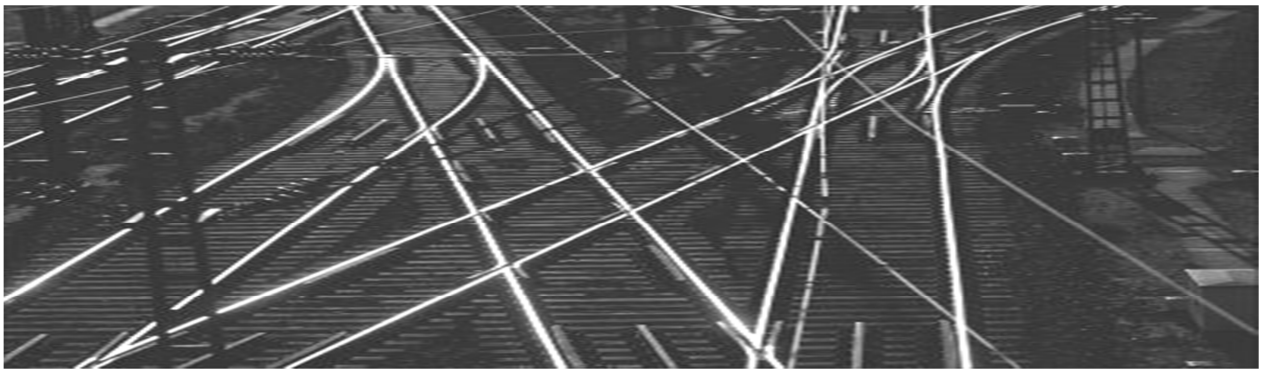
Bundesstelle für
Eisenbahnunfalluntersuchung

Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2014-08/005-3323

Stand: 08.11.2019 Version: 1.0



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum: Zeit:	08.08.2014 0:18 Uhr
Bahnhof:	Burgstall/Murr
Streckennummer:	4931
Kilometer:	4,866

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis:

Seite

1 Zusammenfassung 9
1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses 9
1.2 Folgen 9
1.3 Ursachen 9
2 Vorbemerkungen 10
2.1 Organisatorischer Hinweis 10
2.2 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung 11
2.3 Beteiligte und Mitwirkende 11
3 Ereignis 12
3.1 Hergang 12
3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden 13
3.3 Wetterbedingungen 14
4 Untersuchungsprotokoll 14
4.1 Zusammenfassung von Aussagen 14
4.2 Notfallmanagement 15
4.3 Untersuchung der Infrastruktur 15
4.3.1 Allgemeine Angaben zur Infrastruktur 15
4.3.2 Örtliche Untersuchung des Oberbaus an der Unfallstelle 16
4.3.3 Örtliche Untersuchung der flach verlegten Tiefenentwässerung 20
4.3.4 Untersuchung der Gleislage mittels Messfahrt 21
4.3.5 Bauakte und Dokumentation 24
4.3.6 Untersuchung der Untergrundverhältnisse im Entgleisungsbereich des Bf Burgstall 25
4.3.7 Darstellung der Entwässerung des Bf Burgstall 32
4.3.8 Inspektionen 33
4.3.9 Überprüfung der Entwässerungen im Bf Burgstall 47

4.4 Untersuchung von Fahrzeugen 55

4.4.1 Sichtprüfung am entgleisten Hbbill 305 55

4.4.2 Kuppelstelle zwischen dem vorletzten und dem letzten Wagen 56

4.4.3 Puffer des Hbbill 305 57

4.4.4 Revision Hbbill 57

4.4.5 Lauffähigkeitsuntersuchung Hbbill 58

4.4.6 Wagenliste EZ 51298 60

4.4.7 Bremszettel 61

4.5 Leit- und Sicherungstechnik 62

4.6 Eisenbahnbetrieb 63

4.6.1 Auswertung der Elektronischen-Fahrten-Registrierung 63

4.7 Interpretation der Unfallspuren 65

5 Auswertung und Schlussfolgerungen 65

6 Bisher getroffene Maßnahmen 68

7 Sicherheitsempfehlungen 68

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: sichtbare, zyklische Längshöhenfehler im Gleis 1 10

Abb. 2: Systemskizze Bf Burgstall 13

Abb. 3: entgleister letzter Wagen des EZ 51298....13

Abb. 4: Auszug aus dem EBULA des EZ 51298....16

Abb. 5: Aufkletterspur des Wagens auf der linken Schiene 17

Abb. 6: Radspur (Spurkranz) auf dem linken Schienenkopf....17

Abb. 7: Abgleitende Radspur (Spurkranz) auf dem linken Schienenkopf 18

Abb. 8: Schiebewand des Hbbill 305 18

Abb. 9: Schürfstelle an der Entgleisungsstelle ca. in km 4,86, rechte Gleisseite....19

Abb. 10: Schürfstelle an der Entgleisungsstelle ca. in km 4,86, mittig des Gleises 20

Abb. 11: trockener Schacht S3 im Bereich der Entgleisungsstelle in km 4,860....20

Abb. 12: trockene Haltung 5 hinter der Entgleisungsstelle ca. in km 4,900....21

Abb. 13: Protokoll der Messfahrt mit Stopfmaschine Unimat vom 12.08.2014 22

Abb. 14: Überschreitungsprotokoll der Messfahrt vom 12.08.2014....23

Abb. 15: Roteintrag im Lageplan Oberbau, Planzeichen: 03-N-AP-03-A-LP-001b....29

Abb. 16: Roteintrag im Lageplan Oberbau, Planzeichen: 03-N-AP-03-A-LP-001b....29

Abb. 17: Skizze Fließrichtung FR und Schächte S401-406 32

Abb. 18: Übersichtslageplan der Kamerabefahrung vom 03.09.2014 52

Abb. 19: Mangel in Haltung 1 zw. Schacht 401 und Schacht 402 52

Abb. 20: Mangel in Haltung 2 zwischen Schacht 402 und Schacht 403....53

Abb. 21: Mangel in Haltung 3 zwischen Schacht 403 und Schacht 404....53

Abb. 22: Mangel in Haltung 5 zwischen Schacht 405 und Schacht 406....54

Abb. 23: Regelzeichnung Hbbill-Wagen 55

Abb. 24: Aufnahme des abgebrochenen Anschlages des Bremsabsperrhahns....56

Abb. 25: Kuppelstelle zwischen dem vorletzten und dem letzten Wagen....56

Abb. 26: geschmierte Pufferteller des letzten, entgleisten Wagens 57

Abb. 27: Auszug der Lauffähigkeitsfeststellung des Hbbill 58

Abb. 28: Auszug der Dokumentation zum Radsatz (Teil 1) 59

Abb. 29: Auszug der Dokumentation zum Radsatz (Teil 2) 59

Abb. 30: Wagenliste des Zugverbandes 60

Abb. 31: Im Fahrplan angegebenen Mbr des EZ 51298 61

Abb. 32: Bremszettel des EZ 51298 61

Abb. 33: EFR Triebfahrzeug 185 235-9 64

Abkürzungsverzeichnis

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
ALV	Anlagenverantwortlicher
BEGebV	Bundeseisenbahngebührenverordnung
BEU	Bundesstelle für Unfalluntersuchung
Betra	Bau- und Betriebsanweisung
BHV	Bauherrenvertreter
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BPol	Bundespolizei
BÜ	Bahnübergang
BVB	Bauvorlageberechtigter
DGS	Durchgangsgüterzug Standardtrasse
DIN-EN	Deutsches Institut für Normung – Europäische Norm
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBL	Eisenbahnbetriebsleiter
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
EdB	Eisenbahn des Bundes
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ERA	Europäische Eisenbahn Agentur
Esig	Einfahrtsignal
ESO	Eisenbahnsignalordnung
EU	Eisenbahnunternehmen
EUB	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
EZ	Einzelwagenzug
Fdl	Fahrdienstleiter
FR	Fahrtrichtung /Fließrichtung

GMFZ	Gleismessfahrzeug
GSM-R	Global System for Mobile Communication – Rail (digitaler Zugfunk)
GMTZ	Gleismesstriebzug
IBV	Inbetriebnahmeverantwortlicher
KIB	Konstruktiver Ingenieurbau
ldB	links der Bahn
NE	Nichtbundeseigene Eisenbahn
Nmg	Notfallmanager
OK	Oberkante
PL	Projektleiter
PSS	Planumsschutzschicht
rdB	rechts der Bahn
Ril	Richtlinie
SB	Sicherheitsbehörde
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
TE	Tiefenentwässerung
Tf	Triebfahrzeugführer
TVT	Verbrennungsturmtriebwagen
VV BAU	Verwaltungsvorschrift Bau
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZES	Zentralschaltstelle
ZF	Zugfunk

1 Zusammenfassung

Das Kapitel befasst sich mit der Kurzbeschreibung des Ereignisses und verschafft einen Überblick über die durch den Ereigniseintritt entstandenen Folgen.

1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses

Am 08.08.2014 entgleist der am Schluss laufende Wagen des EZ 51298 gegen 00:18 Uhr im Bahnhof (Bf) Burgstall; Gleis 1 in km 4,866 bei einer Geschwindigkeit von ca. 79 km/h. Aufgrund einer Hauptschalterauslösung auf dem Triebfahrzeug des EZ 51298 bringt der Tf den Zug in km 7,650 vor dem Einfahrsignal Kirchberg zum Halten. Der entgleiste Wagen wird bis zum Halt des Zuges mitgezogen. Es kommt zu keiner Zwangsbremsung.

1.2 Folgen

Durch die Entgleisung und der damit verbundenen Fahrzeugschäden, wird der Oberbau einschließlich der Weiche 9 im Bf Burgstall sowie das Gleisbett stark beschädigt. Außerdem wird die Oberleitung einschließlich zweier Oberleitungsmasten auf einer Länge von 3 km erheblich beschädigt bzw. zerstört.

1.3 Ursachen

Die Ursache der Entgleisung des EZ 51298 ist auf mehrere kurz hintereinanderliegende Gleislagefehler in der Längshöhe (zyklische Unregelmäßigkeit, gem. DIN EN 13848) zurückzuführen, deren Entstehung auf eine nicht bzw. eingeschränkt funktionierende Entwässerung des Gleiskörpers und folglich auf eine abschnittsweise verminderte Tragfähigkeit des Gleisunterbaus zurückzuführen ist.

Bei der Durchfahrt über Gleis 1 im Bf Burgstall klettert der linke Radkranz der letzten Achse, ca. in km 4,866 auf den Schienenkopf auf. Dort läuft er wenige Meter auf dem Schienenkopf weiter und gleitet in km 4,872 unter Einwirkung der Kurvenfahrt nach bogenaußen endgültig auf die Betonschwellen nach links ab.

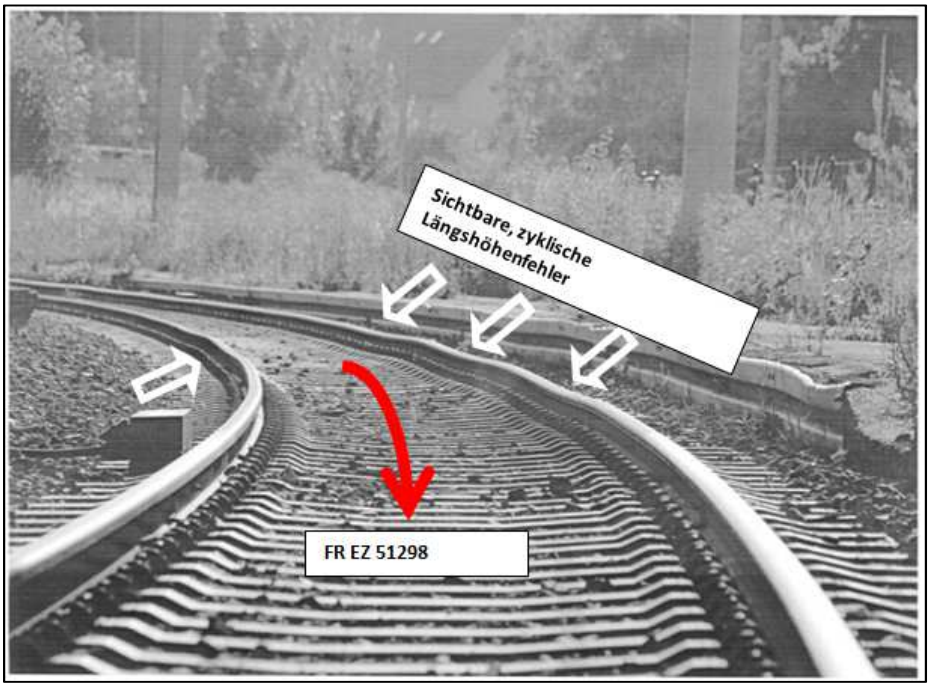


Abb. 1: sichtbare, zyklische Längshöhenfehler im Gleis 1

Quelle: BPol, bearbeitet durch BEU

2 Vorbemerkungen

Dieses Kapitel beinhaltet zunächst einen organisatorischen Hinweis zu den Rechtsgrundlagen der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU). Im Weiteren wird auf die Ziele der Unfalluntersuchung eingegangen. Im letzten Abschnitt werden die an der Untersuchung des Unfalls Beteiligten sowie die daran Mitwirkenden aufgeführt.

2.1 Organisatorischer Hinweis

Mit der Richtlinie 2004/49/EG zur Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (Eisenbahnsicherheitsrichtlinie) wurden die Mitgliedstaaten der Europäischen Union verpflichtet, unabhängige Untersuchungsstellen für die Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse einzurichten.

Diese Richtlinie wurde mit dem 5. Gesetz zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften vom 16.04.2007 umgesetzt und die Eisenbahnunfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) eingerichtet. Die weitere Umsetzung der Sicherheitsrichtlinie erfolgte durch die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) vom 05.07.2007.

Mit dem Gesetz zur Neuordnung der Eisenbahnunfalluntersuchung vom 27.06.2017 wurden die rechtlichen Grundlagen zur Errichtung der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU) geschaffen. Durch das Gesetz wurden das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG) und

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

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

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

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

2.2 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung

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

Die Untersuchung umfasst die Sammlung und Auswertung von Informationen, die Erarbeitung von Schlussfolgerungen einschließlich der Feststellung der Ursachen und ggf. die Abgabe von Sicherheitsempfehlungen. Die Vorschläge der Untersuchungsstelle zur Vermeidung von Unfällen und Verbesserung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr werden der Sicherheitsbehörde und, soweit erforderlich, anderen Stellen und Behörden oder Mitgliedstaaten der EU in Form von Sicherheitsempfehlungen mitgeteilt.

2.3 Beteiligte und Mitwirkende

Beteiligte**:**

- DB Netz AG, Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU)
- DB Schenker Rail, Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)

Mitwirkende:

Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurde das externe Gutachten von SIMTES (Simulation technischer Systeme, Bielefeld) über die Entgleisungen in Lorch und Oldenburg einbezogen.

3 Ereignis

Im diesem Kapitel wird der Hergang des Ereignisses näher beschrieben. Des Weiteren wird auf die Ereignisfolgen eingegangen.

3.1 Hergang

Am 08.08.2014 verkehrt EZ 51298 von Nürnberg Rbf nach Kornwestheim Rbf. EZ 51298 besteht aus 9 Wagen sowie dem führenden Triebfahrzeug 185 235-9 der DB Schenker Rail Deutschland AG. Den Streckenabschnitt der Strecke 4931 zwischen den Betriebsstellen Backnang und Ludwigsburg passiert der Zug mit einer Geschwindigkeit von ca. 79 km/h. In der Zeit von 00:18 Uhr bis 00:28 Uhr werden dem Fdl Backnang Störungen in dem Stellbereich Bf Burgstall signalisiert. Der Fdl Backnang erhält Kurzschlussmeldung der Zentralschaltstelle (ZES), sowie Meldung des Tf 51298 über Zugfunk über den stromlosen Abschnitt. Nach Halt des Zuges vor dem Einfahrsignal (Esig) Kirchberg übermittelt der Triebfahrzeugführer (Tf) den Standort des EZ 51298 und informiert den Fahrdienstleiter (Fdl) Backnang über die spannungslose Oberleitung. Zwischen 01:03 Uhr und 01:30 Uhr meldeten die zur Erkundung beauftragten Mitarbeiter des dringlich zugeführten TVT 99970 Schäden an der Weiche 9, den Oberleitungsschaden sowie die entgleisten Wagen mit den weiteren Entgleisungsschäden an den Fdl Backnang.

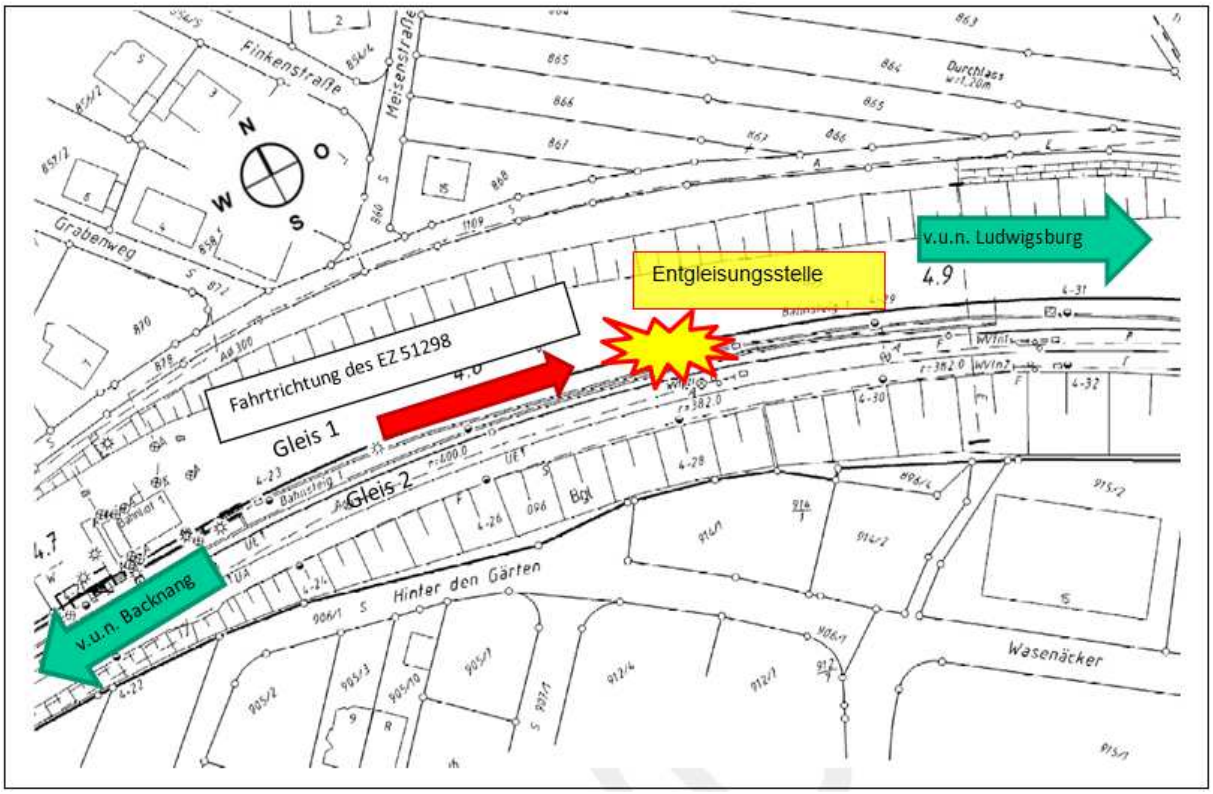


Abb. 2: Systemskizze Bf Burgstall

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Abb. 3: entgleister letzter Wagen des EZ 51298

3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Personen werden bei dem Ereignis nicht verletzt. Bei der Zugentgleisung entstanden Sachschäden, die durch den Infrastrukturbetreiber wie folgt beziffert wurden:

• Gedeckter Wagen Hbbill	ca.	43.000 €
• Gleisanlage	ca.	493.000 €
• Leit- und Sicherungstechnik	ca.	64.000 €
• EM-Technik	ca.	83.000 €

3.3 Wetterbedingungen

Zum Ereigniszeitpunkt herrschte ruhiges, klares und trockenes Sommerwetter. In den Tagen zuvor hatte es im Bereich des Bf Burgstall geregnet.

4 Untersuchungsprotokoll

4.1 Zusammenfassung von Aussagen

Aussage des Triebfahrzeugführers EZ 51298

Am 07.08.2014 führte der Tf im Verlauf der Schicht 6421 den Zug 51298 von Bf Nürnberg in Richtung Bf Kornwestheim. Im Bf Nürnberg Rbf bespannte er den Zug mit dem Tfz 185 235-9 im Richtungsgleis 074. Nach dem Kuppeln des Zuges mit dem Tfz durch örtliches Personal wurde ebenfalls in Verbindung mit dem örtlichen Personal eine vereinfachte Bremsprobe mit Durchgangsprüfung ausgeführt. Diese verlief ohne Besonderheiten und er erhielt die Meldung: „Bremse und Zugschluss in Ordnung“. Danach fuhr er den Zug 51298 um 21:58 Uhr im Bf Nürnberg Rbf ab. Die Fahrt bis zum Bf Burgstall verlief ohne Besonderheiten. Bei der Durchfahrt durch den Bf Burgstall trat am Tfz 185 235-9 eine Hauptschalterauslösung aufgrund einer 100 Hz Frequenzstörung ein. Während er auf diese Störmeldung entsprechend des Abhilfe Textes im Display reagierte, fiel zusätzlich die Oberleitungsspannung aus. Er überprüfte dann sofort die Oberleitung, wobei er keine Schwankungen oder anderweitige Auffälligkeiten feststellen konnte. Zu keinem Zeitpunkt trat ein Druckabfall in der Hauptluftleitung (HLL) ein. Schließlich hielt er den Zug ca. 200 m vor dem Einfahrtsignal (Esig) des Bf Kirchberg an und hielt mittels Zugfunk (ZF) Rücksprache mit dem zuständigen Fdl Backnang, da die Oberleitungsspannung weiterhin ausgefallen war. Dieser meldete anschließend den Sachverhalt der ZES Karlsruhe, welche dann mit ihm ebenfalls Rücksprache hielt. Hierbei konnte ausgeschlossen werden, dass der entstandene Oberleitungskurzschluss durch das Triebfahrzeug (Tfz) verursacht wurde. Gegen 01:00 Uhr traf dann ein Mitarbeiter des mittlerweile zur Erkundung beauftragten Verbrennungsturmtriebwagen (TVT) beim Triebfahrzeug (Tfz) ein und teilte ihm mit, dass der letzte Wagen seines Zuges entgleist aber nicht vom Zug getrennt war und dieser in der Folge entsprechende Beschädigungen an der Oberleitung und den Gleisanlagen herbeigeführt hatte.

Aussage Fdl Backnang

Eine Niederschrift des Fdl Backnang konnte durch die DB Netz AG geliefert werden. Die Tätigkeiten des diensthabenden Fahrdienstleiters sind im Kap. 3.1 eingearbeitet. Es liegen keine Hinweise auf Verstöße bei der Durchführung der betrieblichen Handlungen des Fdl vor.

Feststellung:

Nach der Sachverhaltsermittlung kann ausgeschlossen werden, dass die Ursache der Entgleisung durch eine Fehlhandlung des Fdl oder des Tf (s. EFR-Auswertung Kap. 4.5.1) verursacht wurde.

4.2 Notfallmanagement

Nach § 4 Abs. 3 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) haben die Eisenbahnen die Verpflichtung, an Maßnahmen des Brandschutzes und der technischen Hilfeleistung mitzuwirken. In einer Vereinbarung zwischen den Innenministerien der Länder und der DB AG hat man sich auf eine Verfahrensweise verständigt. Für die DB Netz AG gelten die entsprechenden Brand- und Katastrophenschutzgesetze der Länder. Das Notfallmanagement der DB AG ist in der Richtlinie (Ril) Konzern Ril 123, jenes der DB Netz AG in der Ril 423 näher beschrieben und geregelt.

Bei diesem Ereignis erfolgte die Benachrichtigung der Erstrettungskräfte (Feuerwehr, Notarzt, Notfallmanager) durch die Notfallleitstelle der DB Netz AG. Der Notfallmanager war innerhalb der vorgegebenen Zeit an der Ereignisstelle.

4.3 Untersuchung der Infrastruktur

4.3.1 Allgemeine Angaben zur Infrastruktur

Bei der Strecke Backnang – Ludwigsburg (4931) handelt es sich um eine elektrifizierte, eingleisige Hauptbahn mit einem Bremswegabstand von 1000 m. Die maximal zulässige Geschwindigkeit der Strecke 4931 beträgt laut VZG = 120 km/h. Die Strecke 4931 ist keine TEN-Strecke.

Als Grenze zwischen Bahnhof und freier Strecke gelten im Allgemeinen die Einfahrsignale oder Trapeztafeln, ansonsten die Einfahrweichen. Im Bf Burgstall sind die Bahnhofsgrenzen von Einfahrtsignal, km 4,523 bis Einfahrtsignal, im km 5,275 definiert. Die Entgleisungsstelle befindet sich, wie vor Ort festgestellt, innerhalb des Bahnhofes. Eine Tiefenentwässerung (TE) ist zwischen beiden Gleisen des Bahnhofes vorhanden.

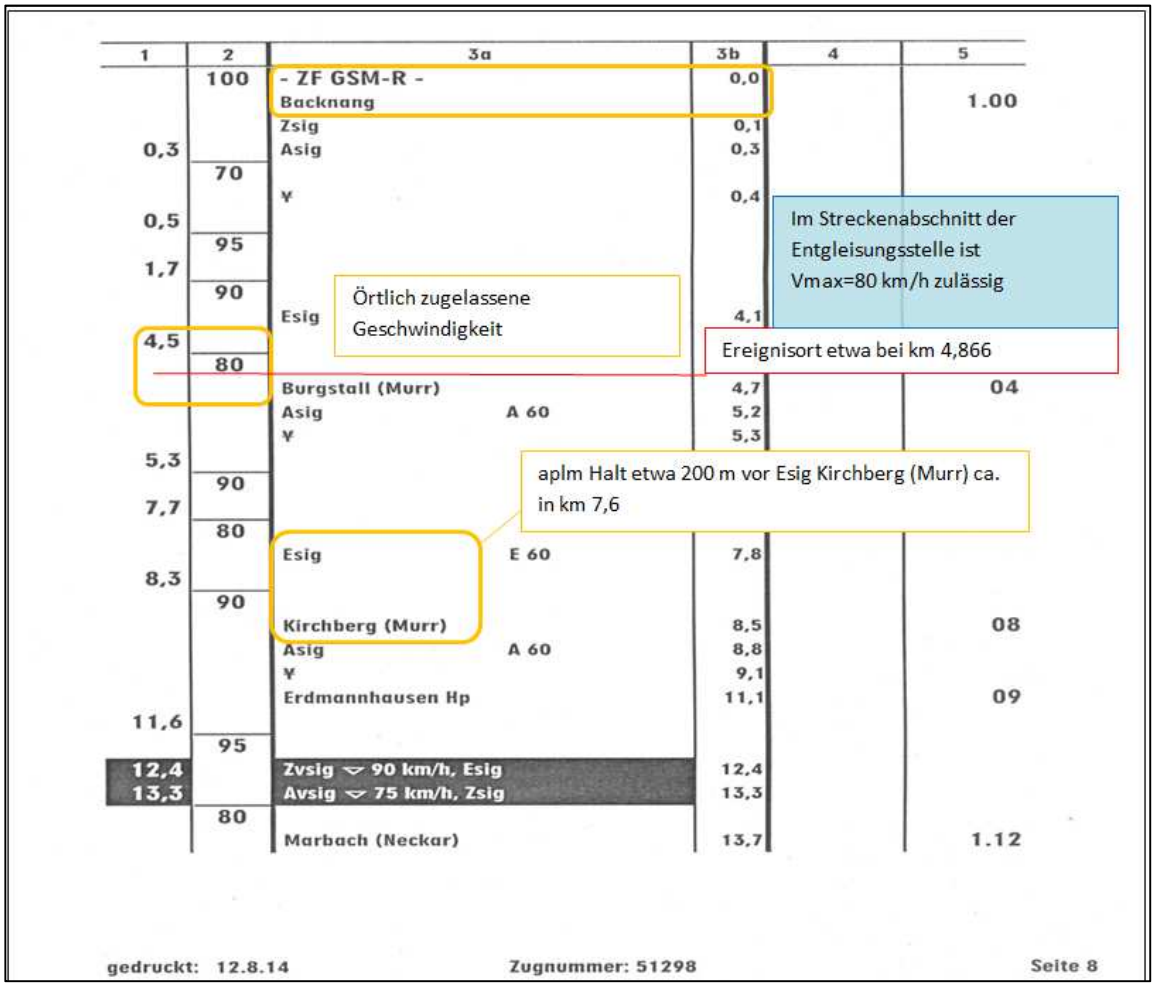


Abb. 4: Auszug aus dem EBULA des EZ 51298

Quelle: DB Schenker Rail Deutschland AG, bearbeitet durch BEU

4.3.2 Örtliche Untersuchung des Oberbaus an der Unfallstelle

Im Bf Burgstall wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Baumaßnahmen unterschiedlicher Fachlinien durchgeführt wurden. Betroffen hiervon war auch das Gleis 1 mit der Entgleisungsstelle des EZ 51298 im Gleisbogen. Die Örtliche Untersuchung wurde auf den Bereich von der Entgleisungsstelle in km 4,860 bis zum Einfahrsignal in Kirchberg in km 7,800 erweitert.

Abb. 5: Aufkletterspur des Wagens auf der linken Schiene

Abb. 6: Radspur (Spurkranz) auf dem linken Schienenkopf

Abb. 7: Abgleitende Radspur (Spurkranz) auf dem linken Schienenkopf

Abb. 8: Schiebewand des Hbbill 305

Die ersten Entgleisungsspuren im Bf Burgstall befinden sich in einem Abschnitt mit auffälligen Gleislagefehlern. Daher wurde die Ursache näher untersucht. Hierbei wurde die flach verlegte Tiefenentwässerung näher betrachtet und mehrere Schürfe im Entgleisungsbereich angelegt. Beim Herstellen der Schürfe zeigt sich, dass der Oberbauschotter unter der Oberfläche derart mit bindigen Stoffen durchsetzt ist, dass eine kontrollierte Wasserableitung auf dem Planum nicht mehr ausreichend gewährleistet ist. Oberflächennahe Wasseransammlungen im Schürfloch belegen den gestörten Wasserabfluss. Als Folge der Verunreinigung und des nicht abgeleiteten Wassers, entstehen unter den Belastungen aus dem Eisenbahnbetrieb die vorgefundenen Schlammstellen. Neben den optischen Gleislagefehlern in der Längshöhe konnten vor Ort keine weiteren Störstellen augenscheinlich festgestellt werden.

Abb. 9: Schürfstelle an der Entgleisungsstelle ca. in km 4,86, rechte Gleisseite

Abb. 10: Schürfstelle an der Entgleisungsstelle ca. in km 4,86, mittig des Gleises

4.3.3 Örtliche Untersuchung der flach verlegten Tiefenentwässerung

Bei den Schürfungen wurde ersichtlich, dass der Schotter durch bindiges Material verunreinigt war und das anstehende Wasser nicht ausreichend in Richtung Vorflut abgeleitet werden konnte.

Die vorgefundene flach verlegte Tiefenentwässerung wurde daraufhin augenscheinlich begutachtet und dabei festgestellt, dass weder in den Sickerrohren noch in den Schächten ein Wasserabfluss erkennbar war.

Abb. 11: trockener Schacht S3 im Bereich der Entgleisungsstelle in km 4,860

Abb. 12: trockene Haltung 5 hinter der Entgleisungsstelle ca. in km 4,900

Feststellungen:

Die vor den Schürfgrabungen vermuteten Untergrundmängel und die daraus resultierende Herabsetzung der Tragfähigkeit des Gleises konnte durch mehrere Schürfungen im Entgleisungsbereich dokumentiert werden. Da in den Haltungen und überwiegend auch den Schächten innerhalb des Entgleisungsbereichs kein Wasserabfluss erkennbar war, sammelt sich das anfallende Oberflächenwasser und ggf. auch das Schichtenwasser auf dem Planum unter dem Gleis.

4.3.4 Untersuchung der Gleislage mittels Messfahrt

Vier Tage nach dem Ereignis wurde von der DB Netz AG eine belastete Gleislagemessung mit einer Stopfmaschine vom Typ Unimat 09-4x4/4S durchgeführt. Bei dieser Messung wurden mehrere hintereinanderliegende SR100- und SRlim-Überschreitungen aufgezeichnet. Damit wurden die bei der örtlichen Untersuchung bereits optisch erkennbaren Gleislagefehler messtechnisch aufgenommen und bestätigt.
Die graphische Aufzeichnung der Messung, Abb. 13 sowie das zugehörige Überschreitungsprotokoll, Abb. 14 sind nachfolgend dargestellt.

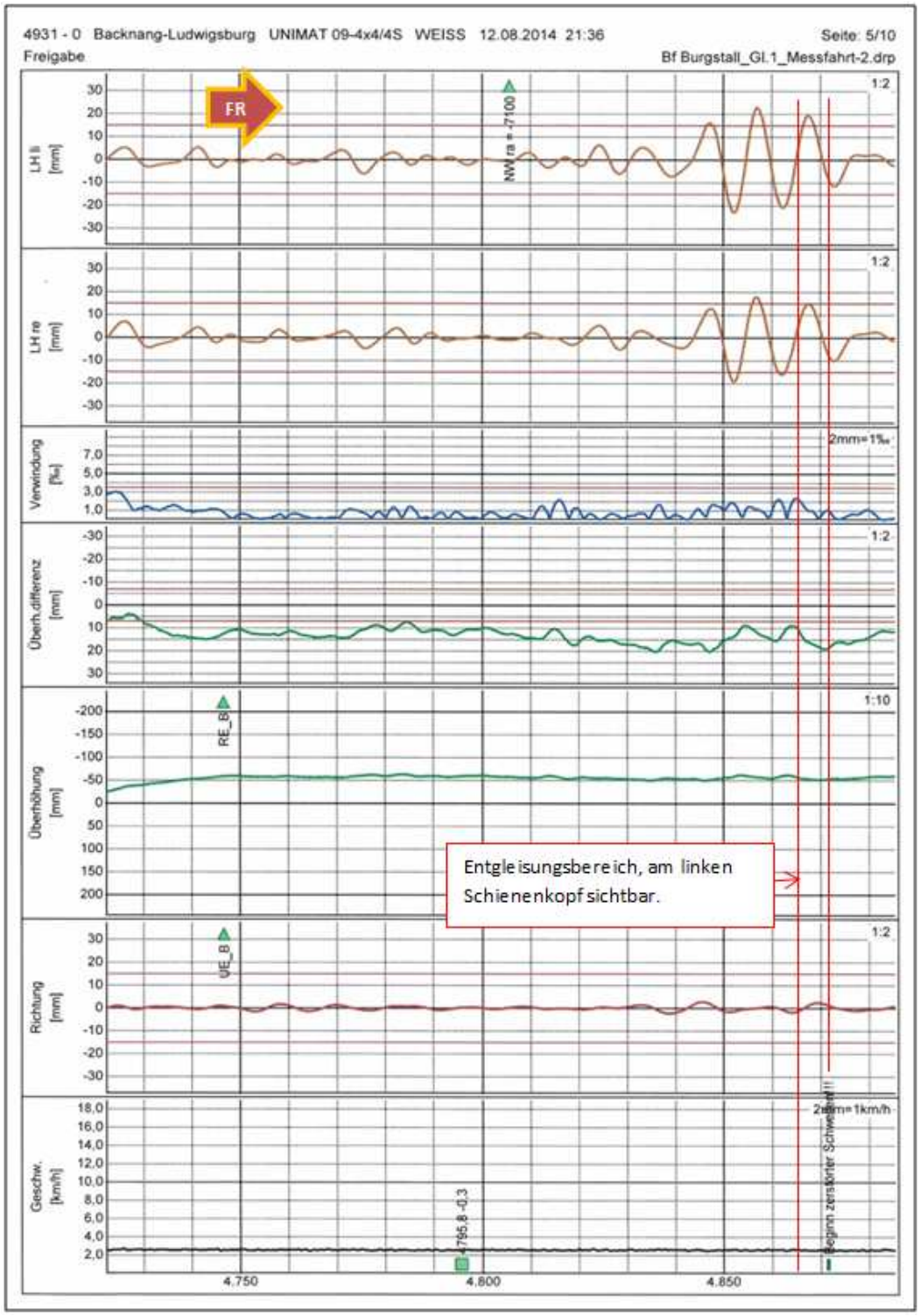


Abb. 13: Protokoll der Messfahrt mit Stopfmaschine Unimat vom 12.08.2014

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

4931 - 0 Backnang-Ludwigsburg UNIMAT 09-4x4/4S WEISS 12.08.2014 21:36 Seite: 10/10

Bf Burgstall_Gl.1_Messfahrt-2.drp

Überschreitungsprotokoll: Freigabe

Strecke:	Backnang-Ludwigsburg	Hg VZG:	- 80 km/h
Streckennr.:	4931 - 0	Stopfart:	Messfahrt
Gleis:	Gl.1		
Bahnhof:	Bf Burgstall	Firma:	WEISS
Weiche:	W1 und W9	Datum:	12.08.2014
Km:	4,3 + 99,47 - 5,3 + 52,60	Dateiname:	Bf Burgstall_Gl.1_Messfahrt-2.drp

km	Bermerkung	Längshöhe		Verwindung	Überh.differenz	Richtung
		±15,0 mm		3,5 ‰	±7,0 mm	±15,0 mm
4,4 + 78,16	WA1					
4,5 + 15,18	HZ1					
4,5 + 22,21	WE1					
4,5 + 27,68	LDS					
4,5 + 32,68					1-8	
4,5 + 66,71					1+8	
4,5 + 80,17					3+9	
4,5 + 88,67					1+8	
4,6 + 25,18					108+24	
4,7 + 41,34					54+15	
4,8 + 47,02		1+16				
4,8 + 52,02		3-23				
4,8 + 53,01			2-19			
4,8 + 56,99		3+23				
4,8 + 57,49			2+18			
4,8 + 62,00		3-21	1-16			
4,8 + 67,49		2+20				
4,8 + 71,51	Beginn zerstörter Schwellen!!!					
5,0 + 9,59					352+41	
5,0 + 12,61				3+4,5		
5,2 + 29,03					39+12	
5,2 + 64,56	LDS					
5,2 + 70,56	WE9					
5,2 + 72,54					7+12	
5,2 + 75,04	HZ9					
5,2 + 79,02					8+11	
5,2 + 92,02					25+13	
5,3 + 12,06	WA9					

Aufkletterspur in **km 4,866** auf dem Schienenkopf sichtbar

Abb. 14: Überschreitungsprotokoll der Messfahrt vom 12.08.2014

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Auszug aus dem Überschreitungsprotokoll, zur besseren Erkennbarkeit:

-	km 4,8 +47,02	1+16		linke Schiene	SR100-Mangel
-	km 4,8 +52,02	3-23		linke Schiene	SRlim-Mangel
-	km 4,8 +53,01		2-19	rechte Schiene	SR100-Mangel
-	km 4,8 +56,99	3+23		linke Schiene	SRlim-Mangel
-	km 4,8 +57,49		2+18	rechte Schiene	SR100-Mangel
-	km 4,8 +62,00	3-21	1-16	<u>beide</u> Schienen	SRlim-&SR100-Mangel

Aufkletterspur in **km 4,866** auf dem Schienenkopf sichtbar

Feststellungen:

Bei der durchgeführten Gleislagemessung mit der Stopfmaschine Unimat 09-4x4/4S wurden mehrere, hintereinanderliegende zyklische SR100- und SRlim- Überschreitungen in der Längshöhe im Graph und Überschreitungsprotokoll siehe Abb. 13 und Abb. 14 dokumentiert. Gemäß Beurteilung nach Ril 821.2001 5 (5), ist im Geschwindigkeitsbereich V ≤ 80 km/h die zul. Geschwindigkeit in Abhängigkeit vom Maß der Überschreitung und der örtlichen Verhältnisse auf höchstens 60 km/h zu begrenzen. Zum Auftreten von zyklischen Fehlern macht die Ril keine konkreten Vorgaben. Aufgrund der Feststellungen und Erkenntnisse vor Ort wurden weitere Untersuchungen zum Zustand des Oberbaus und der Entwässerungsanlagen eingeleitet.

4.3.5 Bauakte und Dokumentation

Gemäß Richtlinie 210.11xx der DB AG erhält jedes Bauwerk eine Anlagennummer und wird in einer Datenbank erfasst. Im Bereich des Bf Burgstall wurde keine separate Anlagennummer für Entwässerungseinrichtungen im Anlagenbestand der DB Netz AG hinterlegt. Die flach verlegte Tiefenentwässerung wurde dem technischen Platz „Bahnkörper insgesamt“ zugewiesen. Technische Plätze sind Elemente einer Struktur, mit denen man aus Instandhaltungssicht individuelle Daten verwalten, individuelle Instandhaltungsmaßnahmen durchführen, Nachweise der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen führen und technische Daten über längere Zeiträume hinweg sammeln und auswerten kann.

Die Anlagenbuchhaltung der DB Netz AG bestätigte, dass im Bf Burgstall für die DB Netz AG keine Entwässerungsleitung vorliegt. Auch bei der Sachverhaltsfeststellung u. a. zur Zugentgleisung in Lorch, wurden die gleichen Sachverhalte bei der Gleisentwässerung festgestellt. Die flach verlegte Tiefenentwässerung war dennoch eindeutig der DB Netz AG zuzuordnen. Die Tiefenentwässerung unterliegt der Anlagenverantwortung des ALV konstruktiver Ingenieurbau (KIB). Bei der Zuordnung in einem größeren Bauwerk, im vorliegenden Fall der „Bahnkörper insgesamt“, ist für die flach verlegte Tiefenentwässerung ein Entwässerungsheft zu führen. Folglich hätte die flach verlegte Tiefenentwässerung eine eigene Anlagennummer und einen eigenen technischen Platz im SAP-System erhalten müssen. Hierdurch hätten Regelinspektionsaufträge generiert und dementsprechende Inspektionen durchgeführt werden können. Unter Einhaltung der entsprechenden Inspektionsfristen für Entwässerungen wäre somit eine regelkonforme Überwachung zu gewährleisten.

Feststellungen:

In der Sachverhaltsermittlung wurde festgestellt, dass es sowohl keinen techn. Platz für die flach verlegte Tiefenentwässerung als auch keine Anlagennummer für die Entwässerungsleitung als Einzelbauwerk vorlag. Innerhalb des gesamten Bahnhofs Burgstall existiert nur eine Anlagennummer für den „Bahnkörper insgesamt“, die auch die Entwässerung beinhaltet. Da die flach verlegte Tiefenentwässerung nicht mit einem eigenen technischen Platz belegt ist, wurden demzufolge auch keine separaten Inspektionsfristen generiert und die dann erforderlichen Inspektionen ermittelt, um erforderliche Inspektionen fristgerecht durchzuführen.

Obwohl mehrere Baumaßnahmen im Bahnhof stattfanden, fand sich kein am Projekt beteiligter Mitarbeiter der DB Netz AG der die Entwässerungssituation im Bf Burgstall berücksichtigt hat.

4.3.6 Untersuchung der Untergrundverhältnisse im Entgleisungsbereich des Bf Burgstall

Im Bf Burgstall wurden in den letzten Jahren zwei größere Baumaßnahmen durchgeführt. Im Jahr 2006 wurde das Gleis 1 im konventionellen Verfahren umgebaut und im Jahr 2011 folgte der Umbau von Gleis 2. Nach dem Umbau wurde aus Gleis 1 ein durchgehendes Hauptgleis. Mit dieser Baumaßnahme 2011 wurde auch der Neubau des Bahnsteig 1 realisiert.

Erste Baumaßnahme 2006

Im Jahre 2006 wurde das Gleis 1 konventionell erneuert. Die Geometrie des Gleises wurde beibehalten. Der Umbau erfolgte als 1:1 Erneuerung und bedurfte keines Planrechtes. Als Regelwerk für die Entwässerung galt die RiL 836.0805 mit Stand 1999. Zwischen den beiden Gleisen bestand eine flach verlegte Entwässerungsleitung.

Bei Schäden bzw. Auffälligkeiten an den Entwässerungsleitungen ist geregelt, dass für eine beabsichtigte Erneuerung eine Vormerkkarte durch den ALV erstellt wird und dem Fachbeauftragten Oberbau und/oder Konstruktiver Ingenieurbau zur fachlichen Beratung übergeben wird. Da dieses Verfahren, aufgrund der fehlenden Anzeichen einer Störung innerhalb der Entwässerungsanlage, nicht eingeleitet wurde, bestand auch keine Veranlassung dieses Gewerk bei der Baumaßnahme zu berücksichtigen.

Zweite Baumaßnahme 2011

Grundlage der Planung „Bauvorhaben Bf Burgstall“ war die Verlängerung der S-Bahnlinie von Marbach nach Backnang. Diese Planung diente der Anpassung der Gleisanlagen und der Bahnsteige an die Anforderungen der S-Bahn einschließlich der Herstellung barrierefreier Zugänge. Am 03.01.2011 wurde die Plangenehmigung, gemäß § 18 AEG i.V.m. § 74 Abs. 6 VwVfG und § 18 AEG für das Vorhaben „Aufhöhung Bahnsteig mit barrierefreiem Zugang“, von km 4,45 bis 5,36 an der Strecke Backnang – Ludwigsburg (4931) in Burgstall durch den Sb 1, Ast Karlsruhe/Stuttgart ausgesprochen. Die Plangenehmigung für das Bauvorhaben Burgstall hatte zum Gegenstand, den Rückbau der Bahnsteige 1 und 2, den Neubau des Bahnsteiges 1, die barrierefreie Zuwegung, den Umbau des Gleises 1 zum durchgehenden Hauptgleis mit Rück- und Umbau der Weichen 1 und 9, Anpassung der Oberleitung und der Signalanlagen, Rückbau eines Weges und dessen Renaturierung. Für Maßnahmen deren Baukosten gemäß BEGebV die Wertgrenze im Oberbau von einer Million nicht übersteigt, entfällt die Nutzungsgenehmigung nach § 27 VVBAU. Da es sich aber um eine Maßnahme unter dem rollenden Rad handelte, musste zusätzlich eine Anzeige der Nutzung (Anhang 3.5 VVBAU) erfolgen. Diese Anzeige der Nutzung erfolgte fristgerecht.

Vorplanungen einer Infrastrukturmaßnahme

Infrastrukturmaßnahmen der DB Netz AG dienen maßgeblich der Sicherstellung der Verfügbarkeit betriebsnotwendiger Anlagen unter Wahrung der wirtschaftlichen und unternehmerischen Zielsetzung. Dabei ist für jede Planungs- und Durchführungsphase einer Infrastrukturmaßnahme mittels eines Projektauftrages ein Projektleiter (PL) zu benennen. Für alle technischen und organisatorischen Belange der Projektabwicklung benennt der Bauherr einen Bauherrenvertreter (BHV). Dieser ist für das jeweilige EIU der alleinige Ansprechpartner für alle Belange des Projektes. Der PL nimmt delegierbare Funktionen des Bauherrn für Fragen der Projektplanung und Realisierung wahr und ist für Planung, Steuerung und Überwachung des Projektes gesamtverantwortlich. Von der Vor- bzw. Entwurfsplanung über die Durchführungsphase bis zum Projektabschluss nimmt der PL diese Funktion wahr. Der Projektleiter prüft die Vorstellungen des Planungsveranlassers u.a. auf weitere umweltbezogene Regelungen die Auswirkungen auf Schutzgüter nach dem Gesetz über die Umwelt haben. Den Auftrag zur Vorplanung erteilt der Bauherr. Vor Planungsbeginn sind die Bestandsunterlagen in einem Feldvergleich auf Aktualität zu prüfen. Gemäß „Matrix mit Verantwortlichen zu wesentlichen Projektphasen“ hat der PL die Bestandsunterlagen, -pläne auf Aktualität zu prüfen (Feldvergleich). Ein Feldvergleich umfasst die Bestandsdokumentation aller Anlagen, die von dem Projekt berührt werden. Sind keine oder nur begrenzt belastbare Unterlagen /

Pläne vorhanden, ist zu entscheiden ob eine Aktualisierung vor Planungsbeginn oder im Rahmen der ohnehin erforderlichen Projektplanung erforderlich wird.

Im Rahmen der Vorplanung wurde schon im Jahre 2003 mit der Voruntersuchung für die Baugrundbeurteilung begonnen und Gutachten hierüber erstellt.

Baugrundbeurteilung durch Ing.-Büro Dr. Spang GmbH

Das Ing.-Büro Dr. Spang GmbH wurde im Jahr 2003/2004 im Rahmen des Ausbaus der Bahnlinie S4 mit der Voruntersuchung für die Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung von der Deutschen Eisenbahn-Consulting GmbH beauftragt. In den Bauakten für die Baumaßnahme Bf Burgstall lagen beide geotechnischen Gutachten vor. Ein Gutachten wurde für den Bau des Bahnsteiges und ein weiteres für den Oberbau der Strecke erstellt und lagen dem Planer vor. In diesen geotechnischen Gutachten hat das Büro Dr. Spang ausführlich dargelegt, dass der Untergrund den Erfordernissen der Eisenbahn nicht mehr gerecht wird.

Auszüge aus dem Gutachten vom 17.09.2004, Erstbewertung Baugrundbeurteilung für die Gleisarbeiten:

1) Bei anstehenden bindigen Böden ist eine PSS erforderlich. Teilweise werden die Anforderungen nach Modul 836.0503 nicht erreicht. Es wurden oberflächennah überwiegend weiche bis steife Böden angetroffen. Es ist nicht auszuschließen, dass zwischen den Aufschlüssen durch Wasserzutritt zum Erdplanum Aufweichungen der bindigen Böden vorhanden sind. Vermutlich sind die Aufweichungen dann auf der Hangseite stärker als auf der Talseite.
2) Möglicherweise sind die Aufweichungen des anstehenden Bodens auf nicht funktionierende Entwässerungsleitungen an der Strecke bzw. Dammfuß zurückzuführen. Deshalb sollten auf jeden Fall alle vorhandenen Entwässerungseinrichtungen entlang der Strecke auf ihren Zustand und auf Übereinstimmung mit dem Modul 836.0801 überprüft werden.

Empfehlungen aus dem Gutachten vom 17.09.2004, Erstbewertung Baugrundbeurteilung für die Gleisarbeiten:

1) Nach Modul 836.0503 ist bei Ertüchtigungsmaßnahmen der Kategorie R80/G50 eine Mindestdicke PSS von 20cm gefordert. .

2) Im Bereich Ostkopf wird aufgrund der dort anstehenden weichen Böden ein kompletter Austausch der PSS bzw. deren Neuanlage vom Baubeginn km 4,445 bis km 4,62 (Gl2) bzw. km 4,70 (Gl1) empfohlen.

3) Zur Entwässerung: Es ist davon auszugehen, dass eine konzentrierte Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich ist. Es ist daher eine Entwässerungsmöglichkeit einzubauen.

Da die geotechnischen Gutachten in der Bauakte vorzufinden waren, war den Planern bekannt, dass sich sowohl der Gleisunterbau und die Entwässerung in einem schlechten Zustand befanden.

Feststellungen:

Der PL hätte im Rahmen seiner Tätigkeit bei der Vorplanung feststellen und erkennen können, dass bezüglich der flach verlegten Entwässerung zwischen Gleis 1 und Gleis 2 im Bf Burgstall keine Bestandsdokumentation der Entwässerung bzw. der flach verlegten TE vorliegt. Da der Zustand der Tiefenentwässerung weder dem ALV KIB noch dem PL bekannt war, hätte demzufolge der Zustand der Entwässerungsleitung in den Planungsauftrag vom Bauherr/AG/EIU an den PL aufgeführt werden und möglicherweise vor Planungsbeginn eine Untersuchung der TE durchgeführt werden müssen. Aufgrund der §§ 54 – 61 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wäre der Bauherr verpflichtet gewesen, da er eine Abwasseranlage betreibt, ihren Zustand, ihre Funktionsfähigkeit, ihre Unterhaltung und ihren Betrieb sowie Art und Menge des Abwassers und der Abwasserinhaltsstoffe selbst zu überwachen, vgl. § 61 (1) WHG. Er hat nach Maßgabe einer Rechtsverordnung nach (§ 61) Absatz 3 WHG hierüber Aufzeichnungen anzufertigen, aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde vorzulegen.

Fahrgeometrische Prüfung durch DB ProjektBau GmbH (Maßnahme 2011)

Nach der Herstellung der Planunterlagen durch ein Planungsbüro müssen die Planunterlagen fahrdynamisch und fahrgeometrisch geprüft werden.

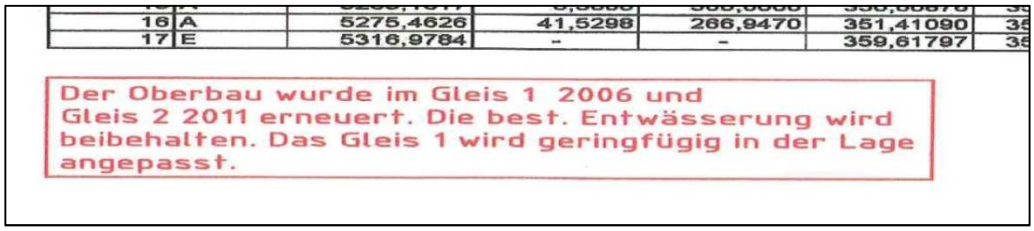
Die fahrdynamische Prüfung erfolgt bei der DB Netz AG Zentrale, Arbeitsgebiet Fahrdynamik in Berlin. Für die Baumaßnahme Bf Burgstall wurde diese am 24.05.2012 gemäß Ril 883.0040 durchgeführt.

Fachtechnische Prüfung durch Fachtechnischen Prüfer Oberbau

In der ersten Stellungnahme stellte der Prüfer mit Protokoll vom 13.12.2011 fest, dass die im Gutachten von Dr. Spang genannten Maßnahmen zum Baugrund (PSS, Untergrundverbes-

serung) sowie zur Entwässerung nicht in den Plänen genannt oder dargestellt sind. Nachdem der Planer die Unterlagen geringfügig ergänzte, wurden sie ohne Einwände mit Index a (Änderungsanzeige im Plan) durch den Fachtechnischen Prüfer Oberbau für in Ordnung befunden.

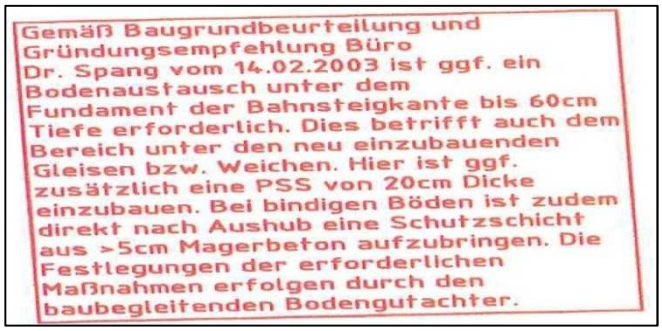
Mit der Zustimmung des fachtechnischen Prüfers Oberbau wurden die Planunterlagen zum Bauvorlagenberechtigten (BVB) weitergereicht. Der BVB war, gemäß der damals gültigen VV BAU Stand 01.09.2009, dafür verantwortlich, dass die Ausführungsunterlagen vollständig sind und die bautechnische Prüfung rechtzeitig durchgeführt und abgeschlossen wurde. Die Freigabe der Ausführungsunterlagen zur Ausführung erfolgte am 06.07.2012 mittels Freigabeschreiben durch den BVB. Ergänzend zu den Ausführungen des §8 VVBAU (01.9.2009) hat der BVB insbesondere die Pflichten nach Anhang 5 zu § 8 (VVBAU) zu erfüllen. Die Ausführungsunterlagen wurden vom BVB an den Projektleiter (PL) versandt, welcher sie mit Unterschrift vom 09.07.2012 zur Bauausführung freigab. In den Ausführungsplänen finden sich mehrere Roteintragungen. In Abb. 15 ist ersichtlich, dass die Entwässerung beibehalten und das Gleis 1 nur geringfügig in der Lage angepasst wird.



16	A	5275,4626	41,5298	266,9470	351,41090	35
17	E	5316,9784	-	-	359,61797	35

Der Oberbau wurde im Gleis 1 2006 und Gleis 2 2011 erneuert. Die best. Entwässerung wird beibehalten. Das Gleis 1 wird geringfügig in der Lage angepasst.

Abb. 15: Roteintrag im Lageplan Oberbau, Planzeichen: 03-N-AP-03-A-LP-001b



Gemäß Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung Büro Dr. Spang vom 14.02.2003 ist ggf. ein Bodenaustausch unter dem Fundament der Bahnsteigkante bis 60cm Tiefe erforderlich. Dies betrifft auch dem Bereich unter den neu einzubauenden Gleisen bzw. Weichen. Hier ist ggf. zusätzlich eine PSS von 20cm Dicke einzubauen. Bei bindigen Böden ist zudem direkt nach Aushub eine Schutzschicht aus >5cm Magerbeton aufzubringen. Die Festlegungen der erforderlichen Maßnahmen erfolgen durch den baubegleitenden Bodengutachter.

Abb. 16: Roteintrag im Lageplan Oberbau, Planzeichen: 03-N-AP-03-A-LP-001b

Beim Roteintrag Abb. 16 wurde festgestellt, dass das Datum nicht korrekt angegeben wurde. Das angegebene Datum stammt von einem weiteren Gutachten für einen weiteren Umbau eines anderen Bahnhofes derselben Strecke.

Gemäß dem Stempelfeld enthielten alle, zum Bauen freigegebenen und verwendete Ausführungsunterlagen, die notwendigen Unterschriften:

- Fahrgeometrische Prüfung mit Unterschrift vom 27.06.2012
- Freigabe der Ausführungsunterlagen mit Unterschrift durch den BVB vom 06.07.2012
- Genehmigung zur Bauausführung mit Unterschrift vom PL vom 09.07.2012

Auszug aus der Verwaltungsvorschrift Bau (VV BAU): Mit Beginn der Maßnahme sind die Bauüberwacher Bahn (BÜB) gemäß § 9 VVBAU (2012) für die Erfüllung der Pflichten der EdB aus § 4 VV BAU in der Phase der Baudurchführung verantwortlich. Insbesondere sind dies die in § 4 Abs.7 und Abs. 8 VV BAU genannten Aufgaben und Überwachungstätigkeiten. Sie sind dafür verantwortlich, dass die Abnahmen gemäß § 25 VV BAU i.V.m. Anhang 3.1 durchgeführt werden. Fehlt dem BÜB auf einzelnen Fachgebieten die erforderliche Erfahrung oder Sachkunde, hat er geeignete Personen heranzuziehen. Die Entscheidungen und Feststellungen sind nachweislich zu dokumentieren.

Da gemäß den Ausführungsunterlagen im Oberbau nur geringe Hebe- und Verschiebewerte mit der Stopfmaschine erreicht werden mussten, kam man laut Aussage der vor Ort Beteiligten nicht unterhalb des Bahnschotters.

Der einzige Bereich bei dem in der Baumaßnahme unterhalb des Bahnschotters gegraben wurde, war für den Bahnsteigneubau Gleis 1. In der Zwischenzeit gab es bei der VVBAU Anpassungen welche zur modifizierten VVBAU mit Stand 01.01.2012 und somit zu Änderungen bei den bisherigen Regelungen, führte.

Die Abnahme der Gründungssohle des Bstg 1 nach Anhang 3.1 VV BAU (01.09.2009) oblag dem Prüfer / Aufsichtsbehörde. Auszug aus der Verwaltungsvorschrift Bau (VV BAU): Der Bauüberwacher Bahn (BÜB) durfte bei einfachen Verhältnisses und Zustimmung des EBA die Abnahme der Gründungssohle selbst durchführen. Mit der Modifizierung der VVBAU zum 01.01.2012 konnte der BÜB die Gründungssohle nun in jedem Fall selbst abnehmen. Die farbige Markierung im Anhang 3.1 zu § 8 VV BAU (01.01.2012) weist darauf hin, dass diese Abnahme protokollpflichtig ist.

Das Protokoll der Abnahme des BÜB, zur Gründungssohle des Bahnsteiges 1 konnte von der DB Netz AG nicht vorgelegt werden. Es wurden lediglich Ausdrucke der Plattendruckver-

suche der Sohle ohne jegliche Bewertung und Beurteilung durch den BÜB vorgelegt. Eine Beurteilung des Baugrundes durch einen baubegleitenden geotechnischen Bauüberwacher, erfolgte nicht, da die Leistung nicht vergeben wurde.

Trotz des fehlenden Protokolls zur Abnahme der Gründungssohle bestätigt die DB Netz AG mit den Unterschriften vom ALV und IBV bei der Anzeige der Nutzung vom 07.11.2012, dass die Maßnahme zur Befahrbarkeit freigegeben wurde. Mit ihren Unterschriften bestätigen beide, dass die Maßnahme für die Aufnahme des Betriebes fertig gestellt und nach erfolgter Prüfung genutzt wird. Sie bestätigen außerdem, dass die Arbeiten unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen nach den anerkannten Regeln der Technik sowie der Zulassungen und Genehmigungen ausgeführt wurden.

Ergebnisse:

Im Rahmen der Vorplanung hätte beim Überprüfen der bestehenden Unterlagen erkannt werden können, dass für die flachverlegte Entwässerungsleitung zwischen Gleis 1 und Gleis 2 kein Entwässerungsheft vorlag. Bei Einhaltung der Ril hätte das Entwässerungsheft zur Verfügung stehen müssen. Da das Entwässerungsheft nicht geführt wurde, konnte es in der Planung nicht berücksichtigt werden und hätte innerhalb der Maßnahme mitaufgenommen werden können. Bei der Überprüfung durch den ALV und dem IBV bezüglich der „Abnahme einer Baumaßnahme“ hätte erkannt werden können, dass das Abnahmeprotokoll der Gründungssohle des Bahnsteiges nicht vorlag. Beide hatten das Dokument „Abnahme einer Baumaßnahme“ trotz dem fehlenden Abnahmeschreiben unterzeichnet.

Feststellungen:

Entgegen den Empfehlungen in den geotechnischen Gutachten vom Ingenieurbüro Dr. Spang, wurde bei der Baumaßnahme Bf Burgstall von 2011 kein baubegleitender Bodengutachter eingebunden. Während der Baumaßnahme änderte sich die VVBAU und somit u.a. einige Abnahmeregeln für die am Bau beteiligten Personen. Aufgrund der fehlenden Beauftragung aus der Vorplanung erfolgte keine Maßnahme zur Feststellung des Zustandes der flachverlegten Entwässerungsleitung. Die flachverlegte Entwässerung zwischen den Gleisen im Bf Burgstall wurde unverändert beibehalten. Am Unterbau wurden außer dem Einbau der PSS unter der Weiche 9 des Bf Burgstall und der Bahnsteiggründung keine Arbeiten unterhalb des Bahnschotters durchgeführt. Abnahmen und die zugehörigen Abnahmeunterlagen, die nach VV BAU erforderlich waren, konnten vom EIU nicht erbracht werden. Die Abnahme der Gründungssohle stellt eine protokollpflichtige Tätigkeit, gem. VVBAU dar, bei der auch die Messergebnisse aus Plattendruckversuchen bewertet werden sollen. Ver-

dichtungsnachweise der Gründungssohle konnten durch das EIU erbracht werden, allerdings fehlte hierzu eine Bewertung durch den BÜB. Die Ergebnisse der vorgelegten Verdichtungsnachweise bewegten sich alle im zulässigen Bereich, was jedoch der Tatsache geschuldet ist, dass die Baumaßnahme im Hochsommer unter trockenen Verhältnissen durchgeführt wurde und ungünstige Bodeneigenschaften nicht erkannt wurden. Demzufolge haben die beiden Beteiligten die Zustimmung zur Abnahme der Baumaßnahme nicht mit der gebotenen Sorgfalt durchgeführt.

4.3.7 Darstellung der Entwässerung des Bf Burgstall

Nach Ril 836, Erdbauwerke und sonstige geotechnischen Bauwerke, Modul 4603 Abschn. 3 Abs. 1 sollen in Gleis- und Weichenanlagen von Bahnhöfen die Entwässerungsanlagen des Bahnkörpers das ober- bzw. unterirdisch zuströmende Wasser aufnehmen und schadlos ableiten. Aufgrund der Flächenausdehnung von Bahnhöfen und des in Bahnhöfen geringen Längsgefälles von maximal 2,5 ‰ soll gemäß Ril 836.4603 Abschn.3 Abs. 3, die Wasserableitung mit einem Netz aus Sicker- und Sammelleitungen erfolgen. Das vom Planum abfließende Oberflächenwasser soll bei nicht versickerfähigem Untergrund zwischen jedem zweiten Gleis durch flach verlegte Tiefenentwässerungen gefasst und abgeleitet werden, vgl. 836.0805 Abschn.3 Abs. 5. Im Bf Burgstall befindet sich zwischen Gleis 1 und Gleis 2 eine flach verlegte Entwässerungsleitung. Sie beginnt mit Schacht 1 (S401) ca. im km 4,650, erreicht ihr Ende mit Schacht 6 (S406) ca. im km 4,890 und geht danach in einen offenen Entwässerungsgraben, neben Gleis 2, über. Die Entwässerung des Bf Burgstall besteht aus 6 Haltungen mit DN 200 Betonrohren und 6 Schächten. Die ermittelte Fließrichtung des Wassers reicht von Schacht 1 zum Auslauf nach Schacht 6.

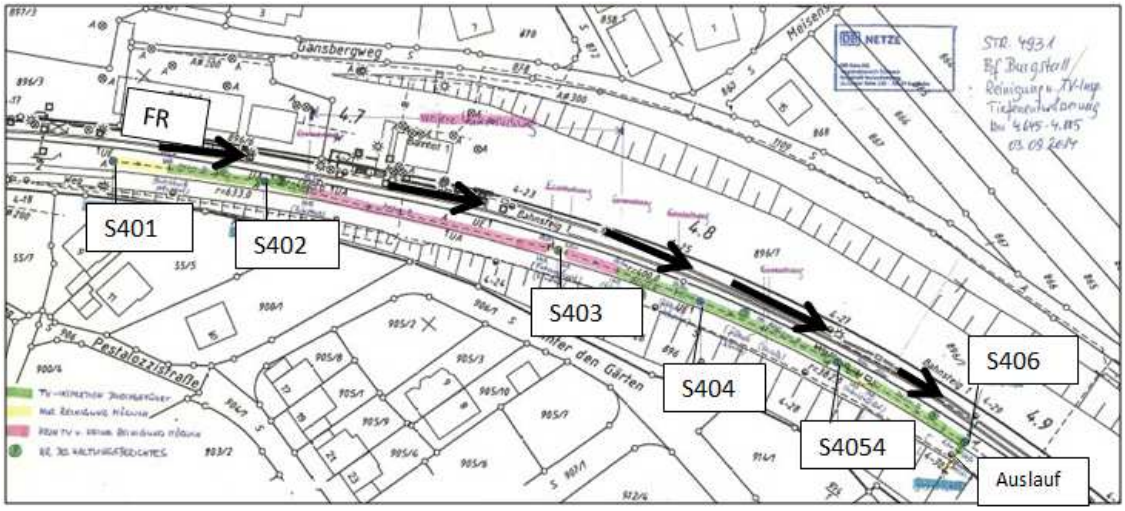


Abb. 17: Skizze Fließrichtung FR und Schächte S401-406

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

4.3.8 Inspektionen

Gemäß Ril 821 werden die Gleise mehrmals pro Jahr überwacht. In der Regel finden die Inspektionen Gleisbegehungen (Regelinspektionen), entsprechend dem SAP-System, in den Monaten April und Oktober für das Gleis 1 statt. Laut Ril 821 können diese in begründeten Ausnahmefällen bis zu zwei Monate später erfolgen. Die Regelinspektion Gleisgeometriemessung und Begleitung ALV findet im seit dem Jahr 2012 im Monat Dezember statt. In den beiden Jahren 2010 und 2011 wurde sie im Monat November durchgeführt.

Oberbau inspizieren **Grundlagen der Oberbauinspektion**	**RiL 821.1000A01**
1 Begriffe Zu den Bahnanlagen gehören: 1. die Fahrbahn = Oberbau als Schotteroberbau (Schienen, Befestigungsmittel, sonstiges Zubehör, Schwellen, Bettung) sowie als Feste Fahrbahn; 2. der Unterbau (z.B. Erdkörper als Damm, Einschnitt oder Anschnitt, Böschungen, Felshänge); …	**Definition Bahnanlagen**

Oberbau inspizieren **Grundlagen der Oberbauinspektion**	**RiL 821.1000**
3 Inspektion und Inspektionsabstände (1) Eine Inspektion dient der Feststellung des Istzustandes und der Beurteilung des Abnutzungsvorrates. Es wird zwischen Regelinspektion und zusätzlicher Inspektion unterschieden. (2) Eine Regelinspektion ist eine planmäßige, innerhalb festgelegter Zeitabstände wiederkehrende Inspektion mit vorgegebenem Inhalt. Inhalt und Abstand sind in den einzelnen Richtlinien beschrieben. …	**Inspektion** **Regelinspektion**

4 Zuständigkeiten … (3) Die fristgerechte Durchführung der Inspektionen hat der Anlagenverantwortliche zu überwachen. Kann eine Inspektion nicht fristgerecht durchgeführt werden, ist der Anlagenverantwortliche vom Inspizierenden unverzüglich zu verständigen. Der Anlagenverantwortliche hat dann über die erforderlich werdenden Maßnahmen zu entscheiden. Diese können sein: - Inspektion mit einem anderen Messmittel (z.B. Handmessgerät oder Mehrkanalschrieb) - Inanspruchnahme Ausnahmeregelung (Abs. 3(6)) - Anordnung betrieblicher Maßnahmen - usw.	**Überwachung**
(4) Der Inspektionstag sowie das Inspektionsergebnis sind als Befund vom Inspizierenden zu dokumentieren und dem Anlagenverantwortlichen vorzulegen. Der Anlagenverantwortliche beurteilt das Inspektionsergebnis und veranlasst notwendige Maßnahmen. …	**Vorlage und Beurteilung Inspektionsergebnis**

Oberbau inspizieren **Gleisbegehung durchführen**	**RiL 821.2003**
1 Allgemeines (1) In dieser Richtlinie ist die Gleisbegehung geregelt, mit der - eine Inspektion des Oberbaus und - die Überwachung der übrigen Bahnanlagen durch Augenschein durchgeführt wird. …	**Zweck**
2 Inspektionsabstand (1) Der Regelinspektionsabstand für die Gleisbegehung ist in Tabelle 1 festgelegt.	**Regelinspektion**

Tabelle 1: Regelinspektionsabstand und Zuständigkeit

Inspektionsbereich	Regelinspektionsabstand in Monaten (Hg nach VzG bzw. VzG NeiTech)				Zuständig
durchgehende Hauptgleise	v ≤ 120 [km/h]	120 < v ≤ 160 [km/h]	160 < v ≤ 230 [km/h]	v > 230 [km/h]	TL (Fb) im Wechsel mit M (Fb) / Fbmech [2]
	6	4	3	2	
	im Zeitraum von 24 Monaten				Alv [1]
sonstige Haupt- und Nebengleise	1 x jährlich [3]				M (Fb) / Fbmech [2]
	im Zeitraum von 24 Monaten				Alv [1]
Gleise, übrige Bahnanlagen ohne verkehrliche Nutzung, stillgelegte Bahnanlagen	1 x jährlich [3]				TL (Fb) im Wechsel mit M (Fb) / Fbmech [2]
	im Zeitraum von 36 Monaten				Alv [1]
TK-Anlagen im Zeitraum von 36 Monaten					Alle

[1] Anlagenverantwortlicher (Alv)

[2] Ausbildung nach 046.2703 – ab Stand 01.01.2008 mit Zusatzausbildung Inspektion

[3] Der Inspektionstermin sollte so gewählt werden, dass vorhandene Baumbestände abwechselnd in belaubten und unbelaubten Zustand inspiziert werden [siehe Ril 882.0410 Abschn. 3 (1)]

(3) Die Inspektionsabstände der Gleisbegehung sollen mit denen der Gleisbefahrung (vgl. Ril 821.2004) zeitversetzt so aufeinander abgestimmt werden, dass sie in möglichst gleichmäßigen Abständen erfolgen. Auf zweigleisigen Strecken soll die Begehung der Richtung/ Gegenrichtung zeitversetzt im halben Inspektionsabstand erfolgen.

…

Harmonisierung der Abstände

Datum **Inspektionsart** **Mitarbeiter**	**IH Befundsmeldung** **Strecke / Km Angaben**	**erforderliche Maßnahmen**	**Erledigung der Maßnahmen**
2014			
April 2014 Gleisbegehung TL Fahrbahn Freie Strecke	Strecke 4931-0 Befund: Senke im Fahrspiegel der Schiene erkennbar im km 4,250	Senke manuell mit der Hand gestopft	Maßnahme nachweislich mit Meldung erledigt
April 2014 Gleisbegehung TL Fahrbahn	Strecke 4931-0 Bf-Gleis Bf Burgstall Befund: Senke im	Senke manuell mit der Hand gestopft	Maßnahme nachweislich mit Meldung erledigt

Bf-Gleis	Fahrspiegel der Schiene erkennbar im km 4,250		
Der Auftrag(NI01) zur Inspektion wurde nachweislich am 03.04.2014 durchgeführt und die zugehörige Abarbeitung des Befundes wurde mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
2013			
Oktober 2013 Gleisbegehung Meister Fb Freie Strecke Bf-Gleis	Strecke 4931-0 Befund: lt. Befundmeldung mehrere LH-Fehler von km 4,7 – km 4,9	LH-Fehler manuell mit der Hand gestopft	Maßnahme nachweislich mit Meldung erledigt
Der Auftrag(NI01) zur Inspektion wurde am 16.10.2013 durchgeführt und die zugehörige Abarbeitung des Befundes wurde mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
April 2013 Gleisbegehung ALV Bf-Gleis	Strecke 4931-0	Ohne Befund	
Der Auftrag(NI01) zur Inspektion wurde am 15.04.2013 durchgeführt und ohne Befund mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
2012			
Oktober 2012 Gleisbegehung Meister Fb Freie Strecke Bf-Gleis	Strecke 4931-0	Ohne Befund	
Der Auftrag(NI01) zur Inspektion wurde am 25.10.2012 durchgeführt und ohne Befund mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
April 2012 Gleisbegehung TL Fahrbahn	Strecke 4931-0	Ohne Befund	

Bf-Gleis			
Der Auftrag (NI01) zur Inspektion wurde am 11.04.2012 durchgeführt und ohne Befund mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
2011			
Oktober 2011 Gleisbegehung Freie Strecke Bf-Gleis	Strecke 4931-0	Ohne Befund	
Der Auftrag(NI01) zur Inspektion wurde durchgeführt und ohne Befund mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
April 2011 Gleisbegehung Bf-Gleis	Strecke 4931-0	Ohne Befund	
Der Auftrag (NI01) zur Inspektion wurde durchgeführt und ohne Befund mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
2010			
Oktober 2012 Gleisbegehung Freie Strecke Bf-Gleis	Strecke 4931-0	Ohne Befund	
Der Auftrag(NI01) zur Inspektion wurde durchgeführt und ohne Befund mit Niederschrift nachweislich erledigt.			
April 2012 Gleisbegehung Bf-Gleis	Strecke 4931-0	Ohne Befund	
Der Auftrag(NI01) zur Inspektion wurde am 11.04.2012 durchgeführt und ohne Befund mit Niederschrift nachweislich erledigt.			

Die Inspektionen der Gleisbegehungen wurden gemäß Ril 821.2003 ordnungsgemäß durchgeführt und im SAP-System durch den ALV dokumentiert. Die Inspektionstermine wurden

nicht geschoben. Im Entgleisungsbereich tauchen erstmalig in der Inspektionsniederschrift vom Oktober 2013 Befunde zu Gleislagefehlern (LH-Fehler) auf.

Oberbau inspizieren **Prüfung der Gleisgeometrie mit Gleismessfahrzeugen**	**RiL 821.2001**
2 Gegenstand der Inspektion (1) In dieser Richtlinie sind die Bestimmungen für die Planung, Durchführung, Auswertung und Beurteilung der Prüfung der Gleisgeometrie mit einem Gleismessfahrzeug (GMFZ) zusammengefasst.	**Prüfgegenstand**
(2) Die Prüfung kann mit folgenden Gleismessfahrzeugen durchgeführt werden: - RAILab 1 und 2 - Gleismesstriebzug (GMTZ)	**Prüffahrzeug**
3 Regelinspektionsabstand (1) Für die Regelinspektion der Hauptgleise (EBO § 4) sind die zeitlichen Abstände gemäß Tabelle 1 einzuhalten.	

Tabelle1: Regelinspektionsabstand der Hauptgleise
Höchstgeschwindigkeit Hg nach VzG bzw. VzG NeiTech

Hg ≤ 80 km/h[1)]	80 km/h < Hg ≤ 120 km/h	120 km/h < Hg ≤ 160 km/h	160 km/h < Hg ≤ 230 km/h	Hg > 230 km/h[2)]
alle 18 Monate[3)] (ausnahmsweise 24 Monate)	alle 12 Monate (ausnahmsweise 16 Monate)	alle 6 Monate (ausnahmsweise 8 Monáte)	alle 3 Monate (ausnahmsweise 4 Monate)	alle 3 Monate (ausnahmsweise 4 Monate)

[1)] Sonstige Hauptgleise (z.B. Überholgleis) sind wie Nebengleise zu inspizieren

4 Planung und Durchführung der Inspektion

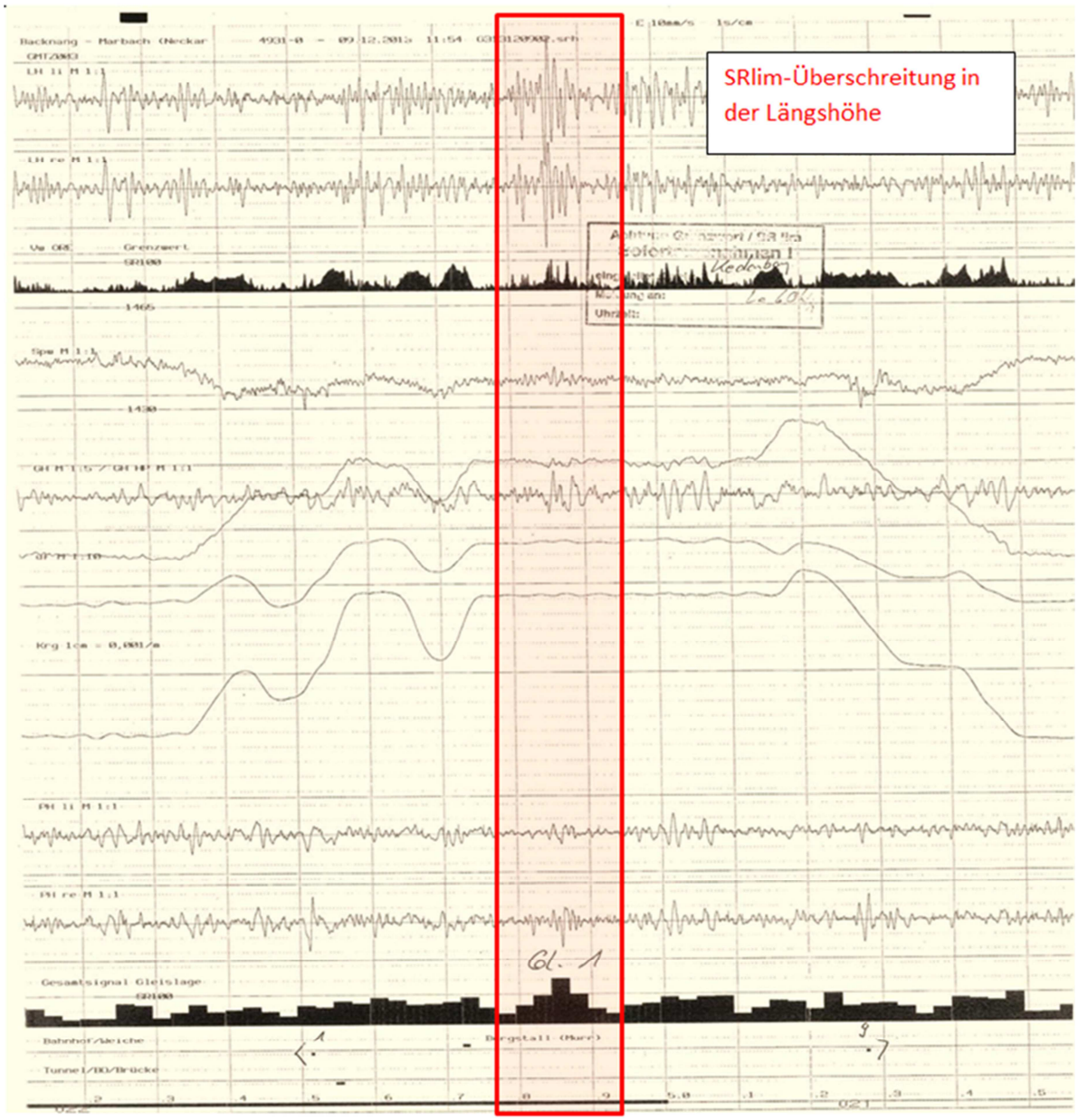
(1) Der ALV hat die Prüfung der Gleisgeometrie mit GMFZ zu veranlassen. […]

(3) Der ALV oder ein von ihm beauftragter Vertreter (siehe Ril 820.0140) hat sich in seinem Zuständigkeitsbereich an der Regelinspektionsfahrt zu beteiligen. […]

…

5 Prüfgrößen und Beurteilungsmaßstäbe (1) Die GMFZ messen die Längshöhe, die Pfeilhöhe bzw. die Krümmung, die gegenseitige Höhenlage und die Spurweite. Aus diesen Messwerten werden weitere Parameter wie die Verwindung, der Überhöhungsfehlbetrag, die Standardabweichung und die mittlere Spurweite über 100 m (RAILab) berechnet. Die Qualität der Gleislage wird mittels Prüfgrößen für Einzelfehler und Prüfgrößen für Gleisabschnitte von 250 m Länge beurteilt. … (2) Die Prüfgrößen für die Beurteilung der Einzelfehler der Gleislage sind - Längshöhe - Verwindung - Spurweite - gegenseitige Höhenlage - Pfeilhöhe Die Gesamtbeurteilung Einzelfehler (EF-Gesamt) ist eine Aussage über den Größten, auf den jeweiligen SR100-Wert bezogenen Einzelfehler innerhalb eines 25m-Abschnittes. Bei der Einzelfehlerbeurteilung sind kombiniert auftretende Einzelfehler besonders zu berücksichtigen. …	

Datum **Inspektionsart** **Fz**	**IH Befundsmeldung** **Strecke / Km Angaben**	**erforderliche Maßnahmen**	**Erledigung der Maßnahmen**
2013			
Am 09.12.2013 fand eine Gleisbefahrung auf Gleis 1 des Bf Burgstall mit dem GMTZ statt.			

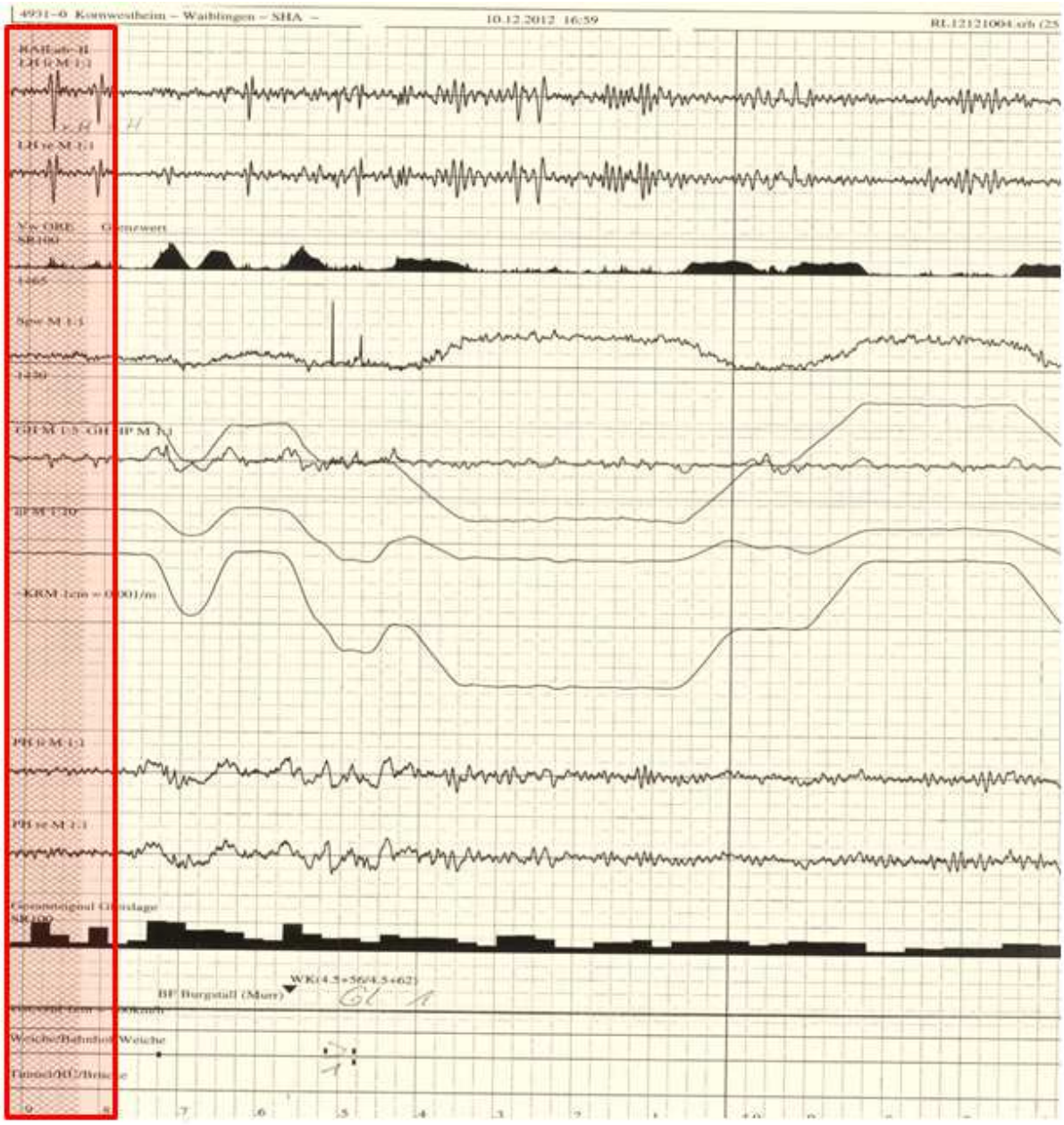


Backnang – Murbach (Neckar 4931–0 09.12.2013 11:54 G313120902.srh (01)

km	nicht belegt	LH li/re Dreipunkt > SR100 [mm]	GH Hochpass > SR100 [mm]	ORE-Vw > SR100	nicht belegt	PH li/re Dreipunkt > SR100 [mm]	Spw 1435 Min/Max <1430/>SR100 [mm]	nicht belegt
– 0,397 + 000						13		
– 0,354 + 000		14						
– 0,353 + 000		16						
– 0,087 + 000		15						
– 0,088 + 000		13						
0,268 + 000						18		
0,268 + 000							–7	
0,384 + 000		16						
2,784 + 000				104				
4,853 + 000		23						
4,853 + 000		21						
4,859 + 000				104				
7,981 + 000				112				
8,243 + 000							–7	
8,244 + 000							–7	
8,403 + 000		17						
8,403 + 000		16						
8,420 + 000		19						
8,420 + 000		19						
8,425 + 000				101				
9,015 + 000							–6	
9,340 + 000		15						
9,591 + 000		16						
9,591 + 000		20						
9,605 + 000		21						
9,605 + 000		19						
9,668 + 000		16						
9,668 + 000		15						
9,681 + 000		20						
9,681 + 000		25						
9,688 + 000				101				
9,734 + 000				107				

DB Netz N.BIP Überschreitungsprotokoll GMTZ004 Version 3.5

Der Auftrag zur Gleisbefahrung wurde nachweislich am 09.12.2013 durchgeführt und die zugehörige Abarbeitung des Befundes wurde mit Niederschrift nachweislich sofort mit Handstopfung und DUA erledigt.
Folgende Mängel wurden bei der Gleisbefahrung ca. im km 4,850 festgestellt: ⇨ SRlim-Überschreitung in der Längshöhe LH links mit 23 mm ⇨ SR100-Überschreitung in der Verwindung Vw, SR100- Überschreitung in der Längshöhe LH rechts mit 21 mm ⇨ Erstes nachgewiesenes Messergebnis zu mehreren hintereinander liegenden, zyklischen Längshöhenfehlern dokumentiert.

2012
Am 10.12.2012 fand eine Gleisbefahrung auf Gleis 1 des Bf Burgstall mit dem RAILab II statt.


4931–0 Kornwestheim – Waiblingen – SHA 10.12.2012 16:55 RL12121004.sch (9)

km	nicht belegt	LH li/re Dreipunkt > SR100 [mm]	GH Hochpass > SR100 [mm]	ORE–Vw > SR100	nicht belegt	PH li/re Dreipunkt > SR100 [mm]	Spw 1435 Min/Max <1430/>SR100 [mm]	Spw 1435 Mittelwert <TSI [mm]
9,673 + 000		19						
9,597 + 000		20						
9,597 + 000		22						
9,240 + 000		19						
9,169 + 000		23						
9,169 + 000		20						
8,249 + 000				108				
7,977 + 000				103				
6,440 + 000		18						
6,440 + 000		17						
5,222 + 000				104				
4,719 + 000				102				
0,332 + 000		19						
0,328 + 000				101				
0,305 + 000						16		
0,–478 + 000						15		

Der Auftrag zur Gleisbefahrung wurde nachweislich am 10.12.2012 durchgeführt und die zugehörige Abarbeitung des Befundes wurde nach der Handstopfung schriftlich belegt.

Folgender Mangel wurde bei der Gleisbefahrung ca. im km 4,719 festgestellt:

- ⇨ SR100-Überschreitung in der Verwindung Vw mit dem Wert 102
- ⇨ Mangel, gemäß Regelwerk, bis zur nächsten Regelinspektion beseitigen.
- ⇨ Erkenntnis: Der Oberbaumangel, welcher durch den Unterbau ausgelöst wurde, wandert.

2011
Am 09.12.2011 fand eine Gleisbefahrung nur auf Gleis 2 des Bf Burgstall mit dem GMTZ003 statt, da im Gleis 1 Umbauarbeiten stattfanden.
2010
Am 24.11.2010 fand eine Gleisbefahrung auf Gleis 1 des Bf Burgstall mit dem GMTZ003 statt. Diese Befahrung war im untersuchten Bereich ohne Befund.

Der Auftrag zur Gleisbefahrung wurde nachweislich am 24.11.2010 durchgeführt und die zugehörige Niederschrift ohne Befund im SAP-System abgelegt.

Die erstmals am 09.12.2013 mit GMTZ in der Längshöhe festgestellten SRlim-Fehler von 21 mm und 23 mm befanden sich nach Grenzwert-Überschreitungsprotokoll im SRlim-Bereich. Beide Fehler wurden mit einer Sofortmaßnahme, in diesem Fall, von Hand gestopft. Der Meßschrieb offenbarte zudem weitere Gleislagefehler welche teilweise SR100 überschreiten bzw., erreicht haben. Diese Mängel sind gemäß Ril spätestens bis zur nächsten Regelinspektion instand zu setzen.

Bei der Inspektion am 09.12.13 wurden erstmals auf dem Messschrieb mehrere hintereinanderliegende, zyklische, Längshöhenfehler dokumentiert. Nach Interpretation der vorgenannten Ril 821.2001, sind kombiniert auftretende Einzelfehler besonders zu berücksichtigen. Die einzuleitenden Maßnahmen obliegen dem ALV.

Bei den vorherigen Inspektionen wurde kein Befund im Bereich von km 4,8 – km 4,9 dokumentiert.

<u>Feststellungen:</u>

In der Zeit von 2010 bis zum Ereignis wurde die Regelinspektion aus zwei Gleisbegehungen jährlich fristgerecht vom vorgesehenen Mitarbeiter durchgeführt. Die Gleisbegehungen wurden bis auf die Begehungen am 03.04.2014 und am 16.10.2013 ohne Befund im Bereich von km 4,800 – km 4,900 dokumentiert. Die Ergebnisse der gleisgeometrischen Inspektionen mit GMTZ003/RAILab II vom 09.12.2013 und 10.12.2012 zeigen im betroffenen Streckenabschnitt das Erreichen oder das Überschreiten der SR100- bzw. SRlim-Grenzwerte. Auch das Ergebnis der Gleislagemessung mit der Stopfmaschine nach dem Ereignis am 12.08.2014 offenbart mehrere zyklische Längshöhenfehler mit SR100 bzw. SRlim Überschreitungen, vgl. Kapitel 4.3.4.

Bei einer Einzelfehlerbeurteilung sind kombiniert auftretende Einzelfehler gem. Ril 821 besonders zu berücksichtigen, folglich sind beispielsweise auch mehrere hintereinander auftretende Längshöhenfehler oder Verwindungsfehler als kombiniert auftretende Einzelfehler der Gleislage anzusehen und durch den ALV besonders zu bewerten. Das vorliegende Schadensbild im Oberbau entstand durch die verringerte Tragfähigkeit des Gleisunterbaus infolge von Wasseransammlung.

Eine funktionierende Wasserableitung und Entwässerung gewährleistet unter anderem die Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit des Gleises. Sind Wasseransammlung und Entwässerung schadhaft oder nicht funktionsfähig führt dies nach und nach zur Durchfeuchtung des Unterbaus und Herabsetzung der Tragfähigkeit, was zu Gleislagefehlern im Oberbau führt. Bei der visuellen Prüfung der Gleislage, durch die EUB, wurden am 08.08.2014 mehrere dicht hintereinander liegende Gleislagefehler auf beiden Schienensträngen im Gleisab-

schnitt der Strecke 4931 von km 4,800 bis km 4,900 vorgefunden und dokumentiert, vgl. Abb 2.

Die am 12.08.2014 unter Belastung durchgeführte Messung mit der Stopfmaschine UNIMAT 09-4x4/4S zeigt zwischen km 4,840 und km 4,870 mehrere hintereinander liegende SR100-Überschreitungen in der Längshöhe, sowie eine SRlim-Überschreitung. Andere Überschreitungen lagen in dem Abschnitt von km 4,800 bis km 4,900 nicht vor.

Anhand der aufgeführten und in Tabellenform dargestellten Instandhaltungshistorie ist erkennbar, dass sich im Bereich der Entgleisungsstelle erst seit der Messfahrt im Dezember 2012 wiederkehrend Gleislagestörungen eingestellt haben, die trotz nachgewiesener Instandsetzung nicht nachhaltig beseitigt werden konnten. Selbst die ca. 8 Monate vor der Entgleisung durchgeführte IH-Maßnahme war nicht geeignet, einen dauerhaft ausreichenden Abnutzungsvorrat für eine sichere Betriebsführung zu gewährleisten. Somit ist festzustellen, dass die von der DB Netz AG über einen längeren Zeitraum gewählten Verfahren zur Instandsetzung der Gleislagefehler nicht geeignet waren, um die bekannten Mängel nachhaltig beseitigen zu können.

4.3.9 Überprüfung der Entwässerungen im Bf Burgstall

Maßgebliches Regelwerk für Entwässerungsanlagen im Netz der DB AG ist die RiL 836. Die hier definierten Regelungen sind von den verantwortlichen Stellen KIB und Oberbau (Ob) zu beachten. Die Überwachung der Entwässerungsanlagen erfolgt durch eine visuelle Prüfung während des Gleisbegangs durch den ALV Oberbau. Bei diesen regelmäßigen Begängen im Gleis liegt der Schwerpunkt der Überwachungen im Gleisoberbau, weshalb nicht primär in die Schächte, bzw. in die Haltungen gesehen wird. Erst bei wiederholtem Auftreten eines Gleismangels an derselben Stelle, sollen der ALV Oberbau und der ALV KIB den Mangel zusammen begutachten. In Burgstall wurde keine Überprüfung durch die ALV Oberbau und KIB zusammen durchgeführt, da erstmalig mit der Messfahrt durch den GMTZ am 09.12.2013 mehrere hintereinanderliegende zyklische Längshöhenfehler dokumentiert wurden.

Im Bahnhof Burgstall war im betroffenen Gleisabschnitt eine flach verlegte Entwässerung zwischen beiden Gleisen eingebaut. Die Bauwerksentwässerung soll vom ALV KIB gemäß Ril 836.8002 Abschn. 3 Abs. 2 regelmäßig untersucht werden. Dies beinhaltet unter anderem eine Spiegelung oder Kamerabefahrung, deren Ergebnisse systematisch auf Datenträgern zu dokumentieren sind. Bei Verschmutzung der TE durch Schwebstoffe, wie z.B. Schlamm oder Sand soll die TE nach Bedarf gespült werden. Der Wartungsbedarf ermittelt sich aufgrund der regelmäßigen Inspektionen. Aufgrund der vorliegenden TV-Inspektion hätte fest-

gestellt werden müssen, dass der Großteil der Haltungen defekt war und ein Auslauf in eine offene Entwässerungsmulde nicht gegeben war, vgl. Abb 19 bis Abb 22. Die Ursache der hier dokumentierten Schäden lässt sich nicht eindeutig zurückverfolgen. Die vorgefundenen Mängel an der TE weisen allerdings typische Mängel auf, die bei unqualifiziert durchgeführten Bauarbeiten entstehen. Bis zum Zeitpunkt des Ereignisses lagen keine Ergebnisse von Inspektionen der Entwässerungen vor. Gründe für die Vernachlässigung der Überwachung der Entwässerung liegen offensichtlich darin, dass die Entwässerungsanlagen in der Regel nicht eigenständig geführt werden, sondern einem konstruktiven Bauwerk zugeordnet sind. Weiterhin ist festzustellen, dass die vorhandenen Entwässerungsanlagen häufig nicht oder nicht vollständig erfasst wurden und somit dem ALV kein Kataster über den tatsächlichen Anlagenbestand zur Verfügung steht.

Fristen für die Inspektion der Entwässerung:

Die Inspektion der Entwässerungsanlagen nach Ril 836.8001, erfolgt wie zuvor beschrieben, durch die augenscheinliche Begutachtung vom Gleis während der Gleisbegehung gemäß Ril 821.2003. Bei Auffälligkeiten bzw. zur weiteren Feststellung und Beurteilung des Zustandes der Entwässerungsleitungen ist eine Untersuchung durch Inaugenscheinnahme, Spiegelung oder mittels Kamerabefahrung durchzuführen und zu dokumentieren. Die Untersuchung der Entwässerungsleitungen obliegt dem ALV KIB. In der Ril 836.8001 Abschn. 8 Abs. 1 Bild 1 werden die einzuhaltenden Fristen und Zeitabstände für Erdbauwerke, Stützbauwerke/Tröge und Durchlässe/Querungen näher definiert. Entwässerungsanlagen werden hierbei in der Regel nicht separat aufgeführt und mit eigenen Inspektionsfristen belegt, sondern sie werden überwiegend einem in der Nähe befindlichen konstruktiven Bauwerk zugewiesen und unterliegen dessen Inspektionstakt. Die daraus generierten Inspektionen werden vom ALV KIB gemäß Fristenplan durchgeführt. Die Inspektionsabstände für konstruktive Ingenieurbauwerke, denen die Entwässerungsanlagen häufig zugewiesen sind, liegen in Abhängigkeit der Anlagenart zwischen mind. 1x jährlich bis mind. 1x in 3 Jahren und haben damit einen wesentlich weiteren Takt als die Inspektionen beim Oberbau. Für Entwässerungsanlagen, die keinem konstruktiven Bauwerk zugewiesen wurden, sind in der Ril 836 keine separaten Inspektionsfristen hinterlegt.

Fazit: Es wäre empfehlenswert, für Entwässerungsanlagen, die Einflüsse auf sicherheitsrelevante oberbautechnische Anlagen haben, eigene Planunterlagen (Kataster) zu führen, um dem ALV KIB zu ermöglichen, entsprechend der Ril 836 die Inspektionsfristen sach- und fachgerecht durchführen zu können.

Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke **Instandhaltung** **Wartung, Instandsetzung**	**RiL 836.8002**
3 Wartung der Entwässerungsanlagen (1) Mit Fertigstellung von EA sollen die EA von den Anlagenverantwortlichen Stelle regelmäßig untersucht und bei Bedarf gewartet werden. (2) Voraussetzung für die Erhaltung der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der Entwässerungsanlagen ist die regelmäßige Kontrolle und Reinigung der Leitungen. Diese Arbeiten haben bereits während der Bauzeit zu beginnen. Die Untersuchung soll durch Inaugenscheinnahme des Leitungszustandes (Spiegelung der Leitungen zwischen den Schächten) insbesondere im Hinblick auf evtl. Versinterungen in den Schächten oder bei Bedarf mittels TV-Befahrung durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind systematisch, die Ergebnisse von TV-Aufnahmen auf Datenträgern zu dokumentieren. Die Ergebnisse sind zu den Entwässerungsheften (836.6002.V05) zu nehmen und, soweit möglich, in den EDV-Systemen zu dokumentieren. …	**Zeitpunkt** **Überwachungsumfang und Ergebnisdokumentation**

Oberbau inspizieren **Grundlagen der Oberbauinspektion**	**RiL 821.1000A01**
1 Begriffe Zu den Bahnanlagen gehören: … 3. die baulichen Anlagen der Eisenbahninfrastruktur (z.B. Ingenieurbauwerke, Tunnel, Erd- und Stützbauwerke, Schallschutzwände, Bahnübergänge, **<u>Entwässerungsanlagen</u>**, Einfriedungen, Bahnsteige und andere Zugänge, Rand-, Flucht- und Rettungswege); …	**Definition Bahnanlagen**

Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke Inspektion	**RiL 836.8001**
4 Überwachung (1) Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke sind im Rahmen der Gleisbegehung gemäß RiL 821.2003 zu überwachen. Die Überwachung ist die Beobachtung des Istzustandes der vom Gleisbereich aus zu erkennen ist. …	**Erfordernis**
8 Fristen für die Inspektion (1) Im Regelfall einzuhaltende Zeitabstände für die Inspektionen sind Bild 1 zu entnehmen. …	**Regelfall/ Fristen für neue Bauwerke**

Bild 1 Im Regelfall einzuhaltende Fristen für Inspektionen und Zuständigkeit

Inspektionsart	**Zeitabstände**	Erdbauwerk			Stützbauwerke / Tröge		Durchlässe Querungen	**Nachweis**
		Festgesteinsböschung (FG)	Lockergesteinsböschung (LG)	Uferschutz, Rückhaltebecken	massive Stützbauwerke	flexible Stützbauwerke	alle Bauwerksarten	
Überwachung	Analog zur Ril 821.2003, Abschn. 3, Tabelle 1	alle Bauwerksklassen einschl. Entwässerungsanlagen (nicht objektbezogen) Mitarbeiter gemäß Ril 821, Abschn. 3, Tabelle 1						gemäß Ril 821.2003
Untersuchung (U)	mind. 1 x jährlich mind. 1 x in 3 Jahren	Bauwerksklassen 2 und 3 (objektbezogen)						Inspektionsliste bei Bedarf Schadensliste / Gutachten
		Ingenieur	Ingenieur	Ingenieur	Ingenieur	Ingenieur	Ingenieur	
Begutachtung (B)	mind. alle 6 Jahre	Bauwerksklasse 3 (objektbezogen) Fachbeauftragter						Gutachten
Sonderinspektion	nach Erfordernis	alle Bauwerksklassen in besonderen Fällen (eingehend objektbezogen) bei **U** Ingenieur, bei **B** Fachbeauftragter						Gutachten

Oberbau inspizieren **Gleisbegehung durchführen** **Beispiel Inspektionsinhalte übrige Bahnanlagen**	**RiL 821.2003Z02**
1 Allgemein (1) in nachfolgender Tabelle sind beispielhaft Inspektionsinhalte der Gleisbegehung zur Bahnanlage dargestellt. …	**Inspektionsinhalte Auffälligkeiten/ Schadensentwicklung**

Entwässerung	Bahngraben voll mit stehendem Wasser Vegetation (z.B. Ablage von Rückschnitt) Schächte (zerstört, nicht funktionsfähig) Unkontrollierte Zuführung von Oberflächenwasser (z.B. durch Dritte oder infolge starker Regenfälle)

Voraussetzung für eine fachlich qualifizierte Kontrolle und Untersuchung der Entwässerungsanlagen ist die Vorhaltung eines Entwässerungsheftes. Als Grundlage für die Untersuchungsaufträge werden aus dem SAP-System Untersuchungsaufträge für die Überwachungen generiert und weisen somit den zuständigen ALV auf die frist- und termingerechte Überwachung der Entwässerungsanlage hin. Für die Entwässerungsanlage im Entgleisungsbereich lag bis zum Tag der Entgleisung kein Entwässerungsheft vor.

Eine Kamerabefahrung der Tiefenentwässung wurde durch die DB Netz AG erst nach Anordnung der Sicherheitsbehörde (EBA) durchgeführt. Eine früher datierte Dokumentation der Entwässerungsleitung konnte vom EIU nicht vorgelegt werden. Die zuvor beschriebene Kamerabefahrung wurde am 03.09.2014 durchgeführt. Bei der Kamerabefahrung konnte ca. ein Drittel der Rohrlänge nicht mit dem Kamerafahrzeug befahren werden. Dieser Bereich ist im Übersichtsplan Abb. 18 rot dargestellt. Im gelben Bereich war nur eine Reinigung des Rohres möglich. Der grüne Bereich konnte gespült und mit der Kamera befahren werden.

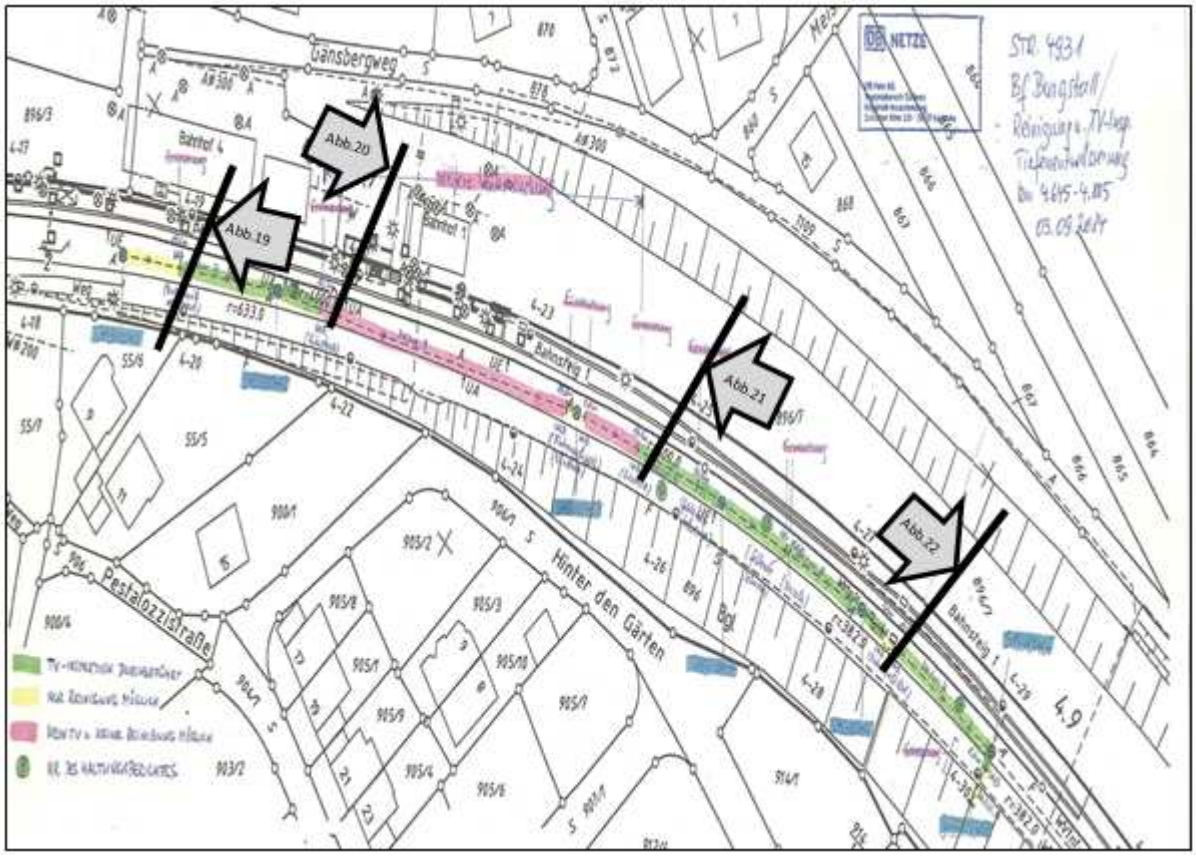


Abb. 18: Übersichtslageplan der Kamerabefahrung vom 03.09.2014

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

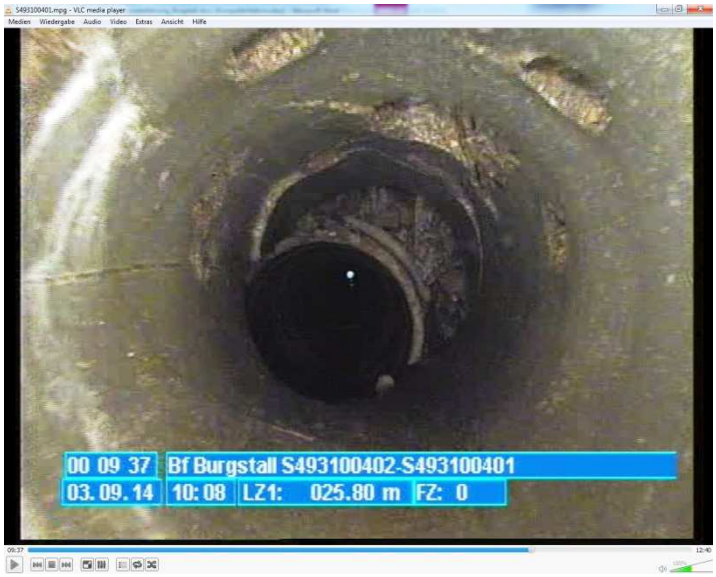


Abb. 19: Mangel in Haltung 1 zw. Schacht 401 und Schacht 402

Quelle: DB Netz AG

Versatz in der ersten Haltung 1 zwischen Schacht S493100402 und Schacht S493100401, Wasser kann in das Erdreich eindringen; Quelle: DB Netz AG

Abb. 20: Mangel in Haltung 2 zwischen Schacht 402 und Schacht 403

Quelle: DB Netz AG

Einsturz des Rohres der Haltung 2 zwischen Schacht S493100402 und Schacht S493100403

Abb. 21: Mangel in Haltung 3 zwischen Schacht 403 und Schacht 404

Quelle: DB Netz AG

Einsturz des Rohres der Haltung 3 zwischen Schacht S493100403 und Schacht S493100404

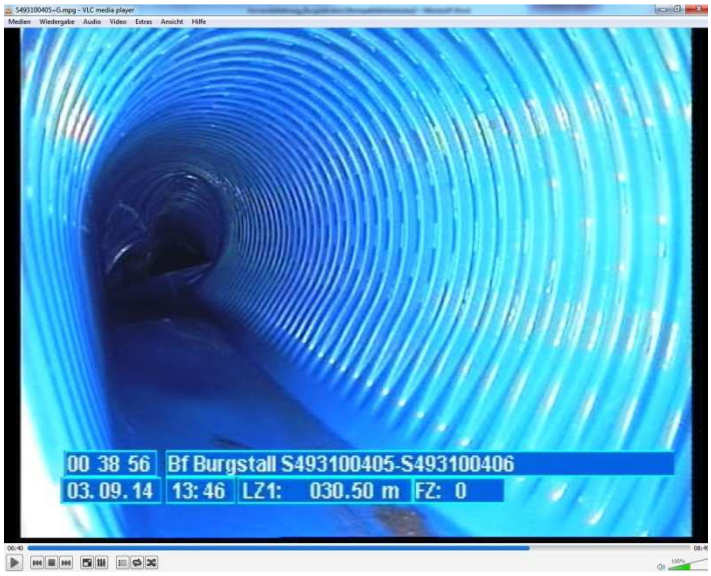


Abb. 22: Mangel in Haltung 5 zwischen Schacht 405 und Schacht 406
Quelle: DB Netz AG

Einbau eines Kunststoffsickerrohres zur Umleitung des anfallenden Wassers um ein nachträglich eingebautes Mastfundament herum (in der Haltung 5 zwischen Schacht S493100405 und Schacht S493100406). Dadurch besteht keine Durchgängigkeit an der Sohle und das Wasser kann nicht vollständig abfließen.

<u>Feststellungen:</u>

Die Kamerabefahrung am 03.09.2014 hat ergeben, dass in jeder Haltung schwerwiegende Mängel an der Tiefenentwässerung vorliegen. Eine Durchgängigkeit der Rohrsohle ist, wie die Abbildungen 19 – 22 zeigen, nicht mehr gegeben. Ein Entwässerungsheft mit regelmäßigen Inspektionsintervallen und regelmäßigen Spülungen des Rohres konnte durch das EIU nicht vorgelegt werden. Folglich ist es nicht nachvollziehbar, ob und wann die Prüfung und Bewertung der Schäden an der Tiefenentwässerung durch den zuständigen ALV KIB durchgeführt wurden. Die aus den SAP Datenbanken generierten Inspektionsaufträge dienen als Grundlage einer frist- und termingerechten Überwachung u.a. auch der Entwässerungsanlagen. Gemäß RiL 836.8002 sollen die Entwässerungsanlagen vom ALV KIB regelmäßig untersucht und bei Bedarf gewartet werden. Für den ALV KIB waren keine (separaten) Aufträge bezüglich Inspektion der Entwässerungsanlage generiert. Dies hatte zur Folge, dass Inspek-

tionen auf die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der Entwässerungsanlagen lediglich im Zusammenhang mit den Untersuchungen an konstruktiven Bauwerken durch den ALV KIB je nach Bauwerksart alle 1 - 3 Jahre durchgeführt wurden. Da die Frist für die Untersuchung dem „Bahnkörper insgesamt“ galt und kein Entwässerungsheft geführt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass der Untersuchung der Entwässerungsanlage keine nennenswerte sicherheitsrelevante Bedeutung zugeordnet wurde.

4.4 Untersuchung von Fahrzeugen

Bei dem entgleisten Wagen handelt es sich um einen unbeladenen gedeckten Wagen Hbbill 305 mit der Wagennummer 21802457590-2 des Halters DB Schenker Rail Deutschland AG.

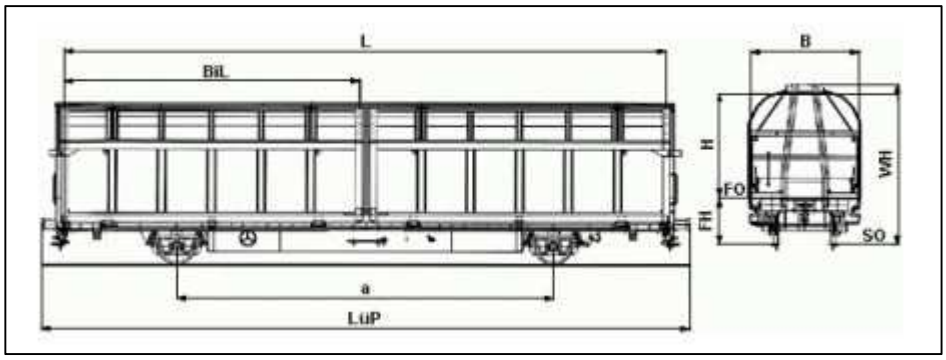


Abb. 23: Regelzeichnung Hbbill-Wagen

Quelle: DB Schenker

4.4.1 Sichtprüfung am entgleisten Hbbill 305

Im Rahmen der Untersuchung vor Ort am entgleisten Wagen Hbbill 305 konnten keine fahrzeugseitigen Entgleisungsursachen ermittelt werden. Die Kuppelstelle zwischen dem letzten Wagen und dem vor ihm laufenden Wagen zeigt keine Auffälligkeiten. Bei der Sichtprüfung am entgleisten Wagen konnten keine Beschädigungen oder Beeinträchtigungen der Laufeigenschaften der Räder und deren Aufhängekomponenten festgestellt werden. Einzig kann festgehalten werden, dass der rechte Anschlag des Bremsabsperrhahns als Folge der Entgleisung durch umherfliegende Schottersteine oder feste Gegenstände abgebrochen ist.

Abb. 24: Aufnahme des abgebrochenen Anschlages des Bremsabsperrhahns
Quelle: Bundespolizei, bearbeitet durch BEU

4.4.2 Kuppelstelle zwischen dem vorletzten und dem letzten Wagen

Die Kuppelstelle zwischen dem vorletzten und dem letzten Wagen weist keine Auffälligkeiten auf.

Abb. 25: Kuppelstelle zwischen dem vorletzten und dem letzten Wagen
Quelle: Bundespolizei, bearbeitet durch BEU

4.4.3 Puffer des Hbbill 305

Die Puffer des letzten Wagen Hbbill 305 waren in einem gut geschmierten Zustand.

Abb. 26: geschmierte Pufferteller des letzten, entgleisten Wagens
Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

4.4.4 Revision Hbbill

Die Radsätze des Hbbill wurden am 24.07.2014 in der Werkstatt Mannheim inspiziert. Die Beurteilung der Lauffläche wurde sowohl auf der A- wie auch auf der B-Seite mit i.O. bewertet. Die beiden Radsätze wurden nach dem Ereignis ausgebaut und in der Werkstatt Kornwestheim am 18.08.2014 untersucht. Bei dieser Untersuchung wurden alle Werte der Checkliste 2 der Lauffähigkeitsuntersuchung eingehalten.

4.4.5 Lauffähigkeitsuntersuchung Hbbill

Lauffähigsfeststellung; Prüfprotokoll für die Durchführung der LU

DB SCHENKER

2 1 8 0 2 4 5 7 5 9 0 — 2

Wagennummer (vollständige Angaben)

Hbbillns — Wagengattung

6 | 24.07.2014 — Revisionanschrift

Angaben zum Halter,Wagenlauf,Standort

Halter des Wagen (Anschrift):

DBSDE

Wagenlauf von/nach:

Standort

Wg: Kornwestheim KRU

LU durchgeführt nach Checkliste 1 [ ] Checkliste 2 [X] Wagencheck Überladung [ ] Thermische Überbeanspruchung [ ]

Durchgeführt/ Vermessen von:
Name/Vorname

Radsatzdaten

	1L	2L	3L	4L	5L	6L	7L	8L
Sh	31	31						
Sd	31,5	33						
qR	9	9						
RsNr.	1	2						

	1R	2R	3R	4R	5R	6R	7R	8R
Sh	29	30						
Sd	30	30,5						
qR	10	10						
E1	1360	1360						
E2	1359	1360						
E3	1359	1361						
Spur maß	1421	1423						
Rads. REV								

Nr. Spurkranzlehre:

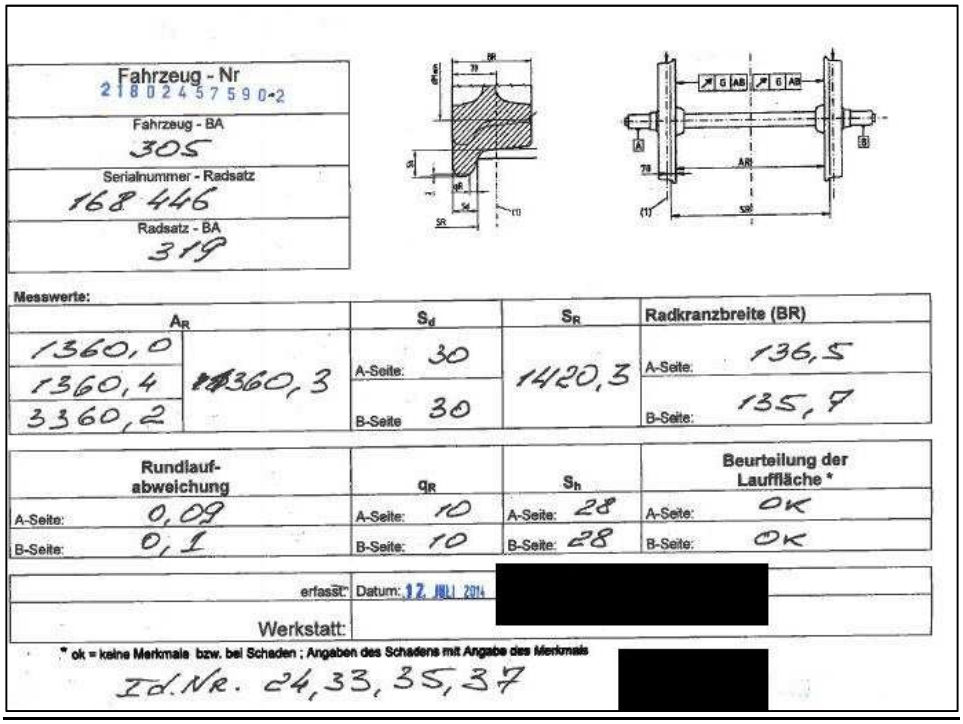
Nr. Spurmesslehre:

Werte eingehalten [ja] nicht eingehalten [ ]

Maßnahmen erforderlich "ja" [ ] erforderlich "nein" [ ]

Abb. 27: Auszug der Lauffähigkeitsfeststellung des Hbbill

Quelle: DB Schenker



Fahrzeug - Nr	
21802457590-2	
Fahrzeug - BA	
305	
Serialnummer - Radsatz	
168 446	
Radsatz - BA	
319	

Messwerte:

A_R		S_d	S_R	Radkranzbreite (BR)
1360,0	1360,3	A-Seite: 30	1420,3	A-Seite: 136,5
1360,4		B-Seite 30		B-Seite: 135,7
3360,2				

Rundlaufabweichung	q_R	S_h	Beurteilung der Lauffläche *
A-Seite: 0,09	A-Seite: 10	A-Seite: 28	A-Seite: OK
B-Seite: 0,1	B-Seite: 10	B-Seite: 28	B-Seite: OK

erfasst: Datum: 17. JULI 2014 [redacted]

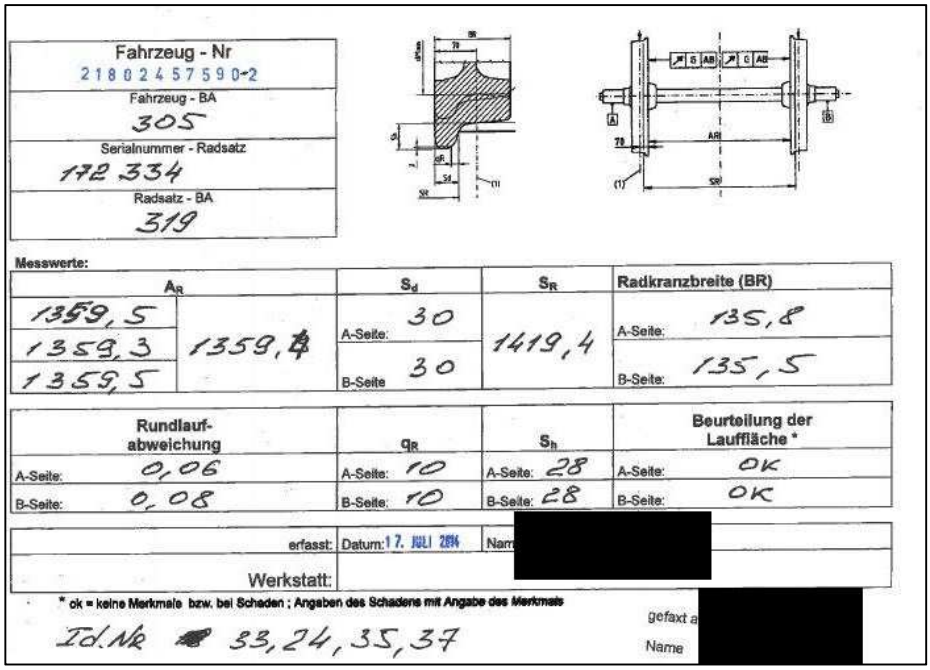
Werkstatt:

* ok = keine Merkmale bzw. bei Schaden ; Angaben des Schadens mit Angabe des Merkmals [redacted]

Id.Nr. 24,33,35,37

Abb. 28: Auszug der Dokumentation zum Radsatz (Teil 1)

Quelle: DB Schenker



Fahrzeug - Nr	
21802457590-2	
Fahrzeug - BA	
305	
Serialnummer - Radsatz	
172 334	
Radsatz - BA	
319	

Messwerte:

A_R		S_d	S_R	Radkranzbreite (BR)
1359,5	1359,4	A-Seite: 30	1419,4	A-Seite: 135,8
1359,3		B-Seite 30		B-Seite: 135,5
1359,5				

Rundlaufabweichung	q_R	S_h	Beurteilung der Lauffläche *
A-Seite: 0,06	A-Seite: 10	A-Seite: 28	A-Seite: OK
B-Seite: 0,08	B-Seite: 10	B-Seite: 28	B-Seite: OK

erfasst: Datum: 17. JULI 2014 Nam [redacted]

Werkstatt:

* ok = keine Merkmale bzw. bei Schaden ; Angaben des Schadens mit Angabe des Merkmals

gefaxt a [redacted]

Name

Id.Nr 33,24,35,37

Abb. 29: Auszug der Dokumentation zum Radsatz (Teil 2)

Quelle: DB Schenker

4.4.6 Wagenliste EZ 51298

```
DEUTSCHE BAHN AG              TRANSPORTLISTE FUER GUETERZUEGE              08.08.14  01:30   BLATT   01

FUER ZUG  51298         AM 07.08.14   VON NUER RBF    NACH KORNWH RBF
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
LF                ACHS  LUEP GEW-LAD GES  HBR   RIZ-/
NR WAGENNUMMER    BL LR       (KG)   GEW        KENN-Z   HG VERSANDBF   BESTIMM-BF    BEMERKUNGEN
   GATT.  BAUART ABS                        EMPF                      LDST       GNR
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

01 3151 4644 271-2  4    1234  52000   75  (H)  1/461-60 100 KRAKOW NOW  FRICKENHSN
   Simms    0    ARCELORMITTAL POLAND SPO  INTERFER STAHL GMBH NEDE            720837

02 3151 4644 300-9  4    1240  43860   67   H   1/461-60 100 KRAKOW NOW  FRICKENHSN
   Simms    0    ARCELORMITTAL POLAND SPO  INTERFER STAHL GMBH NEDE            720837

03 3151 4644 286-0  4    1234  51800   75  (H)  1/461-60 100 KRAKOW NOW  FRICKENHSN
   Simms    0    ARCELORMITTAL POLAND SPO  INTERFER STAHL GMBH NEDE            720837

04 3151 4644 928-7  4    1234  51520   75  (H)  1/461-60 100 KRAKOW NOW  FRICKENHSN
   Simms    0    ARCELORMITTAL POLAND SPO  INTERFER STAHL GMBH NEDE            720837

05 3151 5363 954-9  4    1404  49950   71  (H)  5/461-86 100 MYSLOWICE   RAVENSBURG
   Eaos     0    KATOWICKI HOLDING WEGLOW  STEAG GMBH BESTIMMT FUR             270119

06 3151 5497 531-4  4    1404  50000   71  (H)  5/461-86 100 MYSLOWICE   RAVENSBURG    Schad
   Eaos     0    KATOWICKI HOLDING WEGLOW  STEAG GMBH BESTIMMT FUR             270119

07 3151 5334 645-9  4    1404  50600   70  (H)  5/461-86 100 MYSLOWICE   RAVENSBURG
   Eaos     0    KATOWICKI HOLDING WEGLOW  STEAG GMBH BESTIMMT FUR             270119

08 3151 5497 600-7  4    1404  50150   70  (H)  5/461-86 100 MYSLOWICE   RAVENSBURG
   Eaos     0    KATOWICKI HOLDING WEGLOW  STEAG GMBH BESTIMMT FUR             270119

09 2180 2457 590-2     2 1550      0   16  (H)  1/461-90 120 STRAUB HAF  SINGEN/HTW    X-Bed
   Hbbill   305

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

WAGEN    ACHSEN   WAGENZUG- GEWICHT     WAGENZUG-
BL  LR   BL   LR  LAENGE    DER LADUNG  GEWICHT                  REIHUNG NACH ABFAHRT IN BF NUER RBF
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
 8   1   32    2     122       400 T       592 T
Ende der Liste
```

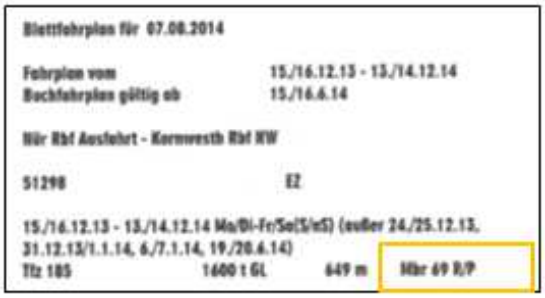
Entgleister Wagen

Abb. 30: Wagenliste des Zugverbandes

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

4.4.7 Bremszettel

Bei einer Bremsberechnung ist zu überprüfen, ob die im Kopf des Fahrplans angegebenen Mindestbremshunderstel (Mbr) am fertig gestellten Zug vorhanden sind. Für jeden Zug sind deshalb i.d.R. ein Bremszettel und eine Wagenliste zu erstellen.


Blattfahrplan für 07.08.2014

Fahrplan vom 15./16.12.13 - 13./14.12.14
Buchfahrplan gültig ab 15./16.6.14

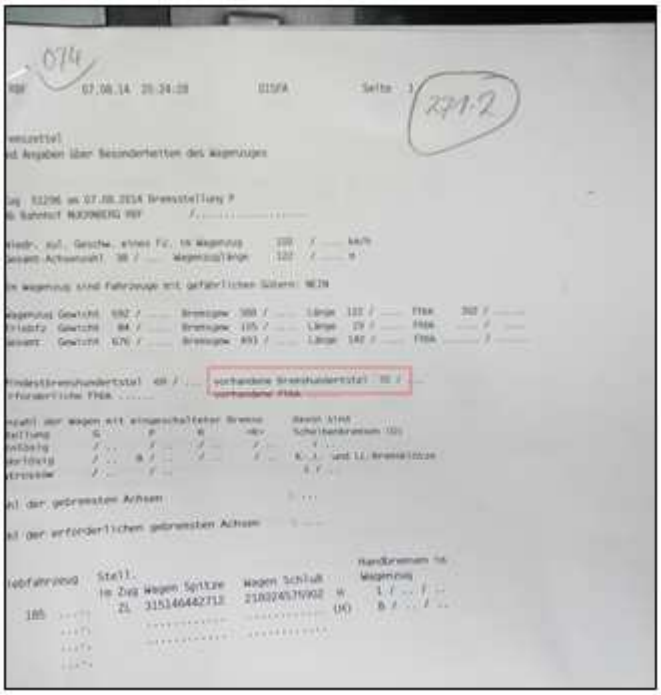
Nur Rbf Ausfahrt - Kornwestb Rbf NW

51298 EZ

15./16.12.13 - 13./14.12.14 Mo/Di-Fr/Sa(S/nS) (außer 24./25.12.13, 31.12.13/1.1.14, 6./7.1.14, 19./20.6.14)
Ttz 185 1600 t GL 649 m Mbr 69 R/P

Abb. 31: Im Fahrplan angegebenen Mbr des EZ 51298

Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU


Seite 1

Mindestbremshundertstel 69 / vorhandene Bremshundertstel 90 /

Stell. in Zug Wagen Spitze Wagen Schluß
ZL 315146442712 21802457590 2 (U)

Abb. 32: Bremszettel des EZ 51298

Quelle: DB Schenker Rail, bearbeitet durch BEU

Feststellungen:

Im Soll/Ist-Vergleich der Fahrplandaten (Zugzusammensetzung, Bremsverhältnisse) wurden keine Abweichungen festgestellt. Die Lauffähigkeit des Hbbill wurde nachweislich bestätigt. Die Revision der Radsätze wurde laut Checkliste als „gut“ bewertet. Die Kuppelstelle weist keine Auffälligkeiten auf. Die Bremszettel belegen, dass die im Fahrplan angegebenen Mindestbremshunderstel eingehalten wurden. Der entgleiste Wagen Hbbill war in einem technisch einwandfreien Zustand und wurde regelmäßig gewartet. Auf eine Vermessung des schwer beschädigten Wagens wurde verzichtet, da kein Erkenntnisgewinn für die Entgleisungsursache zu erwarten gewesen war.

4.5 Leit- und Sicherungstechnik

Die Strecke 4931 ist mit dem Kommunikationssystem GSM-R ausgestattet. Das Zugsicherungssystem Punktförmige Zugbeeinflussung ist vorhanden. Der Streckenabschnitt zwischen Backnang und Ludwigsburg wird vom Fdl Backnang gesteuert.

Signaltechnische Störungen während der Zugfahrt lagen nicht vor. Die Zugfahrt wurde auf Hauptsignal durchgeführt.

Feststellung

Die Überprüfung der Leit- und Sicherungstechnik offenbarte keine Mängel bzw. Störungen, die in Zusammenhang mit der Zugentgleisung zu sehen sind. Die Einflüsse aus der Leit- und Sicherungstechnik sind somit weder als ereignisursächlich noch als ereignisbegünstigend einzustufen.

4.6 Eisenbahnbetrieb

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

Die Zugfahrt des EZ 51298 wurde als Regelzugfahrt mit Hauptsignal durchgeführt. Störungs- und Fehlermeldungen bezüglich des Bahnübergangs standen beim überwachenden Fahrdienstleiter vor dem Ereignis nicht an. Hilfsbedienungen wurden nicht ausgeführt. Die Handlungen, der zum Zeitpunkt des Ereignisses tätigen Betriebspersonale des Infrastrukturbetreibers entsprachen den Vorgaben der Ril 408.

Der Fdl Backnang hatte für die Arbeiten die notwendige Tauglichkeit und die notwendigen Qualifikationen.

Die Handlungen des Triebfahrzeugführers wurden regelkonform durchgeführt. Der Tf war zum Zeitpunkt des Ereignisses tauglich und besaß für die Fahrt eine gültige Baureihenbefähigung. Ferner konnten durch das EVU die Tf Streckenkenntnis und die Begleitfahrten nachweisen werden.

4.6.1 Auswertung der Elektronischen-Fahrten-Registrierung

Die Auswertung der Elektronischen-Fahrten-Registrierung (EFR) wurde am Triebfahrzeug 185 235-9 der DB Schenker Rail Deutschland AG vorgenommen. Das Triebfahrzeug ist mit einer induktiven Zugsicherungsanlage, System PZB 90 ausgerüstet. Die Zugfahrt erfolgte mit dem Führerstand 1 voraus. Die Zugfahrt wurde im PZB-Betrieb gefahren. Der Fahrtverlauf im Bereich Bf Burgstall lässt keine Unregelmäßigkeiten erkennen. Es ist weder eine Betriebsbremsung, noch eine Schnell-, Zwangs- oder Notbremsung im zu untersuchenden Streckenabschnitt in der PZB-Aufzeichnung zu erkennen. Im Bereich der Entgleisungsstelle wurde in der EFR eine Geschwindigkeit von ca. 79 km/h registriert. Die EFR des führenden Fahrzeuges registriert ab ca. km 6,615 eine stetig abfallende Geschwindigkeit bis zum Stillstand in km 7,619. Das führende Fahrzeug kommt um 00:19:36 Uhr (DSK-Zeit) zum Stehen.

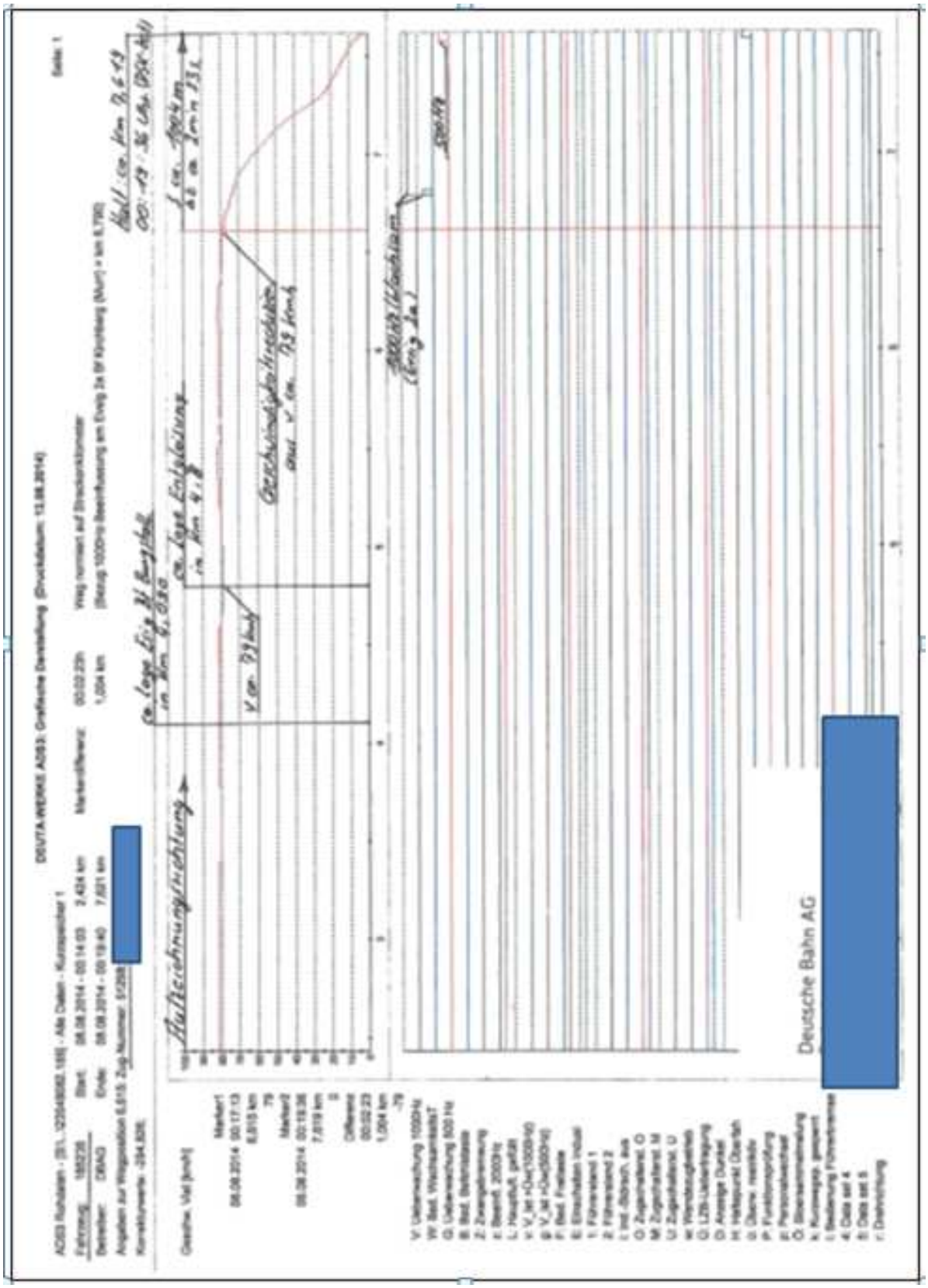


Abb. 33: EFR Triebfahrzeug 185 235-9

Quelle: DB Bahn AG Sicherheit

Feststellungen:

Laut Elektronischer-Fahrten-Registrierung wurde die fahrplanmäßige zulässige maximale Höchstgeschwindigkeit im relevanten Streckenabschnitt nicht überschritten. Die betrieblichen Handlungen des Triebfahrzeugführers sowie des zuständigen Fdl ergaben keine Hinweise auf Mängel oder Fehler. Die Ausübung der Tätigkeiten ist folglich weder als ereignisursächlich noch als ereignisbegünstigend einzustufen.

Die formale Voraussetzung zum Führen des Triebfahrzeuges 185 sowie zum Bedienen des Stellwerkes Backnang lag jeweils vor.

4.7 Interpretation der Unfallspuren

Die Sachverhaltsermittlung vor Ort begann am Morgen des Ereignistages. Gut erkennbar waren, wie in den Abbindungen 5-7 dokumentiert, die Aufkletterspur des Radkranzes auf den Schienenkopf, die Radkranzspur auf dem Schienenkopf bis zu dem endgültigen Entgleisen und die Beschädigung der ersten Schwellen. Zudem waren vor Ort gut sichtbar mehrere hintereinanderliegende zyklische Längshöhenfehler in beiden Schienensträngen (vgl. Abb. 2). Diese augenscheinlich vor Ort festgestellten Mängel wurden durch die, nach dem Ereignis, durchgeführte Messfahrt am 12.08.2014 messtechnisch bestätigt und dokumentiert.

Der Oberbau wies, mit Ausnahme der Längshöhenfehler in beiden Gleisen, keine weiteren Mängel auf. Einige Tage nach dem Ereignis, wurde der Unterbau des Gleises bei annähernd gleichen Wetterbedingungen, durch mehrere Schürfe ergründet. Die Schürfe wurden an drei Stellen im Schotterfach ausgehoben. Hierbei konnte festgestellt werden, dass ca. 10 cm unter der Oberkante der Schwelle, das Niederschlagswasser sowie Feinstkornanteile den Schotter verschmutzten. In allen Schürfen sammelte sich Wasser, das nicht abfließen konnte.

5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Baudurchführung

- Weit vor Baubeginn, bereits in den Jahren 2003 und 2004, lagen mehrere geotechnische Gutachten zum Untergrund des Gleises vor. Die Gutachten des geotechnischen Ing-Büro Dr. Spang GmbH stellten schon damals fest, dass der Unterbau nicht den eisenbahntechnischen Belangen genügte und eine qualifizierte Wasserableitung aus dem Gleisbereich nicht gegeben war. Trotz diverser Hinweise in den vorliegenden Gutachten, wurde die flach verlegte Tiefenentwässerung nicht auf ihre Funktionstüchtigkeit untersucht, um sie gegebenenfalls zu ergänzen oder Instand zu setzen. Aus

fachlicher Sicht ist es nicht nachvollziehbar, dass die Empfehlungen des Gutachtens, den Einbau einer PSS aufgrund der Untergrundbeschaffenheit vorzunehmen, nicht umgesetzt wurden. Zudem wurde entgegen der fachtechnischen Beurteilung im Gutachten auf einen baubegleitenden Bodengutachter durch die Projektleitung verzichtet.

- Aufgrund mehrerer Baumaßnahmen, wie z.B. Fundamenterstellung sowie dem Einsatz schwerer Baumaschinen im Bf Burgstall kam es mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Beschädigungen an der Tiefenentwässerung. Dies führte dazu, dass das anfallende Wasser nicht mehr fachgerecht zur Vorflut abgeleitet werden konnte und den Boden durchfeuchtete.
- Die Beschädigungen an der Tiefenentwässerung blieben unerkannt, da die Überwachungstätigkeiten nicht mit der nötigen Sorgfalt und Präsenz durch die Bauüberwachung durchgeführt wurden. Trotz fehlender Nachweise zur Gebrauchstauglichkeit der TE wurden die Baumaßnahmen durch den IBV freigegeben.

<u>Inspektion und Instandhaltung</u>

- Die Inspektion der Tiefenentwässerung obliegt dem ALV KIB. Grundlage der Inspektion der Tiefenentwässerung bildet das Entwässerungsheft und die Generierung eines Untersuchungsauftrages aus dem SAP-System. Beides war nicht vorhanden und somit konnten die aus der Baumaßnahme entstandenen Mängel nicht entdeckt werden. Die Nachvollziehbarkeit des Anlagenbestandes ist nach derzeitiger Sachlage ohne das Entwässerungsheft für den ALV KIB nicht sicher zu gewährleisten. Der Fokus der Inspektionen des ALV Oberbau liegt zweifelsfrei auf dem Oberbau.
- Hinweise auf einen Mangel im Untergrund traten erstmalig bei der Regelinspektion mit dem RAILab/GMTZ bei der Messfahrt am 10.12.2012 in diesem Bereich auf. Die Mängel wurden durch Handstopfung beseitigt. Trotz wiederholender Mängelbeseitigung des Oberbaues traten die Fehler erneut auf. Da die Ursache für den Gleislagefehler nicht beseitigt wurde, konnten sich diese innerhalb kurzer Zeit neu ausbilden. Dies belegt, dass es sich bei der Mängelbeseitigung nicht um eine nachhaltige Instandsetzung handelte.
- Durch die Untersuchung des Unterbaus, mittels Schürfe, kann eindeutig davon ausgegangen werden, dass die Ursache der Gleislagefehler durch tiefer liegende Schlammstellen hervorgerufen wurden. Ursache für die vorgefundenen Schlammstellen ist eine nicht funktionierende Entwässerung des Gleisbereiches. Durch die Kame-

rabefahrung der Entwässerungsleitung wurde dokumentiert, dass eine gebündelte Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers mittels der flach verlegten Entwässerungsleitung nicht mehr erfolgen konnte. Dadurch verblieb das anfallende Niederschlagswasser an Ort und Stelle und setzte mit den eingedrungenen Feinstkornanteile die Gleislagestabilität insgesamt herunter.

- Durch die fehlende Nachhaltigkeit in der Instandhaltung der Gleislage wurde die Ursache für die Gleislagefehler nicht beseitigt und die Ausbildung von mehreren hintereinanderliegenden zyklischen Längshöhenfehlern parallel auf beiden Schienensträngen ermöglicht. Die durch mehrere Schürfungen freigelegten Schlammstellen resultieren aus einer nicht funktionierenden Wasserableitung im diesem Gleisbereich. Durch diese Schlammstellen wird die Gleislagequalität nach und nach verringert und durch den regelmäßigen Zugbetrieb werden die Längshöhenfehler weiter stetig vergrößert. Durch diese Längshöhenfehler hat die Frequenzhöhe der Erregerfrequenz (Anregungsfrequenz) der Gleisanlage bei einer Geschwindigkeit von ca. 80 km/h sich der Eigenfrequenz des Fahrzeuges Hbbill 305 soweit angenähert, dass es zu einer Anregung der Eigenfrequenz des Fz gekommen ist. Diese Anregung bewirkte, bei dem letzten Wagen des Güterzuges ein Abheben in deren Folge der letzte Radkranz auf den Schienenkopf aufkletterte, was im weiteren Bogenlauf zur Entgleisung führte.
- Auffällig ist der zeitliche Zusammenhang zwischen der Beendigung der Baumaßnahme 2011 und dem Feststellen der ersten Oberbaumängel im Jahr 2012 mit dem RAILab/GMTZ.
- Die Untersuchungsergebnisse bezüglich der Inspektion und Instandsetzung der Entwässerungsanlagen belegen, dass die sicherheitsrelevante Bedeutung einer funktionierenden Wasserabführung für den angrenzenden Oberbau nicht die notwendige Beachtung erfährt.

<u>Betriebsführung</u>

- Eine Fehlhandlung des zuständigen Fdl und des Tf kann ausgeschlossen werden.

<u>Leit- und Sicherungstechnik</u>

- Störungen und Fehler im Bereich der Leit-und Sicherungstechnik können ausgeschlossen werden.

Fahrzeuge

- Der entgleiste Hbbill Wagen war in einem technisch einwandfreien Zustand. Weder die Inspektionsunterlagen noch die visuelle Begutachtung des entgleisten Wagens weisen auf unfallursächliche Mängel hin. Der Zustand der Radsätze wurde aus gut bewertet. Bremstechnische Mängel konnten nicht festgestellt werden. Rückschlüsse die auf einen fahrzeugtechnischen unfallursächlichen Mangel hinweisen, sind auszuschließen.

6 Bisher getroffene Maßnahmen

Die vorhandene flach verlegte Tiefenentwässerung wird durch die DB Netz AG erneuert und ergänzt.

Die DB Netz AG setzte am 01.02.2017 eine Technische Mitteilung bezüglich der Gleisentwässerung sowie eine Technische Mittteilung am 19.04.2018 bezüglich der zyklischen Längshöhenfehler in Kraft.

7 Sicherheitsempfehlungen

Zur Verbesserung der Eisenbahnsicherheit wurden im Zuge der Untersuchungen zu einer Zugentgleisung zwischen Kaub und Lorch (Rhein) am 09.06.2013 bereits die Sicherheitsempfehlungen Nr. 2/2017 und Nr. 3/2017 ausgesprochen.

Zudem wird auf die Hinweise zur Technischen Mitteilung TM1-2017-10135 I.NPF im Untersuchungsbericht zur Zugentgleisung zwischen Kayhauserfeld und Oldenburg Hbf am 29.06.2013 (Az.: 60uu2013-06/200-3323) verwiesen.