



ENTGLEISUNG DES ZUGES 54091

am 18. Oktober 2008

**Österreichische Bundesbahnen
Strecke 10102
im Bahnhof Pöchlarn**

BMVIT-795.111-II/BAV/UUB/SCH/2008

**BUNDESANSTALT FÜR VERKEHR
Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
Fachbereich Schiene**

Untersuchungsbericht

Die Untersuchung erfolgt in Übereinstimmung mit dem mit 1. Jänner 2006 in Kraft getretenen Bundesgesetz, mit dem die Unfalluntersuchungsstelle des Bundes errichtet wird (Unfalluntersuchungsgesetz BGBl. I Nr. 123/2005) und das Luftfahrtgesetz, das Eisenbahngesetz 1957, das Schifffahrtsgesetz und das Kraftfahrzeuggesetz 1967 geändert werden, sowie auf Grundlage der Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 29. April 2004. Zweck der Untersuchung ist ausschließlich die Feststellung der Ursache des Vorfalles zur Verhütung künftiger Vorfälle. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens oder der Haftung. Bei den verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

Ohne schriftliche Genehmigung der Bundesanstalt für Verkehr darf dieser Bericht nicht auszugsweise wiedergegeben werden.

Besuchsadresse: A-1210 Wien, Trauzlgasse 1
Postadresse: A-1000 Wien, Postfach 207
Homepage: <http://versa.bmvit.gv.at>

Inhalt	Seite
Regelwerke	2
Verzeichnis der Abbildungen	3
Verzeichnis der Abkürzungen	3
Vorbemerkungen	3
1. Zusammenfassung.....	4
2. Ort.....	4
3. Zeitpunkt	4
4. Witterung, Sichtverhältnisse.....	4
5. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt.....	5
6. Örtliche Verhältnisse	5
Auszug aus ÖBB VzG Strecke 13001.....	6
Auszug aus ÖBB Buchfahrplan Heft 101	6
Signalisierte Geschwindigkeit	7
7. Beschreibung des Vorfalls	8
8. Verletzte Personen und Sachschäden	10
9. Betriebsbehinderungen	10
10. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen.....	10
11. Untersuchungsverfahren.....	10
12. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse.....	11
12.1. Aussage Tfzf Z 54091	11
12.2. Aussage Vershubleiter	11
12.3. Aussage Vershubaufseher	11
12.4. Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz	12
12.5. Untersuchung des Tfz	13
12.6. Zugbildung	14
12.7. Untersuchung der entgleisten Wagen.....	15
12.8. Untersuchung des Fahrweges	16
12.9. Analyse des Herganges	20
13. Zusammenfassung der Erkenntnisse.....	21
13.1. Fahrgeschwindigkeit	21
13.2. Handlung der Vershubmitarbeiter	21
13.3. Handlung des Tfzf.....	21
13.4. Handlung des Fdl.....	21
13.5. Zugbildung	21
13.6. Beteiligte Fahrzeuge	21
13.7. Fahrweg.....	21
14. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten.....	22
14.1. Bewertung der G-gebremsten Wagen im Zugverband.....	22
14.2. Anwendung internationaler Regelwerke bei Zuglängen > 500 m.....	22
15. Ursache.....	22
16. Berücksichtigte Stellungnahmen.....	23
17. Sicherheitsempfehlungen.....	23
Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen	26

Regelwerke

Richtlinie 2004/49/EG „Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“	
UUG	Unfalluntersuchungsgesetz, österreichisches Bundesgesetzblatt aus 2005, Teil I, 123. Bundesgesetz
Bsb	Betriebsstellenbeschreibung Bahnhof Pöchlarn
ÖBB DV B12	Behandlung von Schienenfehlern
ÖBB DV B50-2	Oberbau – Technische Grundsätze – Linienführung von Gleisen
ÖBB DV V 2	Signalvorschrift
ÖBB DV V 3	Betriebsvorschrift
ÖBB DB 610	Dienstbehelf für die Erfassung von Zug- und Wagendaten
ZSB	Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift

Merkblätter:

UIC 540	Bremsen – Druckluftbremsen für Güter- und Personenzüge
UIC 544-1	Bremsleistung

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1	Skizze Eisenbahnenlinien Österreich	4
Abbildung 2	Lageskizze des Bf Pöchlarn – Quelle ÖBB	5
Abbildung 3	Auszug aus ÖBB VzG Strecke 13001 – Quelle ÖBB	6
Abbildung 4	Auszug aus ÖBB Buchfahrplan Heft 101 – Quelle ÖBB	6
Abbildung 5	Auszug aus ÖBB Buchfahrplan Heft 101 - Muster 4012 - Quelle ÖBB	7
Abbildung 6	Lageskizze der beteiligten Fahrzeuge	8
Abbildung 7	Ansicht 14. bis 16. Wagen von Z 54091, Blick in Fahrtrichtung.....	9
Abbildung 8	Ansicht 16. bis 18. Wagen von Z 54091, Blick gegen Fahrtrichtung	9
Abbildung 9	Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz – Quelle ÖBB	12
Abbildung 10	Bremsanschrift des Tfz.....	13
Abbildung 11	Schematische Darstellung der Zugbildung	14
Abbildung 12	Schriftstück der ungarischen Eisenbahnbehörde	16
Abbildung 13	Weiche 54 und Weiche 55.....	17
Abbildung 14	Auszug aus B50-2 – Quelle ÖBB	17
Abbildung 15	Auszug aus B50-2 Tabelle – Quelle ÖBB.....	18
Abbildung 16	Auszug aus der Weichenbestellskizze – Quelle ÖBB	18
Abbildung 17	Auszug aus der Verlegeskizze der Weiche 54 – Quelle ÖBB	19
Abbildung 18	Auszug aus der Verlegeskizze der Weiche 55 – Quelle ÖBB	19
Abbildung 19	Zwischengerade l = 6,092 m	19
Abbildung 20	Zungenausbruch Weiche 54.....	20
Abbildung 21	Analyse des Herganges	20

Verzeichnis der Abkürzungen

Bf	Bahnhof
DV	Dienstvorschrift
E-Bremse	Elektrodynamische Bremse des Tfz
ES	Einfahrsignal
EVS	Einfahrtvorschalt
Fdl	Fahrdienstleiter
G	Güterzugbremse – langsam wirkende Bremse
HLL	Hauptluftleitung
IM	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
LZB	Linienförmige Zugbeeinflussung
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
P	Personenzugbremse – schnell wirkende Bremse
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RU	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)
Sch	Schutzsignal
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	Triebfahrzeugführer
UIC	Internationaler Eisenbahnverband
UUB	Unfalluntersuchungsstelle des Bundes, Fachbereich Schiene
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
WA	Weichenanfang
WE	Weichenende
Z	Zug
ZSB	Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift

Vorbemerkungen

Gemäß UUG, § 5 haben Untersuchungen als ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalls, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung gleichartiger Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die Untersuchungen zielen nicht darauf ab, Schuld- oder Haftungsfragen zu klären.

1. Zusammenfassung

Am 18. Oktober 2008, um 01:17 Uhr, erfolgte bei der Einfahrt von Z 54091 in den Bf Pöchlarn eine Entgleisung des 15. bis 17. Wagens im Zugverband.

Die Ursache für die Entgleisung war eine Überpufferung der leeren zweiachsigen Containertragwagen (15 bis 18 Wagen im Zugverband) im Bereich der Weichen 54 und 55.

Es wurden keine Personen getötet oder verletzt.

2. Ort

IM ÖBB Infrastruktur Betrieb AG

- Strecke 13001 von Pottenbrunn (in Knoten Wagram) nach Linz Kleinmünchen
- Bf Pöchlarn, Gleis 409
- km 94,100 bis km 94,200

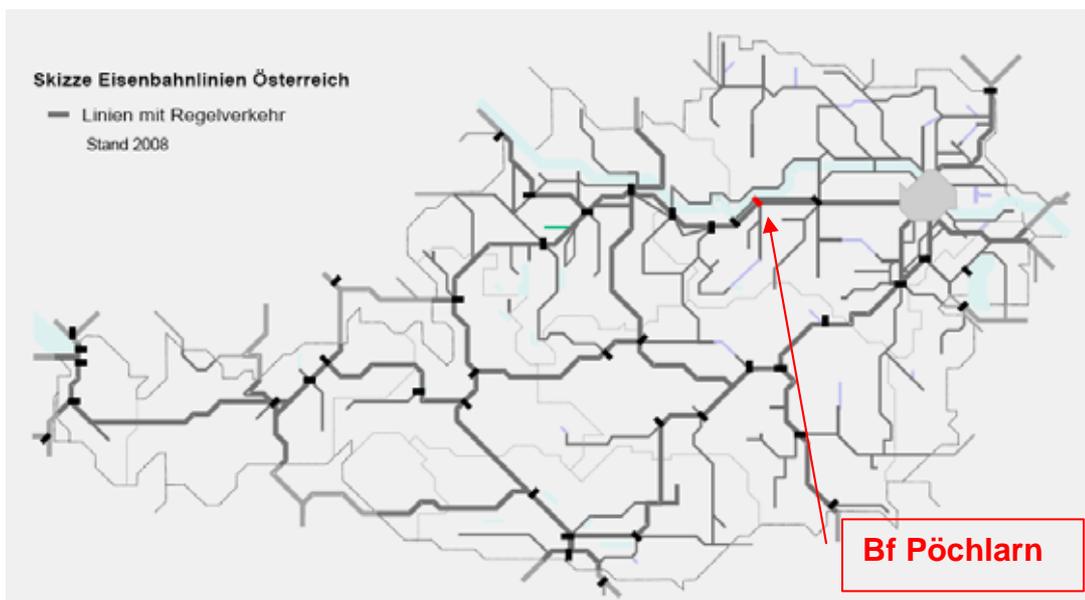


Abbildung 1 Skizze Eisenbahnenlinien Österreich

3. Zeitpunkt

Samstag, 18. Oktober 2008, um 01:17 Uhr

4. Witterung, Sichtverhältnisse

Dunkelheit, + 2 °C, keine Einschränkung der Sichtverhältnisse.

5. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt

DG 54091 (Direktgüterzug des RU ÖBB–Rail Cargo Austria AG)

Zuglauf: von Bf St. Valentin nach Bf Wien Zvbf

Zusammensetzung:

- 1430 t Gesamtgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)
- 708 m Gesamtzuglänge
- Tzf 1016.010-9
- 48 Wagen
- Buchfahrplan Heft 101 / Fahrplanmuster M4012 der ÖBB Infrastruktur Betrieb AG
- Fahrplanhöchstgeschwindigkeit 100 km/h
- Brems Hundertstel erforderlich 71 %
- Brems Hundertstel vorhanden 78 % (laut Zugdaten)
- durchgehend und ausreichend gebremst

6. Örtliche Verhältnisse

Der Bf Pöchlarn liegt jeweils im km 93,914 auf der zweigleisigen elektrifizierten ÖBB Strecke 10102 von Knoten Rohr nach Salzburg Hbf und auf der zweigleisigen elektrifizierten ÖBB Strecke 13001 von Pottenbrunn (in Knoten Wagram) nach Linz Kleinmünchen. Die Strecken 10102 und 13001 sind Hauptbahnen gemäß EisbG, §4, Absatz 1.

Der Bf Pöchlarn (km 93,914 = km 0,000) ist Beginn der eingleisigen, nicht elektrifizierten Nebenbahn von Pöchlarn nach Kienberg/Gaming (ÖBB Strecke 15501).

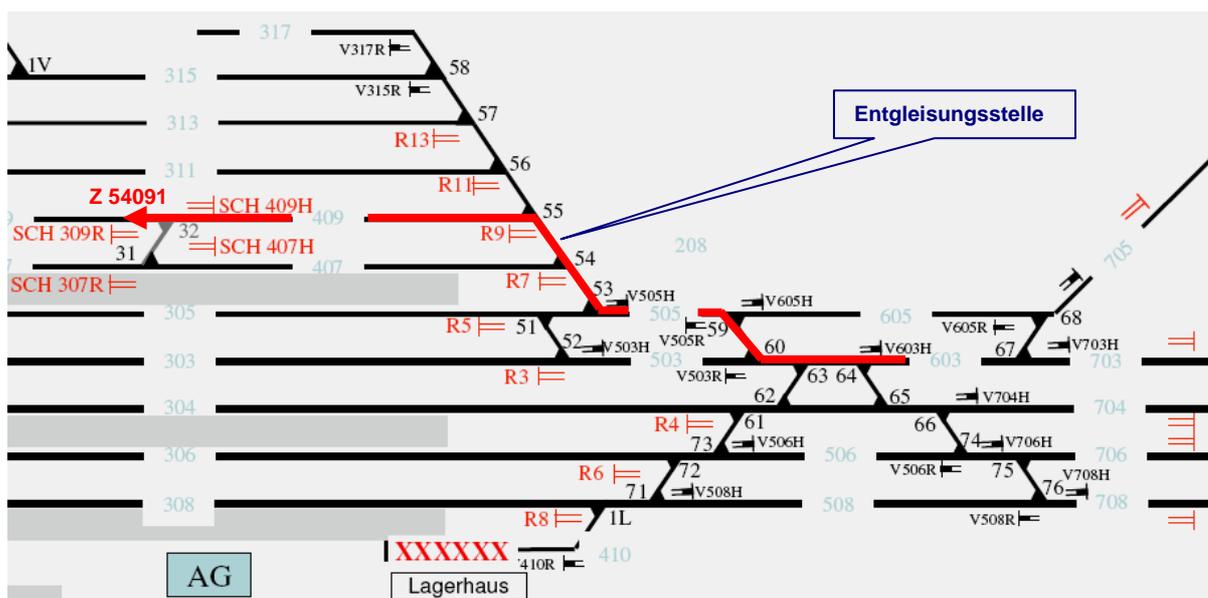


Abbildung 2 Lageskizze des Bf Pöchlarn – Quelle ÖBB

Die Betriebsabwicklung erfolgt gemäß den Bestimmungen und Vorgaben der ÖBB DV V2 ,
ÖBB DV V3 und ÖBB ZSB, sowie weiteren Regelwerken der ÖBB.

Der Bf Pöchlarn ist sicherungstechnisch mit einem elektronischen Stellwerk der Bauart
Siemens SMC 86 ausgerüstet.

Auszug aus ÖBB VzG Strecke 13001

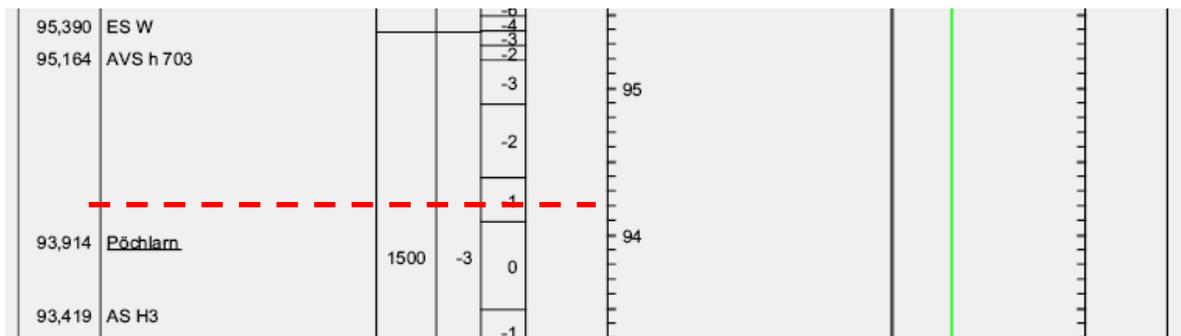


Abbildung 3 Auszug aus ÖBB VzG Strecke 13001 – Quelle ÖBB

Die örtlich zulässige Geschwindigkeit im betroffenen Streckenabschnitt beträgt gemäß
ÖBB VzG 160 km/h für Zugfahrten ohne LZB und 200 km/h mit LZB.

Auszug aus ÖBB Buchfahrplan Heft 101

ÖBB
Infrastruktur Betrieb

BUCHFABRPLAN

Heft 101

Hiezu gehören die Beilage 102
und die Bildfahrpläne
100,110,120,158,159,160 und 225

Gültig vom 9.Dezember 2007 bis
einschließlich 13.Dezember 2008

Der Buchfahrplan enthält
nP - Fahrpläne
der Strecke

Wien - (Traisen)
Linz

Spratzern-Wien Hütteldorf					
BT	570 a Spz-Pb				
	402 b Pb-Hf				
		Vmax = 90 km/h ⚡		Bhmax = 63 % ⚡	
Zug Nr.	Abfahrt	Muster	Heft Seite	Ankunft	sonstige Besonderheiten
ATGZ	54005	15.48	5702	243 16.51	iP
DG	54007	20.00	5702	243 21.01	iP
Ybbs a.d.Donau-Wien Hütteldorf					
BT	401 c				
		Vmax = 100 km/h ⚡		Bhmax = 71 % ⚡	
DG	54013	18.26	4012	42 20.08	iP
Pöchlarn-Wien Hütteldorf					
BT	401 c				
		Vmax = 100 km/h ⚡		Bhmax = 71 % ⚡	
DG	54015	23.02	4012	42 0.27	iP
St.Valentin (in Sv)-St.Pölten Hbf (in Pb)					
BT	401 d				
		Vmax = 100 km/h ⚡		Bhmax = 65 % ⚡	
DG	54091	0.20	4012	42 2.20	iP

Abbildung 4 Auszug aus ÖBB Buchfahrplan Heft 101 – Quelle ÖBB

- 42 -

Muster 4012_{nP}

BT 401 d Lz-Hf

M 4012

Vmax = 100 km/h 
Bhmax = 71% 
- ZFA - 62 -

4	5	6	1	2	3	2a	1a
---	---	---	---	---	---	----	----

		3.01	100	107.1	Str. 130 ← Ybbs a.d.D. C-28 →	Str. 101 107.1	100
						Sbl Poe 13	102.8
				104.8	Fehlerprofil	Säusenstein	102.6
				102.2	Sbl Poe 3	Üst Poe 12	99.5
		05		99.4	Üst Poe 2	Krummnußbaum	98.2
				98.5	- LZB -	AB (Awanst)	98.0
				96.5	Sbl Poe 1	Sbl Poe 11	96.5
		3.09		93.9	← Pöchlarn C-42 →		93.9

Abbildung 5 Auszug aus ÖBB Buchfahrplan Heft 101 - Muster 4012 - Quelle ÖBB

Die zulässige Geschwindigkeit laut Auszug aus ÖBB Buchfahrplan Heft 101, Muster 4012 beträgt 100 km/h

Signalisierte Geschwindigkeit

Bei der Fahrt von Z 54091 wurde signalisiert:

- EVS „w“ zeigte „HAUPTSIGNAL FREI MIT 40 km/h“,
- ES „W“ zeigte „FREI MIT 40 km/h“,
- AVS „h“ zeigte „VORSICHT“,
- Sch „409h“ zeigte „FAHRVERBOT AUFGEHOBEN“,
- AS „H9“ zeigte „HALT“

Die signalisierte Geschwindigkeit wurde von Z 54091 eingehalten.

7. Beschreibung des Vorfalles

Z 54091 hatte auf der Fahrt von Bf St. Valentin nach Bf Wien Zvbf einen planmäßigen Aufenthalt im Bf Pöchlarn zum Abstellen einer Wagengruppe am Zugschluss (acht Wagen, 501 t, 95,9 m). Für die Zugfahrt wurde deshalb eine signalmäßig taugliche Zugstraße von GI 3 der Strecke 13001 auf Gleisabschnitt 309 des Bf Pöchlarn gestellt.

Für die Weiterfahrt von Z 54091 war es erforderlich, bei den ersten fünf Wagen im Zugverband die Bremsart von Stellung „G“ (Güterzugbremse) auf Stellung „P“ (Personenzugbremse) umzustellen. Der für diese Tätigkeit zuständige Verschiebleiter erwartete Z 54091 gemäß eigenen Angaben bei Sch „409H“ und gab die Hand-Verschubsignal „LANGSAMER“ und „VERSCHUBHALT“.

Nach Übernahme der Zugpapiere und Manipulation der Bremsartumsteller der ersten fünf Wagen wurde an den Tzfz der Auftrag zum „Vorziehen“ gegeben. Auf Grund der Druckabsenkung in der HLL konnte dieser Auftrag nicht ausgeführt werden. Der Verschiebleiter und ein weiterer Verschiebmitarbeiter untersuchten daraufhin Z 54091 und stellten die Überpufferung des 15. bis 18. Wagens und Entgleisung des 15. bis 17. Wagens fest.

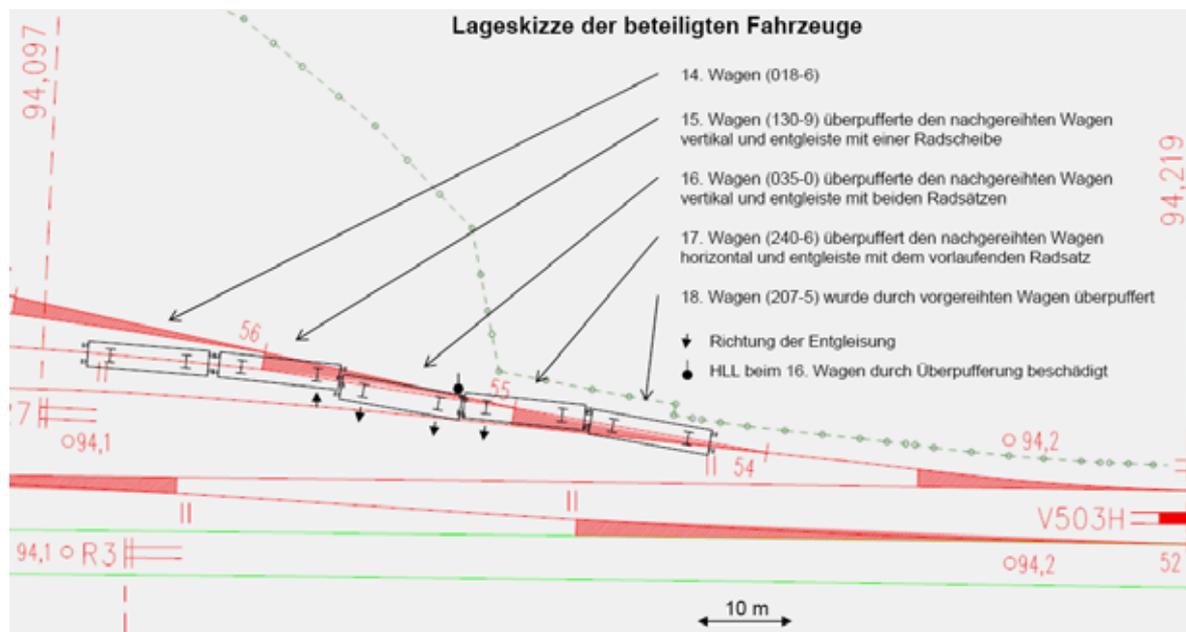


Abbildung 6 Lageskizze der beteiligten Fahrzeuge



Abbildung 7 Ansicht 14. bis 16. Wagen von Z 54091, Blick in Fahrtrichtung



Abbildung 8 Ansicht 16. bis 18. Wagen von Z 54091, Blick gegen Fahrtrichtung

8. Verletzte Personen und Sachschäden

Kein Personenschaden

Sachschäden:

Es wurden zwei Weichen und vier entgleiste Güterwagen beschädigt.

9. Betriebsbehinderungen

Am Westkopf des Bf Pöchlarn waren die Gleise 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 und 17 von 01:32 Uhr bis 07:46 Uhr gesperrt. Ein- und Ausfahrten in Richtung Kienberg-Gaming waren dadurch nicht möglich. Ab 15:00 Uhr, nach Freigabe der Weichen 54 und 55, waren die Gleise 7, 9, 11, 13, 15 und 17 wieder verfügbar.

10. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- IM ÖBB Infrastruktur Betrieb AG
 - Verschubaufseher Bf Pöchlarn
 - Verschubleiter Bf Pöchlarn
- RU ÖBB-Rail Cargo Austria AG
- ÖBB Traktion GmbH (Traktionsleister)
 - Tzfz Z 54091 (ÖBB-Traktion GmbH)

11. Untersuchungsverfahren

Der Untersuchungsbericht stützt sich auf folgende Aktionen der UUB:

- Untersuchung vor Ort nach dem Ereignis am 18. Oktober 2008
- Untersuchung der entgleisten Wagen am 20. Oktober 2008 in Wien Bf Jedlersdorf

Bewertung der eingelangten Unterlagen:

- Unterlagen über das Zulassungsverfahren der Wagen durch die ungarische Eisenbahnbehörde (Nemzeti Közlekedési Hatóság, Kiemelt Ügyek Igazgatósága – Vasúti Hatósági Főosztály) eingelangt am 23. März 2009
- Unterlagen bezüglich Messung der Verwindungssteifigkeit eines am Unfall beteiligten Güterwagens (16. Wagen 21 55 443 7 035-0), eingelangt am 13. Juli 2009
- Der Untersuchungsakt des IM traf am 11. September 2009.

12. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

12.1. Aussage Tzfz Z 54091 (gekürzt und sinngemäß)

Bei der Einfahrt im Bf Pöchlarn wurde Z54091 mittels Betriebsbremsung unter die signalisierte Geschwindigkeit $v_{\max} = 40$ km/h verzögert. Da bekannt war, dass im Bf Zugpapiere übergeben werden, wurde nach Erkennen eines Verschubmitarbeiters rechtzeitig eine Betriebsbremsung eingeleitet. Während der Vorbeifahrt gab der Verschubmitarbeiter die Hand-Verschubsignale „LANGSAMER“ und „VERSCHUBHALT“. Z 54091 kam ca. 100 m nach dem Verschubmitarbeiter mit dem Tzf zum Stillstand. Ca. 10 m vor dem Stillstand wurde einen Luftverlust in der HLL bemerkt. Den Auftrag „Vorziehen bis zum AS“, konnte auf Grund des Luftverlustes der HLL nicht nachkommen werden. Daraufhin beauftragte wurden die Verschubmitarbeiter zur Untersuchung der Wagen beauftragt; diese stellten die Entgleisung im mittleren Zugteil fest.

12.2. Aussage Verschubleiter (gekürzt und sinngemäß)

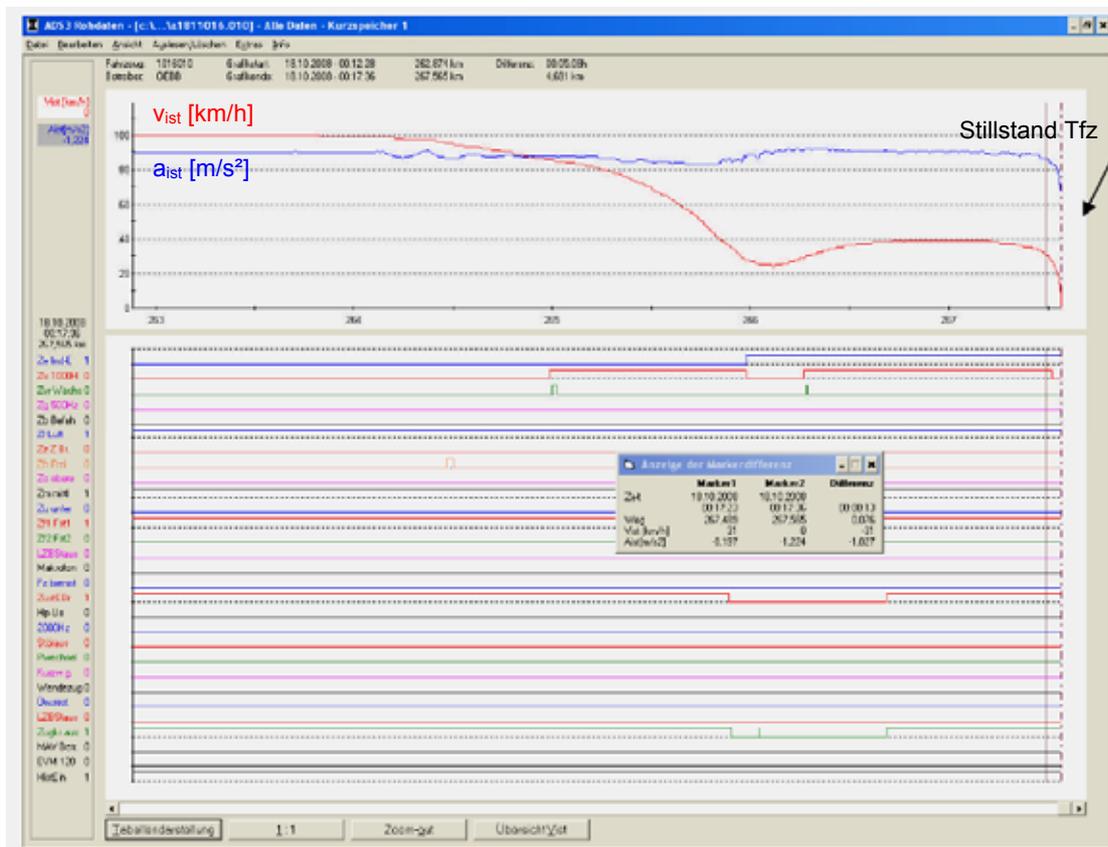
Der Auftrag war die verschubtechnische Behandlung des Z 54091 (*Abhängen der acht Wagen am Zugschluss*). Bei der Einfahrt von Z 54091 wurden dem Tzfz die Signal „LANGSAMER“ und „VERSCHUBHALT“ im Bereich von „Sch 409H“ gegeben. Nach Übernahme der Zugpapiere wurden bei den ersten fünf Wagen des Zugverbandes die Bremsartumsteller von „G“ auf „P“ umgestellt (*für die Weiterfahrt von Z 54091 nach dem Abhängen der letzten acht Wagen erforderlich*). Danach wurde dem Tzfz den Auftrag zum Vorziehen bis zum A „H“ erteilt, doch der Tzfz meldete den Luftverlust der HLL. Bei der über Auftrag des Tzfz durchgeführten Untersuchung des Wagenzuges wurde bei den Wagen 15 bis 17 eine Entgleisung und Überpufferung festgestellt.

12.3. Aussage Verschubaufseher (gekürzt und sinngemäß)

Der Auftrag war das Abhängen der letzten acht Wagen bei Z 54091. Der Verschubleiter teilte mit, dass der Tzfz Luftverlust in der HLL festgestellt hatte. Beim Abgehen des Wagenzuges wurde bei den Wagen 15 bis 17 eine Entgleisung und Überpufferung festgestellt.

12.4. Auswertung der Registriereinrichtung des Tzf

Die Auswertung der Registriereinrichtung des Tzf von Z 54091 (1016 010-1) wurde durch die ÖBB Traktion GmbH ausgewertet und die Auswertung der UUB-Schiene zur Verfügung gestellt.



Auswertung: Einfahr- und Ausfahrsvorsignal wurde mittels „Wachsamkeitstaste“ quittiert, Einfahrt in den Bf. Pöchlarn erfolgte mit max. 40 km/h, der Zug wurde mittels „Betriebsbremsung“ zum Stillstand gebracht, Uhrzeiteinstellung = MEZ = Winterzeit.

Abbildung 9 Auswertung der Registriereinrichtung des Tzf – Quelle ÖBB

Die Auswertung der Registriereinrichtung zeigte vorschriftenkonformes Verhalten des Tzf.

12.5. Untersuchung des Tfz

Durch die ÖBB Traktion GmbH wurden folgende Angaben zur Leistung der elektrodynamischen Bremse des Tfz übermittelt:

In Bremsstellung „G“ sollte das Verhalten der Steuerventilcharakteristik berücksichtigt werden. D.h. die Aufregelung auf 80 kN in 15 s weicht von den Vorgaben des Merkblatt UIC 540 ab. (95 % des Bremszylinderdrucks müssen zwischen 18 und 30 s erreicht werden).

Gemäß Fahrzeugdatenbank des IM gibt es für diese Tfz-Reihe keine Angabe zur Bremse in Bremsart „G+E“

Brems- gewicht (t)		Brems- ausmaß (%)
	R+Mg	
180	R+E	209
100	P+E	116
140	R	162
67	P	78
67	G	78
25	Hd	29

Im Zuge des Zulassungsverfahrens dieser Tfz-Reihe wurde die Bremsleistung überprüft. Die „Bremstechnische Untersuchung“ hierzu ist im Versuchsbericht M 1102 vom 14. Dezember 1999 der ÖBB Traktion – Technik – Maschinen-technische Messgruppe enthalten. Darin sind keine Versuche zur Bremse in Bremsart „G+E“ enthalten (war zu diesem Zeitpunkt nicht erforderlich).

Abbildung 10 Bremsanschrift des Tfz

12.6. Zugbildung

Die Untersuchung durch ÖBB Infrastruktur Betrieb AG, Technische Überwachung ergab, dass der Kuppelzustand im Zugverband den Bestimmungen der DV V3, § 16, Abs. 4 entsprach (im eingebremsten Zustand war zwischen Tfz bis zum zweiten Wagen sowie zwischen den beiden letzten Wagen ein loser Kuppelzustand durch Auflaufen der Fahrzeuge entstanden).

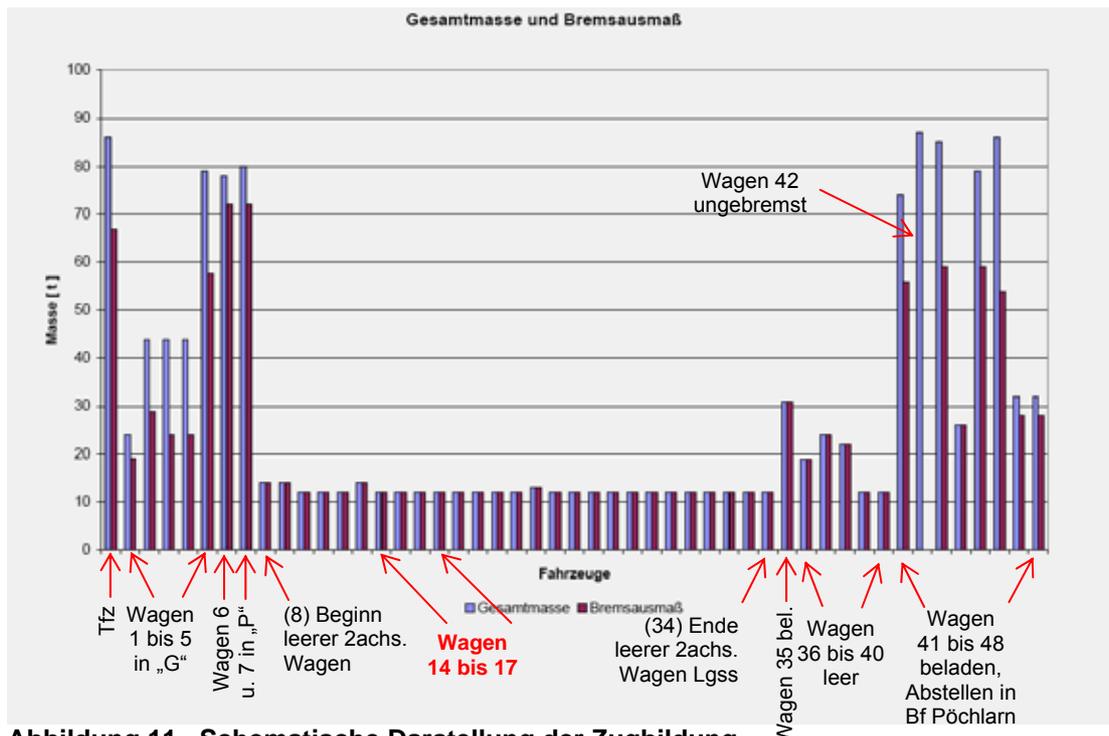


Abbildung 11 Schematische Darstellung der Zugbildung

Das Tfz und die ersten fünf Wagen von Z 54091 befanden sich gemäß DV V 3, § 27, Absatz 2 (Tabelle) in Bremsstellung „G“, alle übrigen Wagen befanden sich in Bremsstellung „P“.

Der 42. Wagen im Zugverband war ungebremst, dies war auch in den Zugpapieren angegeben. Bei drei Wagen (nach dem sechsten Wagen) waren die Bremsartumsteller in Mittelstellung (Nicht unfallkausal).

Durch das physikalisch bedingte verspätete Ansprechen der pneumatischen Bremsen der beladenen Wagen am Zugschluss (Wagen 41 bis 48 - Entfernung vom Tfz > 600 m, Durchschlagszeit der HLL 2 bis 3 s) erzeugten diese mit einem Gesamtgewicht von 501 t und einem Bremsgewicht von 310 t eine Kraft in Längsrichtung des Zuges auf die bereits bremsenden Wagen.

12.7. Untersuchung der entgleisten Wagen

Bei den überpufferten und entgleisten Wagen handelt es sich um Containertragwagen der Type „Lgss“ der MÁV Cargo ZRt..

Die Wagen wiesen folgende Merkmale auf:

- 120 km/h
- Streckenklasse „C“ (20 t Achslast)
- Länge über Puffer 13,88 m
- Achsabstand 8,0 m
- Bremsanschrift KE-GP-A
- Die Eigenmassen der betroffenen Wagen liegen zwischen 11 940 kg und 12 2020 kg.

Die Untersuchung der Wagen stützte sich auf:

- Untersuchung vor Ort unmittelbar nach dem Ereignis am 18. Oktober 2008
- Untersuchung der entgleisten und überpufferten Wagen am 20. April 2008 im Bf Jedlersdorf.

Untersuchung durch ÖBB Technische Services GmbH:

- Die Vermessung der Radsätze (Innenabstand, qR-Maß, Spurkranzhöhe und -dicke) und Pufferstände ergab keine unzulässigen Abweichungen.
- Die durchgeführten Sicherheitschecks am Untergestell und am Laufwerk der entgleisten Wagen zeigten durch die Entgleisung bedingte Abweichungen. Ein verbogener Radsatzhalter des 16. Wagens (035-0) ist als Folgeschaden der Entgleisung anzusehen.

Im Amtshilfeverfahren durch die ungarische Unfalluntersuchungsstelle (KBSZ – Közlekedésbiztonsági Szervezet) wurde seitens der ungarischen Eisenbahnbehörde (Nemzeti Közlekedési Hatóság, Kiemelt Ügyek Igazgatósága – Vasúti Hatósági Főosztály) bestätigt, dass im Zuge des Zulassungsverfahrens dieser Wagenserie im Jahr 1997 kein Nachweis der Torsionshärte des Wagenkastens „C_t*“ gemäß ORE B 55/Report 8 erfolgt ist.



Abbildung 12 Schriftstück der ungarischen Eisenbahnbehörde

Eine Übersetzung in englischer Sprache liegt vor.

Durch die ÖBB-Technische Services GmbH wurde auf Veranlassung der UUB ein Nachweis der Einhaltung der Torsionshärte c_t^* durchgeführt. Auf Grund des Versuches wurde eine mittlere Torsionshärte von $c_t^* = 6,9 \text{ E}+9 \text{ kN mm}^2 / \text{rad}$ errechnet. Nach ORE B 55/Report 8 ist für die vorliegende Fahrzeugserie eine maximal zulässige Torsionshärte zul. $c_t^* = 2,18 \text{ E}+10 \text{ kN mm}^2 / \text{rad}$ errechnet.

Das Fahrzeug entspricht somit den Bestimmungen gemäß ORE B 55/Report 8.

12.8. Untersuchung des Fahrweges

Allgemein:

Gleis 9 ist ein Hauptgleis, im Entgleisungsbereich sind Holzschwellen verlegt. Das Einbaujahr wurde mit 1989 angegeben. Gemäß Oberbaubefund gab es keine Suttten, Kreuzsuttten, Frostaufzüge oder Gleisverwerfungen.

Zwischengerade:

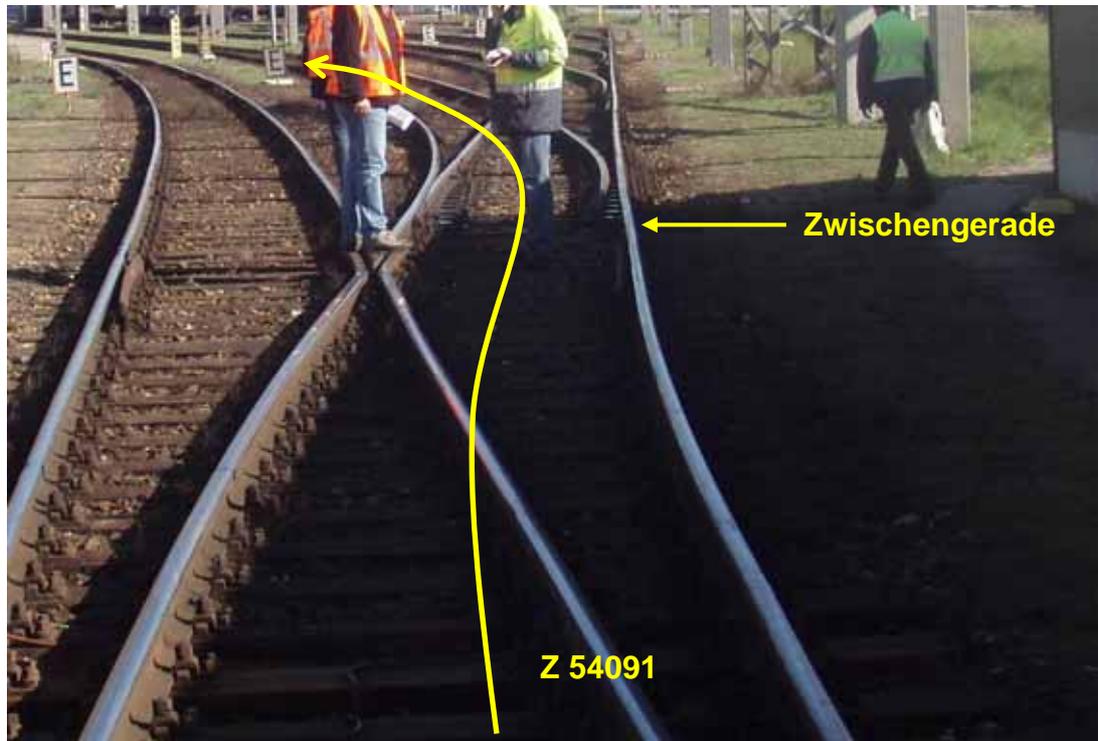


Abbildung 13 Weiche 54 und Weiche 55

Weiche 54 (190 m Radius) wurde in Fahrtrichtung nach Rechts und die unmittelbar anschließende Weiche 55 (190 m Radius) nach Links befahren. Im Fahrweg von Z 54091 ist zwischen der Weiche 54 und der Weiche 55 die Zwischengerade gemäß ÖBB DV B50-2, Punkt 6.10 „Länge der Zwischengerade zur Vermeidung der Überpufferung“ auf Grund der Bauform der Weiche 54 in dieser Weiche integriert.

Die in der Abbildung sichtbaren Signale „ENDSIGNAL“ der Langsamfahrstellen wurden nach der Entgleisung aufgestellt.

In engen Gegenbögen, insbesondere in Gleisverbindungen und Weichenstraßen, kommt es zu einem besonders starken Versatz benachbarter Fahrzeugenden, der zu einem seitlichen Abrutschen der Pufferteller und anschließendem Verhaken („Überpufferung“) führen kann.

Ein Maß für die Gefahr der Überpufferung ist die Krümmungsdifferenz oder ihr inverser Wert, der effektive Radius. Ist die Krümmungsdifferenz betragsmäßig groß und der effektive Radius betragsmäßig klein, muss zwischen den beiden Radien des Gegenbogens eine Zwischengerade angeordnet werden.

Ihre Länge L_i muss größer oder gleich der kleinsten zulässigen Länge L_0 sein:

Abbildung 14 Auszug aus B50-2 – Quelle ÖBB

Bei zusätzlich betragsmäßig gleichen Radien $|R_1|=|R_2|=|R_C|$ im Gegenbogen ist der effektive Radius gleich dem halben Radius:

$$|R_{\text{eff}}| = \frac{|R_C|}{2} = \frac{1}{2 \cdot |K_C|} \quad \text{Betrag des effektiven Radius für betragsgleiche Radien (6.18)}$$

Für **alle Anwendungsfälle** gelten die Werte der folgenden Tabelle:

Betrag des effektiven Radius im Gegenbogen $ R_{\text{eff}} $	Betrag des Radius bei betragsmäßig gleichen Radien $ R_C $	Empfohlener Grenzwert für kleinste zulässige Länge L_0	Ausnahme-Grenzwert für kleinste zulässige Länge L_0
110	220	0	0
105	210	4,8	0
100	200	6,0	0
95	190	7,0	6,0
90	180	8,0	6,0
85	170	9,0	6,0
80	160	10,2	6,0
75	150	11,5	6,8
Zwischenwerte		Größerer Wert der zulässigen Länge	

Anmerkung: Die Tabellenwerte stammen aus der **prEN 13803-2** Unterabschnitt 7.4 Tabelle 5 Seite 14 und ersetzen den Wert von 6 m aus der **B 52** 1986.03 Gegenbogen und Gleichbogen Punkt 7.3.02.

Abbildung 15 Auszug aus B50-2 Tabelle – Quelle ÖBB

Die Länge der Zwischengerade muss mindestens 6 m betragen um Überpufferungen zu vermeiden.

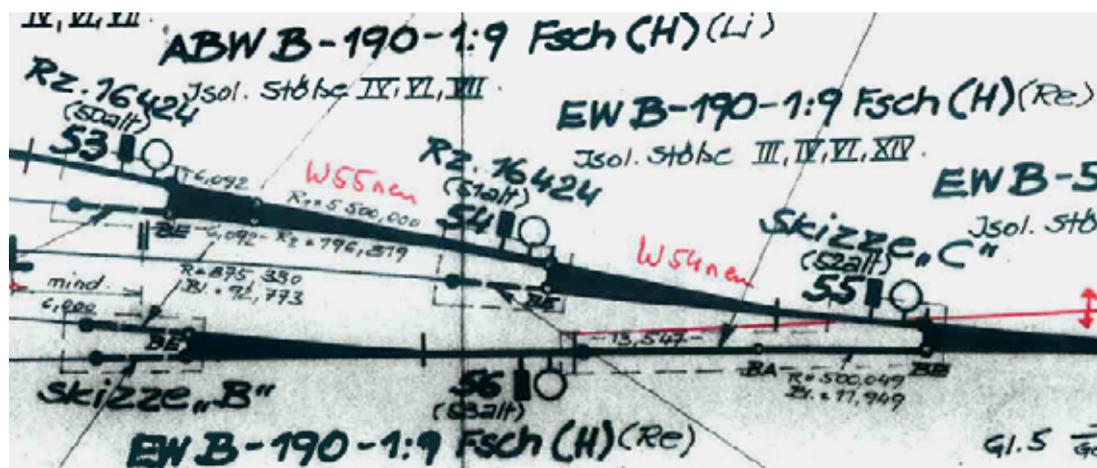


Abbildung 16 Auszug aus der Weichenbestellskizze – Quelle ÖBB

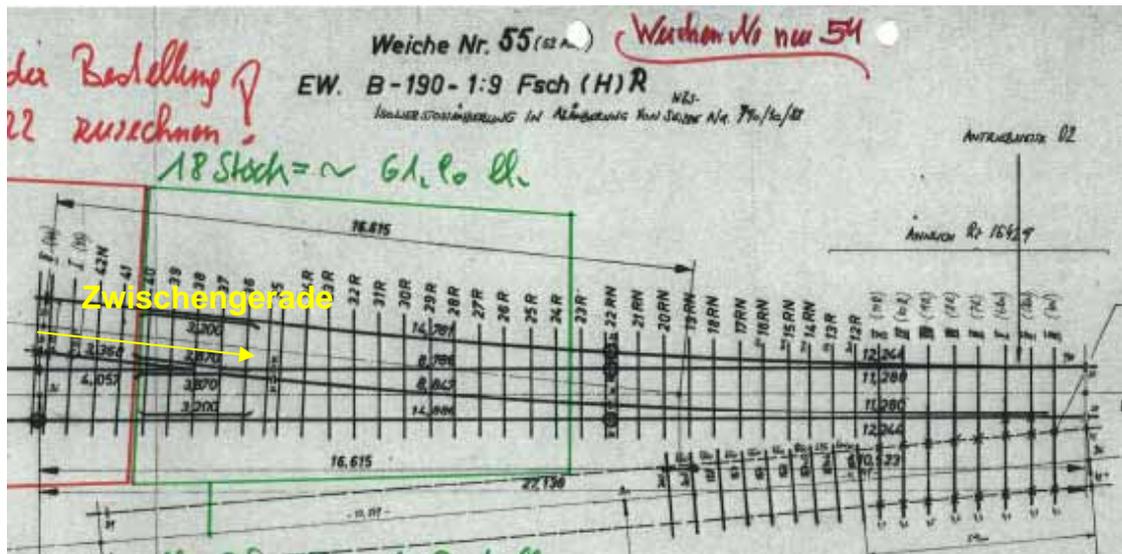


Abbildung 17 Auszug aus der Verlegeskizze der Weiche 54 – Quelle ÖBB

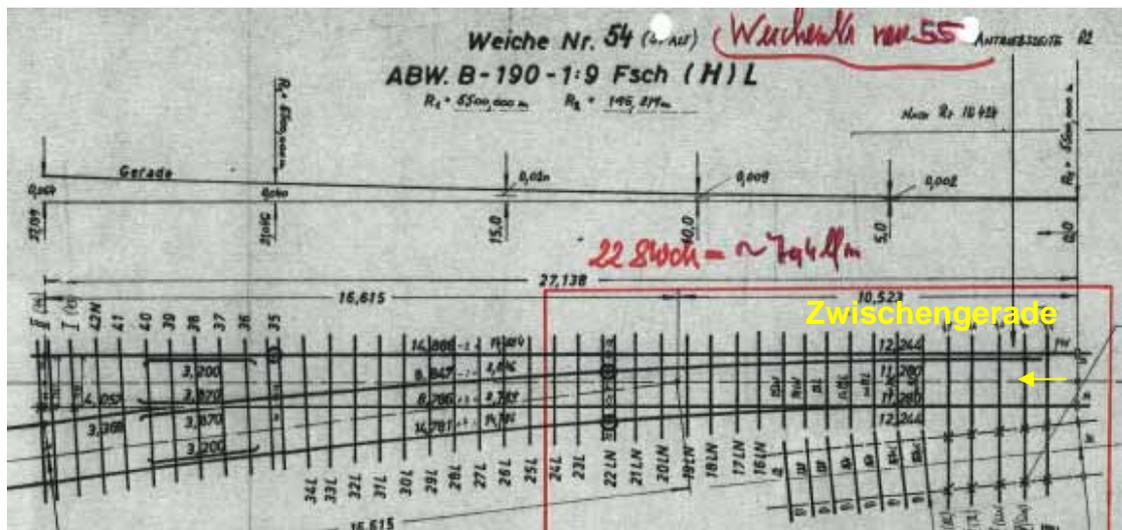


Abbildung 18 Auszug aus der Verlegeskizze der Weiche 55 – Quelle ÖBB



Abbildung 19 Zwischengerade $l = 6,092$ m

Bei der Weiche 54 handelt es sich um eine Weiche der Bauart EW 190 1:9.

Die Ablenkung der Weiche 54 besteht aus einem 21,025 m langen Bogen und einer anschließenden 6,092 m langen Geraden einschließlich eines geraden Herzstücks. Daher ist die Zwischengerade in der Weiche 54 integriert.

Zungenausbruch Weiche 54



Ein an der befahrenen Zungenschiene der Weiche 54 festgestellter Zungenausbruch gemäß ÖBB DV B12, Punkt 5.2 und Punkt 5.3 wurde auf Grund der geringen Abmessung als nicht unfallkausal bewertet .

Abbildung 20 Zungenausbruch Weiche 54

12.9. Analyse des Herganges

Registriereinrichtung			Position Tzf			Position 15./16. Wagen		
Zeit Tzf	v m (km/h)	km - Tzf	Lage (km)	Örtlichkeit	Signalbild/Anmerkung	Lage (km)	Örtlichkeit	Anmerkung
00:13:46	86	264,999	96,450	EVS "w"	HAUPTSIGNAL FREI MIT 40 km/h	96,715		
00:13:58	80	265,264	96,185			96,450	EVS "w"	
00:14:36	31	265,892	95,557		E-Bremse aus, Zugkraft ein	95,822		
00:14:56	25	266,059	95,390	ES "W"	FREI MIT 40 km/h	95,655		
00:15:26	30	266,277	95,164	AVS "h"	VORSICHT	95,429		
00:15:30	31	266,316	95,125			95,390	ES "W"	
00:15:47	36	266,477	94,964	WE W67	VON LINKS (gerade)	95,229		
00:15:51	36	266,519	94,922	WA W67		95,187		
00:15:53	37	266,542	94,899			95,164	AVS "h"	
00:16:03	38	266,643	94,798	WE W64	VON RECHTS (gerade)	95,063		
00:16:07	38	266,685	94,756	WA W64		95,021		
00:16:07	38	266,687	94,758		Zugkraft aus, E-Bremse ein	95,023		
00:16:09	38	266,705	94,736	WA W63	NACH RECHTS (gerade)	95,001		
00:16:12	39	266,742	94,699			94,964	WE W67	VON LINKS (gerade)
00:16:13	39	266,747	94,694	WE W63		94,959		
00:16:15	39	266,784	94,657			94,922	WA W67	
00:16:16	39	266,789	94,652	WA W60	NACH RECHTS (Ablenkung)	94,917		
00:16:20	39	266,831	94,610	WE W60		94,875		
00:16:23	39	266,857	94,584	WE W59	VON LINKS (Ablenkung)	94,849		
00:16:27	39	266,899	94,542	WA W59		94,807		
00:16:28	39	266,908	94,533			94,798	WE W64	VON RECHTS (gerade)
00:16:31	39	266,950	94,491			94,756	WA W64	
00:16:33	39	266,970	94,471			94,736	WA W63	NACH RECHTS (gerade)
00:16:37	39	267,012	94,429			94,694	WE W63	
00:16:41	39	267,054	94,387			94,652	WA W60	NACH RECHTS (Ablenkung)
00:16:45	39	267,096	94,345			94,610	WE W60	
00:16:47	39	267,122	94,319			94,584	WE W59	VON LINKS (Ablenkung)
00:16:51	39	267,164	94,277			94,542	WA W59	
00:16:56	38	267,217	94,224	WA W53	NACH RECHTS (Ablenkung)	94,489		
00:16:59	38	267,250	94,191	WE W53		94,456		
00:17:00	37	267,266	94,175	WA W54	NACH RECHTS (Ablenkung)	94,440		
00:17:03	37	267,293	94,148	WE W54 WA W55	NACH LINKS (Ablenkung)	94,413		
00:17:06	37	267,320	94,121	WE W55		94,386		
00:17:16	34	267,427	94,014		Fahrdienstleitung	94,279		
00:17:22	31	267,482	93,959			94,224	WA W53	NACH RECHTS (Ablenkung)
00:17:12	35	267,491	93,950	Sicht auf Verschubleiter	"LANGSAM" durch Verschubleiter	94,215		
00:17:26	28	267,515	93,926			94,191	WE W53	
00:17:28	25	267,531	93,910			94,175	WA W54	NACH RECHTS (Ablenkung)
00:17:33	16	267,557	93,883	Sch "409H" Verschubleiter	FAHRVERBOT AUFGEHOBBEN	94,148	WE W54	NACH LINKS (Ablenkung)
00:17:34	0	267,564	93,877		Tzf merkt Druckverlust in HLL	94,142	WA W55	Trennung der HLL
00:17:36	0	267,565	93,875		Stillstand Tzf (errechnet *)	94,140		Stillstand
			93,619	AS "H9"	HALT			

*) Die tatsächliche Lage ist ca. 10 m verschoben auf Grund:
Fahrt in die Ablenkung ab Weiche 60
Position des PZP-Fahrzeugmagnet
Betätigung der Wachsamkeitstaste

Abbildung 21 Analyse des Herganges

Die Analyse zeigt, dass die Überpufferung zwischen 15. und 16. Wagen und die daraus erfolgte Trennung der HLL im Bereich von WE 54 = WA 55 erfolgte.

13. Zusammenfassung der Erkenntnisse

13.1. Fahrgeschwindigkeit

Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden von Z 54091 eingehalten.

13.2. Handlung der Verschubmitarbeiter

Die Abgabe von Hand-Verschubsignalen an eine Zugfahrt sind nicht zulässig. Signal „VERSCHUBHALT“ ist ähnlich dem Signal „GEFAHR SIGNAL“ und bedeutet, dass die Fahrt so rasch wie möglich zum Stillstand gebracht werden muss.

13.3. Handlung des Tzfz

Da bekannt war, dass im Bf Zugpapiere übergeben werden, wurde nach Erkennen eines Verschubmitarbeiters rechtzeitig eine Betriebsbremsung eingeleitet.

13.4. Handlung des Fdl

Der Fdl konnte den Unfall nicht verhindern.

13.5. Zugbildung

Durch die Reihung der beladenen Wagen 41 bis 48 mit einem Gesamtgewicht von 501 t am Zugschluss erzeugen diese eine Kraft in Längsrichtung des Zuges auf die entweder bereits bremsenden oder durch das mittels E-Bremse des Tzfz verzögerten leichten Wagen in der Mitte des Zugverbandes (diese befanden sich zu diesem Zeitpunkt im Bereich der Weichen 54 und 55 / S-Bogen ohne Zwischengerade).

13.6. Beteiligte Fahrzeuge

Die beteiligten Fahrzeuge können auf Grund ihres Erhaltungszustandes als Ursache für die Entgleisung ausgeschlossen werden. Die Entgleisung ist als Folge der Überpufferung anzusehen.

13.7. Fahrweg

Die erforderliche Zwischengerade von $l \geq 6$ m gemäß ÖBB DV B50-2 ist in der Weiche 54 integriert.

14. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten

14.1. Bewertung der G-gebremsten Wagen im Zugverband

In der gegenständlichen Bremsberechnung (Wagenliste) wird gemäß ÖBB DB 610, Anlage 3, für Fahrzeuge in Bremsstellung „G“ ein Faktor von 80 % angewendet. Gemäß Merkblatt UIC 544-1 (Stand der Technik) errechnet sich das Bremsgewicht von „G“-gebremsten Fahrzeugen durch Multiplikation des in Bremsstellung „P“ angeschriebenen Bremsgewichtes mit dem Faktor 0,75 (= 75 %).

14.2. Anwendung internationaler Regelwerke bei Zuglängen > 500 m

Die Bremsberechnung für Z 54091 erfolgte vorschriftenkonform gemäß den Bestimmungen der DV V3, § 28. Dabei werden die Berechnung der Bremshundertel und gegebenenfalls Maßnahmen bei nicht Erreichen der erforderlichen Bremshundertel festgelegt.

Diese Bestimmungen berücksichtigen jedoch nicht den Einfluss der Länge bei Güterzügen > 500 m. Die gemäß Merkblatt UIC 544-1 ermittelten Bremsgewichte der Fahrzeuge sind jedoch nur bis zu Güterzuglänge von 500 m gültig.

Bei Güterzuglängen von 501 m bis 700 m wird ein Korrekturkoeffizient κ (kappa) angewendet, um den das errechnete Bremsgewicht eines Zuges reduziert werden muss, um das für die betriebliche Nutzung vorhandene Bremsgewicht, abhängig von der Zuglänge, zu berücksichtigen (Stand der Technik).

Für nachstehende Zuglängen gelten folgende Korrekturkoeffizienten:

$$l \leq 500 \text{ m} \rightarrow \kappa = 1,00$$

$$l = 600 \text{ m} \rightarrow \kappa = 0,95$$

$$l = 700 \text{ m} \rightarrow \kappa = 0,90$$

Im gegenständlichen Fall ($l > 700 \text{ m}$) gibt es auf Grund der Zuglänge keinen international anerkannten Wert für die erforderliche Reduktion der Bremshundertstel.

15. Ursache

Die Ursache für die Überpufferung und die anschließende Entgleisung beim Befahren des S-Bogens (Weiche 54 und Weiche 55) durch die hohen Längskräfte waren

- das abrupte Bremsen von Z 54091 bei einer Geschwindigkeit $v \sim 25 \text{ km/h}$ und
- die ungünstige Reihung (unbeladenen zweiachsigen Containertragwagen in der Zugmitte und nachschiebende beladenen Wagen am Zugschluss) bei einer Länge von 709 m (Ansprechzeit der Bremsen am Zugschluss).

16. Berücksichtigte Stellungnahmen

Die fristgerecht eingelangte Stellungnahmen und deren Berücksichtigung sind in der Beilage enthalten.

17. Sicherheitsempfehlungen

Gemäß EU Richtlinie 49/2004, Artikel 25 - Absatz 2 werden die Empfehlungen 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.

laufende Jahresnummer	Sicherheitsempfehlungen	richtet sich an
A-85/2010	Schulung der Mitarbeiter des Verschubdienstes durch Behandlung im Dienstunterricht. Anmerkung: Österreichweit	RU
A-86/2010	Überprüfung, ob durch interne und/oder externe Gutachter ein Maß für die Homogenität der Bremse in einem Güterzug ermittelt werden kann und zwar in Bezug auf Kombination folgender Parameter: <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeuge in Bremsart „G“ oder „P“ • leere und beladene Fahrzeuge • Bremse an einzelnen Wagen ausgeschaltet • Bremshundertstel einzelner Wagen unterschiedlich wie z.B.: Wagen mit der Anschrift „s“ ($\lambda \leq 70\%$) oder „ss“ ($\lambda = 90\%$ bei 20 t Radsatzlast bei klotzgebremsten Rädern) • Wagen mit einer Radsatzlast von 22,5 t oder 25 t • Position im Zug 	Eisenbahnsicherheitsbehörde
A-87/2010	Überprüfung, ob in der Bremsstellung „G“ bei einer Bremsung mittels elektrodynamischer Bremse des Tfz die Bestimmungen des Merkblattes UIC 540 eingehalten werden. Begründung: Die Aufregelung auf 80 kN in 15 s weicht von den Vorgaben des Merkblattes UIC 540 ab (95 % des Bremszylinderdruckes müssen zwischen 18 und 30 s erreicht werden).	Fahrzeughalter

laufende Jahresnummer	Sicherheitsempfehlungen (nicht unfallkausal)	richtet sich an
A-88/2010	Überprüfung, ob bei der Tfz-Reihe 1016/1116 in Bremsart „G+E“ eine Ermittlung der Bremsleistung und Anschrift am Tfz erforderlich ist.	Fahrzeughalter
A-89/2010	Prüfung, ob eine normative Grundlage zur Berücksichtigung des Korrekturkoeffizient κ (Faktor kappa gemäß Merkblatt UIC 544-1, Anlage K2), bei der Ermittlung der Bremsleistung für Güterzüge mit Längen > 500 m erforderlich ist. Begründung: Auf Grund der Neufassung der TSI OPE per 1. Jänner 2010 ist die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung erforderlich.	IM
A-90/2010	Überprüfung, ob die normative Grundlage zur Bewertung der Wagen in Bremsart „G“ im Zugverband mit dem gemäß Merkblatt UIC 544-1, Punkt 9.2.5 genannten Faktor 0,75 erfolgen muss. Derzeit wird gemäß ÖBB DB 610, Anlage 3 ein Faktor 0,8 angewendet. Begründung: Auf Grund der Neufassung der TSI OPE per 1. Jänner 2010 ist die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung erforderlich.	IM

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 (EU Richtlinie 49/2004, Artikel 25 - Absatz 3).

Dieser Untersuchungsbericht ergeht an:

Beteiligte, Unternehmen und Stellen	Funktion
Tfzf Z 54091	Beteiligter
Verschubleiter Bf Pöchlarn	Beteiligter
Verschubaufseher Bf Pöchlarn	Beteiligter
MÁV Cargo ZRt.	Fahrzeughalter
ÖBB Infrastruktur AG	IM
ÖBB Rail Cargo Austria AG	RU
ÖBB Produktion GmbH	Traktionsleister
ÖBB Konzern-Betriebsrat	Personalvertreter
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	Behörde
ERA – European Railway Agency	Behörde
BMWfJ - Clusterbibliothek	Europäisches Dokumentationszentrum

Wien, am 6. September 2010

Der Untersuchungsleiter:

Ing. Johannes Piringer eh.

Beilage: Fristgerecht eingelangte Stellungnahmen

Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen

Stellungnahme der ÖBB Infrastruktur Betrieb AG vom 9. September 2009:

- a) **Zu Pkt. 12.1 Aussagen Tfzf Z 54091**
Handsignale ersetzen durch *Hand-Verschubsignale*
- b) **Zu Pkt. 12.8 Untersuchung des Fahrweges, Pkt. 13.7 Fahrweg und Pkt. 15 Ursache**
Die Aussagen des Pkt 12.8 auf Seite 16, der Pkt. 13.7 und die daraus in Pkt. 15 abgeleitete Unfallursache "fehlende Zwischengerade" sind **unrichtig**. Bei der Weiche 54 handelt es sich um eine Weiche der Form EW 190 - 1:9. Konstruktionsbedingt besteht die Geometrie dieser Weiche in der Ablenkung aus einem Bogen mit $R = 190$ m und einer Geraden vom Herzbereich bis zum Weichenende mit einer Länge von 6,09 m. Es ist somit lt. B50-2 eine Zwischengerade mit noch genügender Länge vorhanden.
Ergänzend wird noch festgestellt, dass die Weiche 55 als Außenbogenweiche ausgeführt ist (Form ABW 190 - 1:9) mit einen Radius $R = 196,8$ m im abzweigenden Strang.
- c) **Zu Pkt. 15 Ursache**
Aus Sicht der ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG ist die Ursache unrichtig und daher abzuändern.

Gemäß den mit den beteiligten abgestimmten Untersuchungen ergibt sich nachfolgend angeführte Ursache. *„Im Zuge des abrupten Abbremsen während des Befahrens im unteren Geschwindigkeitsbereich (unter 40 km/h) in gegenläufigen Bögen des Einfahrbereiches sowie ungünstige Reihungsverhältnisse (leere vor beladenen Wagen) in einem langen Güterzug (709 Meter) – wodurch unkontrollierbare hohe dynamische Längskräfte hervorgerufen werden könne – kam es zur Überpufferung, bzw. zur Entgleisung des Z 54091.“*
- d) **Zu Pkt. 18 Sicherheitsempfehlung**
Zu Pkt 18.1 und 18.2 „Streichung dieser Sicherheitsempfehlung“

Wie Erhebungen ergaben, wird dieser Korrekturkoeffizient nicht in allen Ländern Europas, bzw. in verschiedenster Weise angewendet. Einige Länder vermindern das Ergebnis der Bremsberechnung (Bremsleistung) mit einem Fixwert, wobei dieser aber auch von Land zu Land unterschiedlich ist.
Andere Länder wiederum, verändern wie im UIC Merkblatt angeführt das Bremsgewicht, aber auch hier gibt es wieder unterschiedliche Bestimmungen. Und es gibt Länder wie Österreich, die auf diesen Korrekturkoeffizienten verzichten.
Dasselbe gilt für den Faktor 0,75 des UIC Merkblattes 544-1. Auch dieser wird nicht von allen Ländern angewandt.
Sollte Österreich diese Bestimmungen einführen, würde sich der aufenthaltslose grenzenlose Verkehr für EVU erheblich erschweren, da es wie oben beschrieben derzeit keine einheitlichen Lösungen gibt.
Die Züge müssten eventuell an der Grenze anhalten und Maßnahmen ergreifen. Dies ist jedoch nicht im Sinne der Europäischen Kommission, die vehement einen grenzenlosen Eisenbahnbetrieb fordert und eine Erschwerung (was in diesem Fall eintreten würde) kategorisch ablehnt! Wirtschaftliche Faktoren für das EVU und deren Kunden sind hierbei noch gar nicht mitbetrachtet.
Ein weiterer Faktor besteht darin, dass gemäß den internationalen Richtlinien (TSI-OPE) in Zukunft Bestimmungen betreffend Bremsvorschriften in den Zuständigkeitsbereich der EVU fallen und nicht in den des Infrastrukturbetreibers. Des Weiteren wurde dies in einer Präsentation der ERA (in welcher auch die Zuständigkeiten von NSA, IM und RU aufgeführt waren) dezidiert festgehalten.

und deren Berücksichtigung

Die Sicherheitsempfehlungen sind im Punkt 17 mit einer fortlaufenden Jahresnummer enthalten.

Litera	Anmerkung
a)	berücksichtigt
b)	berücksichtigt
c)	berücksichtigt
d)	Auf Grund der Neufassung der TSI OPE per 1. Jänner 2011 ist die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlungen erforderlich.

noch
d)

Es ist noch festzuhalten, dass es seitens der europäischen Kommission derzeit kein automatisches Anerkenntnis der UIC Merkblätter gibt.

Da, wie im Untersuchungsbericht angeführt ist, dieser Umstand nicht unfallkausal ist, sowie aus den vorher angeführten Punkten und dass sich in den letzten Jahrzehnten hieraus auch kein Vorfall nachweisen lässt, sehen wir seitens des IB keinen Handlungsbedarf.

Die o.a. angeführten Ausführungen wurden bereits im Stellungnahmenverfahren zum in Pkt. 18.1 genannten Untersuchungsbericht der Bundesanstalt für Verkehr Unfalluntersuchungsstelle des Bundes Fachbereich Schiene „Entgleisung Zug 54093 im Bf Wien Matzleinsdorf am 02. August 2007“ (GZ. BMVIT-795.075-II/BAV/UUB/SCH/2007) dargelegt.

e)

Zu Pkt. 18.4 „Streichung dieser Sicherheitsempfehlung“

Da die Ursache nicht im Zusammenhang mit einer fehlenden Zwischengeraden steht ist aus Sicht ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG diese Sicherheitsempfehlung zu Streichen.

Zu Pkt. 18.5

f)

Da der Tzfz keine Kenntnis darüber besitzt, ob der Zug inhomogen gebildet ist bzw. sich in den Weichenbereichen keine Zwischengerade befinden, ist dem Tzfz nicht zumutbar (auch aus ANS-Gründen) eine Entscheidung zu treffen ob in solchen Situation die E-Bremse verwendet werden darf.

Die derzeit gültige DV M22 sieht für das Befahren von Weichenbereichen mit Geschwindigkeiten kleiner/gleich 40km/h eine E-Bremskraft von maximal 100kN vor.

Stellungnahme des BMVIT vom 14. September 2009:

Fachbereich Maschinentechnik:

„Der vorläufige Untersuchungsbericht vom 2009-07-16 wird aus fahrzeugtechnischer Sicht zustimmend zur Kenntnis genommen.“

g) Dies gilt auch für alle Sicherheitsempfehlungen, wobei zu 18.6. Nachstehendes angemerkt wird:

Die ggst. Thematik tritt nach verschiedenen Unfällen immer wieder auf, sodass eine profunde Untersuchung angeregt wird. V.a. erweist es sich immer wieder als Trugschluss, dass Güterzugkonfigurationen, die unter Ausnutzung mehrerer relevanter Regeln (Bremsart, Minimal- und Maximallasten, minimales und maximales Bremsgewicht usw.) gebildet werden, alle Gleiskonfigurationen uneingeschränkt befahren dürfen bzw. müssen.

Die Tatsache, dass abrupte Bremsvorgänge mit leichten Wagen an der Zugspitze und schweren Wagen am Zugschluss bei Befahren von engen Bögen und S-Bögen eine hohe Gefahr von Entgleisungen mit sich bringen, ist sogar mit Eisenbahnmodellen im Maßstab 1:87 (und kleiner) leicht nachprüfbar und beruht auf relativ trivialen dynamischen Grundlagen.

Es stellt sich die Frage, ob es betrieblich tatsächlich erforderlich ist, alle Gleisgeometrien mit allen erdenklichen Zugskonfigurationen zu durchfahren und auch an jeder Stelle Schnellbremsungen vorzunehmen.

Auch Versuche der SBB vor ca. 10 Jahren mit leichten Containertragwagen haben diesbezüglich Grenzen aufgezeigt, wobei die Pufferreibung eine wesentliche Rolle spielt (diese Tatsache geht aus den ggst. Unfallbericht nicht hinreichend hervor).

Der Unterfertigte schlägt vor, diese Frage unter Experten der Fahrzeugdynamik sowie der Bremstechnik zu erörtern.

Litera	Anmerkung
e)	Punkt wurde gestrichen, daher berücksichtigt
f)	Punkt wurde gestrichen, daher berücksichtigt
g)	Ein Expertentreffen zum Thema Bremsdynamik von Güterzügen wurde vom BMVIT bereits initiiert.

noch

g)

Vermutlich sind die anstehenden Fragestellungen mit Methoden neuzeitlicher Computersimulation zu beantworten, was einen Forschungsauftrag bedeuten würde. Für den praktischen Betrieb sollte nach Auffassung des Unterfertigten tatsächlich „fahrdynamische Homogenitätsklassen“ von Güterzügen definiert werden, wobei „voll homogene“ Güterzüge praktisch alle Bestimmungen für Personenzügen (Bremsart P+E, volle Höchstgeschwindigkeit, alle Fahrwege) ausnutzen dürften „eingeschränkt homogene“ Güterzüge bis herab zu „völlig unhomogenen“ Güterzügen dann aber nur besonders geprüfte Gleise, nur Bremsart „G“ und infolgedessen eingeschränkte Geschwindigkeiten usw. fahren dürften.

Eine derartige Regelung steht a priori im Spannungsfeld zwischen fahrdynamischen Sicherheitsgrenzen und betrieblich vertretbaren Maßnahmen, aber anders werden sich derartige Entgleisungen zumindest auf „grenzwertiger“ Gleisgeometrie nie verhindern lassen.

Redaktionelles:

h)

Unter 12.2 ist in der drittletzten Zeile ein unbest. Artikel („eine“) zu eliminieren

i)

18.5 Der Gegensatz zu homogen muss inhomogen heißen“.

Fachbereich Betrieb:

Allgemeines und Stellungnahme an die UUB - Schiene:

j)

1. Der vorläufige Untersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.

k)

2. Die behördliche Zuständigkeit dieser Bahnstrecke, einschließlich der genehmigungspflichtigen Dienstvorschriften, obliegt dem BMVIT.

l)

3. Zu den Sicherheitsempfehlungen gemäß Punkt 18.1 und 18.2 wird angemerkt, dass bei ev. Anpassung der normativen Grundlagen einerseits die praktische Anwendbarkeit durch die betroffenen Mitarbeiter zu berücksichtigen ist und andererseits eine internationale Lösung im Bereich der Zugvorbereitung anzustreben wäre.

m)

4. Zur Sicherheitsempfehlung gemäß Punkt 18.4 und 18.5 ist aus eisenbahnbetrieblicher Sicht anzumerken, dass eine Lösung der Problematik als betriebliche Maßnahme in Form einer Benutzungseinschränkung bestimmter Gleise auf bestimmte Züge, zu einer erheblichen Mehrbelastung der Fahrdienstleiter und bei den Triebfahrzeugführern führen würde, und überdies insbesondere im Hinblick auf die ÖBB-seits geplanten Betriebsführungszentralen kaum administrierbar wäre. Da dies nicht als sinnvoll angesehen wird, wären erforderlichenfalls technische Maßnahmen zu bevorzugen und diese gegebenenfalls aus technischer Sicht zu beurteilen.

Litera	Anmerkung
h)	berücksichtigt
i)	Punkt wurde gestrichen, daher berücksichtigt
j)	-
k)	-
l)	siehe d)
m)	Sicherheitsempfehlungen gestrichen, daher berücksichtigt

Fachbereich Bautechnik:

- n) 1. Zum Kapitel 12.8. ff wird zum Thema **fehlende Zwischengerade** folgendes festgehalten:
Bei der gegenständlichen **Weiche 54** handelt es sich um eine Weiche der Bauart EW 190 1:9. Im Gegensatz zu einer EW 190 1:7, wo die Aussage der fehlenden Zwischengerade (bei WE 54 = WA 55) zutreffen würde, besteht die EW 190 1:9 in der Ablenkung aus einem 21,025 m langen Bogen ($R=190$ m) und einer anschließenden **Geraden** mit einer **Länge von 6,092 m**.
Somit ist die Bedingung zur Vermeidung der Überpufferung $L_i = 6,092 \text{ m} > L_0 = 6,0 \text{ m}$ eingehalten und daher die **Aussage der fehlenden Zwischengeraden nicht zutreffend!**
- Der ggst. Untersuchungsbericht erfordert dahingehend eine Überarbeitung. Im speziellen ist im Punkt 12.8. der Bereich *Zwischengerade* zu streichen, Kapitel 13.7. ist zu streichen, im Punkt 15. *Ursache* sind der erste Satz und im zweiten Satz die Wörter *...ohne Zwischengerade...* zu streichen.
- o) 2. die Sicherheitsempfehlung unter Punkt 18.4 ist u. obiger Begründung zu streichen.
- p) 3. bei 18.5. ist *...(ohne Zwischengerade)...* zu entfernen
- q) 4. Im Übrigen wird der ggst. vorläufige Untersuchungsbericht aus eisenbahntechnischer Sicht zur Kenntnis genommen.
- r) Zu den Punkten 18.4 und 18.5 wird generell auf die Stellungnahme des fahrzeugtechnischen Sachverständigen, zum Thema ob alle Güterzugkonfigurationen alle Gleiskonfigurationen uneingeschränkt befahren dürfen bzw. können müssen, verwiesen.

Stellungnahme der ÖBB Rail Cargo Austria AG vom 14. September 2009:

- s) **zu Punkt 18.3. Sicherheitsempfehlung**
- Eine Anschrift am Tfz ist unserer Ansicht nach nicht erforderlich, da die Bremsart G+E nicht zur Anrechnung kommt. Gem. V3 §27 (2) sind die dynamischen Bremsen, wenn vorhanden immer einzuschalten, jedoch nach Anlage 3, des DB 610, wird grundsätzlich immernur jenes Bremsgewicht zur Anrechnung herangezogen, das dem der eingestellten Bremsstellung *ohne E-Bremse* entspricht.
- t) Weiters ist anzumerken, dass sich die genannten Bestimmungen der V3 im ASCHG widerspiegeln. Arbeitnehmer dürfen Schutzeinrichtungen nicht entfernen, außer Betrieb setzen, willkürlich verändern oder umstellen (§15) und Arbeitsmittel dürfen nur mit den vorgesehenen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen benutzt werden (§35).

Litera	Anmerkung
n)	berücksichtigt
o)	Sicherheitsempfehlung gestrichen, daher berücksichtigt
p)	Sicherheitsempfehlung gestrichen, daher berücksichtigt
q)	-
r)	Sicherheitsempfehlungen gestrichen, daher berücksichtigt
s)	Sicherheitsempfehlung gestrichen, daher berücksichtigt
t)	-