, Weg- und Geschwindigkeitsdaten aufgezeichnet. Die Zeit- und Wegaufzeichnungen wurden anhand bekannter Werte normiert. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Geschwindigkeits-Wege-Kurve des nachlaufenden Fahrzeugs.

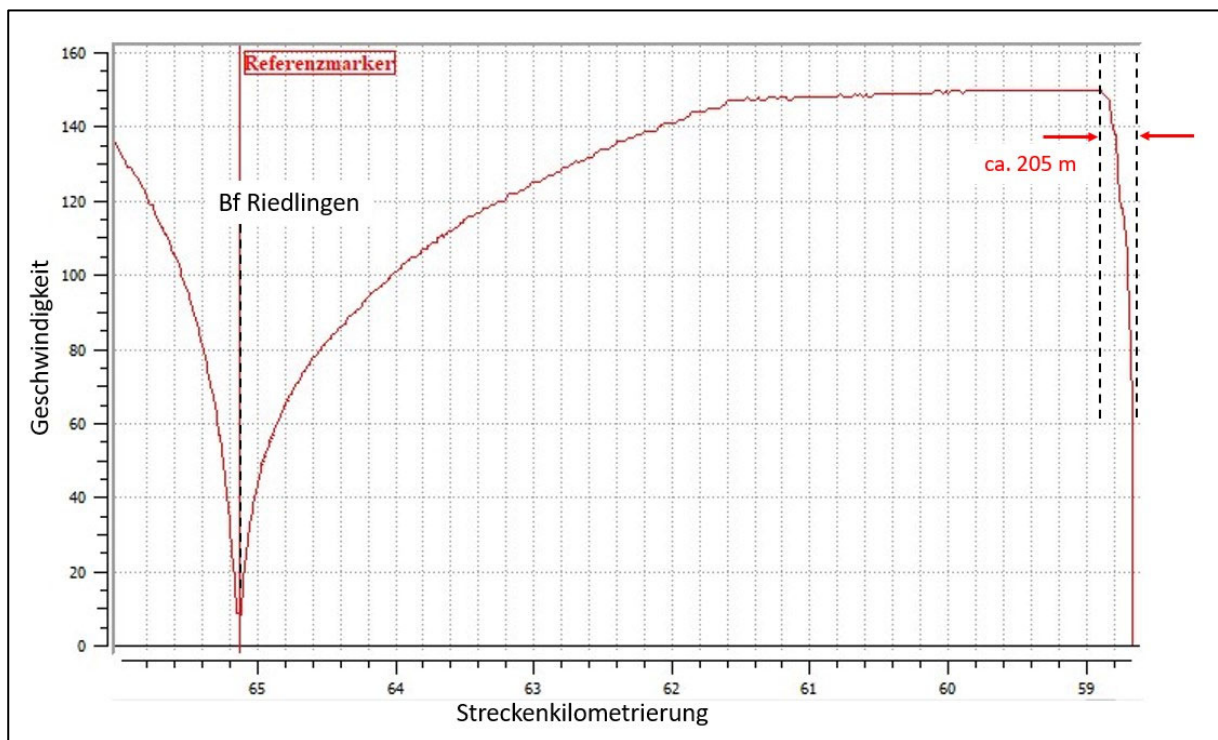


Abbildung 11: Grafische Darstellung EFR-Aufzeichnung nachlaufendes Fahrzeug

Die gespeicherten Daten bestätigten den vorgenannten Ablauf. Ab einer registrierten Geschwindigkeit von 150 km/h war ein plötzlicher, starker Geschwindigkeitseinbruch registriert. Um 18:07:53 Uhr war bei einer registrierten Geschwindigkeit von 138 km/h analog zum führenden Fahrzeug die Spur „L“ nicht mehr gezeichnet. Durch die Entlüftung der HLL wurde auch im nachlaufenden Fahrzeug eine Zwangsbremsung eingeleitet. Das nachlaufende Fahrzeug kam um 18:08:01 Uhr nach einer Wegstrecke von ca. 205 m nach dem Beginn des Geschwindigkeitseinbruchs zum Stillstand. Der Wegimpulsgeber befand sich an einem der entgleisten

Drehgestelle des A-Wagens der nachlaufenden Einheit. Die registrierten Entfernungswerte passten jedoch näherungsweise zu den vor Ort aufgemessenen Entfernungen.

Vorschriftenlage

Gemäß Ril 408.2111 gilt für den Tf eines Zuges die Regelung, dass alle Mitarbeiter in erster Linie für Sicherheit, dann für Pünktlichkeit des Bahnbetriebs zu sorgen haben. Diese vorangestellte Regel geht allen anderen Tätigkeiten vor, die einem Tf sonst noch übertragen sind.

Entsprechend zu den Regelungen für Fdl gilt auch für einen Tf nach Ril 408.2541 Abschn. 1 Abs. 1a die Vorgabe, dass Gleise zu erkunden sind, wenn wetterbedingte oder andere gefährdende Umstände befürchten lassen, dass Gleise nicht ohne Gefahr befahren werden können. Diese Erkundungs- oder Vorsichtsmaßnahmen waren jedoch vom EIU oder vorgesetzten Organisationseinheiten anzuordnen, da einem Tf i. d. R. keine Informationen über die Befahrbarkeit eines Streckenabschnitts zugänglich waren.

Zum Zeitpunkt der Abfahrt des RE 3227 in Riedlingen um 18:04 Uhr war das Starkregenereignis bzw. die Gewitterzelle bereits weitergezogen. Die zum Zeitpunkt der Abfahrt noch fallenden „normalen“ Niederschläge konnte ein Tf daher als nicht kritisch beurteilen. Ob der Tf über Informationen zu der zuvor durchgezogenen Gewitterzelle verfügte oder schon im Zulauf auf Riedlingen mit stärkeren Niederschlägen konfrontiert war, konnte im Nachhinein nicht mehr ermittelt werden. Anweisungen seitens seines EVU, z. B. zu einer Geschwindigkeitsreduzierung, lagen ihm ebenso wenig vor, wie Hinweise seitens des EIU auf mögliche Störungen. Aus Sicht des Tf stand der Fahrt des RE 3227 von Riedlingen nach Rechtenstein mit der fahrplanmäßig zulässigen Geschwindigkeit daher nichts entgegen.

Nach Ril 408.2341 Abschn. 1 Abs. 1 musste ein Tf die zu befahrende Strecke, Signale, BÜ und Oberleitung beobachten. Dabei hatte er auf Unregelmäßigkeiten zu achten, die den Zug gefährden könnten. Diese Grundsatzregel galt nur soweit, als dass es aufgrund von Geschwindigkeit, Sichtverhältnissen und Sichtweite dem Tf überhaupt möglich war, dieser Verpflichtung nachzukommen.

Aufgrund des Bogenverlaufs der Strecke und des Brückenbauwerks betrug die maximal mögliche Sichtweite aus der Position des Tf auf die Ablagerungen im Gleisbereich ca. 60 m. Ein rechtzeitiges Erkennen des Hindernisses im Gleisbereich war dem Tf aufgrund dieser infrastrukturellen Gegebenheiten bei der hohen Fahrgeschwindigkeit nicht möglich.

Nach § 39 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) gilt für Zugfahrten der Grundsatz, dass bei Fahrten auf Signalstellung die Strecke frei und befahrbar war. Der Tf durfte auf das Freisein vertrauen und konnte grundsätzlich davon ausgehen, dass sich keine Hindernisse im Gleis befanden.

Die Tf der vorhergehenden Züge RE 3220, 3222 und 3225 wurden hinsichtlich möglicher Feststellungen entlang der Strecke befragt. Deren jeweiliger Fahrtverlauf war unauffällig. Kein Tf hatte Unregelmäßigkeiten wahrgenommen.

4.2 Fahrzeuge und technische Einrichtungen

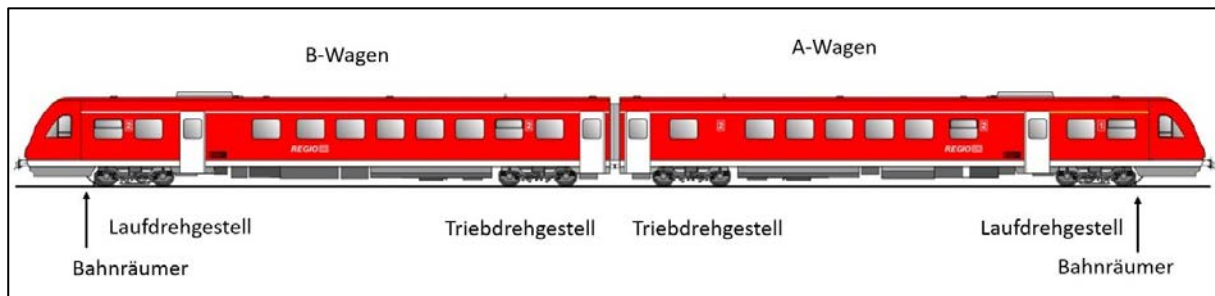
In diesem Kapitel sind die Erkenntnisse aus der Untersuchung beteiligter Fahrzeuge, der Eisenbahninfrastruktur und weiterer technischer Einrichtungen einschließlich damit eventuell verbundener Tätigkeiten und Entscheidungen dargestellt.

4.2.1 Untersuchung von Fahrzeugen

Die beteiligten Fahrzeuge waren Verbrennungstriebwagen (VT) der 2. Bauserie der Baureihe 612 des Herstellers Adtranz (Bombardier Transportation) für den Einsatz im Regionalverkehr. Die Fahrzeuge besaßen für das bogenschnelle Fahren auf kurvenreichen Strecken eine gleisbogenabhängige Wagenkastensteuerung (GNT-Neigetechnik). Dadurch konnte die Geschwindigkeit im Gleisbogen erhöht werden, ohne dass die Reisenden unangenehmen Querkraften (Zentrifugalkraft) ausgesetzt waren. Die Laufsicherheit war dadurch nicht beeinträchtigt⁶.

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Einheit der Baureihe 612. Die Farbgebung wurde zwischenzeitlich an die Anforderungen des Landes Baden-Württemberg angepasst. Jede Einheit bestand aus zwei fest miteinander verbundenen Fahrzeugen (A-Wagen und B-Wagen).

⁶ Quelle: Fahrzeugbeschreibung DB Regio AG

Abbildung 12: Ansicht Baureihe 612⁷

Der RE 3227 war aus zwei Einheiten gebildet. Die Fahrzeuge verkehrten in folgender Reihung und Nummerung:

- 95 80 0612 633-7 (B-Wagen), führende Einheit
- 95 80 0612 133-8 (A-Wagen), führende Einheit
- 95 80 0612 112-2 (A-Wagen), nachlaufende Einheit
- 95 80 0612 612-1 (B-Wagen), nachlaufende Einheit

Aus der folgenden Tabelle lassen sich die technischen Fahrzeugdaten der Triebwagen entnehmen.

Baureihenbezeichnung	612
Baujahr	2002 (beide Triebwageneinheiten)
Halter und ECM	DB Regio AG
Leistung	2 x 563 kW (Dieselmotor)
Kraftübertragung	Dieselhydraulisch
Gesamtlänge (LüP)	51.750 mm
Masse	110 t
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h
Radsatzfolge	2' B' + B' 2'
Bremsbauart	KE-R-A-Mg-H
Sitzplätze	146
Zugsicherungssystem	PZB und GNT

Tabelle 7: Technische Daten VT 612

⁷ Quelle: DB Regio AG, bearbeitet durch BEU

Alle Bremsen einschließlich der Magnetschienenbremse waren, soweit noch ermittelbar, eingeschaltet und funktionsfähig. Entsprechend den Angaben im Dauerbremszettel verfügte die Zugfahrt bei einer Zuglänge von 104 m über 210 Brems Hundertstel. Der Fahrplan forderte für das Fahren mit aktiver Neigetechnik ab Sigmaringen 192 Mindestbrems Hundertstel. Der Zug verfügte für die betroffene Fahrt über ausreichende Bremskraft.

An beiden Fahrzeugen wurden die regelmäßigen Inspektions- und Wartungsarbeiten nachweislich ausgeführt. Der letzte Werkstattaufenthalt für Fristen- und Reparaturarbeiten der führenden Einheit 612 133 erfolgte bis 25.07.2025. Die Betriebsfreigabe wurde am 25.07.2025 ohne Nutzungseinschränkungen erteilt. Die letzte Hauptuntersuchung dieses Fahrzeugs fand im Werk Erfurt der DB Regio AG statt. Die Betriebsfreigabe wurde am 15.09.2022 erteilt.

Der letzte Werkstattaufenthalt für Fristen- und Reparaturarbeiten der nachlaufenden Einheit 612 112 ging bis 22.07.2025. Die Betriebsfreigabe wurde am 22.07.2025 ohne Nutzungseinschränkungen erteilt. Die letzte Hauptuntersuchung dieses Fahrzeugs fand im Werk Erfurt der DB Regio AG statt. Die Betriebsfreigabe wurde am 14.04.2022 erteilt.

Das Übergabebuch des führenden Fahrzeugs war ereignisbedingt nicht mehr auswertbar. Im Übergabebuch der nachlaufenden Einheit waren keine ereignisrelevanten Mängel eingetragen. Hinweise auf Mängel an den Fahrzeugen, die zum Unfallgeschehen hätten beitragen können, lagen nicht vor.

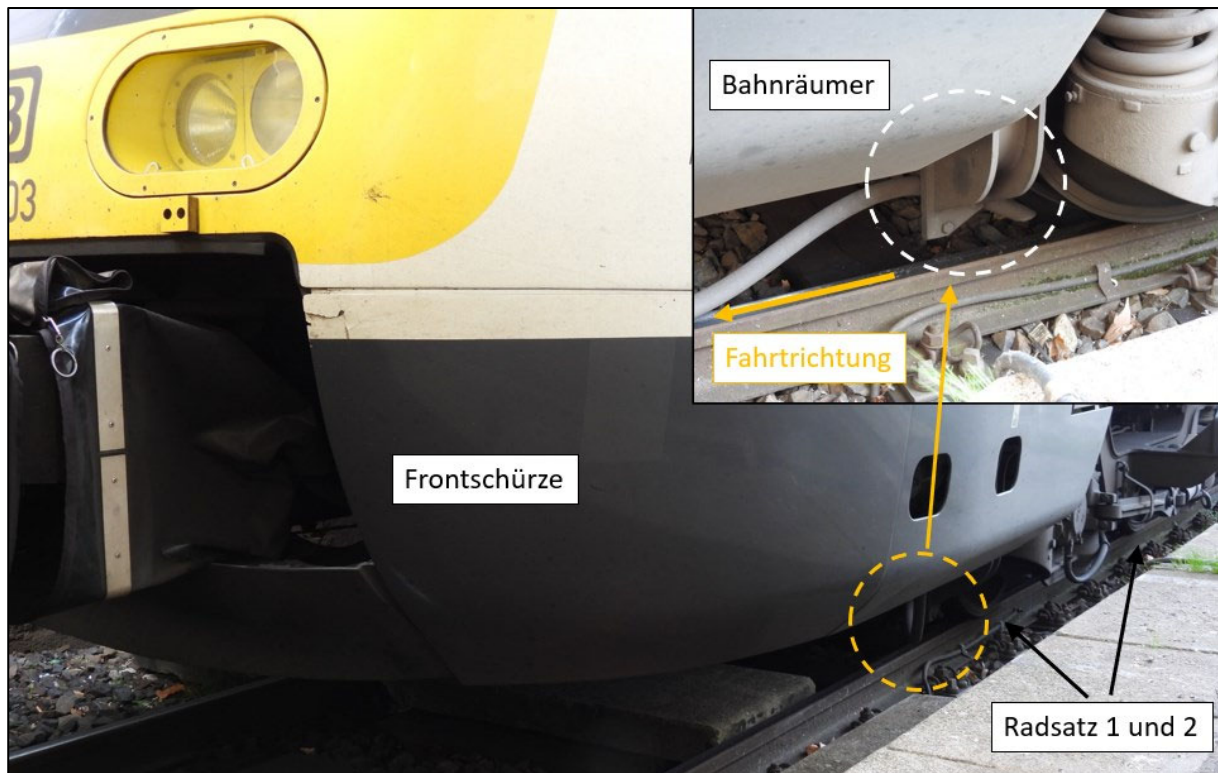
Fahrzeugkasten

Den Fahrzeugkasten bildete eine Konstruktion aus Aluminium-Strangpressprofilen. Die Bodengruppe, Seitenwände und die Dachsektion wurden einzeln gefertigt und dann zu einem selbsttragenden Wagenkasten verbunden. Die Führerräume bestanden aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GfK) und wurden mit dem Wagenkasten verklebt⁸. Die Fahrzeuge hatten im Frontbereich noch keine Crash-optimierte Konstruktion. Diese verschärften Anforderungen wurden erst mit der Entwicklung der DIN EN 15227 „Bahnanwendungen – Anforderungen an die Kollisionssicherheit von Schienenfahrzeugen“ mit der Erstausgabe 2008/2009 eingeführt.

Beim Aufprall auf die am Böschungsrand stehenden Bäume wurden der Führerstand und weitere Aufbauten bis zum vorderen Einstiegsbereich komplett von der Bodenplatte getrennt und

⁸ Quelle: Fahrzeugbeschreibung DB Regio AG

Nach § 28 Abs. 1 Nr. 2 EBO mussten Triebfahrzeuge mit einem Bahnräumer ausgestattet sein. Die TSI 1302/2014 Teilsystem „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ präzisiert in Kap. 4.2.3.7. die Anforderungen. Danach müssen Räder gegen Schäden durch kleinere Gegenstände auf den Gleisen geschützt sein. Diese Anforderungen können durch Bahnräumer vor den Rädern der führenden Radsatzwelle erfüllt werden. Die Baureihe 612 verfügte vor dem jeweiligen vorderen Laufdrehgestell über einen Bahnräumer. Die nachfolgende Abbildung zeigt den baulich mit dem Sandstrahlrohr verbundenen Bahnräumer eines Fahrzeugs der Baureihe 612.



Die an den verunfallten Fahrzeugen angebrachten Bahnräumer erfüllten die zum Inbetriebnahmezeitpunkt geltenden Anforderungen.

Seite 33 von 57

Die Anforderungen an einen Bahnräumer wurden mit der Entwicklung der vorgenannten DIN EN 15227 im Rahmen der Crash-Optimierung von Fahrzeugen weiterentwickelt. Die aktuellen Anforderungen an einen Bahnräumer sind im Einzelnen in Kap. 6.5.1 der DIN EN 15227:2025-01 definiert. Danach sollte ein Bahnräumer eine kontinuierliche Barriere mit einer definierten Größe und Festigkeit darstellen, die auch als Schneepflug fungieren konnte. Die Veränderungen waren auf die Bestandsfahrzeuge nicht anzuwenden. Nicht abschließend bewertet werden kann die Frage, ob und wie solche neueren Bauarten des Bahnräumers den in Kapitel 4.2.2 beschriebenen Entgleisungsvorgang beeinflusst hätten.

Die vorgehende Abbildung 13 zeigt zudem die abgerundete Form der unteren Frontschürzen eines Fahrzeugs der Baureihe 612. Die Frontschürzen könnten bei der festgestellten hohen Aufprallgeschwindigkeit auf die zähflüssigen Schlamm- und Erdmassen ein kritisches Anheben des Fahrzeugs begünstigt haben. Die Frontschürzen des führenden Fahrzeugs waren nach dem Unfallereignis zerstört, so dass ein etwaiger Einfluss auf das Entgleisungsgeschehen nicht mehr dokumentiert werden konnte.

4.2.2 Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur

Die Ereignisstelle befand sich ca. in km 58,88 zwischen den Bahnhöfen Riedlingen und Rechtenstein in einem Geländeeinschnitt nördlich der Straßenüberführung der Kreisstraße K 7545. Die Strecke verlief im Bereich der Entgleisungsstelle in Fahrtrichtung des Zuges gesehen in einem Rechtsbogen mit einem Bogenradius von $r=612\text{ m}$ und einer Überhöhung von $u=150\text{ mm}$ bei einem Gefälle von $-0,267\text{‰}$. Die Fahrbahn bestand aus einem W-Oberbau mit Betonschwellen B 70 und der Schienenform S 54.

Der Zug befuhr die Strecke in fallender Kilometrierung. Alle nachfolgenden Richtungs- und Seitenangaben werden aus der Perspektive des verunfallten Zuges dargestellt.

Feststellungen an der Ereignisstelle

In Fahrtrichtung des Zuges RE 3227 rechtsseitig gesehen hatte ein starker Fremdwassereintrag auf das Bahngelände Erdreich und Kleinbewuchs der Böschung ausgespült und in Form einer Hangmure hangabwärts transportiert. Das Material lagerte sich als Schlammkeil an der unteren Böschungshälfte ab und überdeckte den Bahngraben sowie den Oberbau bis auf die gegenüberliegende Seite des Gleiskörpers. Die Ablagerungen erstreckten sich über ca. 9 m

von km 58,883 bis km 58,874. Aufgrund des Bogenverlaufs der Strecke und des Brückenbauwerks betrug die maximal mögliche Sichtweite aus der Position des Tf auf die Ablagerungen im Gleisbereich ca. 60 m.

Die erste Entgleisungsspur fand sich vier Meter nach den Materialeintragungen in km 58,870 auf der Betonschwelle links der bogenäußeren Schiene. An den Schienen waren weder linksseitig eine Überfahrspur noch rechtsseitig eine Abgleitspur erkennbar. Die erste zu beobachtende Entgleisungsspur links der bogeninneren Schiene konnte fünf Schwellenfächer weiter gefunden werden. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht diese Feststellungen.



Abbildung 14: Nahaufnahme Entgleisungsstelle

Die Höhe der Ablagerungen im Gleisbereich lag am Tag nach dem Ereignis nur geringfügig über der Schienenoberkante. Es war anzunehmen, dass zum einen der anprallende Zug und zum anderen die weiteren Regenfälle der Nacht die zum Ereigniszeitpunkt vorhandene tatsächliche Höhe der Ablagerungen im und am Gleisbereich reduziert hatten. Dennoch konnte rechtsseitig eine gewisse Profilierung der höher abgelagerten Schlammmassen erkannt werden, die möglicherweise durch den anprallenden Wagenkasten bzw. das Drehgestell entstanden war. Unmittelbar hinter den Ablagerungen waren Schienen, Schotter und vor allem rechtsseitiger Bewuchs stark durch aufgespritzten Schlamm verunreinigt.

Die vorgefundenen Entgleisungsspuren deuten darauf hin, dass das führende Drehgestell durch die Kollision mit den Ablagerungen kurzzeitig leicht angehoben wurde und dadurch die Spurführung verloren hatte. Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit hatten die linksseitigen

Spurkränze beider Radsätze in der Folge aufgrund der Resultierenden aus bogenfahrtbedingter Zentrifugalkraft und den nach bogenaußen wirkenden seitlichen Aufprallkräften die linke bogenäußere Schiene ohne Kontaktsuren überklettert. Dieser Sachverhalt wird als ursächlicher Faktor [F3] für das Ereignis gewertet. Die in Fahrtrichtung später beginnenden Entgleisungsspuren der rechten Spurkränze bestätigten die Annahme, dass das das führende Drehgestell rechtsseitig geringfügig stärker angehoben wurde. Demnach war das Drehgestell beim Überklettern der bogenäußeren Schienen aufgrund der rechtsseitig stärkeren Schlammablagerungen aus der Fahrposition heraus nach links geneigt.

Im weiteren Verlauf waren Entgleisungsspuren linksseitig und mittig des Gleises in gerader Linie abgehend erkennbar. Die Spuren auf dem Schotter und den Betonschwellen wiesen darauf hin, dass sich das gesamte führende Drehgestell mit beiden Radsätzen ohne nennenswerte Verdrehung tangential nach links vom Gleisbogen wegbewegte (s. Übersicht in Abbildung 8).

Die weitere Spurenlage deutete darauf hin, dass das führende Fahrzeug anschließend nach links in den Bahngraben abkippte, wodurch die Spurkränze der rechten Radscheiben die bogenäußere Schiene wiederum ohne erkennbare Spuren übersprangen. Anschließend glitt das führende Fahrzeug die linksseitige Böschung hinauf. Ab hier waren auch rechtsseitig Entgleisungsspuren mindestens eines weiteren Radsatzes erkennbar. Eine eindeutige Zuordnung zu einem Fahrzeug war im Nachhinein nicht mehr möglich. Das führende Fahrzeug glitt weiter hangaufwärts und prallte seitlich liegend mit der Front gegen die am oberen Böschungsrands stehenden Bäume. Der Wagenkasten wurde durch die nachschiebenden Fahrzeuge quer zur Gleisachse gedreht und kam schließlich gegen die Fahrtrichtung neben dem Streckengleis zum Liegen.

Die auf der nachfolgenden Abbildung erkennbare Gleisverwerfung könnte durch die Zwängung des sich querstellenden ersten Wagens der führenden Einheit mit den noch gekuppelten nachfolgenden Fahrzeugen entstanden sein. Sie war eindeutig Unfallfolge.



Abbildung 15: Weiterer Entgleisungsverlauf

Bahnanlagen

Der Geländeeinschnitt mit Gleisbereich und zugehöriger Böschung stand im Eigentum der DB InfraGO AG. Es handelte sich um eine Bahnanlage im Sinne § 4 Abs. 1 EBO. Somit oblag der DB InfraGO AG die Verpflichtung nach § 4 Abs. 1 AEG in Verbindung mit § 2 Abs. 1 EBO, wonach Bahnanlagen den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen müssen. Diese Anforderungen galten als erfüllt, wenn die Bahnanlagen den Vorschriften der EBO und, soweit diese keine ausdrücklichen Vorschriften enthält, den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Bestimmte Inhalte der für die DB InfraGO AG geltenden Ril können anerkannte Regeln der Technik darstellen.

Der Bereich der Unfallstelle war nach Angaben des EIU nicht als gefährdete Stelle im Sinne § 17 Abs. 2 EBO eingestuft, wonach ggf. häufigere Überwachungen erforderlich gewesen wären.

Oberbau

Entsprechend Ril 821 waren regelmäßige Inspektionen des Oberbaus vorgeschrieben. Die jeweiligen Inspektionsintervalle wurden eingehalten. Die letzte Befahrung mit dem Messzug nach Ril 821.2001 fand am 10.04.2025 statt. Es waren keine Überschreitungen von Streckenparametern vor und im Entgleisungsbereich dokumentiert. Die letzte Streckenbefahrung durch den Anlagenverantwortlichen Fahrbahn (Alv Fb) fand am 21.07.2025 statt. Im Entgleisungsbereich wurden keine befundungswürdigen Mängel dokumentiert.

Nach dem Unfallereignis wurde der zulaufende Streckenabschnitt nach Anforderung der BEU nochmals vermessen. Hierbei konnten keine Unregelmäßigkeiten festgestellt werden.

Ein Einfluss des Oberbaus auf das Entgleisungsgeschehen konnte daher ausgeschlossen werden.

Erdbauwerke (Böschung)

Für den Geländeeinschnitt und die Erdböschung lag ein Bauwerksheft der DB InfraGO AG nach Ril 836.6002 vor. Diesen Angaben zufolge handelte es sich bei der Böschung um einen Einschnitt in Lockergestein mit einer maximalen Höhe von 8 m und einer Neigung von 40 Grad. Das Erdbauwerk war eingestuft in die Bauwerksklasse 2. Der Anlagenverantwortliche für den konstruktiven Ingenieurbau (Alv KIB) hatte den Erdkörper entsprechend Ril 836.8001 regelmäßig alle drei Jahre zu inspizieren. Die letzte Inspektion fand am 04.12.2024 ohne befundungswürdige Mängel statt. Rutschungen, Wasserabläufe oder sonstige Besonderheiten wurden bei diesen Inspektionen nicht festgestellt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Böschung nach dem Unfallereignis mit Blickwinkel aus dem Gleisbereich. Das über die Böschungskante einströmende Oberflächenwasser spülte Erdreich, Steinmaterial und Kleinbewuchs aus der Böschung aus und transportierte dies in den Bahngraben und den anschließenden Gleisbereich. Dort lagerte es sich als Schlammkeil ab. Der Oberboden rutschte oberhalb des Böschungsfußes auf den Schlammkeil ab.



Abbildung 16: Ansicht Hangmure

Entwässerung

Die Streckenentwässerungen bestanden nach Ril 836.4602 aus Bahngräben, Tiefenentwässerungen, Schächten und weiteren baulichen Elementen. Im Ereignisbereich waren beiderseits des Bahnkörpers Bahngräben vorhanden. Diese dienten der oberflächlichen Ableitung von Niederschlagswasser und zufließendem Oberflächenwasser aus Planum und Böschung. Vegetationsbedingt waren die Bahngräben zwar (wieder) bewachsen, prinzipiell aber funktionsfähig.

Die Tiefenentwässerung bestand aus beidseitig des Bahnkörpers vorhandenen Sickerrohrleitungen und regelmäßig angeordneten Schächten. Die Ableitung des Sickerwassers erfolgte beiderseitig des Brückenbauwerks der K7545 jeweils in Richtung Donau. Der Hochpunkt der Böschungsschulter befand sich etwa in Höhe des Brückenbauwerks.

Die letzte nachgewiesene Inspektion der Entwässerungsanlagen erfolgte am 08.09.2020. Dabei wurden verschiedene Instandhaltungsmaßnahmen festgelegt und umgesetzt.

Die Entwässerungsanlagen dienten der Entwässerung der Bahnanlagen von Oberflächen-, Niederschlags- und Sickerwasser, um die Tragfähigkeit des Planums dauerhaft zu gewährleisten. Die Dimensionierung dieser Anlagen erfolgte nach Ril 836.4. Für die Ableitung größerer Mengen an Fremdwasser waren diese Anlagen nicht ausgelegt. Zudem konnte der Bahngraben das abrutschende Erdreich und den Schlamm nicht aufnehmen, so dass sich dieses auch über das Gleis ablagerte.

Vegetation

Nach Ril 882 dient die regelmäßige Vegetationskontrolle und -pflege u. a. der Gewährleistung der Verkehrssicherungspflicht. Die regelmäßige Vegetationskontrolle oblag nach Ril 882.0100 Abschn. 2 dem Alv Fb und war Teil der regelmäßig durchzuführenden Gleisbegehungen.

Nach Angaben des EIU wurden im Herbst des Jahres 2023 Vegetationsarbeiten der Pflegestufe „D“ durchgeführt. Diese Arbeiten umfassten nach eigener Definition die Beseitigung aller Vegetation einschließlich des Fällens von Bäumen in der Rückschnittszone. Die Rückschnittszone nach Ril 882.0001 Abschn. 1 Abs. 4 umfasst einen Bereich von mindestens 6 m von der Gleisachse. In der darüber hinaus gehenden Stabilisierungszone wurden gemäß

Ril 882.0001 Abschn. 1 Abs. 16 nur Maßnahmen durchgeführt, wenn Gefahren für den sicheren Eisenbahnbetrieb ausgehen könnten. Nach Angaben des EIU wurden auch in dieser Zone im Herbst 2023 Vegetation und Bäume beseitigt.

Im Herbst des Jahres 2024 wurde eine jährliche Pflege durchgeführt, die das Entfernen von Vegetation und Sträuchern bis zu einer Entfernung von 6 m von der Gleismitte umfasste. Baumfällarbeiten waren hierbei nicht vorgesehen. Die nach dem Ereignis vorgefundene Vegetation umfasste in der Rückschnittszone nur schnellwachsende Sträucher und Bewuchs entsprechend dem jahreszeitlich bedingten Aufwuchs.

Der RE 3227 kollidierte in der Folge der Entgleisung mit Bäumen, die an der oberen Kante der linksseitigen Böschung, möglicherweise noch auf Bahngelände, standen. Sie befanden sich mit einem Abstand von ca. 10 m von der Gleisachse deutlich außerhalb der 6 m-Rückschnittszone.

Die von der Hangmure betroffene Böschung im rechtsseitigen Bereich nach der Straßenbrücke unterschied sich zum sonstigen Bewuchs der beidseitigen Böschung durch weniger große Sträucher und fehlende Bäume. Ob, wann und aus welchem Grund hier ggf. weitergehende Vegetationsarbeiten stattgefunden haben, konnte nicht ermittelt werden. Das Fehlen von tiefwurzelnder Vegetation kann Böschungsrutschungen begünstigen.

Sachlage außerhalb des Bahngeländes

Die Eintragung des Oberflächenwassers auf die Bahnböschung erfolgte aus dem angrenzenden, ansteigenden Gelände oberhalb der Böschung.

Anfallendes Oberflächenwasser aus dem ansteigenden Gelände sollte über eine Entwässerungsleitung kontrolliert über den Entwässerungsschacht in einen Wassergraben neben dem Wirtschaftsweg in Richtung Donau abgeleitet werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt den vorgesehenen Abfluss von Niederschlagswasser.

Abbildung 17: Darstellung Soll-Entwässerung⁹

Die Kreisstraße K 7545 mit Bahnbrücke, der relevante Entwässerungsschacht sowie weitere Entwässerungsleitungen lagen im Eigentum und Zuständigkeitsbereichs des Landkreises Biberach. Aktuelle Grundlage für die Planung von Entwässerungseinrichtungen bildeten die Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS) aus 2021. Diese galten für den Neubau und den Um- und Ausbau von Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften. Die vorgefundene Entwässerungsleitung einschließlich -schacht sowie das anschließende Brückenbauwerk stammten aus dem Jahr 1955 und wurden nach dem damals geltenden Regelwerk errichtet.

Der Umfang der Unterhaltung sowie die Wartungsintervalle für die Entwässerungseinrichtungen orientierten sich am Handbuch für den Straßenbetriebsdienst der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg. Demnach waren Entwässerungseinrichtungen im Frühjahr und Herbst

⁹ Quelle: OpenRailwayMap, bearbeitet durch BEU

zu warten. Nach Angaben des Landratsamtes Biberach erfolgte die letzte Wartung der Entwässerungsleitung am 21.07.2025 durch eine Kolonne der Straßenmeisterei. Eine Reinigung sei bei dieser Wartung nicht erforderlich gewesen.

Der Entwässerungsschacht hatte die Funktion, die zuführenden Entwässerungsrohre zu bündeln und stellte zudem einen Wartungszugang dar. Baulich bedingt hatte der Schacht nicht die Funktion, anfallendes Oberflächenwasser aufzunehmen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Blick in den Entwässerungsschacht mit den Zu- und Ablaufrohren. Der vorhandene Abfluss des Entwässerungsschachtes erfolgte durch zwei in den ursprünglichen Ablauf zu einem späteren Zeitpunkt eingesetzte Kunststoffrohre (grün) mit kleinerem Querschnitt. Diese Maßnahme erfolgte möglicherweise nach einer Instandsetzung.

Aufgrund der vorgefundenen Dimensionierung konnte der Ablauf das aus beiden Zuläufen einströmende Wasser nicht ausreichend abführen. Ein Überquellen des Entwässerungsschachtes bei starkem Zulauf war daher erwartbar.

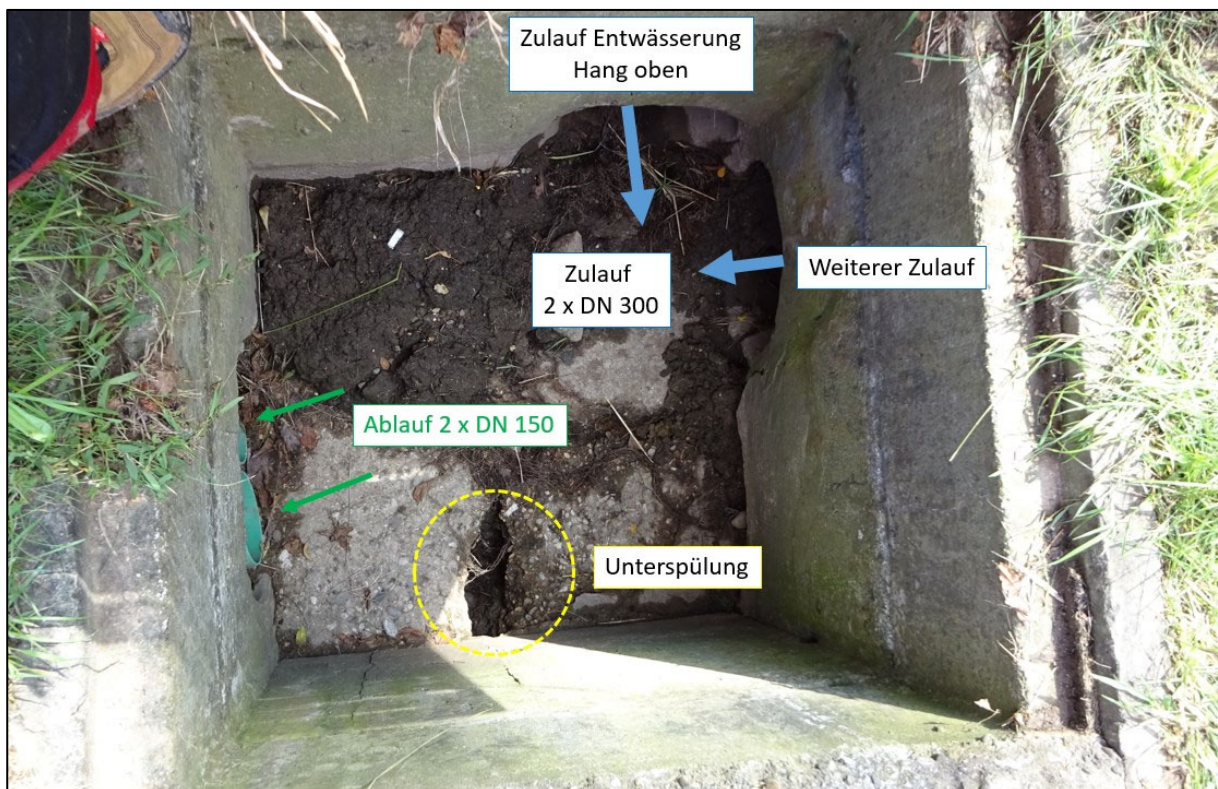


Abbildung 18: Blick in Entwässerungsschacht

Zudem war der Boden des Entwässerungsschachtes schadhaft und nach dem Ereignis sichtbar unterspült. Ob dieser Zustand bereits vor dem Ereignis bestand und ob sich hierdurch gegebenenfalls unterirdische Wasserströme insbesondere in Richtung der Bahnböschung ausgebildet haben, ist nicht bekannt. Im Rahmen der regelmäßigen Wartungen durch die Straßenmeisterei wurden diese Sachverhalte offensichtlich nicht weiterverfolgt.

Durch das Starkregenereignis und die nachfolgenden weiteren Niederschläge fiel zeitversetzt eine größere Menge an abzuleitendem Oberflächenwasser an. Aufgrund der kurzzeitig sehr starken Niederschläge konnte das Oberflächenwasser nicht mehr kontrolliert über die Entwässerungsanlagen abgeführt werden. Das Wasser strömte zum einen hangabwärts über die Fahrbahn der K 7545 in Richtung Bahnüberführung und Bahnböschung. Zum anderen quollen aus den zuvor genannten Gründen größere Mengen an bereits gefasstem Niederschlagswasser wieder aus dem Entwässerungsschacht unmittelbar an der Einmündung des Wirtschaftsweges zur Kreisstraße.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den überquellenden Entwässerungsschacht gegen 17:30 Uhr. Dieser Sachverhalt und Zeitpunkt wurden von einem anwesenden Fotografen dokumentiert.



Abbildung 19: Überquellender Entwässerungsschacht¹⁰

¹⁰ Quelle: der BEU bekannt, Bild bearbeitet durch BEU

Eine Unregelmäßigkeit im unterhalb liegenden Böschungsbereich zum Bahngleis konnte der Fotograf nicht feststellen.

Die nachfolgende Abbildung skizziert die nach dem Starkregenereignis entstandenen Wasserströme in Richtung der Bahnböschung aus dem Blickwinkel der Straßenbrücke.

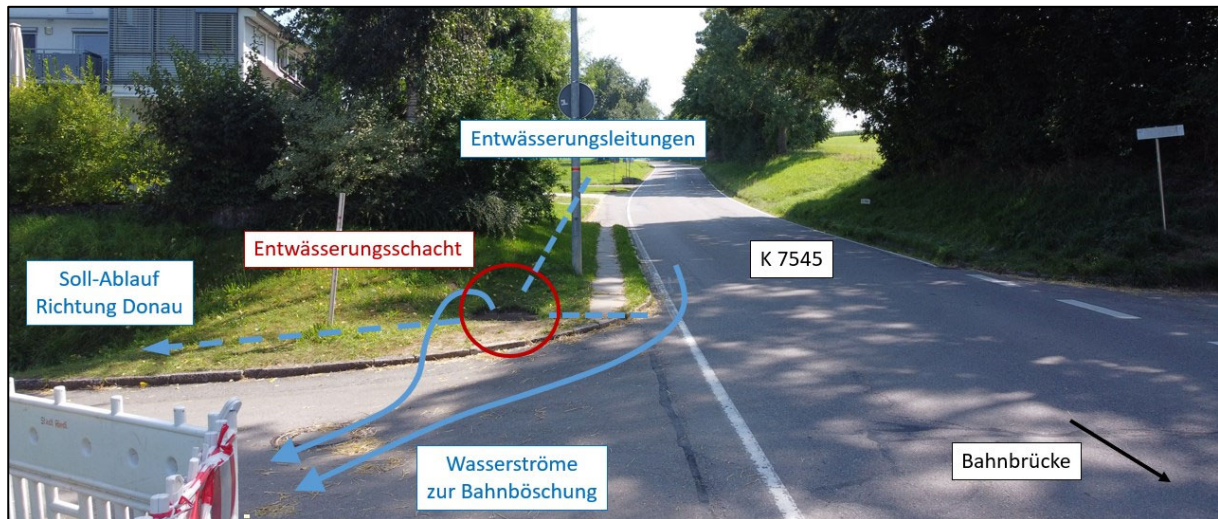


Abbildung 20: Darstellung Wasserströme

Der intensive Fremdwassereintrag in die Bahnanlage führte letztlich dazu, dass die Böschung unterspült wurde und dadurch eine Hangmure auf den Gleiskörper abging. Dies wird als ursächlicher Faktor [F2] für das Ereignis gewertet.

Von der zuständigen Staatsanwaltschaft wurde ein Gutachter zur Bewertung der Sachlage im Gelände oberhalb der Bahnböschung herangezogen. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lag dieses Gutachten noch nicht vor.

4.2.3 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Aufgrund des Ereignishergangs wurde auf eine nähere Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik verzichtet. Die Anlagen arbeiteten störungsfrei. Die von der Fdl-in Rechtenstein gemeldeten Störungsanzeigen auf dem Stelltisch traten nach dem Unfallereignis auf und waren eine Folge der Beeinträchtigung der entlang des Gleises verlaufenden Streckenkabel durch das Unfallereignis.

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 EIU

Die Fdl-in Riedlingen wurde im Oktober 2001 für ihre Tätigkeit im Stw Riedlingen geprüft. Sie war seitdem dort und auch im Stw Rechtenstein als Fdl-in im Einsatz. Die Teilnahme der Fdl-in an den vorgeschriebenen regelmäßigen Fortbildungsunterrichten wurde nachgewiesen. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die Fdl-in wurde regelmäßig und nachweislich bei ihrer Dienstausbübung überwacht.

Die Fdl-in Rechtenstein hatte im März 2025 ihre Ausbildung zur Zugverkehrssteuerin beendet und war anschließend zur örtlichen Einarbeitung im Stw Rechtenstein. Sie absolvierte im Mai 2025 die örtliche Verwendungsprüfung für das Stw Rechtenstein und war anschließend dort selbständig eingesetzt. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Die Fdl-in wurde nachweislich bei ihrer Dienstausbübung überwacht.

Menschlich-organisatorische Faktoren (MOF)

Die konkrete Wetterlage zum Zeitpunkt des Starkregenereignisses wirkte nach den in Zugfunkgesprächen geäußerten Feststellungen der Fdl Riedlingen und Rechtenstein sowie der angrenzenden Fdl augenscheinlich beunruhigend. Dennoch entstanden aus diesen persönlichen Einschätzungen bei den beteiligten Fdl offensichtlich keine Bedenken hinsichtlich der sicheren Befahrbarkeit der Gleise.

Die für gefahrdrohende Umstände vorhandenen Regelungen in Ril 408.0541 können bei Fdl eine Konfliktsituation auslösen. Einerseits waren nach Ril 408.0541 Abschn. 7 bei einer Sturmwarnung gemäß Betriebsstellenbuch keine Maßnahmen zu treffen, andererseits sollen bzw. müssen nach Ril 408.0541 Abschn. 1 bei Sturm durchaus auch restriktivere Maßnahmen wie z. B. Erkunden mit Fahren auf Sicht beim Vorliegen gefahrdrohender Umstände getroffen werden. Auch wenn im vorliegenden Fall keine konkrete Sturmwarnung vorgelegen hatte, könnten die konkurrierenden Regelungen die Fdl der Strecke möglicherweise davon abgehalten haben, im Vorfeld zum Unfallzug vorbeugende Maßnahmen zur Erkundung der Strecke

einzuleiten. Nach Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 4.4.3 d) müssen sicherheitsrelevante Informationen konsistent, d. h. ohne Widersprüche sein. Das bedeutet, dass Regelwerke so zu gestalten sind, dass für Anwender keine Konfliktsituationen entstehen. Ob eventuelle Erkundungsmaßnahmen das konkrete Ereignis verhindert hätten, kann jedoch nicht mit Bestimmtheit gesagt werden. Dies setzte voraus, dass zum Zeitpunkt der Erkundung der Fremdwassereintrag oder die Hangmure bereits erkennbar gewesen wäre.

Zudem standen die Fdl unter einem gewissen Zielkonflikt zwischen Pünktlichkeit und Sicherheit. Die Ril 408.0111 verpflichtete in Abschn. 4 die örtlichen Mitarbeiter – hier Fdl – Sicherheit vor Pünktlichkeit zu gewährleisten. Nach Ril 420.0201 Abschn. 1 waren neben den übergeordneten Stellen BZ und Netzleitzentralen auch die Fdl dem übergeordneten Ziel einer maximalen Betriebsqualität zur Erreichung einer hohen Gesamtplanmäßigkeit, also Pünktlichkeit, verpflichtet. Beiden Anforderungen können Fdl nicht immer konfliktfrei gerecht werden. Wenn vor Ort von Fdl die Pünktlichkeit beeinträchtigende Maßnahmen angeordnet werden, entsteht ein gewisser Rechtfertigungsdruck gegenüber der übergeordneten BZ. Dies kann in Grenzfällen den Erfordernissen der Sicherheit zuwiderlaufen. Nach Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 4.2 muss sichergestellt sein, dass die mit sicherheitsrelevanten Tätigkeiten betrauten Mitarbeiter sich der Relevanz, Bedeutung und Folgen ihrer Tätigkeit bewusst sind und dass ihnen klar ist, wie sie zur ordnungsgemäßen Anwendung und Wirksamkeit des SMS sowie zur Erreichung der Sicherheitsziele beitragen. Konfliktsituationen bei der Umsetzung von sicherheitlichen Regeln gefährden diese Anforderungen. Die Sicherheits- und Unternehmenskultur muss in erster Linie der Sicherheit verpflichtet sein. Dies muss sich in der Vorschriftengestaltung konfliktfrei widerspiegeln.

4.3.2 Beteiligte des EVU

Der Tf des RE 3227 war im Besitz eines gültigen EU-Triebfahrzeugführerscheins sowie einer vom EVU ausgestellten Zusatzbescheinigung, die ihn berechtigte, das Tzf zu führen. Die erforderlichen Qualifikationsunterlagen sowie ein Tauglichkeitsnachweis wurden zur Einsichtnahme vorgelegt. Der Tf war im relevanten Bereich streckenkundig. Der Tf wurde regelmäßig bei der Dienstausbildung überwacht.

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.

Organisatorische Regelungen der Ril 420 für EIU

In Ril 420.1000 Abschn. 1 und analog in Ril 420.0200A01 Abschn. 1 war das Störungsmanagement der Betriebsleitstellen (BLST) der DB InfraGO AG beschrieben. Dieses hatte das Schutzziel, Ereignisse mit erheblichen Auswirkungen auf den Bahnbetrieb unter Beteiligung von Entscheidungsträgern mit entsprechender Kompetenz dispositiv zu beherrschen. Eine nicht abschließende Aufzählung nannte als solche Ereignisse u. a. Witterungseinflüsse, wie z. B. starke Niederschläge oder Hochwasser.

Ril 420.1000 Abschnitt 2 Abs. 1 enthielt einen Stufenplan Störungsmanagement, der die Auswirkungen der Ereignisse auf den Betriebsablauf definierte.

- Stufe 0: Maßnahmen zur Vorbereitung bei sich anbahnenden größeren infrastrukturbezogenen Einschränkungen.
- Stufe 1: Punktuelle Einzelstörungen mit regionaler Auswirkung auf den Betriebsablauf.
- Stufe 2: Störung(en) mit überregionaler Auswirkung auf den Betriebsablauf.
- Stufe 3: Störung(en) mit erheblicher überregionaler Auswirkung auf den Betriebsablauf.

Die BLST beobachten dabei fortlaufend Anzeichen, welche auf die Entwicklung größerer infrastrukturbezogener Störungen hindeuten könnten.

Ril 420.1000 Abschnitt 2 Abs. 3 konkretisierte die Maßnahmen zur dispositiven Vorsorge bei Stufe 0. So galten als Anzeichen, die auf die Entwicklung einer größeren infrastrukturbezogenen Störung hindeuten, z. B. Unwetterwarnungen oder Hochwasservorhersagen. Bei regionaler Betroffenheit wurde die Stufe 0 durch die entsprechende Region (BZ) in Absprache mit der Netzleitzentrale ausgerufen. Die Stufe 0 war rechtzeitig anzukündigen, um die volle Einsatzbereitschaft der Beteiligten zum Eintritt der Stufe 0 zu gewährleisten.

In Ril 420.1000 Abschnitt 2 Abs. 4 wurden die Kriterien bei punktuellen Einzelstörungen der Stufe 1 konkretisiert. Dabei galt als Kriterium, dass infolge punktuell wirkender Einzelereignisse das geplante Betriebsprogramm nur mit erheblichen Einschränkungen durchgeführt werden konnte sowie ein erhöhter Kommunikationsbedarf zwischen allen betroffenen Prozessbeteiligten erforderlich wurde.

Aus den zugesandten Unterlagen der DB InfraGO AG war nicht ersichtlich, ob und welche Stufe des Stufenplans Störungsmanagement für den Südwesten ausgerufen wurde. Der Verpflichtung zur Lagebeobachtung war das EIU nachgekommen. U. a. wurden die Meldungen des DWD ausgewertet und weitergegeben. Auf das Betriebsgeschehen einwirkende Maßnahmen wurden seitens der BZ nicht eingeleitet.

Nach der gegenwärtig noch in Erarbeitung befindlichen Resilienzstrategie der DB InfraGO AG bewegten sich die Meldungen des DWD unterhalb oder im Grenzbereich ($35 \text{ l/m}^2/\text{Std}$) einer möglichen künftigen Eingriffsschwelle. Die durchziehende Gewitterfront verursachte zwar einzelne Störungen an signaltechnischen Anlagen, jedoch kam es nicht zu großflächigen Störungen oder Zugausfällen. Wind- oder sturmbedingte Auswirkungen auf die Infrastruktur wurden im Nachhinein nicht bekannt.

Anweisung an Betriebspersonale zu Wettermeldungen

Den unmittelbar beteiligten FdI sowie auch weiteren FdI der Strecke Ulm – Sigmaringen gingen mehrere unterschiedliche Warnmeldungen zu den prognostizierten Wetterentwicklungen zu. Eine Handlungsanweisung, wie mit diesen Meldungen hinsichtlich der Starkregenankündigungen zu verfahren war, lag den FdI nicht vor. Gemäß Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Kap. 4.4.3 a) müssen sicherheitsrelevante Informationen u. a. vollständig sein, um sicherheitliches Handeln systematisch zu gewährleisten. Individuelle Einzelfallentscheidungen hinsichtlich zu treffender Maßnahmen erscheinen nicht geeignet, ein einheitliches Sicherheitsniveau zu gewährleisten. Die stufenweise in Einführung befindliche Resilienzstrategie der DB InfraGO AG sieht zu diesem Punkt bereits Lösungsansätze vor.

Resilienzstrategie DB InfraGO AG

Die DB InfraGO AG hatte nach eigenen Angaben als EIU im Kontext des Themas „Klimaresilienz“ verschiedene Maßnahmen entwickelt und teilweise bereits umgesetzt, die dazu dienen sollen, Schienennetz und Technik für die Herausforderungen der klimatischen Veränderungen fit zu machen. Das EIU hatte bereits vor dem Ereignis gegenüber dem Eisenbahn-Bundesamt

(EBA) seine Resilienzkonzepte und Umsetzungspläne zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der kritischen Infrastrukturen gegenüber Extremwetterlagen und zukünftigen Klimawandelfolgen dargelegt und erläutert. U. a. würde die Konzeption des Risikomanagements für Hangrutschungen weiterentwickelt. Zum Thema Starkregen und Dauerregen sei geplant, eine aufgrund von Sicherheitsempfehlungen der BEU nach Unfallereignissen im Rheintal eingeführte Arbeitsanweisung der Netze Koblenz und Mainz zur netzweiten Anwendung fortzuschreiben. Die DB InfraGO AG arbeite neben dem EBA und dem Deutschen Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF) auch eng mit dem Potsdam Institut für Klimafolgenforschung zusammen. Forschungsprojekte und erste Erprobungen würden beobachtet und auf Anwendbarkeit für die DB InfraGO AG bewertet.

Die Erkenntnisse und Ergebnisse der Resilienzstrategie sind nach Auffassung der BEU noch nicht vollumfänglich in die laufenden Betriebs- und Instandhaltungsprozesse des EIU eingeflossen, so dass sie sich auf das Ereignis hätten auswirken können.

Organisatorische Regelungen der Ril 420 für EVU

Der vorgenannte Stufenplan Störungsmanagement für das EIU galt gemäß Ril 420.0200A01 auch für EVU. Entsprechend der ab Dezember 2023 neu entwickelten Ril 420.0262 Abschn. 1 Abs. 3 waren alle EVU verpflichtet, sich eigenverantwortlich über außergewöhnliche Ereignisse mit erwartbar erheblichen Auswirkungen auf den Bahnbetrieb zu informieren. Erhebliche Auswirkungen konnten u. a. Schäden an der Infrastruktur oder das Auftreten von Gefahrensituationen sein. In Ril 420.0262 Abschn. 1 Abs. 6 wurden abgestuft mögliche präventive Maßnahmen aufgezählt, die zur Vermeidung von Gefährdungen für Leben und Gesundheit von Menschen sowie von Schäden an Anlagen und Fahrzeugen beziehungsweise zur Verringerung des Schadenausmaßes erforderlich sein konnten. Maßnahmen waren

- das Fahren mit niedrigerer Geschwindigkeit (Maßnahme 1),
- die geordnete Einstellung von Verkehren (Maßnahme 2)
- Einstellung des gesamten Eisenbahnverkehrs im betroffenen Bereich (Maßnahme 3).

Nach Ril 420.0262 Abschn. 2 oblag es den EVU, eigenverantwortlich über die zu treffenden Maßnahmen 1 oder 2 zu entscheiden. Das EIU musste darüber informiert werden. Die Maßnahme 3 erfolgte auf Anordnung der DB InfraGO AG.

Der DWD veröffentlichte am Ereignistag zahlreiche Wetter- und einzelne Unwetterwarnungen für verschiedene Landkreise und Orte im gesamten südwestlichen Raum. Nach Ril 420 war das EVU verpflichtet, diese Meldungen aktiv zu verfolgen, zu sichten und zu bewerten.

Das EVU hat auf Anforderung der BEU die prozessuale Umsetzung der Verpflichtung aus Ril 420.0262 dargelegt und erläutert. Der interne Prozess L-03-04-03-02 regelte die eigenverantwortliche Identifikation, Bewertung und Behandlung außergewöhnlicher Ereignisse im Fahrbetrieb. Zu den außergewöhnlichen Ereignissen zählten auch Unwetter. Die Regelungen wurden in der Ril 616.0103 den handelnden Personengruppen der Leitstellen zugänglich gemacht. Die Wetterlage am Ereignistag wurde nach Angaben der DB Regio AG seitens der Leitstelle permanent beobachtet. Es wurden keine intern festgelegten Kriterien oder Schwellenwerte überschritten. Rückmeldungen aus dem eigenen Betrieb (Tf oder Zugpersonale) sowie seitens des EIU lagen ebenfalls nicht vor.

In der Summe lagen der DB Regio AG nach eigenen Angaben für den Ereignistag keine Hinweise auf problematische Unwetterereignisse für die Region südliches Baden-Württemberg oder auch unmittelbar die Zugfahrt RE 3227 betreffend vor. Streckenbezogene oder einzelfallbezogene einschränkende Maßnahmen wurden nach Angaben der DB Regio AG daher nicht eingeleitet.

Gefahrenhinweiskarten

Im Rahmen eines Forschungsprojekts des EBA im Jahre 2018 wurde eine ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte zu Hang- und Böschungsrutschungen entlang des deutschen Schienennetzes erstellt. Das DZSF hatte das Thema in einem weiteren Forschungsbericht „Analysen zu schnellen wasserhaltigen Massenbewegungen“ im Jahre 2023 vertieft. Im Ergebnis wurde im GeoPortal des EBA eine allgemeine Gefahrenhinweiskarte generiert, in der die verschiedenen Gefährdungsarten und -stufen visualisiert wurden. In einem weiteren Schritt wurden die Erkenntnisse aus dem Themenbereich Forschung des DZSF für potentielle natürliche Gefährdungen an Schienenwegen des Bundes mit den Zustandskategorien der Erdbauwerke kombiniert. Dies ermöglichte die Darstellung und Identifizierung von besonders gefährdeten Bereichen, Streckenabschnitten oder Bauwerken entlang des deutschen Schienennetzes. Aus Sicht des EBA bestand durch diese Kartierung die Perspektive, weitere Schritte und denkbare Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz der Eisenbahninfrastruktur insbesondere durch das EIU anzustoßen. Der Analyse zufolge waren von den insgesamt untersuchten 34.177 km

Gleisstrecken 129 km (0,4 %) stark, 927 km (2,7 %) mittel und 2.116 km (6,2 %) gering durch Hangmuren oder Murgänge gefährdet. Die Ereignisstelle war in der Kategorie „gering“ enthalten.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Kartenausschnitt des Ereignisortes (rote Markierung) mit dem theoretisch ermittelten Gefährdungspotential gemäß der Gefahrenhinweiskarte.

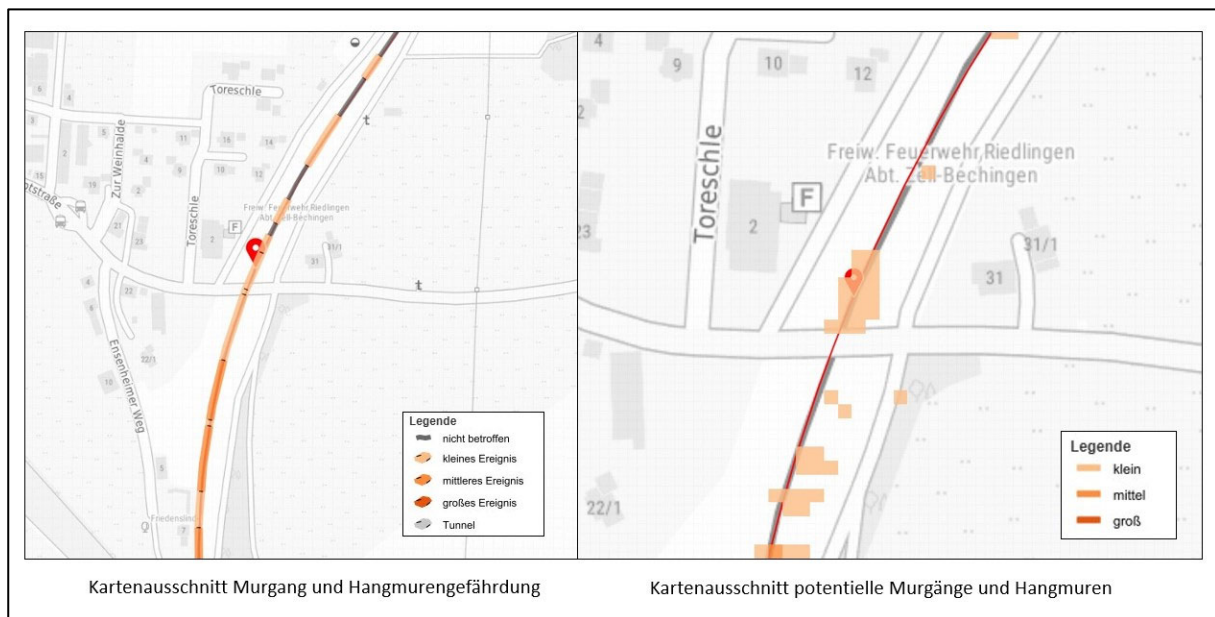


Abbildung 21: Auszug Gefahrenkartierung EBA/DZSF¹¹

Die Ereignisstelle war mit einer Murgang- und Hangmurengefährdung der Klasse „kleines Ereignis“ gekennzeichnet (linke Grafik). Dieser Datensatz stellte als Produkt die Gefährdung der Schieneninfrastruktur durch Murgänge und Hangmuren räumlich differenziert dar. Die rechte Grafik zeigt einen Ausschnitt der Darstellung von potentiellen Murgängen und Hangmuren, in der die potentiellen Fließwege und Reichweiten simulierter Murgänge und Hangmuren entlang des deutschen Schienennetzes dargestellt sind. Auch hier erfolgte die Einstufung in die Gefahrenklasse „klein“ bei drei Kategorien. Entsprechend dem Forschungsbericht umfasste die Einstufung in die genannte Gefahrenklasse einen Umfang von weniger als 100 m³ Massenbewegung. Die vor Ort festgestellte Hangmure lag innerhalb dieser Mengeneinstufung.

Nicht geklärt werden konnte die Frage, inwieweit diese auf simulationstheoretischen Werten basierenden Analysen der Forschungsberichte den örtlichen anlagenverantwortlichen Stellen

¹¹ Quelle: GeoPortal EBA und DZSF, bearbeitet durch BEU

vor dem Ereignis bereits bekannt waren oder daraus präventive Handlungsanweisungen zur praktischen Anwendung bereitgestellt wurden.

Starkregenerisikomanagement Stadt Riedlingen

Die Stadt Riedlingen hat im Jahr 2021 eine Analyse von Risiken bei Starkregenereignissen vorgenommen. Hieraus wurden Starkregengefahrenkarten erstellt. Diese stellten die potentiellen Abflusswege und Überflutungsausdehnungen sowie weitere Parameter dar. Die Starkregengefahrenkarten wurden für drei Oberflächenabflussszenarien erstellt:

- „Selten“ mit 47 mm/h (alle 30 Jahre)
- „Außergewöhnlich“ mit 65 mm/h (alle 100 Jahre)
- „Extrem“ mit 128 mm/h (alle 1.000 Jahre)

Auf der Internetseite der Stadt Riedlingen wurde als Ergebnis eine Animation der Überschwemmungsflächen für den Fall des „außergewöhnlichen Ereignisses“ veröffentlicht. Diese gab einen Überblick über mögliche Auswirkungen von Starkregenereignissen für Riedlingen und die Ortsteile, darunter auch Bechingen-Zell.

Betrachtungsschwerpunkt dieser Animation waren Überflutungen der tiefliegenden Gebiete der Teilorte Bechingen und Zell entlang der Donau. Aus der Animation war jedoch auch erkennbar, dass sich nach einem zeitlichen Versatz ein Wasserstrom entlang der Kreisstraße K 7545 in Richtung der Bahnbrücke und der Bahnböschung entwickelte. Im weiteren Verlauf bildeten sich Wasseransammlungen entlang des Bahngleises in Richtung Donaubrücke. Es war zudem erkennbar, dass Wasserströme im ereignisrelevanten Bereich über die Bahnböschung hinunter in den Gleisbereich entstanden. Unmittelbare Hinweise auf Hangrutschungen ergaben sich aus dieser Animation nicht, könnten aber mittelbar aufgrund der starken Wasserströme vermutet werden.

Die vom DWD für das ereignisrelevante Starkregenereignis ermittelten Stundenwerte (Kap. 3.1.3) lagen mit ca. 28 mm/h deutlich unter dem angenommenen Wert des Szenarios „selten“. Die in der Animation dargestellten Abflussszenarien waren daher nicht mit denen am Ereignistag vergleichbar. Dennoch ergeben sich aus diesen Szenarien Hinweise auf potentiell gefährdete Stellen. Inwieweit diese Animationen dem EIU bekannt waren oder ob seitens des EIU oder der Stadt Riedlingen daraus Maßnahmen betreffend der Sicherheit des Bahnverkehrs abgeleitet wurden, ist nicht bekannt.

4.5 Frühere Ereignisse ähnlicher Art

Am 15.10.2024 kollidierte der DPN-G 29527 auf der Fahrt von Saarbrücken Hbf nach Frankfurt (Main) Hbf auf der VzG-Strecke 3511 zwischen den Haltepunkten Namborn und Walhausen (Saar) in km 98,000 mit einem Erdrutsch und entgleiste mit dem ersten Drehgestell.

Am 01.06.2024 prallte der ICE 510 auf der Fahrt von München Hauptbahnhof (Hbf) nach Köln Hbf zwischen den Bahnhöfen Schwäbisch Gmünd und Lorch (Württ) ca. in km 44,360 in eine Geröllmasse einer zuvor abgegangenen Hangmure und entgleiste mit dem vorderen Drehgestell.

Am 23.12.2022 kollidierte der DPN-G 61790 auf der Fahrt von Neunkirchen nach Betzdorf auf der VzG-Strecke 2651 zwischen den Haltepunkten Königsstollen und Sassenroth in km 88,400 mit einem Erdrutsch und entgleiste mit einer Achse.

Am 01.06.2018 entgleiste der RB-G 11301 mit vier Achsen auf der Strecke 2631 zwischen den Bahnhöfen Kyllburg und Bitburg-Erdorf nach der Kollision mit einem Murgang am Südportal des Wilsecker Tunnels in km 128,267. Diese Untersuchung wurde mit einer Sicherheitsempfehlung der BEU zum Thema Beherrschung von Risiken aus Unwetterereignissen abgeschlossen.

Am 19.05.2017 kollidierte der RE 3666 auf dem Weg von Glauchau (Sachsen) nach Göttingen zwischen den Betriebsstellen Papiermühle (Kr Stadtroda) und Stadtroda mit Geröll auf den Gleisanlagen und entgleiste mit allen Achsen des führenden Triebzuges.

Am 11.09.2011 kollidierte IC 2313 auf der linksrheinischen Strecke 2630 zwischen den Bahnhöfen Werlau und St. Goar in km 123,66 mit einem Murgang und entgleiste mit Tfz und den ersten vier Wagen. Personen wurden verletzt. Diese Untersuchung wurde mit einer Sicherheitsempfehlung der BEU zum Thema Risiken bei Starkregenfällen abgeschlossen.

Am 25.06.2006 kollidierte RE 4251 auf dem Weg von Koblenz Hbf nach Frankfurt am Main Hbf zwischen den Bahnhöfen Oberwesel und Bacharach mit Schlamm- und Geröllmassen im Gleis infolge eines Murganges und entgleiste mit beiden führenden Drehgestellen.

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

Ursächlich für das Ereignis war der Verlust der Spurführung des RE 3227 [F3] nach einer Kollision mit einer in den Gleisbereich niedergegangenen Hangmure [F2], die durch ein Starkregenereignis ausgelöst wurde [F1].

Zu ursächlichem Faktor „Starkregenereignis“ [F1]

Bei dem regional begrenzten kurzzeitigen Starkregenereignis handelte es sich nach Angaben des DWD nicht um ein extrem ungewöhnliches Ereignis. Niederschlagsmengen in ähnlicher Höhe und in ähnlicher Regendauer seien seit 2001 wiederholt in dem Gebiet registriert worden und waren daher nicht als außergewöhnlich einzustufen. Die prognostizierten Werte waren für die Betriebsleitstellen des EIU und des EVU dementsprechend kein Anlass für die Einleitung von Maßnahmen nach Ril 420. Die jeweils unternehmensintern gesetzten Eingriffsgrenzen wurden nicht überschritten.

Die örtlichen Fdl hatten die Gewitterfront als beunruhigend wahrgenommen, jedoch noch keinen Anlass gesehen, eigenverantwortlich Schutzmaßnahmen nach Ril 408.0541 zu ergreifen. Der in Kap. 4.3.1 dargestellte Konflikt zwischen Sicherheit und Pünktlichkeit könnte die Entscheidungsfindung der örtlichen Personale beeinflusst haben. Gemäß Verordnung (EU) 2018/762 Anhang II Ziffer 4.2.1 muss das Kompetenzmanagementsystem der Organisation sicherstellen, dass Mitarbeiter mit Aufgaben, die die Sicherheit betreffen, zur Erfüllung der in ihre Zuständigkeit fallenden sicherheitsrelevanten Aufgaben befähigt sind.

Über die Resilienzstrategie der DB InfraGO AG ist vorgesehen, weitergehende Vorgaben zu erarbeiten, um Betriebsmitarbeiter bei der Einschätzung von gefahrdrohenden Umständen zu entlasten.

Zu ursächlichem Faktor „Murenabgang“ [F2]

Die Ereignisstelle war sowohl in der Gefährdungskartierung des DZSF als auch den Starkregenszenarien der Stadt Riedlingen als potentiell risikobehaftete Stelle ausgewiesen, wenn auch

mit einem „kleinen“ Gefährdungspotential. Es war anzunehmen, dass diese theoretisch ermittelten Risiken den anlagenverantwortlichen Personalen der DB InfraGO AG weder bekannt waren noch bekannt gemacht wurden. Insofern lag auch kein verstärktes Augenmerk auf dem von der Hangmure erfassten Böschungsbereich. Im Rahmen der Resilienzstrategie sollen Risiken mittels simulationstheoretischer Ansätze künftig planerisch erfasst werden, um hierdurch vorbeugende Maßnahmen, unter Einbeziehung der örtlichen anlagenverantwortlichen Stellen zur Verbesserung der Sicherheit des Bahnbetriebs, treffen zu können. Durch die laufenden und geplanten Forschungsvorhaben des DZSF sollen Problemstellen künftig noch besser erkannt und geeignete potentielle Abhilfemaßnahmen erarbeitet werden.

Der Zustand der kommunalen Straßen-Entwässerungsanlagen oberhalb der Bahnböschung war vor dem Ereignis nicht geeignet, die entstandenen Wasserströme wirksam abzuleiten.

Zu ursächlichem Faktor „Verlust der Spurführung“ [F3]

Die durch den Murenabgang verursachten Ablagerungen im Gleis waren in der vorliegenden Konstellation ausreichend um die sichere Spurführung des führenden Fahrzeugs des RE3227 zu unterbrechen. Es ist sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass die hohe Geschwindigkeit des Zuges in Bogenfahrt in Verbindung mit der abgerundeten Bauform der unteren Frontschürzen bei der Kollision mit der Hangmure das Abheben des führenden Drehgestells begünstigt und die Entgleisung ausgelöst haben. Die vorhandene Bauform des Bahnräumers war nicht geeignet, zähflüssigen Schlamm und Erdreich vor dem Drehgestell abzuleiten. Die technischen Anforderungen an Bahnräumer wurden bereits weiterentwickelt.

Der Abbau der hohen Bewegungsenergie des Zugverbands hat beim anschließenden Anprall auf die Bäume neben der Strecke die massiven Zerstörungen des führenden Fahrzeugs bewirkt. Eine geringere Geschwindigkeit hätte mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit entweder den Entgleisungsvorgang verhindert oder zumindest dessen Folgen gemindert. Aus dem Blickwinkel der sicheren Betriebsführung könnte eine vorbeugende abgestufte Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von Zügen ggf. auch bestimmter Baureihen bei Starkregen oder anderen Unwettereinflüssen das Risiko von Ereignissen ähnlicher Art mindern.

Fazit

Der Abgang der Hangmure war für die unmittelbar beteiligten Betriebspersonale nicht vorhersehbar. Die übergeordneten Betriebsleitstellen des EIU und des EVU erkannten keinen

Handlungsbedarf hinsichtlich vorbeugender Maßnahmen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit nach den angekündigten Wetterereignissen. Auch den anlagenverantwortlichen Stellen des EIU lagen keine Hinweise auf die Instabilität des Hanges vor. Gleichzeitig wurde die Böschung bereits in simulationstheoretischen Betrachtungen als potentiell risikobehaftet eingestuft. Diese Erkenntnisse sind bisher noch nicht vollumfänglich in die Resilienzstrategie der Eisenbahnunternehmen eingeflossen. Zu den Risiken bei Sturmeinwirkung bestehen bereits detailliertere Handlungsanweisungen zur Risikominderung. Weitere Handlungsanweisungen zur Abwendung von Gefahren aus anderen klimabedingten Witterungseinflüssen sind noch in der Planung und Umsetzung. Die dargelegten Maßnahmen im Zuge der Resilienzstrategie des EIU stellen ein bereits strategisch ausgerichtetes Vorgehen zur vorbeugenden Risikominderung dar und müssen weiter intensiv fortgeführt werden. Die laufenden und beabsichtigten Forschungsvorhaben können diesen notwendigen Prozess unterstützen.

Aufgrund der umfangreich aufgenommenen Aktivitäten des EIU und begleitender Stellen mit dem Ziel, zukünftig vergleichbare Ereignisse zu verhindern, sieht die BEU derzeit keine weitergehenden Empfehlungen zur Verbesserung der Sicherheit vor.

5.2 Seit dem Ereignis getroffene Maßnahmen

Neben der Instandsetzung der beschädigten Bahnanlagen und Entwässerungskomponenten wurde die Ober- und Tiefenentwässerung im maßgeblichen Streckenabschnitt durch die DB InfraGO AG ertüchtigt. Gemeinsam mit der Stadt Riedlingen wurden Schutzmaßnahmen zur dauerhaften hydraulischen Trennung des Bahnkörpers von abfließendem Oberflächenwasser getroffen. Diese beinhalten u. a. einen Betonriegel oberhalb des Bahneinschnitts beiderseits der Brücke, um anfallendes Oberflächenwasser vom Einschnitt fernzuhalten sowie eine kontrollierte Ableitung dieses Oberflächenwassers außerhalb der Bahnanlagen. Zudem wurden Hang- und Erosionsschutzmaßnahmen zur Stabilisierung der Böschung beiderseits der Straßenbrücke durchgeführt.

Die bereits in Kapitel 4.4 erläuterte Resilienzstrategie der DB InfraGO AG dient u. a. der längerfristigen Beherrschung von Gefahren aus Unwetterereignissen und wird laufend weiterentwickelt. Es wurde eine Fachabteilung „Naturgefahrenmanagement“ etabliert.

Das DZSF hat in Weiterführung bisheriger und laufender Forschungsprojekte zu Fragen der Wirkung von klimabedingten Veränderungen von Naturgefahren und deren Auswirkungen auf die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs im Bericht zur Forschungsstrategie 2026 – 2030 weitere

Forschungsvorhaben in Planung. Auf Basis dieser Ergebnisse können geeignete Präventionsmaßnahmen entwickelt werden.

5.3 Zusätzliche Bemerkungen

keine

6 Sicherheitsempfehlungen

Eine Sicherheitsempfehlung gemäß § 6 EUV und Art. 26 Abs. 2 der Richtlinie (EU) 2016/798 wird nicht ausgesprochen.