
Untersuchungsbericht

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
GZ: BMVIT-795.376-IV/SUB/SCH/2016

**Entgleisung Z 48600
im Bf Spittal-Millstättersee
am 26. Dezember 2016**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Verzeichnis der Abbildungen	3
Verzeichnis der Regelwerke	3
Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU	4
Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe	4
Verzeichnis Expertisen und Gutachten	5
Untersuchungsverfahren	5
Vorbemerkungen	5
Hinweis	6
Kontakt	6
Empfänger	6
Zusammenfassung	7
1 Allgemeine Angaben	8
1.1 Zeitpunkt	8
1.2 Örtlichkeit	8
1.3 Witterung; Sichtverhältnisse	8
1.4 Behördenzuständigkeit	8
1.5 Örtliche Verhältnisse	8
1.6 Beteiligte Fahrten	10
1.7 Zulässige Geschwindigkeiten	10
1.8 Weitere Fahrplanvorgaben	12
2 Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme	12
2.1 Allgemeines	12
2.2 Chronologie der Ereignisse	14
2.3 Bilddokumentation	14
3 Folgen	18
3.1 Verletzte Personen	18
3.2 Schäden an der Infrastruktur	18
3.3 Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut	18
3.4 Schäden an Umwelt	18
3.5 Betriebsbehinderungen	18
3.6 Schadenssumme	18
4 Beteiligte, Auftragnehmer, Zeugen	19
5 Rettungs- und Notfalldienst	19
6 Externe Ermittlungen	19
7 Aussagen, Beweismittel, Auswertungen	19
7.1 Betriebliche Situation	19
7.2 Datenerfassung	19
7.3 Betriebliche Unterlagen	19
7.4 Auswertung Sprachspeicheraufzeichnungen	19
7.5 Registriereinrichtung	20
7.6 Befragungen / Aussagen	20
7.7 Gesetzliche Bestimmungen (auszugsweise)	21
7.8 Regelwerke des IM / RU/ VK	26
7.9 Dokumente und Nachweise	27
7.10 Untersuchung des betroffenen Wagens der Gattung Fals-z	28
7.11 Auswertung der Expertisen und Gutachten	33
8 Faktor „Mensch“	33
9 Safety Management System (SMS)	33
10 Schlussfolgerungen	34
11 Maßnahmen	35
12 Sonstiges (nicht unfallkausal)	35
13 Ursache	36
14 Berücksichtigte Stellungnahmen	36
15 Sicherheitsempfehlungen	36

15.1	Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005	36
15.2	Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005	36

Beilage 1 – Stellungnahmen

37

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Skizze Eisenbahnlinien Österreich (Quelle SUB)	8
Abbildung 2:	Auszug Lageskizze Bf Spittal-Millstättersee (Quelle IM)	9
Abbildung 3:	Auszug Lageplanskizze Bf Spittal-Millstättersee (Quelle IM)	9
Abbildung 4:	Auszug VzG– Fahrtrichtung 2 – Gegengleis (Quelle IM)	10
Abbildung 5:	Auszug Buchfahrplan Heft 311 für Z 48600 (Quelle IM)	11
Abbildung 6:	Auszug Buchfahrplan Heft 311, Fahrplanmuster 4412 (Quelle IM)	11
Abbildung 7:	Auszug Ereignisskizze (Quelle IM)	12
Abbildung 8:	Ansicht Z 48600 ab dem zweiten Wagen 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)	14
Abbildung 9:	Ansicht zweiter Wagen 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)	15
Abbildung 10:	Ansicht zweiter Wagen 31 78 6650 572-8 – vorlaufendes Drehgestell (Quelle IM)	15
Abbildung 11:	Bruchstück der Radsatzwelle (Schaft) - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)	16
Abbildung 12:	Bruchstelle 1 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)	16
Abbildung 13:	Bruchstelle 2 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)	17
Abbildung 14:	Linke Radscheibe der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)	17
Abbildung 15:	Rechte Radscheibe der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)	18
Abbildung 16:	Betriebliche Situation – Auszug aus ARAMIS Streckenspiegel (Quelle IM)	19
Abbildung 17:	Auswertung Z 48600 (Quelle DU)	20
Abbildung 18:	Prüfung der Radsätze - 31 78 665 0 572-8 (Quelle HŽ CARGO d.o.o.)	29
Abbildung 19:	Skizze der Bruchstellen der Radsatzwelle (Quelle ERA)	30
Abbildung 20:	Bruchstelle 1 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle ÖBB)	31
Abbildung 21:	Bruchstelle 1 – Nabensitz der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle ÖBB)	31
Abbildung 22:	Bruchstelle 2 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle ÖBB)	32

Verzeichnis der Regelwerke

RL 2004/49/EG	„Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“
RL 2008/57/EG	Richtlinie über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft
TSI OPE	Verordnung über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union
EN 15313:2016-10-01	Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Radsatzinstandhaltung
EisbG	Eisenbahngesetz 1957
UUG 2005	Unfalluntersuchungsgesetz 2005
MeldeVO Eisb	Meldeverordnung Eisenbahn 2006
EisbBBV	Eisenbahnbau- und -betriebsverordnung

Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU

DV V 2	Signalvorschrift der ÖBB
DV V 3	Betriebsvorschrift der ÖBB
ZSB	Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift der ÖBB
AVV	Allgemeiner Vertrag für die Verwendung von Güterwagen
ATTI	Agreement on Technical Transfer Inspection for wagon exchanges (Vereinbarung über die technische Übergangsprüfung für den Wagenaustausch)
DB 639	Fahrplanbehalte der ÖBB
DB 640	Verzeichnis der Betriebsstellencodes der ÖBB
UIC 510-1	Merkblatt Güterwagen Laufwerk Normung

Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe

Abs.	Absatz
ARAMIS	Advanced Railway Automatisation, Management and Information System
Bf	Bahnhof
BFZ	Betriebsführungszentrale
BMVIT, bmvit	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
DB	Deutsche Bahn
DU	Dienstleistungsunternehmen
EBO	Einheitliche Bedienoberfläche
ECM	Entity in Charge of Maintenance (für die Instandhaltung zuständige Stelle)
ERA	European Railway Agency (Europäische Eisenbahnagentur)
ETCS	European Train Control System (Europäisches Zugsteuerungssystem)
EVIC	European Visual Inspection Catalogue (Europäischer Sichtprüfungskatalog für Güterwagenradsatzwellen)
EWT	European Wheelset Traceability (Nachvollziehbarkeit der Radsatzinstandhaltung)
HŽ	Hrvatske željeznice (Kroatische Bahnen)
IM (IB)	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
La	Übersicht über Langsamfahrstellen und Besonderheiten
Lit.	Litera
MEZ	Mitteleuropäische Zeit
NSA	National Safety Authority (Nationale Eisenbahnsicherheitsbehörde)
MT	Magnetic Particle Testing (Magnetpulverprüfung)
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RCA	Rail Cargo Austria AG
RU (EVU)	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
SŽ	Slovenske železnice (Slowenische Eisenbahnen)
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	Triebfahrzeugführer
Üst	Überleitstelle
UIC	Union internationale des chemins de fer (Internationaler Eisenbahnverband)
UT	Ultrasonic Test (Ultraschallprüfung)
UTC	Universal Time, Coordinated (Koordinierte Weltzeit)
VK	Vehicle Keeper (Fahrzeughalter)
VT	Visual Test (Sichtprüfung)
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
WEGH	WEGH Group SpA (italienischer Hersteller von Fahrzeugkomponenten)
Z	Zug
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung

Verzeichnis Expertisen und Gutachten

Ein Gutachten bezüglich des Wellenbruches wurde vom RU bei der DB-Systemtechnik GmbH in Brandenburg-Kirchmöser im Auftrag gegeben. Dieses Gutachten der werkstofftechnischen Schadensuntersuchung vom 16. Oktober 2017 liegt der SUB vor.

Untersuchungsverfahren

Der Untersuchungsbericht stützt sich auf folgende Aktionen der SUB:

- Zwischenbericht des IM eingelangt am 16. Februar 2017
- Informationsaustausch im Sinne von Art. 22 Abs. 3 der RL 2004/49/EG vom 10. bis 21. April 2017
- Stellungnahmeverfahren vom 27. Juni 2017 bis 30. Juli 2017
- Allfällige Rückfragen wurden bis 31. Oktober 2017 beantwortet

Vorbemerkungen

Die Untersuchung wurde gemäß den Bestimmungen des Artikel 19 Abs. 1 der RL 2004/49/EG in Verbindung mit den Bestimmungen des § 5 Abs. 2 und 4 UUG 2005 durchgeführt.

Gemäß § 4 UUG 2005 haben Untersuchungen als ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalles, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung ähnlicher oder gleichartig gelagerter Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Untersuchung. Es ist daher auch nicht der Zweck dieses Untersuchungsberichtes, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären. Der Untersuchungsbericht hat dabei die Anonymität aller Beteiligten derart sicherzustellen, dass jedenfalls keine Namen der beteiligten natürlichen Personen enthalten sind.

Bei den verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

Die im VUB zitierten Regelwerke beziehen sich ausschließlich auf die zum Zeitpunkt des Vorfalls gültige Fassung.

Gemäß § 14 Abs. 2 UUG 2005 sind inhaltlich begründete Stellungnahmen im endgültigen Untersuchungsbericht in dem Umfang zu berücksichtigen, als sie für die Analyse des untersuchten Vorfalls von Belang sind. Dem Untersuchungsbericht sind alle inhaltlich begründeten, rechtzeitig eingelangten Stellungnahmen als Anhang anzuschließen.

Gemäß Artikel 25 Abs. 2 der RL 2004/49/EG werden Sicherheitsempfehlungen an die Sicherheitsbehörde und, sofern es die Art der Empfehlung erfordert, an andere Stellen oder Behörden in dem Mitgliedstaat oder an andere Mitgliedstaaten gerichtet. Die Mitgliedstaaten und ihre Sicherheitsbehörden ergreifen die erforderlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsempfehlungen der Untersuchungsstellen angemessen berücksichtigt und gegebenenfalls umgesetzt werden.

Die Sicherheitsbehörde und andere Behörden oder Stellen sowie gegebenenfalls andere Mitgliedstaaten, an die die Empfehlungen gerichtet sind, unterrichten die Untersuchungsstelle mindestens jährlich über Maßnahmen, die als Reaktion auf die Empfehlung ergriffen wurden oder geplant sind (siehe Artikel 25 Abs. 3 der RL 2004/49/EG).

Hinweis

Dieser Untersuchungsbericht darf ohne ausdrückliche Genehmigung der Bundesanstalt für Verkehr, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, nicht auszugsweise wiedergegeben werden.

Hinweis zu abgebildeten Personen:

Auf in diesem Bericht eingebundenen Darstellungen der Gegenstände und Örtlichkeiten (Fotos) sind eventuell unbeteiligte, unfallerhebende oder organisatorisch tätige Personen und Einsatzkräfte zu sehen und gegebenenfalls anonymisiert. Da die Farben der Kleidung dieser Personen (z.B. Leuchtfarben von Warnwesten) möglicherweise von der Aussage der Darstellungen ablenken können, wurden diese bei Bedarf digital retuschiert (z.B. ausgegraut).

Kontakt

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
1210 Wien, Trauzlgasse 1
Fax: +43/1/71162-659298
Email: uus@bmvit.gv.at
Homepage: <https://www.bmvit.gv.at>

Empfänger

Dieser Untersuchungsbericht ergeht an:

Unternehmen/Stelle
Beteiligtes Personal
Dienstleistungsunternehmen Traktion ÖBB-Produktion GmbH
Eisenbahninfrastrukturunternehmen ÖBB-Infrastruktur AG
Eisenbahnverkehrsunternehmen Rail Cargo Austria AG
Fahrzeughalter und ECM HŽ CARGO d.o.o.
Oberste Eisenbahnbehörde im bmvit
Nationale Sicherheitsbehörde im bmvit
Eisenbahnbehörden der Republik Kroatien
Verkehrsarbeitsinspektorat
Vertretung des Personal
Polizeiinspektion Spittal an der Drau
Clusterbibliothek

Zusammenfassung

Hergang

Am 26. Dezember 2016, um 23:53 Uhr, entgleisten bei der Einfahrt in den Bf Spittal-Millstättersee die im Z 48600 als zweites bis achtes Fahrzeug gereihten beladenen Güterwagen.

Folgen

Es wurden keine Personen verletzt.

Als Folge der Entgleisung wurden ein Wagen im Zugverband leicht und sieben Wagen schwer beschädigt. An der Infrastruktur (Oberbau, Sicherungsanlagen, Oberleitung) entstand zum Teil erheblicher Sachschaden.

Ursache

Bei dem im Z 48600 als zweites Fahrzeug gereihten mit Eisenerz-Pellets beladenen Güterwagen ereignete sich während der Fahrt ein Bruch der vorlaufenden Radsatzwelle im vorlaufenden Drehgestell.

1 Allgemeine Angaben

1.1 Zeitpunkt

Montag, 26. Dezember 2016, 23:53 Uhr UTC+1 (MEZ)

1.2 Örtlichkeit

IM ÖBB Infrastruktur AG

- Strecke 22201 von Bf Schwarzach-St. Veit nach Bf Villach Hbf
- Bf Spittal-Millstättersee
- Streckengleis 2 (Gleisabschnitt 702) nach Bahnhofgleis 3 (Gleisabschnitt 403)
- km 199,653

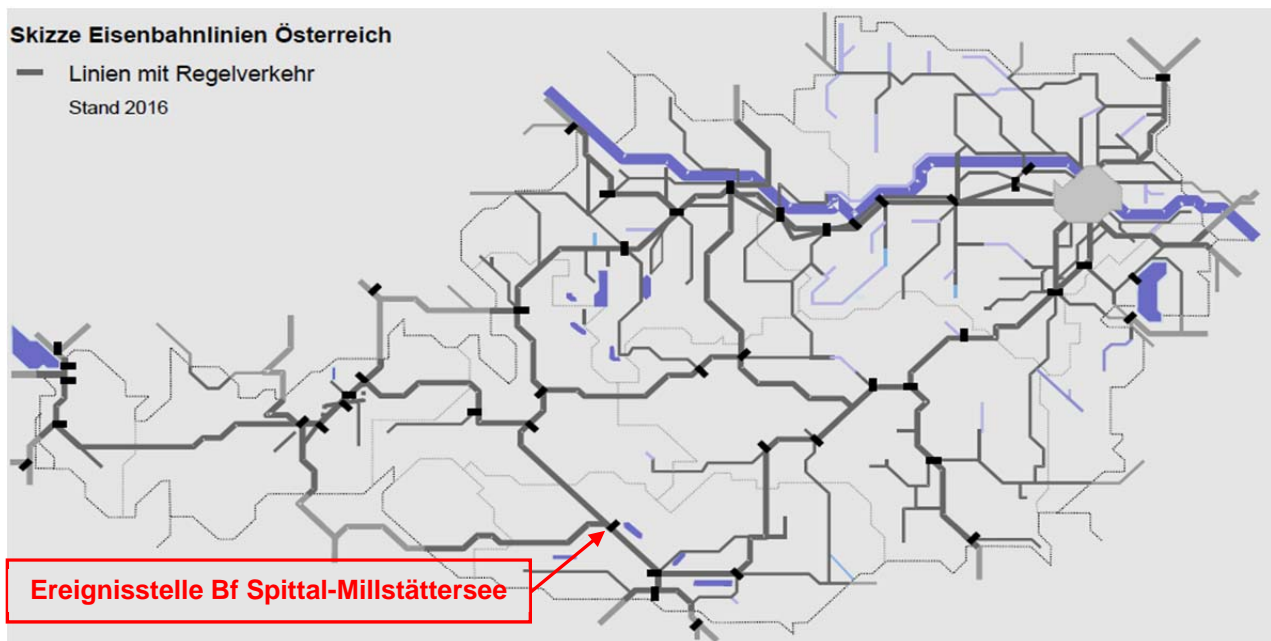


Abbildung 1: Skizze Eisenbahnlinien Österreich (Quelle SUB)

1.3 Witterung; Sichtverhältnisse

Heiter, -2° C, Dunkelheit, Ortsbeleuchtung im Bf Spittal-Millstättersee, keine witterungsbedingten Einschränkungen der Sichtverhältnisse.

1.4 Behördenzuständigkeit

Die zuständige Eisenbahnbehörde ist das bmvt.

1.5 Örtliche Verhältnisse

Der Bf Spittal-Millstättersee liegt auf der elektrisch betriebenen Hauptbahn (Strecke 22201) Bf Schwarzach-St. Veit – Bf Villach Hbf. Der Streckenabschnitt vor und nach dem Bf Spittal-Millstättersee ist zweigleisig mit Gleiswechselbetrieb. Die Fahrordnung ist rechts. Der beteiligte Zug befuhr vor dem Bf Spittal-Millstättersee das Gegengleis. Die Strecke wird mit PZB betrieben.

Der Bf Spittal-Millstättersee ist mit einem elektronischen Stellwerk Bauart Siemens mit EBO2 ausgerüstet und wird durch die BFZ Villach - Fahrdienstleiter Stellbereich Spittal fernbedient. Eine Zugbeobachtung gemäß DV V3, § 97 und ZSB 21 war daher von den gemäß DV V3, § 35, Abs. 3 genannten Bediensteten nicht möglich.

Die Oberleitung wird mit einer Nennspannung von 15 kV und einer Frequenz von 16,7 Hz betrieben.

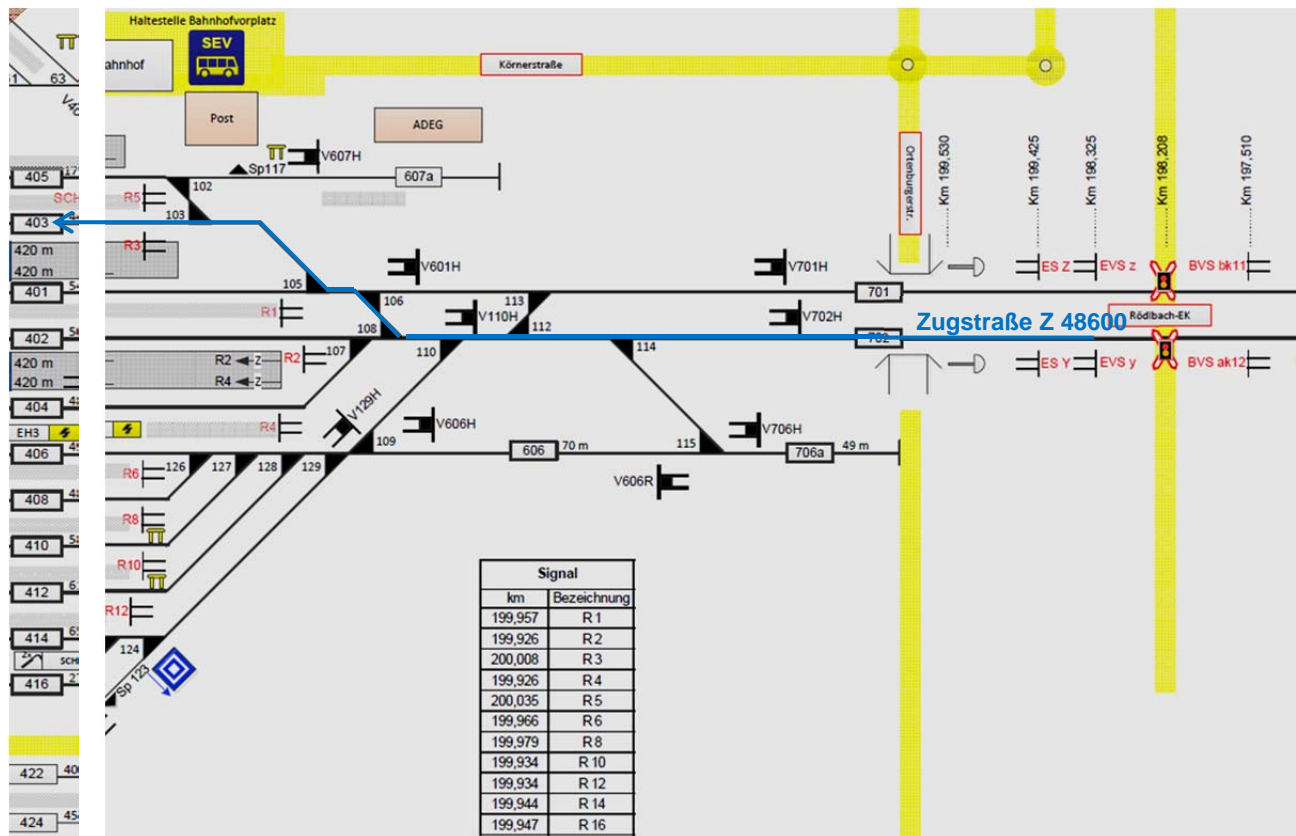


Abbildung 2: Auszug Lageskizze Bf Spittal-Millstättersee (Quelle IM)

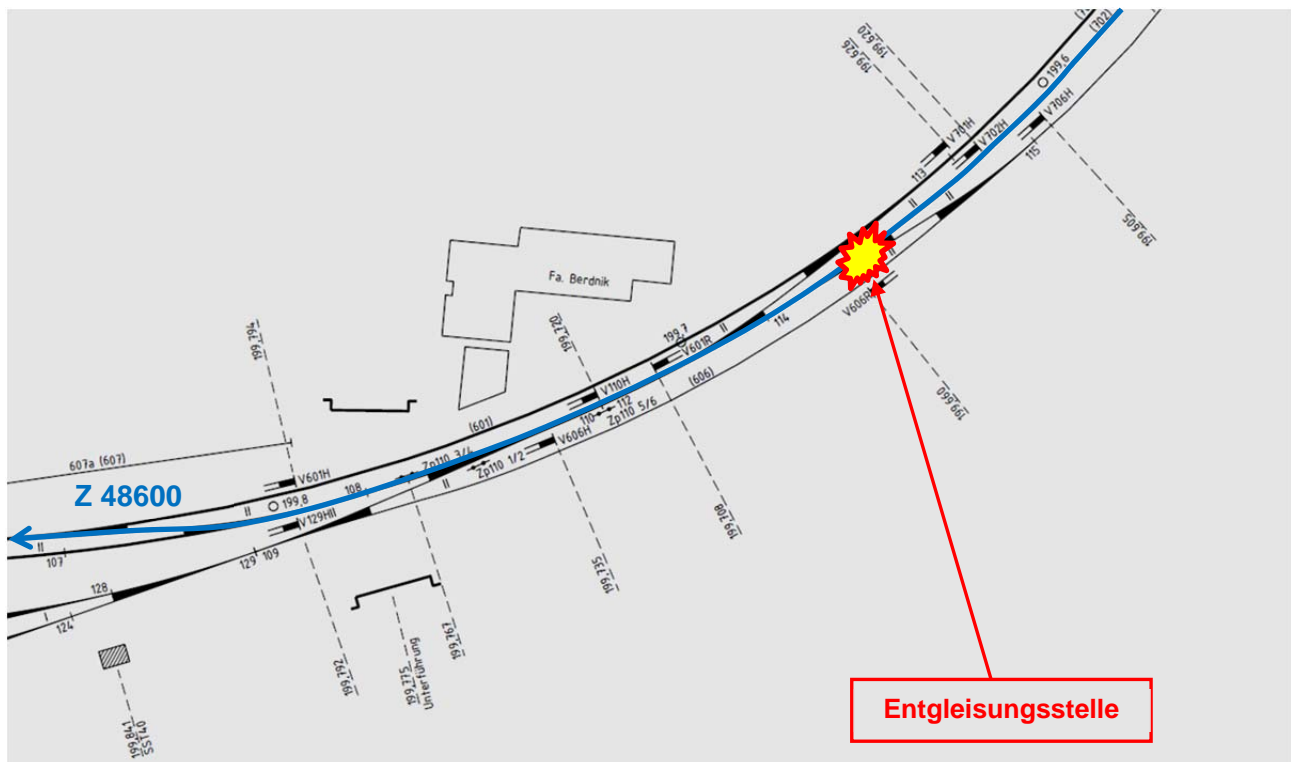


Abbildung 3: Auszug Lageplanskizze Bf Spittal-Millstättersee (Quelle IM)

1.6 Beteiligte Fahrten

Fahrt-/Zugnummer	Z 48600
Zugart	Ganzzug (gemäß Angebotstrasse Güterzug mit Zweckbestimmung)
Zuglauf	Bakar (Republik Kroatien) - Jesenice (Republik Slowenien) - Staatsgrenze nächst Rosenbach - Villach Westbf - Spittal-Millstättersee - Schwarzach- St.Veit - Salzburg Gnigl - Linz Hbf - Voest Alpine Linz
Triebfahrzeug, Triebwagen, Triebzug	91 81 1116 096-9 (führendes Tfz) 91 81 1116 197-5 (vielfachgesteuert)
Güterwagen	20 Wagen der Gattung Fals-z beladen mit Eisenerz-Pellets
Gesamtmasse	1 769 t
Gesamtlänge, Gesamtzuglänge	286 m
Buchfahrplan / Fahrplanmuster	Fahrplananordnung Serv 50009 Buchfahrplan 311 / Muster 4412
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit	100 km/h
Bremshundertstel erforderlich / vorhanden	58 % / 66 %
Besetzung	1 Tfzf
Einstellungsregister	8 Wagen des Halters HŽ CARGO d.o.o. wiesen keine Eintragung im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen gemäß Artikel 34 der RL 2008/57/EG auf.

1.7 Zulässige Geschwindigkeiten

1.7.1 Auszug aus VzG

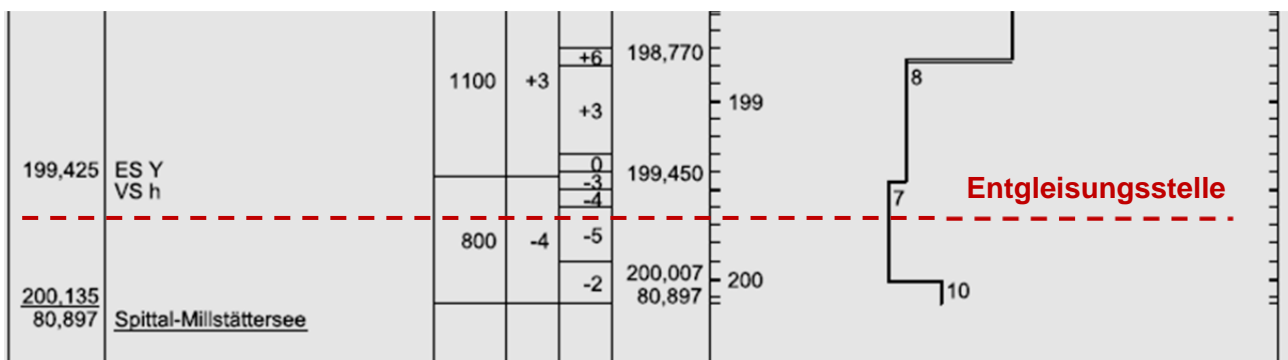


Abbildung 4: Auszug VzG– Fahrtrichtung 2 – Gegengleis (Quelle IM)

Gemäß VzG ist im betroffenen Streckenabschnitt für Fahrtrichtung 2 eine örtlich zulässige Geschwindigkeit von 70 km/h festgelegt.

1.7.2 Auszug aus ÖBB Buchfahrplan

Gemäß Fahrplananordnung Serv 50009 vom 01. Dezember 2016 des IM verkehrte Z 48600 vom 11./12. Dezember 2016 bis 31. Dezember 2016/01. Jänner 2017 über Nacht.

BUCHFABRPLAN

Heft 311

Hiezu gehören die Bildfahrpläne 300,305,310,315,500 und 550

**Gültig vom 11. Dezember 2016 bis
einschließlich 09. Dezember 2017**

Der Buchfahrplan enthält
nP-Fahrpläne
der Strecken

**Salzburg - Villach Süd Gvbf - Jesenice
San Candido/Innichen - Spittal-Millstättersee
(Klagenfurt -) Villach Hbf -**

Jesenice-Salzburg Gnigl-Vbf (in Sb)

BT 440 a Js-Vf Bh = 52%
 438 a Vf-Gu Z2 Bh = 27%
 441 b Gu Z2-Stt Bh = 58%
 440 a Stt-Swa Bh = 55%
 411 a Swa-Sr Bh = 54%

vmax = 100 km/h ⚡
Bhmax = 58 % ⚡

Zug Nr.	Abfahrt	Verkehrt nach		Ankunft	sonstige Besonderheiten
		Muster	Heft Seite		
GAG 48400	11.12	4412	412	16.10	nP
GAG 48402	20.55	4412	412	1.30	nP
GAG 48404	5.31	4412	412	9.55	nP
GAG 48414	23.14	4412	412	3.24	nP
GAG 48418	23.34	4412	412	4.49	nP
GAG 48440	16.44	4382	253	20.55	nP
GAG 48442	23.59	4382	253	4.44	nP
GAG 48444	5.50	4382	253	10.40	nP
ATGZ 48446	15.18	4382	253	20.15	nP
ATGZ 48448	19.34	4382	253	23.59	nP
ATGZ 48600	22.36	4412	412	2.43	nP
ATGZ 48602	3.23	4412	412	8.10	nP

Abbildung 5: Auszug Buchfahrplan Heft 311 für Z 48600 (Quelle IM)

Muster 4412 nP

Muster für nP-Züge mit Bhmax 58%

BT 440 b Js-Vf Bh = 52%
 438 b Vf-Gu Z2 Bh = 27%
 441 b Gu Z2-Stt Bh = 58%
 440 b Stt-Swa Bh = 55%
 411 a Swa-Sb Bh = 54%

M 4412

vmax = 100 km/h
Bhmax = 58%

4	5	6	1	2	3
			198.7		
			80		
			199.4		
			70		Entgleisungsstelle
			200.1		
			100		
1.30			80.9		Spittal-Millst.
			90		
			77.9		Sbl Uz 1
			75.1		Km 75.1 = Km 75.0
			74.4		Abzww Str. 40701 (in Uz)
		06			

Abbildung 6: Auszug Buchfahrplan Heft 311, Fahrplanmuster 4412 (Quelle IM)

Gemäß Buchfahrplan ist im betroffenen Streckenabschnitt für Z 48600 eine Fahrplangeschwindigkeit von 70 km/h festgelegt.

1.7.3 Signalisierte Geschwindigkeit

Mit einer tauglichen Zugstraße von Streckengleis 2 (Gleisabschnitt 702) nach Bahnhofsgleis 3 (Gleisabschnitt 403) wurde am Einfahrsignal „Y“ des Bf Spittal-Millstättersee „FREI MIT 60 km/h“ signalisiert.

1.7.4 Geschwindigkeitseinschränkungen

Für den betroffenen Streckenabschnitt lagen keine Geschwindigkeitseinschränkungen durch La oder schriftliche Befehle vor.

1.8 Weitere Fahrplanvorgaben

Die Werte der Belastungstafel 441b wurden eingehalten.

2 Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme

2.1 Allgemeines

Z 48600 wurde am Einfahrsignal „Y“ des Bf Spittal-Millstättersee eine tauglichen Zugstraße von Streckengleis 2 (Gleisabschnitt 702) nach Bahnhofsgleis 3 (Gleisabschnitt 403) „FREI MIT 60 km/h“ signalisiert.

Die am Einfahrsignal „Y“ des Bf Spittal-Millstättersee signalisierte Geschwindigkeit wurde von Z 48600 eingehalten.

Gemäß Befragung des Tzfz verspürte der Tzfz bei der Einfahrt in den Bf Spittal-Millstättersee ca. im km 199,700 einen Ruck im Zugverband. Beim Blick in den Außenspiegel wurde eine enorme Staubwolke festgestellt und eine sofortige Schnellbremsung eingeleitet. Die Spitze von Z 48600 kam ca. im km 199,957 (Höhe Ausfahrsignal „R1“) zum Stillstand. Zwischen dem im Zugverband als erstes und dem als zweites Fahrzeug gereichten Güterwagen erfolgte eine Zugtrennung.

Die ersten Entgleisungsspuren wurden im km 199,653 am rechten Schienenstrang in Fahrtrichtung des Zuges festgestellt. Am linken Schienenstrang in Fahrtrichtung des Zuges wurden Entgleisungsspuren im km 199,685 festgestellt.

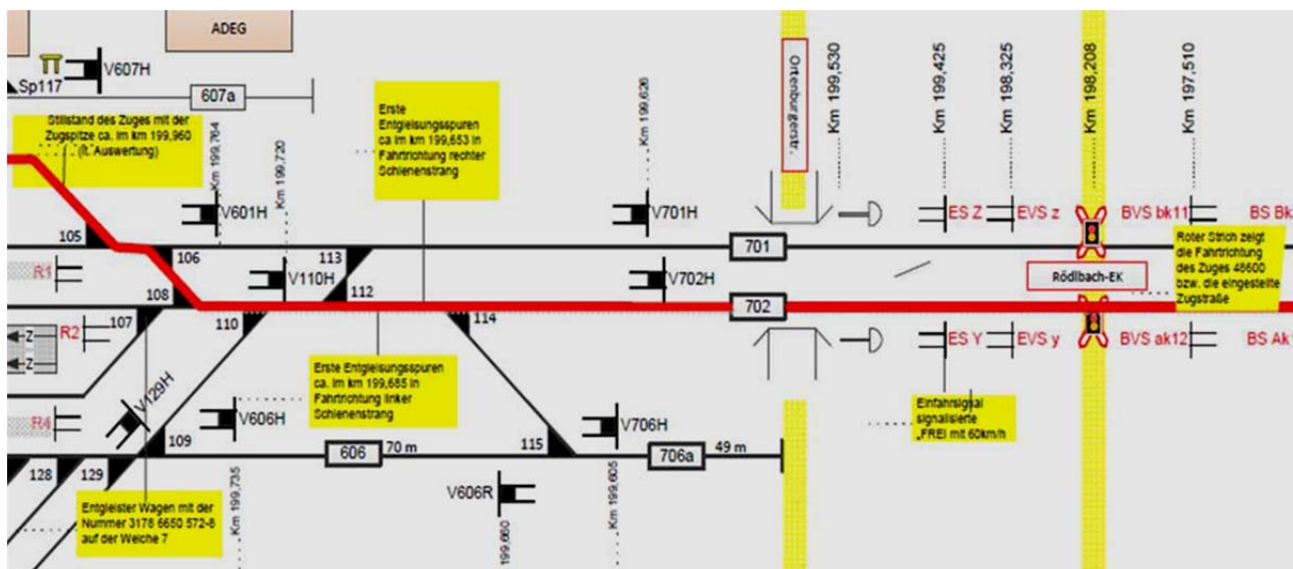


Abbildung 7: Auszug Ereignisskizze (Quelle IM)

Der zweite Wagen 31 78 6650 572-8 entgleiste auf Grund des doppelten Bruches der Radsatzwelle mit allen Radsätzen im km 199,653.

Durch die Entgleisung entstanden nachstehende Beschädigungen an den im Z 48600 eingereihten Wagen:

Reihung	Wagennummer	Beschädigung
1.	31 78 6650 723-7	Beschädigung der Zug- und Stoßvorrichtung zum zweiten Wagen. Der linke Puffer wurde nach oben verschoben.
2.	31 78 6650 572-8	Auf Grund des doppelten Bruches der Radsatzwelle des vorlaufenden Radsatzes des vorlaufenden Drehgestells wurde dieser aus dem Drehgestellrahmen gerissen. Die in Fahrtrichtung des Zuges rechte Radscheibe verkeilte sich unterhalb des Wagens zwischen Drehgestellrahmen und Wagenkasten. Die in Fahrtrichtung des Zuges linke Radscheibe wurde im km 199,820 aufgefunden.
3.	31 78 6650 841-7	Mit allen Radsätzen entgleist und erheblich beschädigt.
4.	31 78 6650 808-6	Mit allen Radsätzen entgleist und erheblich beschädigt. Das in Fahrtrichtung vorlaufende Drehgestell gleiste sich wahrscheinlich selbsttätig wieder ein (Entgleisungsspuren sichtbar).
5.	31 78 6650 810-2	Mit allen Radsätzen entgleist und erheblich beschädigt.
6.	31 78 6650 667-6	Mit allen Radsätzen entgleist und erheblich beschädigt.
7.	31 78 6650 639-5	Mit allen Radsätzen entgleist und erheblich beschädigt.
8.	31 78 6650 674-2	Mit dem vorlaufenden Radsatz des vorlaufenden Drehgestells entgleist.

Die weiteren im Zugverband befindlichen zwölf Wagen waren nicht entgleist bzw. wurden nicht beschädigt.

Ein von einer beschädigten Weiche abgerissener Radlenker wurde von der Brücke auf die darunter befindliche Ortenburgerstraße geschleudert und beschädigte den Fahrbahnbelag der Straße. Es wurden dadurch keine Personen verletzt und keine Straßenfahrzeuge beschädigt.

Die entgleisten Güterwagen des Z 48600 waren mit Eisenerz-Pellets beladen. Es ist kein Ladegut ausgetreten. Bezüglich der Ladungsverteilung in den Güterwagen kann davon ausgegangen werden, dass diese regelwerkskonform erfolgte.

Auf Grund der vorliegenden Frachtpapiere kann von einer Überladung nicht ausgegangen werden.

2.2 Chronologie der Ereignisse

Zeitpunkt am 26.12.2016	Beschreibung
22:44:46 Uhr	Abfahrt Z 48600 im Bf Jesenice (SI)
23:24:12 Uhr	Halt im Bf Villach Westbf
23:24:55 Uhr	Abfahrt im Bf Villach Westbf
23:49:55 Uhr	Passieren Selbstblockstelle Spittal-Millstättersee 1
23:53:29 Uhr	Einfahrt in den Bf Spittal-Millstättersee
	Entgleisung Z 48600
23:53:49 Uhr	Störungsmeldung der Weiche 114 durch das Befahren mit entgleisten Wagen

2.3 Bilddokumentation

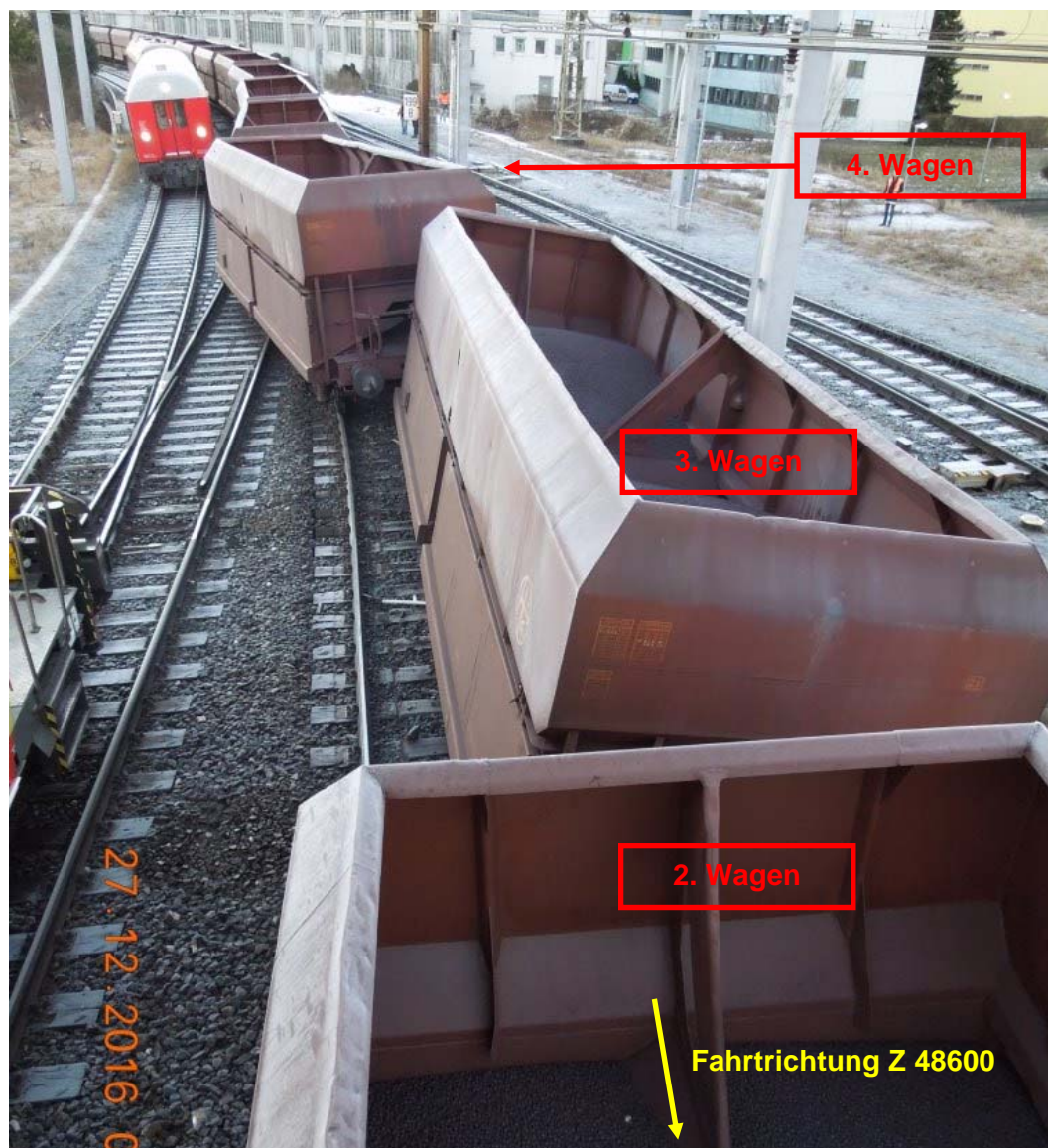


Abbildung 8: Ansicht Z 48600 ab dem zweiten Wagen 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)



Abbildung 9: Ansicht zweiter Wagen 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)



Abbildung 10: Ansicht zweiter Wagen 31 78 6650 572-8 – vorlaufendes Drehgestell (Quelle IM)



Abbildung 11: Bruchstück der Radsatzwelle (Schacht) - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)



Abbildung 12: Bruchstelle 1 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)



Abbildung 13: Bruchstelle 2 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)



Abbildung 14: Linke Radscheibe der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)



Abbildung 15: Rechte Radscheibe der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle IM)

3 Folgen

3.1 Verletzte Personen

Es wurden keine Personen verletzt oder getötet.

3.2 Schäden an der Infrastruktur

Die Infrastruktur im Vorfalldbereich wurde zum Teil erheblich beschädigt (Oberbau, Sicherungsanlagen, Oberleitung).

3.3 Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut

Die an den beteiligten Fahrzeugen entstandenen Sachschäden sind im Punkt 2.1 umfassend beschrieben. Es wurde kein Ladegutverlust (Eisenerz-Pellets) festgestellt.

3.4 Schäden an Umwelt

Der SUB liegen keine Meldungen bezüglich Schäden an der Umwelt vor.

3.5 Betriebsbehinderungen

Streckenunterbrechung vom 26. Dezember 2016, 23:54 Uhr bis 28. Dezember 2016, 16:40 Uhr (danach Streckengleis 1 wieder befahrbar). Für die Dauer der Streckenunterbrechung wurde ein Schienenersatzverkehr bzw. ein Umleitungsverkehr eingerichtet.

Streckengleis 2 wurde am 31. Dezember 2016 um 18:30 Uhr für den Betrieb freigegeben.

3.6 Schadenssumme

Die Schadenssumme beläuft sich auf ca. € 2.100.000.

4 Beteiligte, Auftragnehmer, Zeugen

- Tzfz Z 48600
- VK und ECM HŽ CARGO d.o.o.
- IM ÖBB-Infrastruktur AG
- RU Rail Cargo Austria AG
- DU ÖBB-Produktion GmbH (Traktionsleister)

5 Rettungs- und Notfalldienst

Die Polizeiinspektion Spittal an der Drau war mit einem Fahrzeug und zwei Mitarbeitern vor Ort.

6 Externe Ermittlungen

Es erfolgte eine Ermittlung und Berichterstellung durch die Polizeiinspektion Spittal an der Drau. Der SUB liegen diese Dokumente vor.

7 Aussagen, Beweismittel, Auswertungen

7.1 Betriebliche Situation

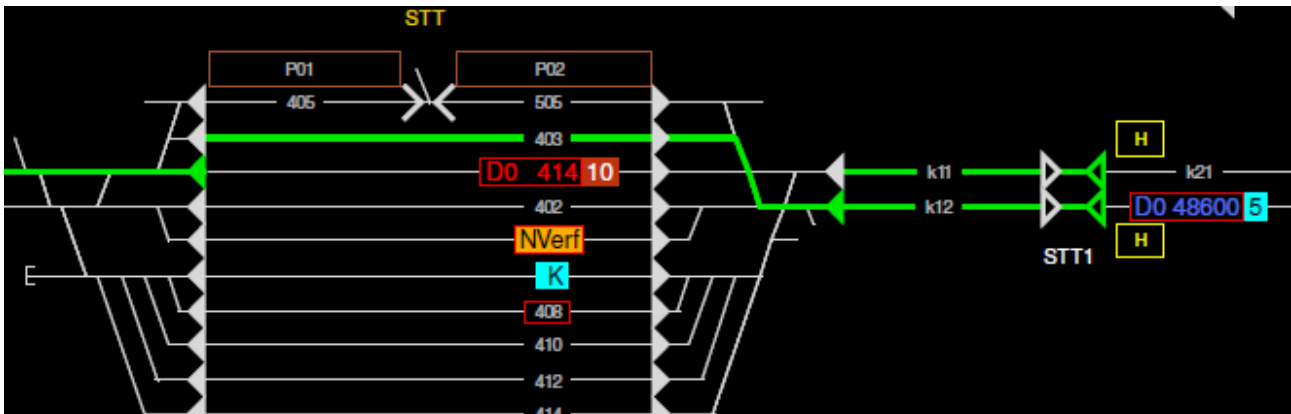


Abbildung 16: Betriebliche Situation – Auszug aus ARAMIS Streckenspiegel (Quelle IM)

23:49:35 Uhr Streckenabschnitt Bf Spittal-Millstättersee – Selbstblockstelle Spittal-Millstättersee.

Für Z 48600 war eine gesicherte Fahrstraße von der Selbstblockstelle Spittal-Millstättersee (STT1) über Gleisabschnitt „k12“ (Streckengleis 2) nach Gleisabschnitt „403“ (Bf-Gleis 3) im Bf Spittal-Millstättersee (STT) gestellt.

7.2 Datenerfassung

Die betriebliche Datenerfassung erfolgte durch das Betriebssystem ARAMIS.

In der Internationalen Wagenliste „81 JESENICE - 81 Linz VOESTALPINE“ von Z 48600 fehlten die Angaben zum führenden Tzfz 91 81 1116 096-9.

7.3 Betriebliche Unterlagen

Der SUB liegen diverse für das Untersuchungsverfahren der SUB relevante betriebliche Unterlagen vor.

7.4 Auswertung Sprachspeicheraufzeichnungen

Der SUB liegen keine Sprachspeicheraufzeichnungen vor.

7.5 Registriereinrichtung

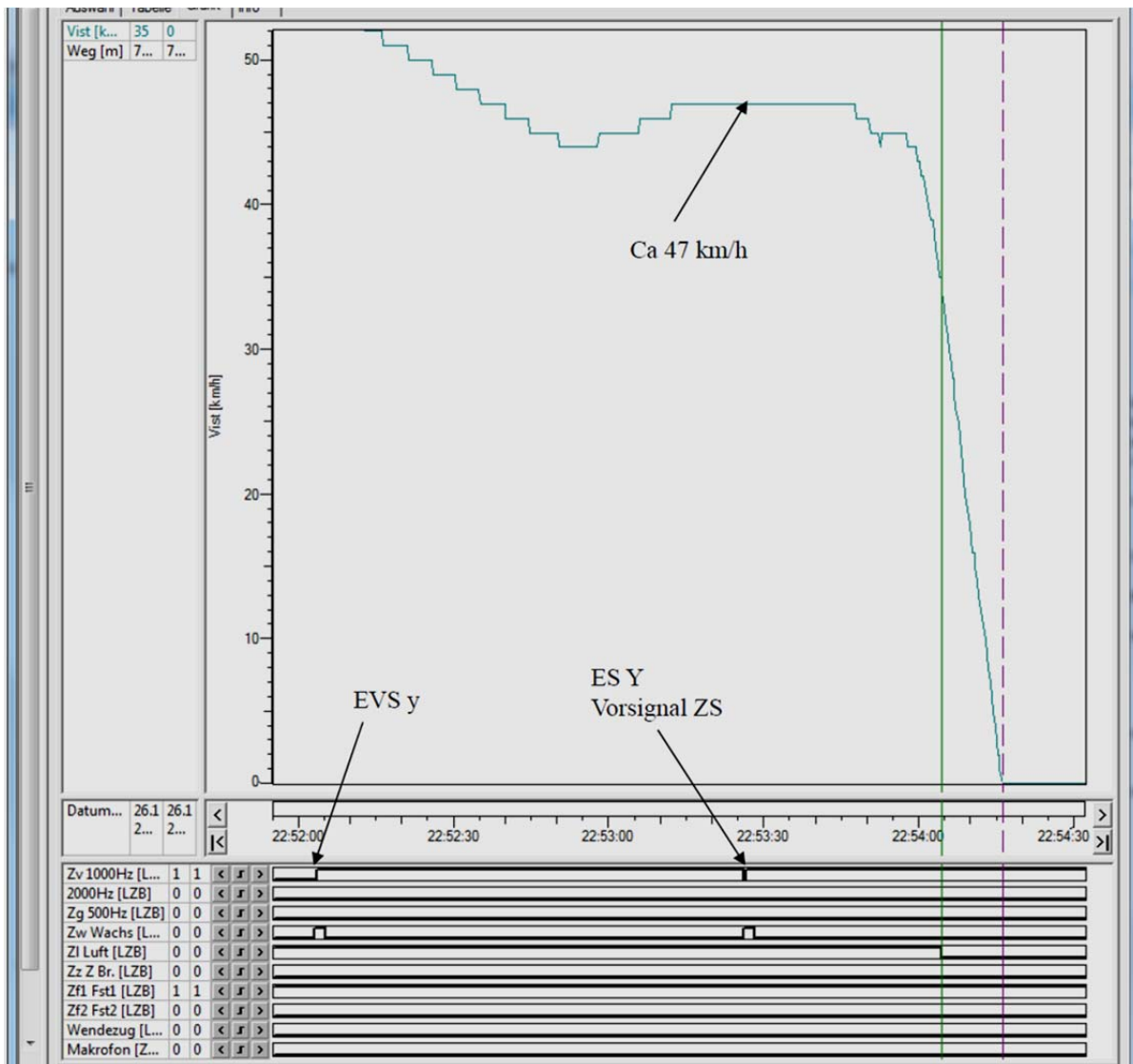


Abbildung 17: Auswertung Z 48600 (Quelle DU)

Im Diagramm ist auf der horizontalen Achse die Zeit und auf der vertikalen Achse die Geschwindigkeit aufgetragen.

Zitat Bewertung DU (auszugsweise):

Um ca. 22:54 Uhr (Systemzeit - entspricht ca. 23:54 Uhr) erfolgte bei einer Geschwindigkeit von ca. 35 km/h (ca. 477 m nach dem Einfahrtsignal „Y“) eine Schnellbremsung.

Der Bremsweg betrug ca. 58 m. Der Zug kam ca. 535 m nach dem ES „Y“ zum Stillstand.

Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden von Z 48600 eingehalten.

7.6 Befragungen / Aussagen

Aus dem der SUB vorliegenden Protokoll der Befragung wurden die für das Untersuchungsverfahren der SUB relevanten Erkenntnisse bzw. Feststellungen in den Untersuchungsbericht eingearbeitet.

7.7 Gesetzliche Bestimmungen (auszugsweise)

7.7.1 RL 2008/57/EG „Interoperabilität des Eisenbahnsystems“

Zitat Artikel 34 (auszugsweise):

(1) Die Agentur errichtet und führt ein Register der Fahrzeugtypen, die von den Mitgliedstaaten eine Inbetriebnahmegenehmigung für das Eisenbahnnetz der Gemeinschaft erhalten haben. Das Register muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

- a) Es ist öffentlich und für jedermann elektronisch zugänglich;
- b) es entspricht den gemeinsamen Spezifikationen gemäß Absatz 4;
- c) es ist mit allen nationalen Einstellungsregistern verbunden.

(2) Das Register enthält folgende Angaben zu jedem Fahrzeugtyp:

- a) die technischen Merkmale des Fahrzeugtyps gemäß den einschlägigen TSI;
- b) Name des Herstellers;
- c) die Daten, Referenzangaben und Ausstellungsmitgliedstaaten der aufeinander folgenden Genehmigungen für diesen Fahrzeugtyp, einschließlich Einschränkungen oder Widerrufen.

(3) Wird in einem Mitgliedstaat eine Typgenehmigung erteilt, geändert, ausgesetzt oder widerrufen, so unterrichtet die nationale Sicherheitsbehörde dieses Mitgliedstaats die Agentur, damit diese ihr Register aktualisieren kann.

Acht Wagen des Halters HŽ CARGO d.o.o. wiesen zum Zeitpunkt des Unfalls keine Eintragung im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen gemäß Artikel 34 der RL 2008/57/EG auf. Seit dem 16. Februar 2017 weisen diese acht Wagen eine entsprechende Eintragung auf.

Zitat Antwortschreiben des RU (auszugsweise):

Warum die Wagen des Halters HŽ CARGO d.o.o. zum Zeitpunkt der Entgleisung noch keine Eintragung hatten, konnte bis dato nicht eindeutig geklärt werden.

Laut Auskunft des Wagenhalters wurden vor ca. 2 Jahren die Unterlagen aller Wagen an die nationale NSA zur Eintragung ins Europäische Register genehmigter Fahrzeugtypen übermittelt (tatsächlich waren aber zum Ereigniszeitpunkt nicht alle Wagen registriert).

7.7.2 EN 15313 (auszugsweise)

Zitat:

Die Überarbeitung von EN 15313:2010 hat Folgendes zum Ziel:

Einführung der Ergebnisse der ERA Task Force „Instandhaltung und Betrieb von Güterwagenradsätzen“, die nach dem Eisenbahnunfall von Viareggio im Juni 2009 ins Leben gerufen wurde:

- gemeinsame Untersuchungskriterien für Radsatzwellen von Güterwagen (Europäischer Sichtprüfungskatalog für Güterwagenradsatzwellen, EVIC) (siehe 6.5.13.2);
- ein System der Rückverfolgbarkeit für Radsätze von Güterwagen (siehe 4.2.4.3.2 und Anhang A);
- spezifische Instandhaltungsmaßnahmen in Abhängigkeit von der unterstützten Radsatzlast (siehe 6.2.2).

Zitat 6.2.2 Besondere Instandhaltungsmaßnahmen für Güterwagenradsätze abhängig von der Radsatzlast

Viele europäische Güterwagenradsätze sind derzeit mit Radsatzwellen des Typs A und B ausgerüstet (siehe Anhang F für die Definition). Wegen der erhöhten Auslastung mit dauernder Nutzung hoher Radsatzlasten sind zusätzliche Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich.

ANMERKUNG 1 Die Definitionen der Typen A und B sind UIC 510-1 entnommen.

Tabelle 6 führt die Instandhaltungsintervalle und -maßnahmen auf, die durchgeführt werden müssen, um für diese Radsatzwellentypen bei den entsprechenden Radsatzlasten sichere Betriebsbedingungen sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Diese Werte sind Erfahrungswerte, die von Anwendern im europäischen Schienenverkehr stammen.

Zitat Tabelle 6 — Besondere Instandhaltungsmaßnahmen für Güterwagenradsätze, abhängig von der Radsatzlast

Radsatzwellentyp	Radsatzlast M t	Zusätzliche Kriterien	Entsprechende zusätzliche Instandhaltungs- maßnahmen
Für Typ A-I; A-II; A-III (1) Radsatzwellen betrieben mit 20 t bis 21 t Radsatzlast im standardmäßigen Instandhaltungsplan und reklassifiziert auf einen Betrieb mit 20 t Radsatzlast		Wiederaufnahme der Radsatzwelle in den standardmäßigen Instandhaltungsplan durch Ultraschallprüfung (UT) der Radsitze bei der nächsten Reprofilierung oder mittleren oder schweren Instandhaltung des Radsatzes	
Typ A-I; A-II; A-III (1)	$21 < M$	Nicht abgedeckt von dieser Norm	Verschrotten
Typ A-III (2)	$20 < M \leq 20,6$	Innerhalb der Auslegungsgrenzen, bestätigt durch den Betrieb	Keine Maßnahme
Typ A-III (2)	$20,6 < M \leq 21$	Begrenzte Laufleistung zwischen mittlerer oder schwerer Instandhaltung: 400 000 km oder entsprechende Einsatzzeit	ZfP mit aufgeschrumpften Rädern: — UT am Radsitz — UT oder MT an den Übergangskehlen
Typ A-III (2)	$21 < M \leq 22$	Begrenzte Laufleistung zwischen mittlerer oder schwerer Instandhaltung: 200 000 km oder entsprechende Einsatzzeit	

6.5.13 Überprüfung der Oberflächenbeschaffenheit der Radsatzwelle

6.5.13.1 Allgemeines

Die Oberflächenbeschaffenheit der Radsatzwelle muss durch eine zerstörungsfreie Prüfung in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Instandhaltungsplans überprüft werden. Diese Anforderungen müssen die praktische Ausführung der Beseitigung der Beschädigung festlegen (z. B. Tiefe, Berichtungsverfahren usw.).

Für Güterwagenradsätze muss bei der mittleren Instandhaltung eine zerstörungsfreie Prüfung (ausgeschlossen VT) aller Querschnitte der Radsatzwelle durchgeführt werden.

Für Güterwagenradsätze ist bei der schweren Instandhaltungsstufe eine Magnetpulverprüfung der gesamten Wellenoberfläche durchzuführen.

6.5.13.2 Sichtprüfung mit dem bloßen Auge der Oberflächenbeschaffenheit der Radsatzwelle von Güterwagenradsätzen

Diese Sichtprüfung kann auch für andere Fahrzeuge angewendet werden.

Um die Radsatzwellen visuell auf Korrosion und mechanische Beschädigungen an der freien Wellenoberfläche zu überprüfen und zu bearbeiten oder jene mit dem schlechtesten Zustand aus dem Betrieb zu nehmen, sind Kriterien für die Durchführung der Prüfung und die Bewertung der Beschädigungen angegeben.

Die Sichtprüfung dient der Feststellung aller Beschädigungen, die für den Betrieb unzulässig sind.

Radsatzwellenschäfte mit unzulässigen Schadensformen müssen, falls möglich, vor Ort nach dem Instandhaltungsplan instandgesetzt werden. Sonst müssen die Radsatzwellen ausgebaut werden.

Eine ausgebaute Radsatzwelle muss der mittleren oder schweren Radsatzinstandsetzung unterzogen werden.

Die Sichtprüfung der Radsatzwellen muss jedes Mal durchgeführt werden, wenn sich der Wagen in einer Werkstatt befindet (ausgenommen mobiles Wartungsteam) und wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- der Wagen befindet sich auf einer Arbeitsgrube;
- der Wagen ist angehoben.

ANMERKUNG Die Anforderungen für diese Inspektionen gelten nicht für den Austausch von Rollenlager-Radsätzen bei Änderung der Spurweite.

Diese Sichtprüfungen müssen auch bei der schweren Wageninstandhaltung durchgeführt werden.

Sie können ohne Demontage der Radsätze vom Wagen durchgeführt werden. Die Sichtprüfungen müssen im einsehbaren Bereich der Radsatzwelle durchgeführt werden.

Normalerweise kann der Bereich zwischen Rad und Radsatzlager (Notlaufschenkel) bei eingebauten Radsätzen nicht ausreichend geprüft werden. Trotzdem gelten die gleichen Kriterien wie für einsehbare Bereiche der Radsatzwelle, wenn es einen klaren Hinweis auf einen mechanischen Schaden oder Korrosionsschaden gibt.

Falls der Notlaufschenkel nicht zugänglich ist, ist es zulässig, den Radsatz in Betrieb zu lassen.

Für diese Sichtprüfungen ist es normalerweise nicht erforderlich, die Radsatzwelle zu reinigen. Im Zweifelsfall sollte eine lokale Reinigung durchgeführt werden, um die Prüfung zu ermöglichen.

Falls es Schäden an der Beschichtung gibt (Blasen, teilweise Ablösungen usw.), die keine klare Bewertung des Zustands der Oberfläche unter der Beschichtung ermöglichen, muss die Beschichtung entfernt werden, wenn erforderlich.

Falls das Tageslicht nicht ausreichend ist, muss eine zusätzliche weiße Lichtquelle benutzt werden, um eine angemessene Sichtbarkeit der Radsatzwelle zu ermöglichen.

Für den Fall, dass der Radsatz nicht drehbar ist (falls der Wagen nicht angehoben ist) muss die Einsehbarkeit der kompletten Radsatzwellenoberfläche anders sichergestellt werden.

Die folgende Tabelle 11 legt die Kriterien und die Maßnahmen fest, die während einer Sichtprüfung durchgeführt werden müssen.

Tabelle 11 — Übersicht über die Schadenskategorien und die daraus folgenden Maßnahmen

Abschnitt der Norm und/oder Bezeichnung des Schadens	Nummer nach EVIC (informativ)	Grenzen	Maßnahmen, die nach der Überprüfung ergriffen werden müssen
Anhang C.4.3.1	31 (41 für unbeschichtete Radsatzwellen)	scharfkantige umlaufende Rillen	Fall A
Anhang C.4.3.1	32 (42 für unbeschichtete Radsatzwellen)	umlaufende Mulden mit sanften Übergängen	Tiefe < 1 mm: Fall B Tiefe > 1 mm: Fall A
Schaden im Notschenkelbereich	50 (für beschichtete/unbeschichtete Radsatzwellen)	(je nach Art des Schadens, gleiche Maßnahme wie oben)	
^a Für Güterwagen-Radsätze im Verkehr mit schwerkorrosiven Ladegütern sind nur die Kategorien A und B zugelassen.			

Die Maßnahmen, die nach der Prüfung durchgeführt werden müssen (Fälle A, B und C), werden unten beschrieben:

- Fall A: Radsatz unverzüglich aus dem Betrieb nehmen;
- Fall B: Radsatz nach Entladung aus dem Betrieb nehmen und/oder den Wagen zu einer vom Halter festgelegten Werkstatt senden;

- *Fall C: Radsatz bis zur nächsten Überarbeitung im Betrieb lassen oder den Schaden am Radsatz vor Ort reparieren.*

6.5.14 Feststellung eines Schadens, der durch Korrosion entstanden ist

Diese Korrosionsschäden der Radsatzwelle am Radsatzlager können mit dem bloßen Auge erkannt werden.

6.5.15 Feststellung von umlaufenden Schäden

Diese Schäden können mit dem bloßen Auge erkannt werden.

6.5.16 Feststellung von partiellen Schäden in Umfangsrichtung

Diese Schäden müssen durch eine zerstörungsfreie Prüfung ermittelt werden, z. B. mit einer Ultraschallprüfung. Nur grobe Schäden können mit dem bloßen Auge erkannt werden.

6.5.17 Feststellung von Kerben und Einschlügen

Beschädigungen durch Kerben und Einschlüge an Radsätzen können mit dem bloßen Auge erkannt werden.

6.5.18 Feststellung von Schäden in Längsrichtung an der Radsatzwelle

Diese Schäden müssen durch eine zerstörungsfreie Prüfung ermittelt werden, wie z. B. mit einer Ultraschallprüfung. Nur grobe Schäden können mit dem bloßen Auge erkannt werden.

6.5.19 Feststellung von Schäden im Fügesitz

Schäden im Fügesitz können wie folgt erkannt werden:

- *mit dem bloßen Auge im letzten Schritt vor der Montage;*
- *mit einem Pressdiagramm nach der Montage, falls diese durch Aufpressen durchgeführt worden ist;*
- *durch zerstörungsfreie Prüfung.*

6.5.20 Überprüfung nach der Berichtigung

Nach den freigegebenen Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden, muss nachgewiesen werden, dass keine Schäden zurückgeblieben sind, die den zulässigen Grenzwerten nicht entsprechen. Für die Fehler, die mit zerstörungsfreier Prüfung erkannt wurden, muss eine erneute zerstörungsfreie Prüfung durchgeführt werden, um die Einhaltung der zulässigen Grenzwerte nachzuweisen.

6.5.24 Überprüfung des elektrischen Widerstands der Radsätze nach der schweren Instandhaltung des Radsatzes

Der elektrische Widerstand muss überprüft werden. Ein geeignetes statistisches Prüfverfahren kann auf eine repräsentative Stichprobe von Vollrädern angewendet werden.

Der Anhang A zur EN 15315 beinhaltet normative Vorgaben im Hinblick auf den minimalsten Datenbankinhalt für die Rückverfolgbarkeit von Güterwagenradsätzen sowie Maßnahmen bei mangelnder Rückverfolgbarkeit.

Anhang A (normativ) – Minimaler Datenbankinhalt für die Rückverfolgbarkeit von Güterwagenradsätzen (auszugsweise):**A.1 Datenkategorien für die Aufbewahrungszeit**

a) *Gesammelte Instandhaltungsdaten der Kategorie „I“ für den Radsatz müssen mindestens bis zur nächsten Instandhaltung der betreffenden Komponente aufbewahrt werden (z. B. von Lagerinstandsetzung zu Lagerinstandsetzung).*

b) *Daten der Kategorie „II“ müssen während der gesamten Lebensdauer der betreffenden Komponente aufbewahrt werden.*

c) *Daten der Kategorie „III“ müssen während der gesamten Lebensdauer des Radsatzes aufbewahrt werden.*

ANMERKUNG *Es wird als bewährte Verfahrensweise angesehen, alle Informationen bis 5 Jahre nach der Verschrottung der Komponenten (Radsatz, Radsatzwelle, Rad) aufzuheben.*

Die Tabelle A.1 enthält die Daten, die für den Radsatz zu sammeln sind wie:

- Seriennummer des Radsatzes
- Radsatzbauart oder alternative Bezeichnung
- Alle bekannten Halter des Fahrzeugs/der Fahrzeuge, wo der Radsatz montiert wurde
- Nummer des Zertifikats und benannte Stelle der EC Konformitätserklärung
- Maximale zulässige Radsatzlast
- Monteur der Räder auf die Radsatzwelle (Hersteller, falls erste Montage)
- Datum der Montage der Räder (Monat/Jahr)
-

Die Tabelle A.2 enthält die Daten, die für die Radsatzwelle zu sammeln sind wie:

- Eindeutige Nummer der Radsatzwelle im Los nach der Bearbeitung
- Radsatzwellenbauart oder alternative Bezeichnung
- Nummer des Zertifikats und der benannten Stelle der EC-Konformitätserklärung
- Hersteller
- Herstellungsdatum(Monat/Jahr)
- Schmelzennummer
- Werkstoff (Wärmebehandlungszustand)
- Maximal zulässige Radsatzlast
- Herstellungsstandard der Radsatzwelle

A.3 Maßnahmen bei mangelnder Rückverfolgbarkeit

Bei der ersten Radsatzinstandhaltungsstufe (mit geöffnetem Radsatzlagergehäuse) zur Prüfung des möglichen Eintrags des Radsatzes in die Datenbank muss von der ECM, wenn eine oder mehrere der folgenden Bezeichnungen für einen individuellen Radsatz fehlt/fehlen:

- *Hersteller der Radsatzwelle (Tabelle A.2, Nr. 204);*
- *Herstellungsdatum (Tabelle A.2, Nr. 205);*
- *Herstellungsstandard (Tabelle A.2, Nr. 209);*
- *Seriennummer der Radsatzwelle (Tabelle A.2, Nr. 201);*

auf Basis der Erfahrung mit der entsprechenden Gesamtheit der vorhandenen Radsatzwellen entschieden werden, welche Maßnahmen angewandt werden sollen. Die Radsatzwelle muss mindestens sofort einer

zerstörungsfreien Prüfung gemäß den Anforderungen für die mittlere Radsatzinstandhaltung unterzogen werden.

Falls 3 der 4 Bezeichnungen fehlen, muss die Radsatzwelle verschrottet werden.

Falls die Existenz folgender Daten für einen individuellen Radsatz nicht auf Papier, aus den Datenbanken oder Datenbändern nachgewiesen werden kann (erkannt während der Ermittlung gemäß diesem Anhang oder auf besondere Anfrage):

- Werkstatt der letzten Instandhaltung (Tabelle A.5, Nr. 504);
- Datum der letzten Instandhaltung (Tabelle A.5, Nr. 501);
- Art der letzten Instandhaltung (Tabelle A.5, Nr. 503);

dann muss die Radsatzwelle sofort einer zerstörungsfreien Prüfung gemäß den Anforderungen für die mittlere Radsatzinstandhaltung unterzogen werden.

Außerdem muss beim ersten Eintrag des Radsatzes in die Datenbank gemäß der Erfahrung mit den Betriebsbedingungen der Radsatzwelle entschieden werden, ob diese Radsatzwelle gemäß ihrer Auslegung oder mit erhöhten Ladeparametern verwendet worden ist.

Falls dies nicht identifizierbar ist, muss die Radsatzwelle als mit erhöhten Ladeparametern betrieben angesehen und nach 6.2.2 behandelt werden.

Die vier Bezeichnungen gemäß EN 15313, Anhang A, Tabelle A.2 und A.5 wurden vom ECM bekanntgegeben.

Bezüglich der Verwendung des Radsatzes unter einer erhöhten Radsatzlast z. B. 21,0 t, wie es bis 2009 zulässig war liegen keine Angaben vor.

7.8 Regelwerke des IM / RU/ VK

7.8.1 AVV

Zitat Anlage 10 - Anhang 3 (auszugsweise):

Europäischer Sichtprüfungskatalog für Güterwagenradsatzwellen (EVIC)

Vorwort

1. Die in diesem Anhang abgebildeten Dokumente sind die vereinbarten Verfahren zur Sichtprüfung von Güterwagenradsatzwellen.

Teil A:

Europäischer Sichtprüfungskatalog (EVIC) für Güterwagenradsatzwellen

Teil B:

Einführungshandbuch für den Europäischen Sichtprüfungskatalog (EVIC) für Güterwagenradsatzwellen

2. Radsätze, die im Ergebnis der Sichtprüfung der Radsatzwellen aus den geprüften Güterwagen ausgebaut werden mussten, sind auf der Innenseite einer Radsatzscheibe lesbar und dauerhaft mit „EVIC“, der Schadkategorie und der betreffenden Radsatznummer zu beschriften. In das Muster HR (nach Anlage 7) des AVV für die Anforderung von Ersatzradsätzen beim Halter des Wagens sind diese Angaben aufzunehmen.
3. Für den Fall, dass Wagen einer Werkstatt wegen erkannter Radsatzschäden gemäß Anlage 9 des AVV zugeführt werden, ist an den betroffenen Radsätzen keine Sichtprüfung der Güterwagenradsatzwellen durchzuführen. Diese Radsätze unterliegen ausschließlich den Bestimmungen der korrektiven und präventiven Instandhaltung der Anlage 10 des AVV.
4. Die Kosten für die Sichtprüfung der Radsatzwellen nach den Teilen A und B dieses Anhangs trägt der Halter des geprüften Wagens.

Im Zuge der Revision am 13. Februar 2015 konnte eine Überprüfung gemäß EVIC nicht verifiziert werden.

7.9 Dokumente und Nachweise

Sicherungsanlage

Für den Zeitraum des Vorfalles wurden keine dokumentationspflichtigen Handlungen an der Sicherungsanlage des Bf Spittal-Millstättersee festgestellt.

Die periodischen Wartungsarbeiten an der Sicherungsanlage wurden zeitgerecht und ordnungsgemäß durchgeführt.

Gleislage

Zur Gleislage der Fahrstraße Z 48600 liegen der SUB Gleismessschriebe sowie Messprotokolle der befahrenen Weichen vor. Es wurden alle Grenzwerte laut Instandhaltungsplan eingehalten.

Wagentechnische Untersuchung Z 48600

Bei Z 48600 wurde am 26. Dezember 2016 im Bf Šapjane (Republik Kroatien) eine Übernahmeuntersuchung bei der Übergabe von der HŽ zur SŽ durch einen qualifizierten Wagenmeister der SŽ - Tovorni promet, d.o.o. nachweislich durchgeführt.

Aus den übermittelten Daten ist ersichtlich, dass der die Entgleisung auslösende Güterwagen 31 78 6650 572-8 (Bruch der Radsatzwelle) und auch alle andere beteiligten Wagen untersucht wurden.

Die Übergabe von Z 48600 zwischen SŽ und RCA erfolgt im Rahmen des ATTI. Im Rahmen des Qualitätsmanagements prüft RCA in jeder Kalenderwoche 1 x stichprobenartig entweder Z 48600 oder Z 48602. Bei Z 48600 wurde am 26. Dezember 2016 keine Untersuchung im Bf Jesenice (Slowenische Republik) vorgenommen.

Es ist davon auszugehen, dass der Bruch der Radsatzwelle (Dauerschwingbruch über einen Teil des Querschnitts) im Rahmen einer wagentechnischen Untersuchung nicht erkannt hätte werden können (für den Fahrzeugprüfer an einer uneinsichtigen Stelle an der Radsatzwelle).

7.10 Untersuchung des betroffenen Wagens der Gattung Fals-z

Gattungszeichen	Fals-z
Wagennummer	31 78 6650 572-8
Reihung im Zugverband	zweiter Wagen
Fahrzeughalter und ECM	HŽ CARGO d.o.o.
Hersteller	Đuro Đaković - Slavonski Brod
Baujahr	1981
Drehzapfenabstand	6,3 m
max. Länge über Puffer	12,34 m
Drehgestellbauart	Y-25 CsB
Angeschriebene Eigenmasse	24,1 t
Maximale Lastgrenze in „C“	55,5 t
Revisionsanschrift	6 REV Ča 13.02.15 +3 M
Zuladung (laut Wagenliste)	55 t Eisenerz-Pellets
Eintragung	Der Wagen wies zum Zeitpunkt des Unfalls keine Eintragung im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen gemäß Artikel 34 der RL 2008/57/EG auf.

Infolge der eindeutig festgestellten Ursache wurden durch das RU keine Sicherheitschecks am betroffenen Wagen veranlasst (beide Drehgestelle sind irreparabel beschädigt; der Wagenkasten konnte auf Grund des Ladezustandes nicht beurteilt werden).

Die Dokumentation des Fahrzeuglaufes zeigt, dass zwischen 21. April 2014 und 25. Dezember 2016 ca. 80 Hin- und Rückfahrten zwischen Bakar und Linz Voest Alpine Stahl bzw. zwischen Bakar und Leoben Donawitz Voest Alpine erfolgten. Vereinzelt sind auch Fahrten zwischen Dunaújváros Dunaferri und Koprivnica aufgezeichnet.

Der SUB liegt keine vollständige Instandhaltungshistorie des die Entgleisung verursachenden Güterwagens 31 78 6650 572-8 vor.

Bezüglich der Ladungsverteilung in den Güterwagen kann davon ausgegangen werden, dass diese regelwerkskonform erfolgte.

Die Auswertungen der auf der Fahrtstrecke von Z 48600 gelegenen Zuglauf-Checkpoints (Temperaturmessung der Radsatzlager und der Festbremsortungsanlage) in „Gummern“ und „Molzbichl“ zeigten keine Auffälligkeiten.

Radsatznummer des unfallkausalen Radsatzes	19811
Reihung im Wagen	erster Radsatz in Fahrtrichtung vorlaufend
Radsatzbauart oder alternative Bezeichnung	181
Maximal zulässige Achslast (des gesamten Radsatzes)	20 t
Seriennummer der Radsatzwelle	19811
Hersteller	ŽDB Bohumin
Herstellungsdatum (Monat/Jahr)	1984
Stahlsorte der Radsatzwelle	A1N
Fertigungsstandard der Radsatzwelle	UIC 811-1
Bauart des Lagergehäuses	Y-25
Originalhersteller des Lagers	Kinex
Datum der letzten Lageraufarbeitung und Werkstätte	13.02.2015 RŽV Čakovec
Maßnahmen	neue Achslager eingesetzt

Die gemäß EN 15313, Anhang A, erfassten Bezeichnungen wurden vom ECM bekanntgegeben.

Der SUB liegt eine Bescheinigung bezüglich der Prüfung der Radsätze mit UT und Prüfung des Ohm'schen Widerstandes vom 02. Februar 2015 vor:

ATEST O IZVRŠENOM ISPITIVANJU ULTRAZVUKOM I OMSKI OTPOR					
Podaci o ovlaštenom tijelu			Usluga izvršena za		
prezime i ime			HŽ		
broj uvjerenja					
Broj vagona	Redni broj	Tip osovine	Broj osovine	Godina proizvodnje	Omski otpor
3178 6650 572-8	1.	UIC	11088	83	0,00022 Ω
	2.	UIC	19811	84	0,00023 Ω
	3.	UIC	4200	81	0,00021 Ω
	4.	UIC	31605	86	0,00021 Ω
- Tip i vrsta aparata za ispitivanje: USM Go+ - Vrsta ispitne glave: MWB 60-4 - Mjerno područje: 600 mm - Frekvencija: 4 Mhz			Rezultat ispitivanja defekt primjećen: <input checked="" type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE osovina sposobna za daljnju upotrebu: <input checked="" type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE		

Abbildung 18: Prüfung der Radsätze - 31 78 665 0 572-8 (Quelle HŽ CARGO d.o.o.)

Zitat der Ergebnisse der Prüfungen der Radsatzwellen mit UT und elektrischer Widerstandsmessung (übersetzt und auszugsweise):

Prüfeinrichtung: USM Go+ (Mobiles Prüfgerät, Hersteller General Electric)

Prüfkopf: MWB 60-4

Messbereich: 600 mm

Prüffrequenz: 4 MHz

Prüfergebnis: Es wurde kein Defekt festgestellt.

Die Radsatzwelle ist für eine weitere Verwendung geeignet.

Auf Grund der Identifizierungsmarken der Radsätze wurde festgestellt, dass die Radsätze 1 und 2 beim Einbau vertauscht wurden.

Bezüglich der Überprüfungen (VT) gemäß EVIC liegen der SUB keine Dokumentationen vor.

Bezüglich einer Prüfung im Bereich des Korbbogens mit MT liegen der SUB keine Ergebnisse vor.

Auf Grund des Tausches des Radsatzlagers kann von einer mittleren Instandhaltung gemäß EN 15313 ausgegangen werden.

Aus den der SUB vorliegenden Dokumentation geht hervor, dass die Radsatzwelle an zwei Stellen gebrochen war:

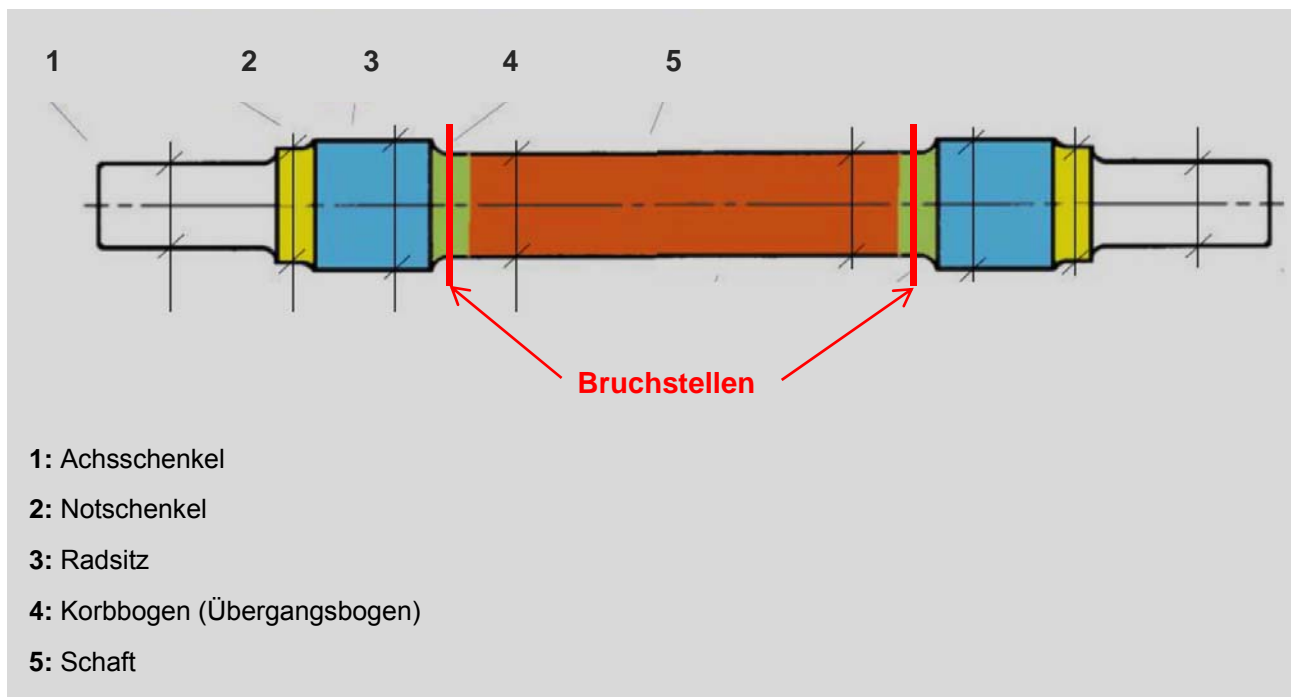


Abbildung 19: Skizze der Bruchstellen der Radsatzwelle (Quelle ERA)

Ein Gutachten bezüglich des Wellenbruchs wurde vom RU bei der DB-Systemtechnik GmbH in Brandenburg-Kirchmöser in Auftrag gegeben. Dieses Gutachten der werkstofftechnischen Schadensuntersuchung vom 16. Oktober 2017 liegt der SUB vor.

Die Bauform A wird unterschieden in A-I, A-II und A-III (1), sowie A-III (2). Die Bauform A-III (2) weist einen größeren Lagersitzdurchmesser auf (130 mm) sowie veränderte Abmessungen des Notschenkels.

Ausgehend von den Bestimmungen des Merkblattes UIC 510-1 gilt für Radsätze der Bauform A:

- Maximale Achslast 20 t
- Höchstgeschwindigkeit 120 km/h.

An der Bruchstelle 1 (Schaftstück) ist ein Dauerschwingbruch erkennbar (Abbildung 20).

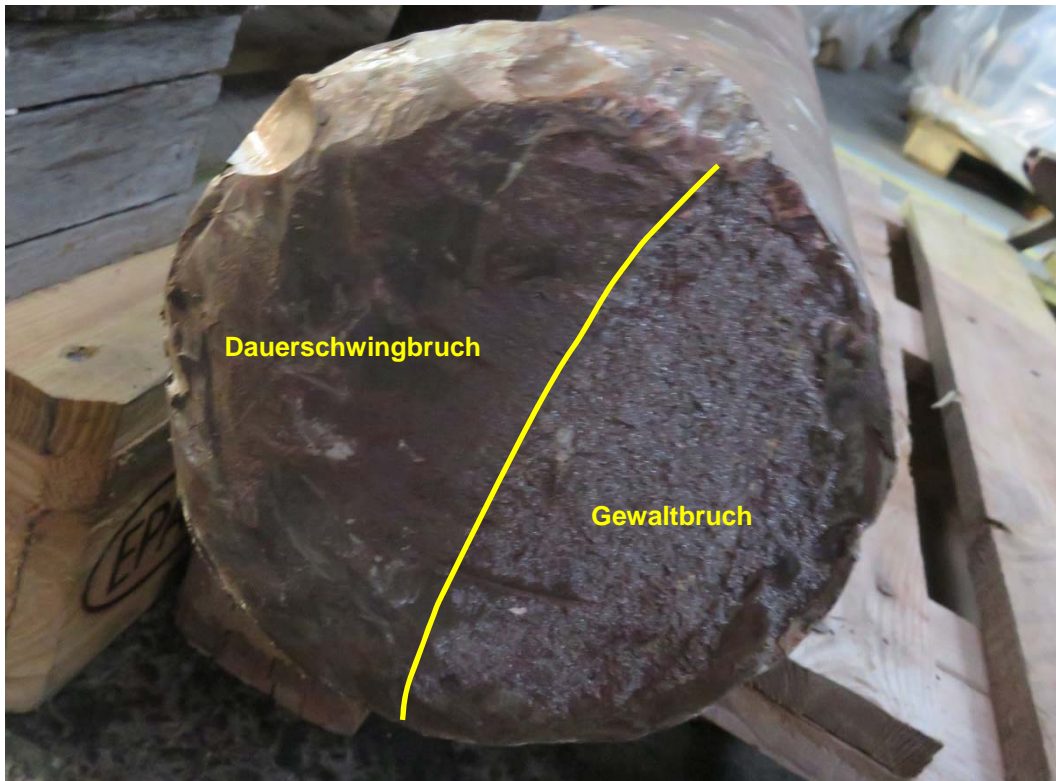


Abbildung 20: Bruchstelle 1 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle ÖBB)

Am Gegenstück der Bruchstelle 1 (Nabensitz der linken Radscheibe) ist die Bruchfläche nur schwer zu bestimmen (Abbildung 21).



Abbildung 21: Bruchstelle 1 – Nabensitz der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle ÖBB)

An der Bruchstelle 2 (Schaftstück) konnte keine Bewertung durchgeführt werden.

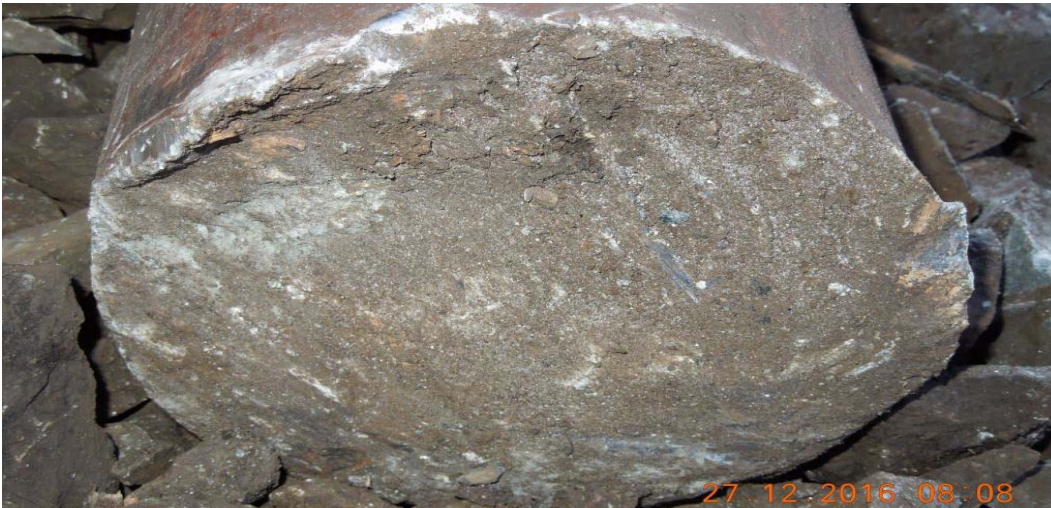


Abbildung 22: Bruchstelle 2 der Radsatzwelle - 31 78 6650 572-8 (Quelle ÖBB)

Vom Gegenstück zur Bruchstelle 2 (Nabensitz der rechten Radscheibe) liegen der SUB keine verwertbaren Abbildungen vor. Die rechte Radscheibe war zwischen Drehgestell und Wagenkasten verkeilt (siehe Abbildung 15).

Die Ausgangsstelle und die Ursache für den Dauerschwingbruch sowie der Rissfortschritt sind nur schwer zu ermitteln. Zum einen nicht unbeträchtlichen Teil ist dies auch von der Vorgeschichte der Radsatzwelle abhängig:

- Verwendung des Radsatzes mit einer höheren Radsatzfahrmasse (Achslast) von 21 t statt 20 t wie es bis zum Unfall von Viareggio (IT) 2009 zulässig war;
- Rostbildung;
- Lange zurückliegende Entgleisung udgl.

Zur rechtzeitigen Detektion eines Dauerschwingbruches dienen die Überprüfungen mit UT und MT.

Gemäß EN15313:2016 Anhang "J" ist für die mittlere Radsatzinstandhaltung eine zerstörungsfreie Prüfung vorgesehen. Es erfolgt jedoch seitens der Normung keine Festlegung auf ein Prüfsystem (MT, UT, etc.).

Für die schwere Radsatzinstandhaltung ist generell am gesamten Bereich der Radsatzwelle eine MT-Prüfung durchzuführen.

7.11 Auswertung der Expertisen und Gutachten

Ein Gutachten bezüglich des Wellenbruches wurde vom RU bei der DB-Systemtechnik GmbH in Brandenburg-Kirchmöser in Auftrag gegeben. Dieses Gutachten der werkstofftechnischen Schadensuntersuchung vom 16. Oktober 2017 liegt der SUB vor.

Zitat Gutachten (auszugsweise):

Im Ergebnis der Untersuchung ist der Bruch der Welle auf beiden Seiten A und B auf Ermüdungsrisse zurückzuführen, die sich an der Wellenoberfläche im Bereich von Korrosionsgrübchen gebildet hatten. Da sich die Korrosionsgrübchen unter der festhaftenden Farbbeschichtung befanden, müssen diese vor der letzten Farbbeschichtung entstanden sein und wurden offensichtlich nicht restlos entfernt. In der Folge erhöhte sich die Spannungskonzentration im Korbbogen und es kam auf beiden Seiten zur Anrissbildung in den Korrosionsgrübchen, zur Ermüdungsrisssausbreitung und schließlich nach Erreichen der kritischen Risstiefe zum Restgewaltbruch.

Da vorhandene Korrosionsgrübchen vor der letzten Farbbeschichtung nicht in vollem Umfang entfernt worden waren, war die Radsatzwelle vorgeschädigt.

Die Radsatzwelle war nicht wie gefordert normalgeglüht, sondern lag im Lieferzustand "rohgeschmiedet" vor. Außerdem war der Reinheitsgrad qualitativ gesehen schlecht. Dies hat den Schaden nicht verursacht, die daraus resultierende schlechtere Werkstoffqualität hat die Schadensentwicklung jedoch begünstigt.

8 Faktor „Mensch“

Entfällt für die gegenständliche Untersuchung.

9 Safety Management System (SMS)

Die angewendeten Regelwerke des IM, des RU und des DU sind Teil des zertifizierten SMS. Es wurden keine vertiefenden Untersuchungen im Bereich des SMS durchgeführt.

10 Schlussfolgerungen

Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden von Z 48600 eingehalten.

Für den Zeitraum des Vorfalles wurden keine dokumentationspflichtigen Handlungen an der Sicherungsanlage des Bf Spittal-Millstättersee festgestellt.

Bezüglich Gleislage und befahrenen Weichen wurden alle Grenzwerte laut Instandhaltungsplan eingehalten.

Bezüglich der Ladungsverteilung in den Güterwagen kann davon ausgegangen werden, dass diese regelwerkskonform erfolgte.

Auf Grund der vorliegenden Frachtpapiere kann von einer Überladung nicht ausgegangen werden.

Z 48600 verkehrt zwischen SŽ und RCA im Rahmen des ATTI. Im Rahmen des Qualitätsmanagements prüft RCA in jeder Kalenderwoche 1 x stichprobenartig entweder Z 48600 oder Z 48602. Bei Z 48600 wurde am 26. Dezember 2016 keine Untersuchung im Bf Jesenice (Slowenische Republik) vorgenommen.

Es ist davon auszugehen, dass der Bruch der Radsatzwelle (Dauerschwingbruch über einen Teil des Querschnitts) im Rahmen einer wagentechnischen Untersuchung nicht erkannt hätte werden können.

Die Auswertungen der auf der Fahrtstrecke von Z 48600 gelegenen Zuglauf-Checkpoints zeigten keine Auffälligkeiten.

Bezüglich der Überprüfungen (VT) gemäß EVIC durch den ECM liegen der SUB keine Dokumentationen vor.

Bezüglich einer Prüfung mit UT oder MT durch den ECM liegen der SUB keine Ergebnisse vor.

Die Entgleisung von Z 48600 erfolgte auf Grund des Dauerschwingbruches der vorlaufenden Radsatzwelle des vorlaufenden Drehgestells bei dem an zweiter Stelle im Zugverband gereihten Güterwagens der Gattung Fals-z.

Das vom RU in Auftrag gegebene Gutachten bezüglich des Wellenbruches liegt der SUB vor:

Beide Bruchstellen sind auf Ermüdungsrisse zurückzuführen, die sich an der Wellenoberfläche im Bereich von Korrosionsgrübchen gebildet hatten. In der Folge erhöhte sich die Spannungskonzentration im Korbbojen und es kam auf beiden Seiten zur Anrissbildung in den Korrosionsgrübchen, zur Ermüdungsrisssausbreitung und schließlich nach Erreichen der kritischen Risstiefe zum Restgewaltbruch.

Die Radsatzwelle war nicht wie gefordert normalgeglüht, sondern lag im Lieferzustand "rohgeschmiedet" vor. Außerdem war der Reinheitsgrad qualitativ gesehen schlecht. Dies hat den Schaden nicht verursacht, die daraus resultierende schlechtere Werkstoffqualität hat die Schadensentwicklung jedoch begünstigt.

11 Maßnahmen

Die acht Wagen, die zum Zeitpunkt der Entgleisung noch keine Eintragung hatten, besitzen seit dem 16. Februar 2017 eine Eintragung im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen gemäß Artikel 34 der RL 2008/57/EG. Laut Auskunft des Wagenhalters wurden vor ca. zwei Jahren die Unterlagen aller Wagen an die NSA (der Republik Kroatien) zur Eintragung ins Europäische Register genehmigter Fahrzeugtypen übermittelt (tatsächlich waren aber zum Ereigniszeitpunkt nicht alle Wagen registriert).

Durch die RCA wurden auf Grund der Entgleisung Stichprobenkontrollen gemäß EVIC bei baugleichen Wagen der HŽ Cargo d.o.o. in Linz durchgeführt:

Datum	Wagennummer	Status EVIC	Maßnahmen
17. Jänner 2017	31 78 6650 772-4	OK	keine
	31 78 6650 845-8	OK	keine
	31 78 6650 670-0	OK	keine
	31 78 6650 787-2	Lackschäden und Rost an der Radsatzwelle	zum ECM
	31 78 6650 839-1	OK	keine
30. Jänner 2017	31 78 6650 516-5	Kein Korrosionsschutz	zum ECM
	31 78 6650 722-9	Kein Korrosionsschutz	zum ECM
	31 78 6650 840-9	OK	keine
	31 78 6650 724-5	Kein Korrosionsschutz	zum ECM
	31 78 6650 588-4	Kein Korrosionsschutz	zum ECM

Die Ergebnisse der weiteren Überprüfungen der gemäß EVIC detektierten Radsätze durch den ECM liegen der SUB nicht vor.

Eine Weiterführung der stichprobenartigen Überprüfung durch die RCA scheint zweckmäßig.

12 Sonstiges (nicht unfallkausal)

Acht Wagen des Halters HŽ CARGO d.o.o. wiesen keine Eintragung im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen gemäß Artikel 34 der RL 2008/57/EG auf.

Das führende Tzf 91 81 1116 096-9 war in der Wagenliste nicht angegeben.

Statistik der Brüche von Radsatzwellen von Güterwagen in Österreich (ohne Heißläufer)

Datum	Ereignisort	Zug	Bruchstelle
01. März 2006	Bf Salzburg Gnigl	64346	Korbbogen
09. April 2009	Bf St. Peter-Seitenstetten	45904	Schaftmitte
09. Dezember 2010	zwischen Bf Süssenbrunn und Bf Stadlau	45043	Achsschenkel
26. Dezember 2016	Bf Spittal-Millstättersee	48600	Korbbogen (2 x)

13 Ursache

Bei dem im Z 48600 als zweites Fahrzeug gereihten mit Eisenerz-Pellets beladenen Güterwagen ereignete sich während der Fahrt ein Bruch (Dauerschwingbruch) der vorlaufenden Radsatzwelle im vorlaufenden Drehgestell bei der Einfahrt in den Bf Spittal-Millstättersee.

14 Berücksichtigte Stellungnahmen

Siehe Beilage 1.

15 Sicherheitsempfehlungen

15.1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005

Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005 ausgesprochen.

15.2 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Laufende Jahresnummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	richtet sich an
A-2017/017 (15.2.1)	Überprüfung, ob eine Weiterführung der stichprobenartigen Überprüfung gemäß EVIC durch das RU fortgesetzt werden soll. Anmerkung: Dies betrifft auch andere Massengüterverkehre.	NSA	Alle EVU
A-2017/018	Überprüfung, ob die permanente Überwachung von Güterwagen bezüglich Überladung durch Zuglauf-Checkpoints intensiviert werden muss. Anmerkung: Forderung bmvit IV/Sch2 Fachbereich Maschinentechnik im Zuge des Stellungnahmeverfahrens.	NSA	IM

Wien, 09. November 2017

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Der gegenständliche Untersuchungsbericht gemäß § 15 UUG 2005 wurde vom Leiter der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß § 14 UUG 2005 genehmigt.

Beilage: Beilage 1 – Stellungnahmen

Beilage 1 – Stellungnahmen

Anmerkung:

Stellungnahmen haben gemäß § 14 Abs. 1 UUG 2005 zu den für den Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen zu erfolgen.

Sicherheitsempfehlungen werden nicht präzisiert um den Behörden einen Spielraum für die Umsetzung der Sicherheitsempfehlungen zu geben.

Stellungnahmen zu Sicherheitsempfehlungen werden in diesem Untersuchungsbericht nicht berücksichtigt.

Stellungnahme Rail Cargo Austria AG (auszugsweise):

Lit.	Unter-suchungs-bericht	Stellungnahme	Anmerkung SUB
a	Punkt 7.9	Infolge des Ereignisses wurde im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems die stichprobenartige Kontrolle der Züge lediglich bis Februar 2017 durchgeführt (keine Weiterführung aufgrund der positiven Untersuchungsergebnisse).	-

Stellungnahme bmvit IV/Sch5 Fachbereich Betrieb (auszugsweise):

Lit.	Unter-suchungs-bericht	Stellungnahme	Anmerkung SUB
b	-	1. Der vorläufige Untersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.	-
c	Punkt 1.4	2. Die behördliche Zuständigkeit dieser Bahnstrecke, einschließlich der genehmigungspflichtigen Dienstvorschriften obliegt dem bmvit.	-
d	-	3. Aus ho. Sicht ist der Fachbereich Fahrzeug-/Maschinentechnik miteinzubinden.	-

Stellungnahme bmvit IV/Sch2 Fachbereich Maschinentechnik (auszugsweise):

Ein Ermüdungsriß mit anschließendem Gewaltbruch stellt das klassische Versagen von Radsatzwellen dar.

Die Inspektionsintervalle müssen so dicht gelegt werden, dass ein Ermüdungsriß, der bei einer Inspektion an der Nachweisgrenze liegt, bei ordnungsgemäßer Beladung nicht so weit wachsen kann, dass es zum Gewaltbruch kommt.

Ein Ermüdungsriß geht aufgrund der höchsten Spannungen im Normalfall von der Oberfläche oder von einem kleinen Fehler knapp unter der Oberfläche aus. Die beste Methode solche Ermüdungsrisse möglichst sicher zu detektieren ist die Magnetpulverprüfung (MT). Eine Ultraschallprüfung (UT), wie heute am weitesten verbreitet, sollte niemals ohne zusätzlicher MT Prüfung ausgeführt werden. Da könnte schon eher die UT-Prüfung entfallen.

Das ECM sollte Kenntnis der Risswachstumskurven der in den Verantwortungsbereich fallenden Radsatzwellen haben, um die Prüfintervale festlegen zu können.

Die zuletzt tätige Werkstätte sollte bezüglich Mitarbeiterkompetenz in zerstörungsfreier Prüfung (ZfP) überprüft werden.

Das Überladen von Fahrzeugen kann zu einem erhöhten Risswachstum führen. Dazu wären entsprechende Daten von den Zuglaufcheckpoints einzufordern.

Stellungnahme bmvit IV/Sch4 Fachbereich Maschinentechnik (auszugsweise):

Der ggst. vorläufige Unfallbericht wurde fast auf den Tag genau 6 Monate nach dem anlassgebenden Ereignis dem bmvit vorgelegt, wirft leider mehr Fragen auf als er beantwortet und kann daher aus fahrzeugtechnischer Sicht ohne wesentliche Ergänzungen nicht zur Kenntnis genommen werden.

Lit.	Unter- suchungs- bericht	Stellungnahme	Anmerkung SUB
e		1. Der Abschnitt „Untersuchungsverfahren“ enthält leider Angaben, was alles nicht geschehen ist bzw. unbestimmte Angaben, wie allfällige Rückfragen“(Begriff macht rückblickend keinen Sinn). Es fehlen aber Informationen über beauftragte Gutachten und dergleichen (siehe Punkt 7).	nicht unfallkausal
f	Punkt 2.1	2. In Punkt 2.1 heißt es unter anderem: Bei der Einfahrt in den Bahnhof Spittal-Millstättersee verspürte der Tzf ... einen Ruck im Zugverband. Beim Blick in den Außenspiegel wurde eine enorme Staubwolke festgestellt und eine sofortige Schnellbremsung eingeleitet... Zwischen dem im Zugverband als erstes und dem als zweites eingereihten Güterwagen erfolgte eine Zugtrennung. Es erscheint bemerkenswert, dass der Tzf nach Ausklappen der Außenrückspiegel und Erkennen der „Staubwolke“ noch selbst eine Schnellbremsung einleiten konnte. Da vermutlich der Tzf nicht mit einem außergewöhnlichen Ereignis rechnen konnte und daher bereits mit ausgeklappten Außenrückspiegeln den Wagensatz beobachtend in den Bahnhof einfuhr (Signalbeobachtung!) hat wesentlich wahrscheinlicher die Zugtrennung selbst (und damit vollständige Entleerung der Hauptluftleitung) die Schnellbremsung eingeleitet. Bitte um Überprüfung der Plausibilität unter Berücksichtigung der verschiedenen Wegangaben!	nicht unfallkausal

Lit.	Unter- suchungs- bericht	Stellungnahme	Anmerkung SUB
g		3. Wie wiederholt im ggst. Bericht erwähnt, fehlte von „8 Wagen des Halters HZ Cargo...“ die Eintragung im Europäischen Fahrzeugregister. Leider fehlt im ganzen Bericht die vollständige Zugkonfiguration, d.h. dass abgesehen von den 2 Lokomotiven die nicht entgleisten bzw. beschädigten Fahrzeuge nicht erwähnt werden. Es ist darüber hinaus sehr wahrscheinlich, dass es sich um einen Formalmangel ohne die geringste Unfallrelevanz handelt, der keine dreimalige Erwähnung im ggst. Bericht verdient, sondern lediglich eine Nebenbemerkung.	nicht unfallkausal
h		4. Die auf den abgerissenen Radlenker, der über die Bahnböschung auf eine öffentliche Straße geschleudert wurde, gemünzte Aussage „Es wurden zu diesem Zeitpunkt keine Personen oder Straßenfahrzeuge gefährdet“ ist so nicht zutreffend. Ein Bauteil, der eine Straßenoberfläche nennenswert zu beschädigen in der Lage ist, wäre für Straßenverkehrsteilnehmer vermutlich äußerst gefährlich geworden, nur war die Straße angesichts der Tageszeit des Unfalls vermutlich menschenleer.	berücksichtigt
i		5. An einigen Stellen des Berichts stören beiläufige Feststellungen, die aber für das Ereignis wesentlich waren bzw. hätten sein können, so z.B. „Bezüglich der Ladungsverteilung ... kann davon ausgegangen werden, dass diese regelungskonform erfolgte.“ (Wiederholung auf Seite 28) Gemeint ist vermutlich: „Der SUB liegen keine Indizien für einen Verstoß gegen bestehende Regelungen bezüglich der Ladungsverteilung vor“. Übrigens zeigt die referenzierte Abbildung 8 fast nichts von der Ladung im 2.Wagen. Die Klammer sollte daher ersatzlos entfallen. Im Abschnitt 10 wird suggeriert, dass die SUB diesen Aspekt überprüft hat, andere Passagen widersprechen dem!	berücksichtigt
j		6. Bei allem Verständnis für verschiedene Maßnahmen, die selbst innerhalb eines halben Jahres nicht abgeschlossen sein können, ist es völlig inakzeptabel, dass nach einem halben Jahr der ggst. Bericht wiederholt Aussagen enthält wie „...und der beladene Wagenkasten konnte noch nicht beurteilt werden“, „kann endgültig nach dem Öffnen der Radsatzlager bestimmt werden“ Frage: Wann wird wer Antworten liefern?	berücksichtigt

Lit.	Unter- suchungs- bericht	Stellungnahme	Anmerkung SUB
k	Punkt 7.2	7. Besonders unbefriedigend erscheinen die zahlreichen Aussagen über nichtvorliegende Dokumente, wie etwa 7.2 „bezüglich der Überprüfungen ... gemäß EVIC liegen der SUB keine Dokumentationen vor“, „Bezüglich einer Überprüfung im Bereich des Korbbogens mit MT liegen der SUB keine Ergebnisse vor“ usw. Bitte dringend um Darlegung, wer wann welche Protokolle, Berichte udgl. angefordert hat und wann mit deren Einlangen gerechnet wird.	nicht berücksichtigt
l	Punkt 8	8. Der Faktor Mensch ist (wie in Abschnitt 8) abgeschmettert nicht NICHT-relevant, sondern lediglich, was allfällige betriebliche Aspekte betreffen. Jeder, der die Entwicklung der Methodik zur Untersuchung von Radsatzwellen kennt, weiß, dass empirische Methoden (, die Geschick und Erfahrung des Prüfenden voraussetzen) in Konkurrenz zu automatisierten Methoden stehen. Letzterer Aspekt fehlt im ganzen ggst. Bericht, hingegen sollte dieser Abschnitt 8 hier wegen Missverständlichkeit entfallen.	berücksichtigt
m	Regelwerke	10 Abschließend ist es auch suboptimal, die mit 2016-10-01 datierte publizierte Ausgabe der EN 15313 ohne Nennung der Fassung (vermutlich April 2016) wiederzugeben und ohne anzuführen, dass der erste Zitatblock Teil der Einleitung ist. Offenbar wurde versucht, nur jene Passagen wiederzugeben, die für den konkreten Fall zutreffen, dann stellt sich aber die Frage, warum Tabelle 6 mit 4 verschiedenen Radsatzwellentypen aufgenommen wurde.	teilweise berücksichtigt

Stellungnahme ÖBB-Technische Services GmbH (auszugsweise):

Im vorläufigen Untersuchungsbericht wird unter "Verzeichnis Expertisen und Gutachten" angeführt, dass das Ergebnis eines in Auftrag gegebenes Gutachten von der DB-Systemtechnik in Brandenburg-Kirchmöser noch nicht vorliegt.

Unserer Auffassung nach fehlt damit ein sehr wesentliches Element, welches für die abschließende Behandlung dieses Vorfalles jedoch herangezogen werden sollte.

Lit.	Unter-suchungs-bericht	Stellungnahme	Anmerkung SUB
n	Punkt 7.10	Letzter Absatz, Seite 32 Zitat aus dem Bericht: Zur rechtzeitigen Detektion eines Dauerschwingbruches dienen die Überprüfungen mit UT und an besonderen Stellen wie im Bereich des Korbbogens MT. Wir erlauben uns darauf hinzuweisen, dass die europäischen Normen keine Definition von zFP-Systemen nach den geometrischen Bereichen der Radsatzwelle vorsehen. Gemäß EN15313:2016 Anhang "J" ist für die mittlere Radsatzinstandhaltung eine zerstörungsfreie Prüfung vorgesehen. Es erfolgt jedoch seitens der Normung keine Festlegung auf ein Prüfsystem (MT, UT, etc.). Für die schwere Radsatzinstandhaltung ist generell am gesamten Bereich der Radsatzwelle eine MT-Prüfung durchzuführen.	berücksichtigt
o	Punkt 10	Neunter Absatz, Seite 33 Zitat aus dem Bericht: <i>Bezüglich einer Prüfung im Bereich des Korbbogens mit MT durch den ECM liegen der SUB keine Ergebnisse vor.</i> Grundsätzlich verweisen wir auf die unter Punkt 7 .10 dargestellte Sachlage. Da die letzte Instandhaltung einer mittleren Radsatzinstandhaltung zuzuordnen ist, kann - Bezug nehmend auf die normativen Vorgaben der EN15313:2016- die Schlussfolgerung im Zusammenhang mit der Festlegung eines Prüfsystems (hier auf MT) nicht nachvollzogen werden. Auch ist eine geometrische Unterscheidung (hier auf den Korbbogen) im anzuwendenden Regelwerk (EN15313:2016) nicht zu finden.	berücksichtigt

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG (auszugsweise):

Lit.	Unter-suchungs-bericht	Stellungnahme	Anmerkung SUB
p	Punkt 2.1	Es wird ersucht auf der Seite 13 beim 2. Wagen die Wagennummer auf 3178 6650 572-8 zu ändern.	berücksichtigt