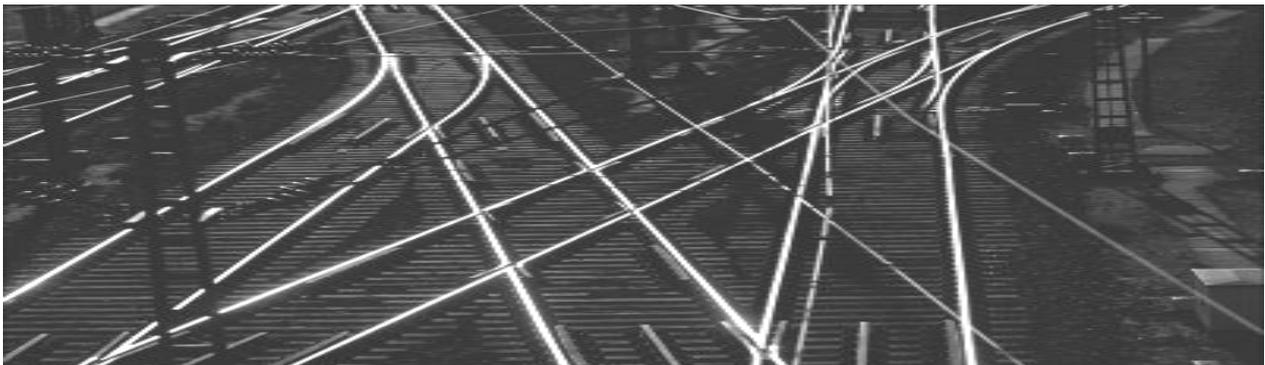




Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2011-09/059-3323#007-001

Datum: 12.06.2013



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugkollision
Datum:	11.09.2011
Zeit:	14:06 Uhr
Benachbarte Betriebsstellen:	Werlau - St. Goar
Streckennummer:	2630
Kilometer:	123,664

Veröffentlicht durch:

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung,

Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes

Robert-Schuman-Platz 1

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1	Zusammenfassung 6
1.1	Hergang 6
1.2	Folgen 6
1.3	Ursachen 6
2	Vorbemerkungen 8
2.1	Organisatorischer Hinweis 8
2.2	Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung 8
2.3	Mitwirkende 9
3	Ereignis 9
3.1	Hergang 9
3.2	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden 10
3.3	Wetterbedingungen 10
4	Untersuchungsprotokoll 10
4.1	Zusammenfassung von Aussagen 10
4.2	Notfallmanagement 12
4.3	Untersuchung Infrastruktur 13
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik 19
4.5	Untersuchung der betrieblichen Handlungen 19
4.5.1	Zugfahrten im Streckenabschnitt Boppard –Oberwesel 19
4.5.2	Handlungsabläufe des Zugpersonals IC 2313 19
4.5.3	Handlungsabläufe in der Betriebszentrale Frankfurt/M 20
4.5.4	Fahrdienst auf den Betriebsstellen 20
4.6	Auswertung von Fahrtverlauf und Sprachaufzeichnungen 21
4.7	Interpretation der Unfallspuren 25
5	Auswertung und Schlussfolgerungen 25
6	Bisher getroffene Maßnahmen der Beteiligten 27
7	Sicherheitsempfehlungen 27

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1-3: Aufnahmen von der Unfallstelle.....	7
Abb. 4: Lageplan	9
Abb. 5: Oberhalb der Böschung gelegene Hangmulde.....	14
Abb. 6: Gerinne	15
Abb. 7: blockierter Durchlass	16
Abb. 8: Auszug Fahrtverlaufsaufzeichnung.....	22

Abkürzungsverzeichnis

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BPol	Bundespolizei
BÜ	Bahnübergang
BZ	Betriebszentrale
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBL	Eisenbahnbetriebsleiter
EBO	Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ERA	Europäische Eisenbahn Agentur
ESO	Eisenbahnsignalordnung
EUB	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
NE	Nichtbundeseigene Eisenbahn
Nflst	Notfalleitstelle
Nmg	Notfallmanager
RLS	Rettungseitstelle
RPZ	Räumungsprüfung auf Zeit
SB	Sicherheitsbehörde
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
TP	Transportleitung (seit 01.01.2012 = Verkehrsleitung)
Zbk-Sig	Zentralblocksignal
ZES	Zentralschaltstelle
Zs1	Ersatzsignal
Üst	Überleitstelle

1 Zusammenfassung

1.1 Hergang

Am 11.09.2011 kollidierte IC 2313 (Hamburg-Altona – Stuttgart Hbf) auf der linksrheinischen Strecke 2630 Köln – Bingen, zwischen den Bahnhöfen Werlau und St. Goar in Kilometer 123,664 mit einem Murgang.

1.2 Folgen

Der Triebfahrzeugführer wird schwer, 10 Reisende und 4 Mitarbeiter werden leicht verletzt.

Das führende Triebfahrzeug und die ersten vier Wagen entgleisen mit allen Achsen. Das führende Triebfahrzeug, der nachlaufende Steuerwagen und drei weitere Reisezugwagen bleiben in leichter Schräglage nicht profolfrei zum Nachbargleis liegen. Triebfahrzeug und Reisezugwagen werden dabei erheblich beschädigt.

1.3 Ursachen

Durch ein im Hang befindliches natürliches Gerinne sind nach unwetterartigen Regenfällen ca. 80 bis 100 m³ Schlamm- und Geröllmassen zu Tal gegangen. Diese türmten sich am hangseitig befindlichen Eingang eines Durchlasses in km 123,664 auf und überspülten die Streckengleise.



Abb. 1-3: Aufnahmen von der Unfallstelle

2 Vorbemerkungen

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. April 2007 umgesetzt und die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) eingerichtet. Die weitere Umsetzung der Sicherheitsrichtlinie erfolgte durch die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) vom 05.07.2007.

Die Leitung der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) liegt beim Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Zur Durchführung der Untersuchungen greift die Leitung der EUB auf die Untersuchungszentrale beim Eisenbahn-Bundesamt - die fachlich ausschließlich und unmittelbar dem Leiter der EUB untersteht - zurück.

Näheres hierzu ist im Internet unter >> www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de << eingestellt.

2.2 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung

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

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

2.3 Mitwirkende

Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurden folgende externe Stellen einbezogen:

- Zentrale Auswertstelle (ZAS) der Deutschen Bahn AG, Nürnberg

3 Ereignis

3.1 Hergang

Auf der Zugfahrt von Hamburg-Altona nach Stuttgart Hbf kollidierte der der IC 2312 im linksrheinischen Streckenabschnitt, der Strecke 2630 (Köln – Bingen), zwischen den Bahnhöfen Werlau und St. Goar in Kilometer 123,664 mit einem im Gleis befindlichen Murgang.

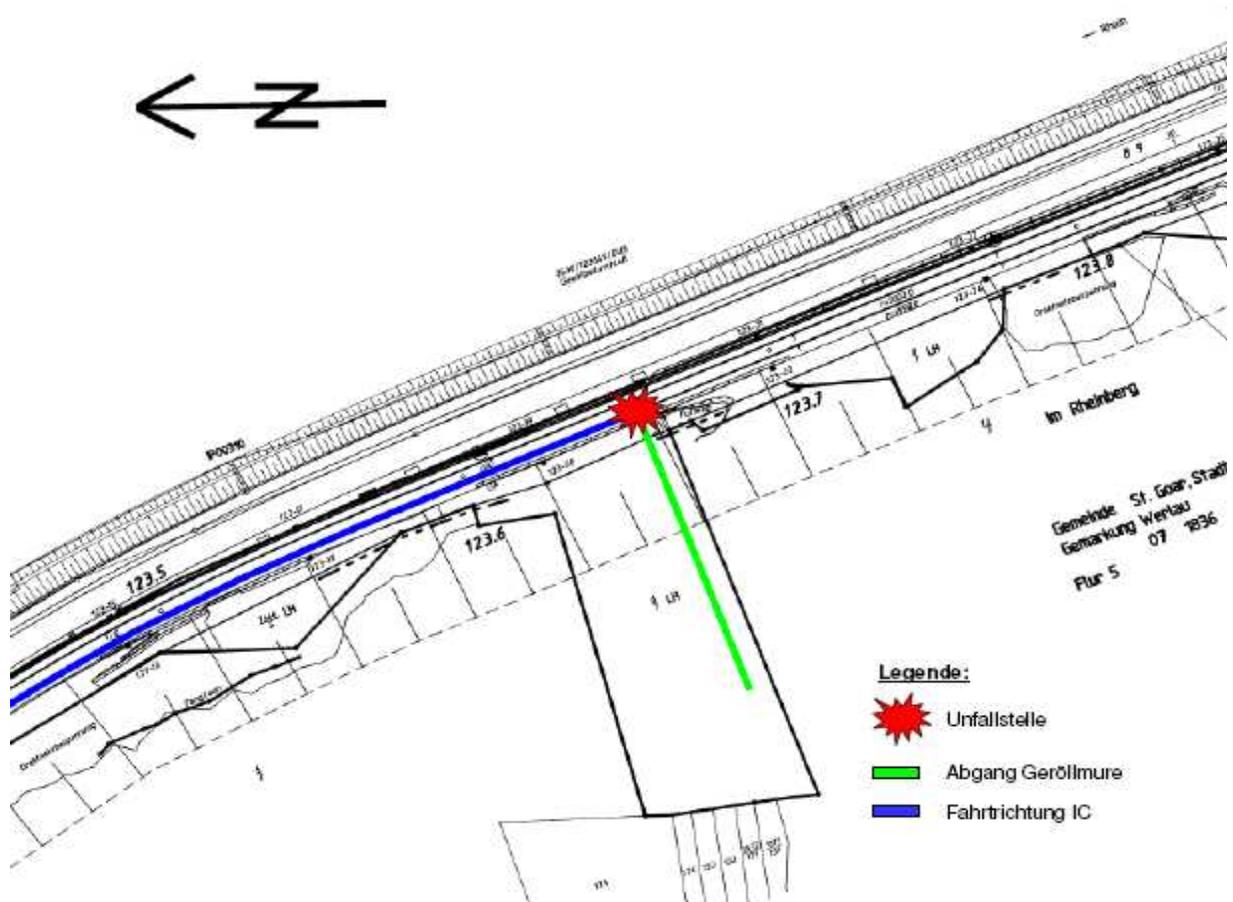


Abb. 4: Lageplan

Quelle: IVL-Plan DB Netz AG bearbeitet durch EUB

Infolge der Kollision entgleist das führende Triebfahrzeug (Baureihe 101), der nachlaufende Steuerwagen und weitere drei Reisezugwagen mit allen Achsen. Aufgrund eines technischen Defektes am Steuerwagen befand sich das Triebfahrzeug an der Zugspitze.

Das führende Triebfahrzeug kommt im km 123,8 zum Stillstand. Die entgleisten Fahrzeuge des Zugverbandes stehen nicht profilfrei zum Nachbargleis.

Vor dem Unfallzug befuhren die Zugfahrten TR 25337 (Koblenz Hbf nach Bingen (Rhein)) sowie IC 2312 (Stuttgart Hbf nach Dortmund Hbf) den späteren Unfallabschnitt. Hinweise auf bauliche Auffälligkeiten im besagten Streckenabschnitt offenbarten sich hierbei nicht.

3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Der Triebfahrzeugführer wird schwer, 10 Reisende und 4 Mitarbeiter werden leicht verletzt.

Es entstanden erhebliche Schäden an den Fahrzeugen sowie der Infrastruktur die überschlägig wie folgt abgeschätzt wurden:

- Schienenfahrzeuge 1.900.000 €
- Infrastruktur 500.000 €

3.3 Wetterbedingungen

Der Unfall ereignete sich unmittelbar bzw. während unwetterartiger Regenfälle.

4 Untersuchungsprotokoll

4.1 Zusammenfassung von Aussagen

Im Folgenden sind die Aussagen von Mitarbeitern der Eisenbahnunternehmen auszugsweise zusammengefasst.

Aussage des Triebfahrzeugführers IC 2313:

Eine verwertbare Aussage des Triebfahrzeugführers des verunfallten Zuges liegt nicht vor.

Aussage des Zugführers IC 2313:

Zum Ereigniszeitpunkt habe er sich mit zwei Betreuerinnen im Sonderabteil neben dem Dienstabteil aufgehalten. Anschließend sei er mit einer Betreuerin zur Zugspitze des IC 2313 gegangen. Die Betreuerin habe sich in den Führerstand der Lok gedrängt. Der Triebfahrzeugführer habe verletzt auf dem Boden gelegen. Er habe der Betreuerin mitgeteilt, dass Sie „die rote Taste“ auf dem Führerstand drücken solle um den Notruf abzusetzen. Das Absetzen des Notrufes wäre jedoch nicht möglich gewesen. Anschließend habe die Betreuerin den Führerstand verlassen und sei evtl. entgegenkommenden Zügen zum Absetzen eines

Nothaltes entgegen gelaufen. Um 14:13 Uhr habe er telefonisch den Nothalt an die TP Frankfurt/M abgesetzt. Kurze Zeit später habe die TP Frankfurt die Sperrung der Strecke sowie die Oberleitungsabschaltung bestätigt.

Aussage der Zugbegleiterin B 3:

Zum Ereigniszeitpunkt habe sie sich im Dienstabteil des Wagens 10 aufgehalten. Nach dem Anlegen der Warnweste habe sie mit dem Zugchef den Zug verlassen und sich zur Zugspitze begeben. Bereits ausgestiegene Reisende habe sie aufgefordert, wieder zurück in den Zug zu gehen. Es herrschte Unwetter und starker Regen. Sie sei auf den Führerstand geklettert und habe dort den am Boden schwer verletzt liegenden Triebfahrzeugführer angetroffen. Der Tf sei ansprechbar gewesen. Sie habe versucht einen Notruf abzusetzen. Dies sei aus technischen Gründen nicht möglich gewesen.

Die Aussagen weiterer Zugbegleiter des IC 2313 sind für die Untersuchung des Ereignisses nicht relevant und im Weiteren nicht wiedergegeben.

Aussage des Triebfahrzeugführers IC 2312:

Am 11.09.2011 habe er den IC 2312 von Stuttgart Hbf nach Dortmund Hbf gefahren. In dem Bereich km 123,600 zwischen Üst. Urbar Nord und Boppard habe er keine Auffälligkeiten an oder neben der Strecke beobachtet.

Angaben des Triebfahrzeugführers TR 25337:

Am Sonntag den 11.09.2011 habe er den Zug 25337 von Koblenz Hbf nach Bingen (Rhein) gefahren. Auf der Höhe von Rhens und Spay habe es stark angefangen zu regnen und zu hageln. Aufgrund dessen habe er die Geschwindigkeit seines Zuges wegen schlechter Sicht verringert. Das Unwetter habe bis Oberwesel angedauert. Bezüglich der Gleislage und dem Zustand des Hanges in km 123,6 sei ihm nichts aufgefallen.

Stellungnahme des Fahrdienstleiters Oberwesel:

Gegen 14:13 Uhr habe ihn der Streckendisponent aufgefordert den IC 2004 (Laufweg: Mainz – Koblenz) anzuhalten. Daraufhin habe er über GSM-R Zug 2004 gestellt. Danach sei über GSM-R ein Anruf von einem Mitarbeiter Fachlinie Fahrbahn eingegangen, der ihm mitteilte, er solle sofort die Oberleitung ausschalten. Der Mitarbeiter habe angegeben, sich mit dem Auto zufällig an der Unfallstelle zu befinden. Im Anschluss habe die Notfallleitstelle angerufen und ihn über das Ereignis informiert. Er habe den Fdl Boppard beauftragt die Oberleitung abzuschalten. Kurze Zeit später sei die Bestätigung der Oberleitungsabschaltung eingegangen.

Aussage des Fdl Boppard:

Am 11.09.2011 sei IC 2313 im Bf Boppard um 14:01 Uhr durchgefahren. Der Zug habe am Sbk 77 Ersatzsignal erhalten. Die Zs1 Bedienung sei um 14:03 Uhr erfolgt. Er sei durch die Notfallleitstelle Frankfurt um 14:18 Uhr über die Entgleisung des IC 2313 unterrichtet worden. Um 14:20 Uhr seien die beiden Streckengleise Boppard – Oberwesel und Oberwesel – Boppard gesperrt worden. Um 14:36 Uhr sei die freie Strecke Oberwesel – Boppard und Gegenrichtung durch die ZES Borken ausgeschaltet worden.

Angaben des Notfallleitstellenbedieners in der BZ Frankfurt/M:

Er sei durch eine Mitarbeiterin von DB Fernverkehr über die Entgleisung unterrichtet worden. Weitere Aussagen zum detaillierten Ablauf der Zugfunkgespräche könne er nicht machen. Er verwies auf die Sprachspeicherauswertung.

Angaben des Streckendisponenten DB Fernverkehr:

Gegen 14:10 Uhr habe er telefonisch durch das Zugpersonal von der Entgleisung des IC 2313 erfahren. Ihm sei mitgeteilt worden, dass die Lok und die beiden ersten Wagen entgleist seien und der Tf verletzt sei. Er habe danach unverzüglich die Notfallleitstelle, den Bereichsdisponent der BZ sowie seinen Schichtleiter informiert. Er gehe zwischen Eingang des Telefonates und der Übermittlung des Gespräches von ca. 2 Minuten aus.

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) 123 näher beschrieben und geregelt.

Um 14:14 Uhr informierte die RLS Montabaur die Notfallleitstelle (Nflst) Frankfurt/M über die Zugentgleisung auf der Rheinstrecke. Zu diesem Zeitpunkt war die Nflst über das Ereignis bereits unterrichtet. Der zuständige Notfallmanager wurde durch die Notfallleitstelle um 14:28 Uhr unterrichtet. Die Bestätigung der Oberleitungsabschaltung für die Schaltgruppen Boppard - Urbar-Nord und Urbar-Nord – Boppard durch die Zentrale Schaltstelle (ZES) Borken erfolgte um 14:36 Uhr. Das Eintreffen des Notfallmanagers am Unfallort ist nicht dokumentiert.

Wie den im Kapitel 4.1 dargestellten Zeugenaussagen zu entnehmen war, konnte der vorge-sehene Notruf - zur Auslösung der soeben beschriebenen Alarmierungskette sowie Sperrung der betroffenen Gleise - aufgrund einer unfallbedingten Beschädigung der im Triebfahrzeug vorhandenen „technischen Notrufeinrichtung“ durch an Bord befindliche Betriebspersonale nicht ausgelöst werden.

Die DB Fernverkehr AG unterrichtet ihre Zugbegleitpersonale grundsätzlich auf der Grundla-ge der Ril 408.0581 „Verhalten bei Gefahr“. Die Triebfahrzeugführer werden nach dem in der TSI erforderlichen Triebfahrzeugführerheft Ril 418 unterrichtet. Bedingt durch den nicht mehr zur Verfügung stehenden Zugfunk wäre es notwendig gewesen andere Fernsprecheinrich-tungen gemäß 408.0581 3 (3) zu nutzen, da auf der Strecke 2630 im relevanten Bereich keine Streckenfernsprecher mehr vorhanden sind. Somit stand im vorliegenden Fall dem Zugbegleitpersonal als Kommunikationsmittel das Mobiltelefon zur Verfügung.

Das Zugbegleitpersonal informierte die TP mittels Mobiltelefon. Konkrete Handlungsanwei-sungen bei Handlungsunfähigkeit des Tf nach Schadensereignissen für das Zugbegleitper-sonal sind nicht vorhanden. Das Absetzen eines Nothaltauftrages vom Führerstand eines Triebfahrzeuges gehört zudem nicht zu Ausbildungsbestandteilen des Zugbegleitpersonals.

Die Prozessbeschreibung LN 26-03- 05-01 – Erste Maßnahmen bei Eintritt von Ereignissen/ Störungen eingreifen - kennt für den Arbeitsplatz des Notfallleitstellenbedieners keinen Handlungsschritt der sich explizit mit Meldungen über gefährliche Ereignisse im Eisenbahn-betrieb aus den Transportleitungen der Eisenbahnverkehrsunternehmen ergibt. Dies deckt sich mit den Vorgaben der Betriebsleitstellenrichtlinie (Ril 420). Die „Regionalen Zusätze zur Ril 420 der Betriebszentrale Frankfurt/M Teil II“ mit den Meldewegen bei Gefährlichen Ereig-nissen im Eisenbahnbetrieb richten sich ausschließlich an die Mitarbeiter der DB Netz AG.

4.3 Untersuchung Infrastruktur

Bei der Strecke 2630 handelt es sich gemäß der Transeuropäischen-Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung (TEIV) um eine konventionelle Strecke der Kategorie VII des transeuropäischen Eisenbahnsystems.

Der Streckenabschnitt von Werlau - St. Goar ist elektrifiziert, zweigleisig und mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet. Die Strecke ist mit D 4 klassifiziert deren max. zul. Radsatzlast mit 22,5 t und deren max. zul. Fahrzeuggewicht je Längeneinheit mit 8,0 t/m angegeben ist. Auf dem Streckenabschnitt findet sowohl Personen- als auch Güterzugver-kehr statt. Die maximale Streckengeschwindigkeit im betroffenen Abschnitt liegt gemäß dem

Verzeichnis der örtlich zugelassenen Geschwindigkeit (VZG) bei $V_{zul.} = 110$ km/h. Betreiber der Infrastruktur ist die DB Netz AG.

Der an der Entgleisungsstelle befindliche Oberbau (Beton-Querschwellen B 70) ist technisch in einwandfreiem Zustand und hat die Zugentgleisung keinesfalls begünstigt oder verursacht.

Der maßgebliche Hanganschnitt erstreckt sich auf einer Länge von 80 m von km 123,600 bis km 123,680. Er ist ca. 120 m hoch mit einer durchschnittlichen Neigung von 35° bis 45° . Es liegt eine starke Bewaldung vor. Bei dem anstehenden Gestein handelt es sich überwiegend um plattige bis bankige Quarzite und grau Schiefer. Aufgrund der Klüftung sind die Felsen teilweise in unterschiedlich große, entfestigte Blöcke zerlegt. Oberhalb der Böschung befindet sich eine leicht ansteigende und muldenförmig ausgeprägte landwirtschaftlich genutzte Fläche. Diese Mulde entwässert mehr oder weniger konzentriert über ein in dem Hanganschnitt befindliches natürliches Gerinne, welches wiederum direkt in den Durchlass unter der DB-Strecke bei km 123,664 (Entgleisungsstelle) mündet. Das Wasser wird durch ein Rohr unter der parallellaufenden Bundesstraße B 9 in den Rhein abgeleitet.



Abb. 5: Oberhalb der Böschung gelegene Hangmulde

Das Gerinne ist unterhalb der oberen Böschungskante abschnittsweise bis zu 3 m breit und bis zu 5 m tief. Aufgrund der Einschnittsbildung liegen hier die Gerinne-Flanken großflächig frei. Diese bestehen aus Ablagerungen von relativ kleinen Korndurchmessern und können

daher von dem anströmenden Wasser leicht abtransportiert werden. Auf der Gerinnen-Sohle befinden sich Geröllmassen von Kantenlängen bis ca. 40 cm.



Im unteren Bereich des Gerinnes sind die Flanken bis fast an das Gleis durch errichtete Trockenmauern befestigt, welche durch den Murenabgang nur unwesentlich beschädigt worden sind.

Das abfließende Wasser wird direkt in einen Durchlass unter der DB-Strecke bei Km 123,664 (Entgleisungsstelle) und dann weiter in ein Rohr unter der parallel verlaufenden Bundesstraße B 9 geleitet und mündet schließlich im Rhein.

Abb. 6: Gerinne

Der unter der DB-Strecke befindliche Durchlass in km 123,664, der auch als Fußwegunterführung genutzt wird - wurde durch die abgehenden Wasser-, Geröll- und Schlammmassen (Kantenlänge des Gerölls bis ca. 40 cm) am bergseitigen Eingang verstopft. Das Material türmte sich somit bahnrechts auf, geriet in den Gleisbereich und brachte den Zug zum Entgleisen. Schätzungen zufolge betrug die gesamte abgegangene Gesteinsschuttmenge ca. 80 – 100 m³.



Abb. 7: blockierter Durchlass

Quelle: DB Netz AG

Nach Aussagen eines örtlich ansässigen Natur- und Wanderführers habe dieser vor dem Ereignis eine maximale Regenmenge von 25 l/m² in einem Zeitraum von 0,5 bis 1 Stunde gemessen. Da sich im Bereich von St. Goar sowie der näheren Umgebung keine Station (mit hoch aufgelösten Daten) des Deutschen Wetterdienstes befand ist eine exakte Aussage zu den Niederschlagshöhen nicht unmittelbar möglich.

Unterstellt man oben genannte Niederschlagsmenge und schätzt das Einzugsgebiet überschlägig zu ca. 30.000 m² ab, wären in kurzer Zeit etwa 750 m³ Wasser nahezu konzentriert in das Gerinne gelangt. Dies ist auch deshalb möglich, da der nahezu ebene Ackerboden durch vorherige Regenfälle offensichtlich stark gesättigt war. In Verbindung mit den Feianteilen der landwirtschaftlichen Ackerfläche, der Schuttablagerung an den Gerinnenflanken und sonstigem Lockergestein hat sich die Mure gebildet.

Da es sich bei der vorliegenden Strecke 2630 um eine Bestandsinfrastruktur handelt, finden die einschlägigen TSI - denen darüber hinaus keine Anforderungen an Erdbauwerke zu ent-

nehmen waren - keine Anwendung und es sind ausschließlich nationale Vorschriften heranzuziehen.

National finden sich Anforderungen an den Bau, den Betrieb sowie die Benutzung von Bahnanlagen in der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO), wobei hinsichtlich Erdbauwerke keine unmittelbaren Anforderungen formuliert wurden. Im § 17 der EBO „Untersuchen und Überwachen der Bahnanlage“ ist in Absatz 2 die Anforderung enthalten, dass gefährdete Stellen so zu überwachen sind, dass Betriebsgefährdungen rechtzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen getroffen werden können. Durch die zugehörige amtliche Begründung wird zum Ausdruck gebracht, dass sich die Überwachung auch auf außerhalb der Bahnanlagen gelegene Stellen bezieht und hierbei beispielhaft „Böschungen“ aufgeführt.

Weiterhin ist im § 2 der EBO „Allgemeine Anforderungen“ ausgeführt, dass Bahnanlagen allgemein so beschaffen sein müssen, dass sie den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen. Diese Anforderungen an Bahnanlagen gelten als erfüllt, sofern die Vorschriften der EBO eingehalten werden und soweit keine ausdrücklichen Vorschriften enthalten sind, die Bahnanlagen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Als für die weitere Untersuchung maßgebliche Anspruchgrundlage wurde die Richtlinie „Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten“ der DB Netz AG identifiziert. In der Modulgruppe 8001 sind neben anderen die Anforderungen an die Inspektion von Erbauwerken im vorliegenden Fall Böschungen/Felshänge enthalten.

Bei den vorgesehenen Inspektionsarten wird zwischen der Überwachung, der Untersuchung (U), der Begutachtung (B) und der Sonderinspektion unterschieden. Darüber hinaus werden Erdbauwerke in Abhängigkeit ihres Gefährdungspotentials für den Eisenbahnbetrieb und Dritte in Bauwerksklassen 1-3 eingeteilt. Der zu untersuchende Hanganschnitt ist in die Klasse 3 eingestuft.

Neben der für Bauwerke unabhängig der Bauwerksklasse durchzuführenden Überwachung, die im Rahmen der Oberbauinspektion gemäß den Vorgaben der Ril 821.2003 „Oberbau inspizieren – Gleisbegehung durchführen“ zu erfolgen hat - jedoch für die gegenständliche Untersuchung vernachlässigbar ist - ist der Hanganschnitt mindestens 1 x jährlich einer Untersuchung und mindestens alle 6 Jahre einer Begutachtung zu unterziehen.

Die vorzunehmenden Inspektionen wurden für den Hanganschnitt von km 123,600 bis Km 123,680 durch die DB Netz AG nachgewiesen:

- Untersuchung durch den Anlagenverantwortlichen Konstruktiver Ingenieurbau des Netzbezirkes Mainz im Juni 2011. Die Untersuchung ist ohne Befund. Das bedeutet,

es existieren keine Mängel bzw. es gehen keine Gefahren für die Bahnstrecke vom Hang aus.

- Untersuchung durch Geologen der DB International mit Aufnahmedatum vom 04.11.2010. Die Untersuchung ist ohne Befund. Der Gesamtzustand wurde mit „1“ (= beste Zustandskategorie) bewertet. Wegen personeller Engpässe im Netzbezirk Mainz wurde die DB International für die Durchführung der Untersuchung beauftragt.
- Regelbegutachtung durch den Fachbeauftragten für Tunnel und Erdbauwerke des Regionalbereichs Mitte am 19.12.2010 gestützt auf das Gutachten vom 26.02.2010 eines vom Eisenbahn-Bundesamt zugelassenen Ingenieurbüros für Geologie und Baugrunduntersuchung. Der Gesamtzustand wurde durch den Fachbeauftragten mit „1“ bewertet. Diese Kategorie bedeutet, dass punktuelle Schäden - ohne Beeinträchtigung der Sicherheit – vorhanden sind (Fangnetz überwuchert). Der Hanganschnitt wird durch den Fachbeauftragten und das Ingenieurbüro Hanganschnitt als „nicht gefährdet“ eingestuft. Das Ingenieurgeologische Gutachten vom 26.02.2010 entstand nach der beauftragten Befliegung am 20.09.2009 und 09.12.2009 von km 119,7 bis km 152,4 und anschließenden Begehung von kritischen Abschnitten.
- Untersuchung durch den Anlagenverantwortlichen Konstruktiver Ingenieurbau des Netzbezirkes Bingen im April 2005. Die Untersuchung ist ohne Befund. Der Gesamtzustand wurde mit „A“ (=beste Zustandskategorie) bewertet.

Nach einem Felssturz in km 126,1 am 28.02.2002 bei dem ein IC-Zug entgleiste, wurde eine Begutachtung der das Gleis gefährdenden Hangbereiche zwischen km 119,450 und km 129,744 vorgenommen. Im Ergebnis dieser Inspektion wurden Sofortmaßnahmen seitens der DB AG eingeleitet. Hierbei wurden Räum- und Sicherungsarbeiten, welche im Wesentlichen in der Errichtung von Fangzäunen und Steinschlagschutznetzen bestand, durchgeführt. Diese Maßnahmen wurden unter anderem in den Abschnitten von

- Km 123,215 – Km 123,590 (Baulos 3) und
- Km 123,770 – Km 124,100 (Baulos 4)

durchgeführt.

In dem zwischen Baulos 3 und 4 befindlichen Hanganschnitts wurden aufgrund des Ingenieurgeologischen Gutachtens keine Sicherungsmaßnahmen für notwendig gehalten (Gefährdung durch Felssturz erst ab km 123,770).

4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Die Signalanlagen im Bf St.Goar wurden am 23.06.2011 infolge eines Kurzschlusses in der Fahrleitung so stark beschädigt, dass die komplette Sicherungsanlage außer Betrieb genommen werden musste. Das zum Unfallzeitpunkt angewandte Betriebsverfahren zwischen den Bahnhöfen Oberwesel (Üst. Urbar Nord) und Boppard (Zbk-Sig.74) und in der Gegenrichtung von Zbk-Sig 77 bis Üst. Urbar Nord wurde mit Zs1 und RpZ durchgeführt. Zur Optimierung der Streckenauslastung werden in der betrieblichen Rückfallebene Rückmeldeposten eingesetzt.

Als Kommunikationssystem ist das Mobilfunksystem GSM-R (Global System for Mobile Communication – Railways) eingerichtet. Nach der Inbetriebnahme von GSM-R wurden die Streckenfernsprecher an der Strecke 2630 zurück gebaut.

4.5 Untersuchung der betrieblichen Handlungen

4.5.1 Zugfahrten im Streckenabschnitt Boppard –Oberwesel

Die Zugkollision des IC 2313 in km 123,664 ereignete sich um 14:03:45**. Der in diesem Streckenabschnitt voraus laufende RB 25337 passierte den Ereignisort um ca. 13:18 Uhr***. Der im Streckenabschnitt Oberwesel – Boppard (Nachbargleis) verkehrende IC 2312 durchfuhr den relevanten Abschnitt um ca. 14:00 Uhr***.

** Uhrzeitangaben nach der Elektronischen Fahrten Registrierung des IC 2313.

Die Angabe im Leitsystem Disposition Netz (LeiDis-N) der BZ Frankfurt/M bricht um 14:04 Uhr ab.

***Angabe aus LDN der BZ Frankfurt/M

4.5.2 Handlungsabläufe des Zugpersonals IC 2313

Der Triebfahrzeugführer leitete höchstwahrscheinlich bei einer registrierten Geschwindigkeit von 112 km/h ca. 45 m vor der Ereignisstelle eine Schnellbremsung ein. Nach der Kollision mit den Geröllmassen war der Tf schwer verletzt. Weitere betriebliche Handlungen wurden nicht festgestellt.

Der Zugführer befand sich mit weiteren zwei Zugbegleiterinnen zum Ereigniszeitpunkt im Wagen 10. Nach der Kollision versuchte er vergeblich über die interne Sprechstelle mit dem Triebfahrzeugführer Kontakt aufzunehmen. Anschließend zogen sich der Zugführer und eine Begleiterin Warnwesten an, betätigten die Notentriegelung und liefen in Richtung des Triebfahrzeuges.

Die Zugbegleiterin verschaffte sich Zutritt zum Führerraum des Triebfahrzeuges. Die Zugbegleiterin fand den Tf im Führerstand verletzt am Boden liegend. Sie versuchte einen Notruf abzusetzen. Das Absetzen des Notrufes war technisch nicht möglich.

4.5.3 Handlungsabläufe in der Betriebszentrale Frankfurt/M

Notfalleitstelle Frankfurt/M

Der Mitarbeiter auf dem Bedienplatz „Notfalleitstelle“ in der BZ Frankfurt/M wurde durch eine Mitarbeiterin der Transportleitung Fernverkehr (TP) über das Ereignis informiert. Dokumentationen über dieses Gespräch wurden nicht geführt. Die weiteren Handlungsschritte ergeben sich aus den Aufschreibungen im Notfallmeldeblatt der Notfalleitstelle und den Sprachspeicheraufzeichnungen.

Transportleitung der DB Fernverkehrs AG

Gegen 14:10 Uhr erhielt der Mitarbeiter der TP über Mobiltelefon die Nachricht durch den Zugchef, dass IC 2313 bei St.Goar entgleist sei. Dieser machte Angaben über die Anzahl der entgleisten Wagen und die Verletzung des Tf.

4.5.4 Fahrdienst auf den Betriebsstellen

Fahrdienstleiter Boppard

Gegen 14:01Uhr wurde die Durchfahrt des IC 2313 auf Hauptsignal im Bf Boppard zugelassen. Aufgrund des dauerhaften Stellwerksausfalls in St. Goar erhielt IC 2313 am Selbstblocksignal (Sbk) 77 Ersatzsignal. Die Zs1 Bedienung erfolgte nach Aussage des diensthabenden Fdl gegen 14:03 Uhr. Gegen 14:18 Uhr wurde der Fdl durch die Notfalleitstelle Frankfurt/M über die Entgleisung des IC 2313 benachrichtigt. Um 14:20 Uhr sperrte der Fahrdienstleiter die Gleise von Boppard – Urbar-Nord und von Urbar-Nord – Boppard. Die Abschaltung der Oberleitung erfolgte um 14:36 Uhr durch die ZES Borken.

Fahrdienstleiter Oberwesel

Laut Sprachauswertung wurde der Fdl um 14:17:13 Uhr durch den Streckendisponenten von der Zugkollision mit anschließender Entgleisung unterrichtet und aufgefordert IC 2004 anzuhalten. Um 14:17:39 Uhr wurde IC 2004 während der Fahrt durch den Bahnhof Oberwesel gestellt. Die Bestätigung des Zughaltes durch den Tf an den Fdl erfolgte umgehend. Alle weiteren dispositiven Handlungen des Fdl sind für die Untersuchung nicht relevant.

4.6 Auswertung von Fahrtverlauf und Sprachaufzeichnungen

Auswertung der Elektronischen Fahrtenregistrierung (EFR) für das führende Triebfahrzeug 101 024-8 der DB Fernverkehr AG / RB Nord:

Das Triebfahrzeug ist mit einer induktiven Zugsicherungsanlage der Bauform LZB 80/180; System PZB 90 mit Elektronischer Fahrten-Registrierung ausgerüstet. Die Zugfahrt des IC 2313 erfolgte mit dem Führerstand 1 voraus. Am Datensteller waren die Bremsart 9 und 200 Brems Hundertstel (schnellwirkend) eingegeben worden. Die Zugleistung wurde im untersuchten Abschnitt im PZB-Betrieb gefahren. Die Aufzeichnungen wurden auf die Streckenkilometrierung am Sbk 77 = km 117,1 normiert.

Im untersuchten Bereich wurde ab km 123,750 (bezogen auf die Normierung) aus einer registrierten Geschwindigkeit von 112 km/h der Beginn einer Geschwindigkeitsreduzierung aufgezeichnet. Die Überschreitung der Geschwindigkeit um 2 km/h gegenüber der örtlich zugelassenen Geschwindigkeit von 110 km/h ist aufgrund vorhandener Messungenauigkeiten vernachlässigbar.

Um 14:03:45 Uhr (DSK-Zeit)* ist nach 45 m bei einer Geschwindigkeit von 109 km/h die Absenkung des Druckes der Hauptluftleitung registriert. Die Ursache der Druckabsenkung kann das Einleiten einer Schnellbremsung durch den Tf bzw. auch eine Beschädigung im Zugverband durch den Ereigniseintritt sein. Die Aufzeichnung der EFR bricht ca. 65 m nach Registrierung der Druckabsenkung in der Hauptluftleitung bei einer zuletzt registrierten Geschwindigkeit von 85 km/h ab. Als Folge der Entgleisung des IC 2313 ist der weitere Wegeverlauf des führenden Triebfahrzeuges nicht mehr nachweisbar.

Der exakte Zeitpunkt und die genaue Geschwindigkeit des Zuges bei Eintritt des Ereignisses sind aus der Aufzeichnung nicht feststellbar.

*DSK-Zeit entspricht nicht Echtzeit

Untersuchungsbericht

Zugkollision, 11.09.2011, Werlau - St. Goar

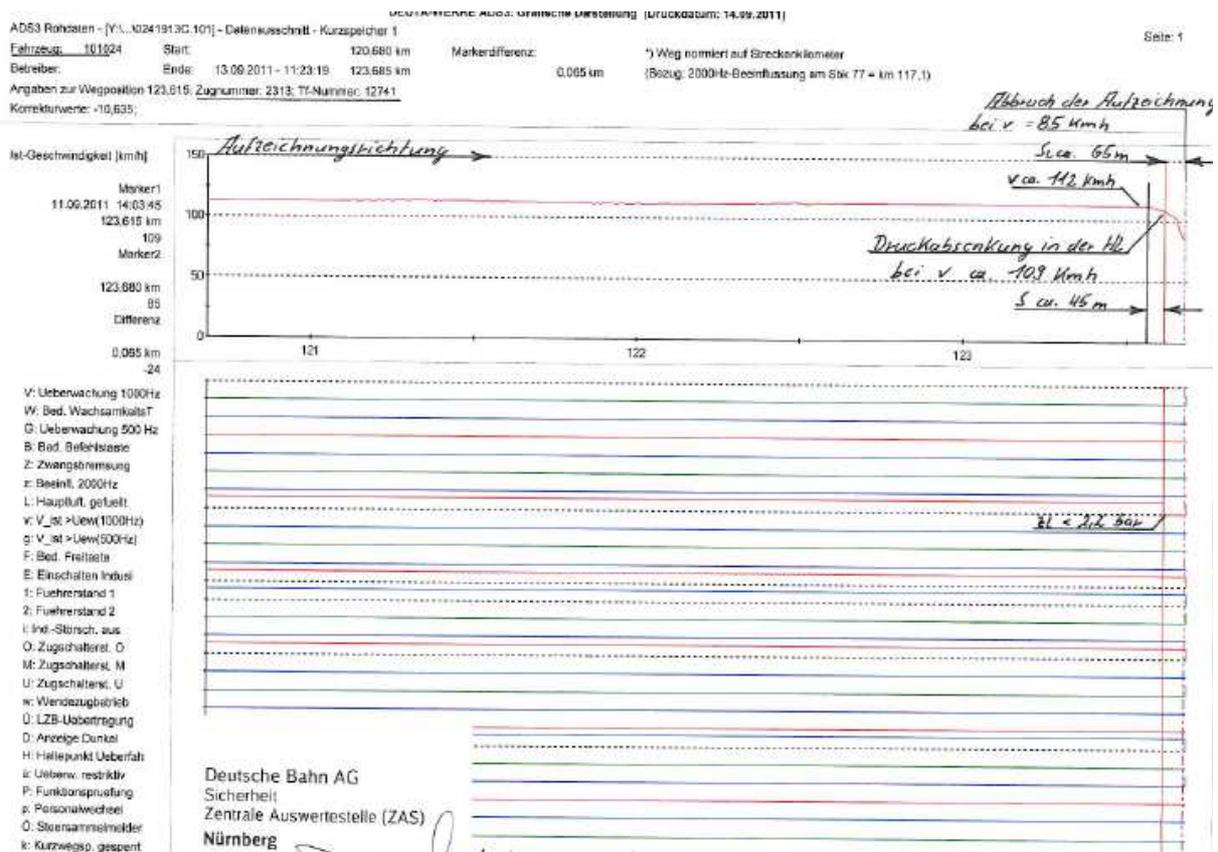


Abb. 8: Auszug Fahrtverlaufsaufzeichnung

Quelle: DB AG

Auswertung der Sprachaufzeichnungen (GSM-R):

Sprachaufzeichnungen IC 2313 (bei beiden Sprachaufzeichnungen kam kein Gespräch zustande):

	Gesprächsbeginn	Gesprächsende	Gesprächsdauer	abgebende Stelle	annehmende Stelle
A	14:24:19	14:24:35	00:00:16	Boppard	IC2313
B	14:26:40	14:27:03	00:00:23	Oberwesel	IC2313

Sprachaufzeichnungen Fdl Oberwesel: (5 von 7 Verbindungen:)

	Gesprächsbeginn	Gesprächsende	Gesprächsdauer	abgebende Stelle	annehmende Stelle

Untersuchungsbericht

Zugkollision, 11.09.2011, Werlau - St. Goar

A	14:17:13	14:17:22	00:00:09	Zugdispo 4	Oberwesel
B	14:17:39	14:18:13	00:00:34	Oberwesel	IC 2004
C	14:18:17	14:18:54	00:00:37	Zugdipo 4	Oberwesel
D	14:19:17	14:20:06	00:00:49	Oberwesel	IC 2004
E	14:26:40	14:27:03	00:00:23	Oberwesel	IC 2313

Zeile „A“: Zugdispo 4 informiert Fdl Oberwesel von der Entgleisung des IC 2313 und beauftragt den Fdl IC 2004 anzuhalten.

Zeile „B“: Fdl Oberwesel beauftragt IC 2004 anzuhalten. IC 2004 bestätigt den Halt seines Zuges.

Zeile „C“: Zugdispo erkundigt sich nach dem Standort des IC 2004. Absprache mit dem Fdl den Zug in den Bahnhof Oberwesel zurückzusetzen.

Zeile „D“: Fdl Oberwesel informiert den IC 2004 über die Entgleisung des IC 2313.

Zeile „E“: Das Gespräch zum Tf 2313 kam nicht zustande

Sprachaufzeichnungen Fdl Boppard (3 von 8 Verbindungen):

	Gesprächsbeginn	Gesprächsende	Gesprächsdauer	abgebende Stelle	annehmende Stelle
A	14:19:29	14:20:11	00:00:42	Zugdispo 6	Boppard
B	14:22:30	14:23:11	00:00:41	Zug 25341	Boppard
C	14:24:19	14:24:35	00:00:16	Boppard	IC 2313

Zeile „A“: Zugdispo 6 informiert Fdl Boppard von der Entgleisung des IC 2313. Fdl Boppard teilt mit, dass er soeben über die Notfallleitstelle informiert wurde.

Zeile „B“: Fdl Boppard informiert Zug 25341 über Zugentgleisung und teilt dem Tf mit, dass mit 14:20 Uhr die Gleise Boppard – Urbar-Nord und Urbar-Nord – Boppard gesperrt sind.

Zeile „C“: Bei der Sprachaufzeichnung mit IC 2313 kommt kein Gespräch zustande.

Untersuchungsbericht

Zugkollision, 11.09.2011, Werlau - St. Goar

Die 28 Sprachaufzeichnungen der Zugdisposition 4 und 6 ergaben keine weiteren untersuchungsrelevanten Erkenntnisse. Die Ereignis bezogenen Gespräche der Zugdisposition 4 und 6 spiegeln sich bei den Fahrdienstleitern Boppard und Oberwesel wieder.

* Alle Sprachaufzeichnung in der Zeit von 13:32:10 Uhr bis 14:30:18 Uhr wurden ausgewertet. Aufgeführt wurden nur Gespräche, die in Zusammenhang mit der Zugkollision des IC 2313 stehen.

Auswertung der Sprachaufzeichnungen (analoge Zugfunktechnik):

*Sprachaufzeichnungen des Bedienplatzes der Notfalleitstelle in der BZ*** :*

In der Zeit von 14:14 Uhr bis 14:58 Uhr wurden am Bedienplatz der Notfalleitstelle 27 Gespräche geführt. Für die Untersuchung sind folgende Gespräche relevant:

*** Die angegebenen Uhrzeiten der Sprachaufzeichnungen entsprechen nicht der tatsächlichen Uhrzeit

**** Uhrzeitabweichung von 5 Minuten

	Gesprächsbeginn	berichtigte Uhrzeit	Dauer der Gespräche	abgebende Stelle	annehmende Stelle
A	14:19:10***	14:14:19****	00:00:42	Rettungsleitstelle Montabaur	Nflst Ffm
B	14:21:48***	14:16:48****	00:00:47	Nflst Ffm	Fdl Boppard
C	14:41:55***	14:36:55****	00:00:40	Oberwesel	Nflst Ffm

Zeile „A“: Rettungsleitstelle Montabaur informiert Notfalleitstelle über Zugentgleisung IC 2313 (konkrete Angaben konnten nicht gemacht werden).

Zeile „B“: Notfalleitstelle erfragt den Standort des IC 2313 beim Fdl Boppard. Fdl Boppard kann hierzu keine genaue Angabe machen. Die Notfalleitstelle informiert den Fdl über die Entgleisung des IC 2313.

Zeile „C“: Fdl Oberwesel informiert die Notfalleitstelle, dass die Oberleitung der freien Strecke zwischen Urbar-Nord und Boppard sowie zwischen Boppard und Urbar-Nord und die dazwischen liegenden Bahnhöfe St.Goar und Werlau ausgeschaltet sind.

4.7 Interpretation der Unfallspuren

Der unter der DB-Strecke befindliche Durchlass in km 123,664 wurde durch die abgehenden Wasser-, Geröll- und Schlammmassen am bergseitigen Eingang verstopft. Das Material türmte sich somit bahnrechts auf und geriet in den Gleisbereich. Der IC 2313 kollidierte mit diesen Geröllmassen und entgleist mit dem führenden Triebfahrzeug und weiteren vier Personenwagen. Anhand der Entgleisungsspuren ist davon auszugehen, dass das führende Triebfahrzeug nach der Kollision mit den Geröllmassen auf diese aufkletterte und nach links abirrte. Das Triebfahrzeug und die weiteren vier entgleisten Wagen kamen nach ca. 100 m nicht profilfrei zum Nachbargleis zum Stehen.

5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Der Hanganschnitt zwischen km 123,600 und km 123,680 wurde seit 2005 bis einschl. zur Sonderinspektion nach dem Murenabgang durch zwei verschiedene Anlagenverantwortliche, durch zwei verschiedene Fachbeauftragte, durch ein bahnfremdes Ingenieurgeologisches Büro sowie durch Geologen der DB International inspiziert und von allen Fachleuten als unbedenklich eingestuft.

Auch wenn die Inspektionen des Hanganschnitts selbst plausibel und fachlich nachvollziehbar erscheinen, ist es durch die besonderen äußeren Bedingungen

- Niederschläge bis zur Sättigung des Ackerbodens, die dann das abfließen und ausspülen von Feinanteilen aus dem Boden begünstigten und
- die große Wassermenge (starke Niederschläge im topografischen Einzugsgebiet)

dazu gekommen, dass das im Hanganschnitt befindliche Gerinne im Sohlbereich bis auf den anstehenden Fels abgespült wurde, dadurch die Seitenflanken des Gerinnes aufgerissen und größtenteils übersteilt sowie in diesem Bereich befindliche Wurzeln freigelegt bzw. verletzt wurden.

Zum Schutz des Eisenbahnbetriebes vor einem ähnlich gelagerten Folgeereignis aber auch den bestehenden Schäden sind an der Ereignisstelle Sicherungsmaßnahmen zwingend geboten.

In einer Entfernung von ca. 7 bzw. 10 km von der Unfallstelle ist es im Zeitraum von 08/2011 bis 08/2012 auf der dem Rhein gegenüberliegenden Strecke 3507 ebenfalls zu zwei hier bekannten Abgängen gekommen. Bei dem Ereignis am 06.08.2011 kollidierte ca. in km 102,8 bei Kestert die Zugfahrt DPN 25020 mit einem Murgang. Hierbei wurden 4 Personen leicht verletzt und es kam zur Entgleisung des ersten Drehgestells des führenden Steuerwagens. Am 29.06.2012 ist es zwischen Kaub und St. Goarshausen zu einem Erdbeben ge-

kommen. Ein Großteil des Materials sei in einem Netz gelandet, ein Teil auf den Streckengleisen. Allen Ereignissen waren starke, anhaltende Regenfälle vorausgegangen.

Ob und ggf. inwieweit diese Ereignisse auf sich ändernde Umweltbedingungen zurückzuführen und künftig mit höheren Eintrittswahrscheinlichkeiten zu rechnen sein könnte, sollte mittels einer Risikobetrachtung weiter untersucht werden. Nach Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeiten und Mengen künftiger zu erwartender Regenspenden, sollten Gerinne bzw. Entwässerungseinrichtungen nebst zugehörigen Einzugsgebieten einer Überprüfung unterzogen, notwendige weitergehende Sicherungsmaßnahmen identifiziert und umgesetzt werden.

Die zur Abwendung weiterer Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb notwendige Sperrung des Nachbargleises wurde 14 Minuten nach dem Ereigniszeitpunkt umgesetzt. Ursächlich für die Zeitdifferenz zwischen dem Schadenseintritt gegen 14:06 Uhr und der Sperrung des Nachbargleises um 14:20 Uhr war der Ausfall des Zugfunksystems aufgrund des beschädigten Triebfahrzeuges.

Gefährliche Ereignisse im Eisenbahnbetrieb werden seitens der DB Fernverkehr AG und der DB Netz AG ausschließlich nach der Ril 408.0581 behandelt. Prozessbeschreibungen, die ein Meldeverfahren vom Zugbegleitpersonal, bei Ausfall des Triebfahrzeugführers, über die TP zur Nflst beschreiben, gibt es nicht. Das Sicherheitsmanagementsystem der DB Netz AG (Ril 162 und Ril 420) beschreibt den durch die TP Fernverkehr angesteuerten Meldeweg nicht. Es ist davon auszugehen, dass der nicht prozessuale „interne Kommunikationsweg“ genutzt wurde, weil die nach 408.0581 3 (3) „andere Fernsprechverbindung“ – hier Mobiltelefon – keine Ziel führenden Gesprächsadressaten offenbaren kann. Durch den Rückbau der Fernsprechstreckenverbindung auf dem Streckenabschnitt (VZG 2630) konnte das Zugbegleitpersonal nach dem Ausfall des Zugfunksystems der Forderung der Ril 408.0581 3 (3) nach Absetzen eines Nothaltauftrages nicht nachkommen. Der Nothaltauftrag fordert zwingend, dass die handelnden Personale, sowohl der abgebenden Stelle wie der annehmenden Stelle mit den Regeln und Wortlauten der Ril 408.0581 genauestens vertraut sein müssen. Folglich kann die Rückfallebene – Annehmen eines Nothaltauftrages- bei Ausfall des Zugfunksystems nicht durch Personale, die nicht in die Bestimmungen der Ril 408.0581 unterrichtet und geschult sind, übernommen werden.

6 Bisher getroffene Maßnahmen der Beteiligten

Nach Beseitigung der verunfallten Fahrzeuge und des Geröllmaterials wurde die DB Netz AG mit der Errichtung von Murgangbarrieren begonnen. Bis zur endgültigen Fertigstellung der endgültigen Sicherungselemente wurde eine Langsamfahrstelle 70 km/h in Verbindung mit einem Sicherungsposten eingerichtet.

7 Sicherheitsempfehlungen

Gemäß § 6 Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) sowie Art. 25 Abs. 2 der Richtlinie 2004/49/EG ergehen an die Sicherheitsbehörde (Eisenbahn-Bundesamt) nachfolgende Sicherheitsempfehlungen:

Lfd. Nr.	Sicherheitsempfehlung	Betrifft Unternehmen
1	In einer Risikobetrachtung sollten die Eintrittswahrscheinlichkeiten und die Mengen künftig zu erwartender Regenspenden (Ereignisauslösende Starkregenfälle) abgeschätzt werden. Im Anschluss daran sollten Gerinne/Entwässerungseinrichtungen nebst zugehörigen Einzugsgebieten einer Überprüfung unterzogen werden mit dem Ziel, weitergehende notwendige Sicherheitsmaßnahmen zu identifizieren und umzusetzen.	DB Netz AG
2	Realisierung einer „anderen Fernsprechverbindung“ gemäß Ril 408.0581 zur Abgabe eines Nothaltauftrages durch Zugpersonale auf Strecken ohne Streckenfernsprecher.	DB Netz AG