



*Verkehrssicherheitsarbeit  
für Österreich*

## **ENTGLEISUNG DES ZUGES 55201**

**am 29. Jänner 2010**

**Österreichische Bundesbahnen  
Strecke 11901  
zwischen Bf Mitterndorf-Moosbrunn  
und Bf Wampersdorf**

**BMVIT-795.181-II/BAV/UUB/SCH/2010**

**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

Verzeichnis der Abbildungen .....	3
Verzeichnis der Regelwerke .....	4
Verzeichnis der Abkürzungen .....	4
Rechtliche Grundlage.....	5
Vorbemerkungen .....	5
1. Zusammenfassung.....	6
2. Allgemeine Angaben .....	6
2.1. Zeitpunkt .....	6
2.2. Witterung, Sichtverhältnisse .....	6
2.3. Ort.....	6
2.4. Behördenzuständigkeit .....	7
2.5. Örtliche Verhältnisse .....	7
2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt .....	8
2.7. Zulässige Geschwindigkeiten .....	8
2.7.1. Auszug aus VzG Strecke 11901 .....	8
2.7.2. Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 701 .....	9
2.7.3. Geschwindigkeitseinschränkung durch La .....	10
2.7.4. Geschwindigkeitseinschränkung durch schriftliche Befehle .....	10
2.7.5. Signalisierte Geschwindigkeit.....	10
2.8. Örtliche Besonderheiten .....	10
3. Beschreibung des Vorfalls .....	11
4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen .....	13
4.1. Verletzte Personen .....	13
4.2. Sachschäden an Infrastruktur .....	13
4.3. Sachschäden an Fahrzeugen .....	13
4.4. Schäden an der Umwelt .....	13
4.5. Betriebsbehinderungen.....	13
5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen.....	13
6. Untersuchungsverfahren.....	13
7. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse .....	14
7.1. Aussage Tzf Z 55201.....	14
7.2. Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz .....	14
7.3. Aussage Fdl Bf Wampersdorf.....	15
7.4. Untersuchung des Zuges.....	15
7.5. Untersuchung der entgleisten Wagen.....	16
7.6. Auszug aus den Regelwerken für die Gleislage .....	17
7.6.1. DB IS 2, Teil 1 „Oberbauanlagen“, Ausgabe vom 1. September 2007 .....	17
7.6.2. DB IS 2, Teil 1 „Oberbauanlagen“, Ausgabe vom 1. Juni 2010 .....	19
7.6.3. EN 14363:2005-06-01 .....	20
7.6.4. EN 13848-5:2008-10-01 .....	22
7.7. Untersuchung des Fahrweges .....	23
7.8. Analyse der Gleislagemessdaten .....	27
7.8.1. Längshöhen .....	28
7.8.2. Querhöhe .....	30
7.8.3. Überhöhung .....	31
7.8.4. Spurweite .....	31
7.8.5. Verwindungen auf 3-m-, 9-m- und-16 m-Basis.....	32
7.8.6. Standardabweichung der über 200 m gemittelten Längshöhen .....	33
7.8.7. Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhen .....	34
7.8.8. Standardabweichung der über 250 m gemittelten Längshöhen gemäß EN 14363 .....	36
8. Zusammenfassung der Erkenntnisse.....	37
8.1. Bf Wampersdorf.....	37
8.2. Tzf Z 55201.....	37
8.3. Fahrweg.....	37
8.4. Zugbildung .....	37
8.5. Beteiligte Fahrzeuge .....	38
9. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten.....	38
10. Ursache.....	38
11. Berücksichtigte Stellungnahmen .....	38
12. Sicherheitsempfehlungen.....	39
Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen .....	42

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1	Skizze Eisenbahnlinien in Österreich .....	6
Abbildung 2	Skizze Entgleisungsstelle - Bf Wampersdorf .....	7
Abbildung 3	Auszug aus VzG Strecke 11901 - Quelle IM .....	8
Abbildung 4	Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 - Quelle IM .....	9
Abbildung 5	Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 - Muster 5887 - Quelle IM .....	9
Abbildung 6	Lageplanskizze Bf Wampersdorf - Quelle IM .....	10
Abbildung 7	Strecke im Bereich der Entgleisungsstelle – Quelle IM .....	11
Abbildung 8	Erste Entgleisungsspur am rechten Schienenstrang km 0,615- Quelle IMB .....	11
Abbildung 9	Entgleisungsspuren im km 0,612 - Quelle IM .....	12
Abbildung 10	Aufzeichnung der Registriereinrichtung – Quelle RU .....	14
Abbildung 11	Kuppelzustand zwischen 16. und 17. Wagen .....	15
Abbildung 12	Kuppelzustand zwischen 6. und 7. Wagen – Quelle IM .....	16
Abbildung 13	Kuppelzustand zwischen 5. und 6. Wagen – Quelle IM .....	16
Abbildung 14	Teil der Anschrift des entgleisten Wagen .....	16
Abbildung 15	Auszug 1 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM .....	18
Abbildung 16	Auszug 2 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM .....	18
Abbildung 17	Auszug 3 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM .....	19
Abbildung 18	Auszug 4 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM .....	19
Abbildung 19	EN 14363 - Tabelle C.1 Qualitätsniveau der Gleislage .....	21
Abbildung 20	Tabelle der Beurteilungsgrößen für QN 3 .....	21
Abbildung 21	EN 13848-5 Tabelle A.1 – Beziehung zwischen Fahrzeugreaktion und Gleisgeometrie-Parameter .....	23
Abbildung 22	Gleis im Bereich der Entgleisungsstelle .....	24
Abbildung 23	Messung vom 30. September 2009 – Gleislagemessschrieb – Quelle IM .....	24
Abbildung 24	Beurteilung der Messung vom 30. September 2009 (Auszug) - Quelle IM .....	25
Abbildung 25	Messung vom 30. September 2009 – Einzelfehler-Bericht gemäß DB-IS 2 – Quelle ÖBB .....	25
Abbildung 26	Bild der Entgleisungsstelle bei einer Messfahrt am 17. Juni 2009 – Quelle IM .....	25
Abbildung 27	Messung vom 8. Februar 2010 – Gleislagemessschrieb – Quelle IM .....	26
Abbildung 28	Beurteilung der Messung vom 8. Februar 2010 (Auszug) - Quelle IM .....	26
Abbildung 29	Messung vom 8. Februar 2010 – Einzelfehler-Bericht – Quelle IM .....	26
Abbildung 30	Vergrößerter Auszug aus Messschrieb vom 30. September 2009 – Quelle IM .....	27
Abbildung 31	Analyse der Gleislagemessdaten – Längshöhe linker Schienenstrang .....	28
Abbildung 32	Analyse der Gleislagemessdaten – Längshöhe linker Schienenstrang - Detailansicht .....	28
Abbildung 33	Analyse der Gleislagemessdaten – Längshöhe rechter Schienenstrang .....	29
Abbildung 34	Analyse der Gleislagemessdaten – Längshöhe rechter Schienenstrang - Detailansicht .....	29
Abbildung 35	Analyse der Gleislagemessdaten – Querhöhe .....	30
Abbildung 36	Analyse der Gleislagemessdaten – Querhöhe - Detailansicht .....	30
Abbildung 37	Analyse der Gleislagemessdaten – Überhöhung .....	31
Abbildung 38	Analyse der Gleislagemessdaten – Spurweite .....	31
Abbildung 39	Analyse der Gleislagemessdaten – Verwindung 3-m-Basis .....	32
Abbildung 40	Analyse der Gleislagemessdaten – Verwindung 9-m-Basis .....	32
Abbildung 41	Analyse der Gleislagemessdaten – Verwindung 16-m-Basis .....	33
Abbildung 42	Analyse der Gleislagemessdaten – Sigma Lh links 200 m .....	33
Abbildung 43	Analyse der Gleislagemessdaten – Sigma Lh rechts 200 m .....	34
Abbildung 44	Analyse der Gleislagemessdaten – Sigma Lh links 100 m .....	35
Abbildung 45	Analyse der Gleislagemessdaten – Sigma Lh rechts 100 m .....	35
Abbildung 46	Analyse der Gleislagemessdaten – Sigma Lh links 250 m .....	36
Abbildung 47	Analyse der Gleislagemessdaten – Sigma Lh rechts 250 m .....	36

## Verzeichnis der Regelwerke

Richtlinie 2004/49/EG	„Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“
TSI „Güterwagen“ 2006/861/EG	Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Fahrzeuge - Güterwagen“ des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems
TSI INFRASTRUKTUR CR 2011/275/EU	technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystem „Infrastruktur“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems
EN 13848-5	Bahnanwendungen - Oberbau - Qualität der Gleisgeometrie - Geometrische Qualitätsstufen
EN 14363	Bahnanwendungen — Fahrtechnische Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen — Prüfung des Fahrverhaltens und stationäre Versuche
EisbG 1957	Eisenbahngesetz 1957, BGBl. I Nr. 125/2006
UUG 2005	Unfalluntersuchungsgesetz, BGBl. I Nr. 123/2005
MeldeVO Eisb	Meldeverordnung Eisenbahn 2006, BGBl. II Nr. 279/2005
EisbBBV	Eisenbahnbau- und -betriebsverordnung, BGBl. I Nr. 398/2008
HL-VO	Verordnung: Erklärung von Eisenbahnen zu Hochleistungsstrecken, BGBl. II Nr. 370/1989
DV V2	Signalvorschrift des IM
DV V3	Betriebsvorschrift des IM
DB IS 2	Instandhaltungsplan des IM
ZSB	Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift des IM
UIC 421	Zugbildungs- und Bremsvorschriften für internationale Güterzüge
UIC 520	Zugbildungs- und Bremsvorschriften für internationale Güterzüge

## Verzeichnis der Abkürzungen

AS	Aufmerksamkeitsschwelle
BAV	Bundesanstalt für Verkehr
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Bf	Bahnhof
DB	Dienstbehelf
DV	Dienstvorschrift
EK	Eisenbahnkreuzung
ES	Eingriffsschwelle
Fdl	Fahrdienstleiter
HGV	Hochgeschwindigkeitsverkehr
HL-Strecke	Hochleistungsstrecke
HLL	Hauptluftleitung
IM	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
La	Übersicht über Langsamfahrstellen und Besonderheiten
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
RU	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)
SES	Soforteingriffsschwelle
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	Triebfahrzeugführer
UUB	Unfalluntersuchungsstelle des Bundes, Fachbereich Schiene
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
Z	Zug
Zvbf	Zentralverschiebebahnhof

## Rechtliche Grundlage

Rechtliche Grundlage für die Untersuchung ist das UUG 2005 basierend auf den Artikel 19, § 2 der EU-Richtlinie 2004/49/EG „Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“

### Artikel 19, § 2

„Unfälle und Störungen, die unter leicht veränderten Bedingungen zu schweren Unfällen hätten führen können, einschließlich technischer Störungen in den strukturbezogenen Teilsystemen oder an den Interoperabilitätskomponenten des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems oder des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems“.

Dabei wurde berücksichtigt:

- Litera b die Frage, ob der Unfall oder die Störung zu einer für das gesamte System bedeutsamen Serie von Unfällen oder Störungen gehört.

## Vorbemerkungen

Gemäß § 5 UUG 2005 haben Untersuchungen als ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalles, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung gleich-artiger Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die Untersuchungen zielen nicht darauf ab, Schuld- oder Haftungsfragen zu klären.

## 1. Zusammenfassung

Am 29. Jänner 2010, ca. 04:12 Uhr entgleiste bei Z 55201 der 17. Wagen mit dem nachlaufenden Radsatz während der Fahrt zwischen Bf Mitterndorf-Moosbrunn und Bf Wampersdorf.

Als Ursache sind die Gleislage und der Kuppelzustand anzusehen.  
Es wurden keine Personen verletzt oder getötet.

## 2. Allgemeine Angaben

### 2.1. Zeitpunkt

Freitag, 29. Jänner 2010, um 04:12 Uhr

### 2.2. Witterung, Sichtverhältnisse

Bedeckt - 1 °C, Dunkelheit, keine Einschränkung der Sichtverhältnisse,  
trockene Gleisverhältnisse

### 2.3. Ort

IM ÖBB Infrastruktur AG

- Strecke 11901 von Bf Wampersdorf nach Bf Gramatneusiedl
- zwischen Bf Wampersdorf und Bf Mitterndorf-Moosbrunn
- km 0,615

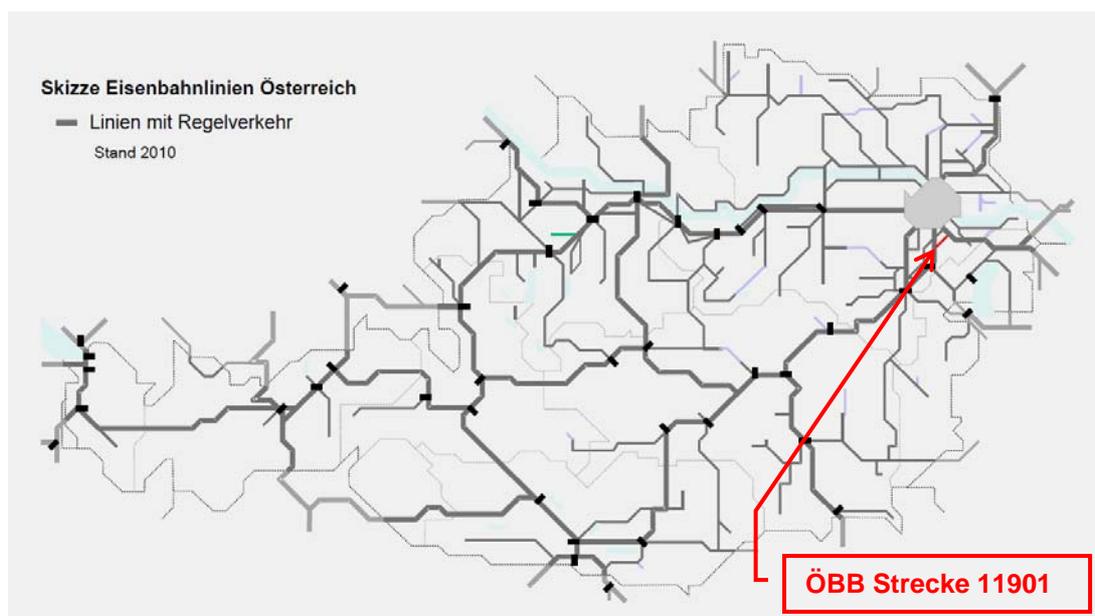


Abbildung 1 Skizze Eisenbahnlinien in Österreich

## 2.4. Behördenzuständigkeit

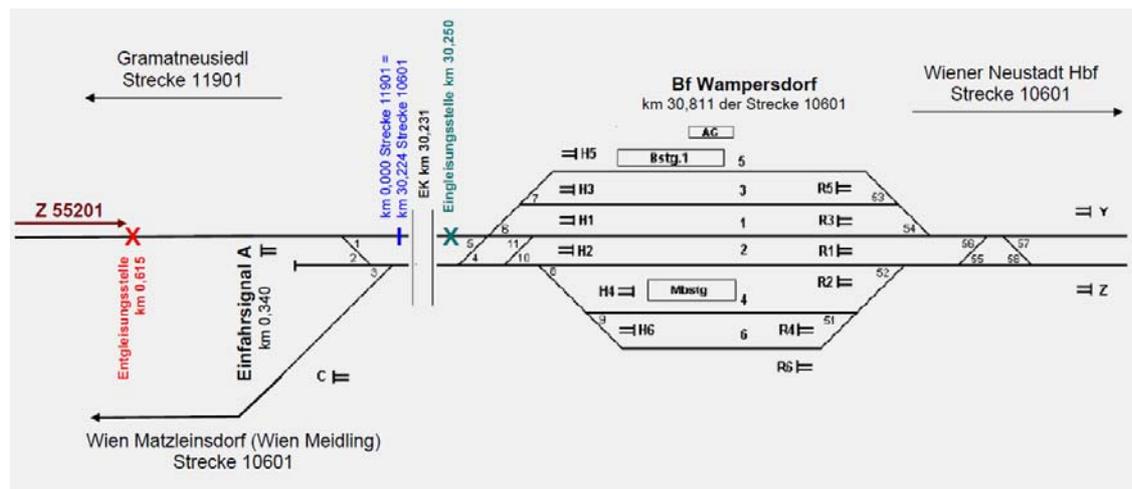
Gemäß HL-VO ist die Strecke „Wien – Pottendorf – Wiener Neustadt“ eine Hochleistungsstrecke und somit gemäß § 4, Absatz 1 EisbG eine Hauptbahn.

Gemäß § 12, Absatz 3, Punkt 1 EisbG ist der Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie als Behörde zuständig für alle Angelegenheiten der Hauptbahnen.

## 2.5. Örtliche Verhältnisse

Gemäß Homepage des BMVIT [http:// www.bmvit.gv.at/verkehr/eisenbahn/interoperabilitaet/arbeitsgruppe/20040623/beilage2.pdf](http://www.bmvit.gv.at/verkehr/eisenbahn/interoperabilitaet/arbeitsgruppe/20040623/beilage2.pdf) ist diese Strecke eine interoperable Strecke für HGv.

Die Strecke ist eingleisig und elektrifiziert. Die Betriebsabwicklung erfolgt gemäß den Bestimmungen und Vorgaben der DV V2, DV V3, ZSB, sowie weiteren Regelwerken des IM.



**Abbildung 2 Skizze Entgleisungsstelle - Bf Wampersdorf**

Der km 0,000 der Strecke 11901 entspricht dem km 30,224 der Strecke 10601 und liegt im Bf Wampersdorf unmittelbar vor der EK km 30,231.

## 2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt

**DG 55201** (Direktgüterzug des RU ÖBB–Rail Cargo Austria AG)

### Zuglauf:

von Wien Zvbf nach Bf Wiener Neustadt Ausfahrbf

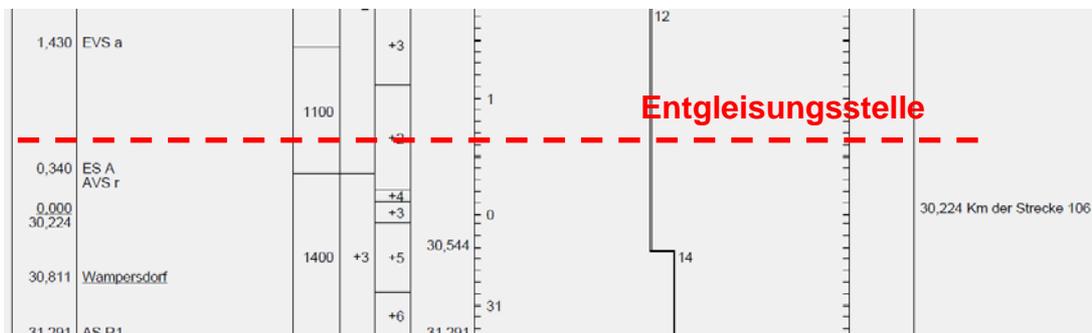
### Zusammensetzung:

- 689 t Gesamtgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)
- 373 m Gesamtzuglänge
- Tzf 91 81 1044 026-3
- 19 Wagen
- Buchfahrplan Heft 701 / Fahrplanmuster M5887 des IM  
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit 100 km/h  
Bremsleistung erforderlich 62 %
- Bremsleistung vorhanden 94 % (laut Zugdaten)
- durchgehend und ausreichend gebremst

Alle Wagen von Z 55201 befanden sich gemäß DV V 3, § 27, Absatz 2, Tabelle, Weiser 6) in Bremsstellung „P“

## 2.7. Zulässige Geschwindigkeiten

### 2.7.1. Auszug aus VzG Strecke 11901



**Abbildung 3 Auszug aus VzG Strecke 11901 - Quelle IM**

Die örtlich zulässige Geschwindigkeit im betroffenen Streckenabschnitt (Entgleisungsstelle) beträgt gemäß VzG des IM 120 km/h.

2.7.2. Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 701

**Heft 701**

**ÖBB**  
Infrastruktur

**BUCHFahrPLAN**

**Heft 701**

Hierzu gehören die Beilage 702 und die Bildfahrpläne 100, 410, 420, 700, 705, 710, 730, 740, 750, 760, 770, 800, 810, 820, 830 und 900

Gültig vom 13. Dezember 2009 bis einschließlich 11. Dezember 2010

Der Buchfahrplan enthält nP-Fahrpläne der Strecken

**Raum Wien**

WIEN - Hegyeshalom  
 Parnsdorf - Bratislava-Petrzalka  
 Abzw.B11 - Wulkaprodersdorf  
 Deutschkreutz - Oberloisdorf  
 Abzw.Str.192 - Götzendorf  
 Bruck a.d.Leitha Westklein-Schwechat  
 - Petronell-Camunium - Wolfsthal  
 WIEN - Ebenfurth - (-Deutschkreutz) Wr. Neustadt Einflb

**Nur für den Dienstgebrauch**  
 Netzzugang-Trassenmanagement

**Wien Zvbf (in Zur)-Wr. Neustadt Hbf-Ausf. (in Nb)**

BT 479 b Zur-Gn Bh = 64%  
 587 b Gn-Wp Bh = 62%  
 483 b Wp-Nr Bh = 65%

Vmax = 100 km/h  
 Bhmax = 65 %

Zug Nr.	Abfahrt	Verkehrsmittel	Heft Seite	Ankunft	sonstige Besonderheiten
DG 54201	2.12	5887	153	3.04	nP
DG 54203	6.50	5887	153	7.43	nP
DG 54205	10.15	5887	153	11.10	nP
DG 54207	13.58	5887	153	14.58	nP
DG 54209	20.50	5887	153	21.42	nP
DG 55201	4.07	5887	153	5.03	nP
DG 55207	18.12	5887	153	19.10	nP
DG 55209	23.03	5887	153	0.05	nP
DG 56209	23.03	5873	126	20.11	nP

**Ebenfurth-Wien Hütteldorf**

BT 483 a Zf-Wp Bh = 56%  
 587 a Wp-Gn Bh = 65%  
 479 a Gn-Za Bh = 56%  
 701 a Za-Abz Bh = 49%  
 714 b Abz-BF Bh = 55%

Vmax = 100 km/h Ø  
 Bhmax = 65 % Ø

ATGZ 57820 | 5.25 | 5878 | 132 | 6.49 | nP

Abbildung 4 Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 - Quelle IM

**Muster 5887** nP

BT 479 b Zur-Gn Bh = 64%  
 587 b Gn-Wp Bh = 62%  
 483 b Wp-Nr Bh = 65%

**M 5887**

Vmax = 100 km/h  
 Bhmax = 65%  
 - ZF A - 61 -

4	5	6	1	2	3	4	5	6
		0.00	100	5.9	W. Zvbf (in Zur) *Zur* C-37			
		03		7.4	Kledering (in Zur) *Za* C-37			
		04		8.2	- ETCS - W. Zvbf-Abzw. Fld *Zab*			
		05		9.0	- ETCS -			
		08		9.7	Lanzendorf-Rann. (in Zur) *Zs*			
		12		10.9	Sbl Zur 1			
				13.2	Himberg			
				16.3	Sbl Him 1			
				13.5	Gramatneusiedl C-31			
			80	12.3	Schutzstrecke			
			100	11.6				
		18		11.3	Reisenberg-M.			
				8.0	Mitterndorf-M.			
				4.6	Sbl Mim 1			
				2.5	Unter Waltersdorf (Awanst)			
				30.2	Km 0.0 = Km 30.2 - ZF A - 67 -			
		0.25		30.8	Wampersdorf			
				33.4	AB (Awanst)			

Entgleisungsstelle

Abbildung 5 Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 - Muster 5887 - Quelle IM

Die zulässige Geschwindigkeit laut Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 701, Muster 5887 beträgt im Entgleisungsbereich 100 km/h.

2.7.3. Geschwindigkeitseinschränkung durch La

Im Entgleisungsbereich gab es keine Geschwindigkeitseinschränkung durch La.

2.7.4. Geschwindigkeitseinschränkung durch schriftliche Befehle

Im Bereich zwischen Bf Mitterndorf-Moosbrunn und Bf Wampersdorf gab es keine Geschwindigkeitseinschränkung.

2.7.5. Signalisierte Geschwindigkeit

Bei der Fahrt von Z 55201 im Bereich Bf Wampersdorf zeigten das Einfahrsignal „A“ und das Ausfahrsignal „R“ sowie deren Vorsignale „Freibegriffe ohne Geschwindigkeitseinschränkung“.

2.8. Örtliche Besonderheiten

Der Bf Wampersdorf ist mit einer Sicherungsanlage Bauart „VGS 80“ ausgerüstet.

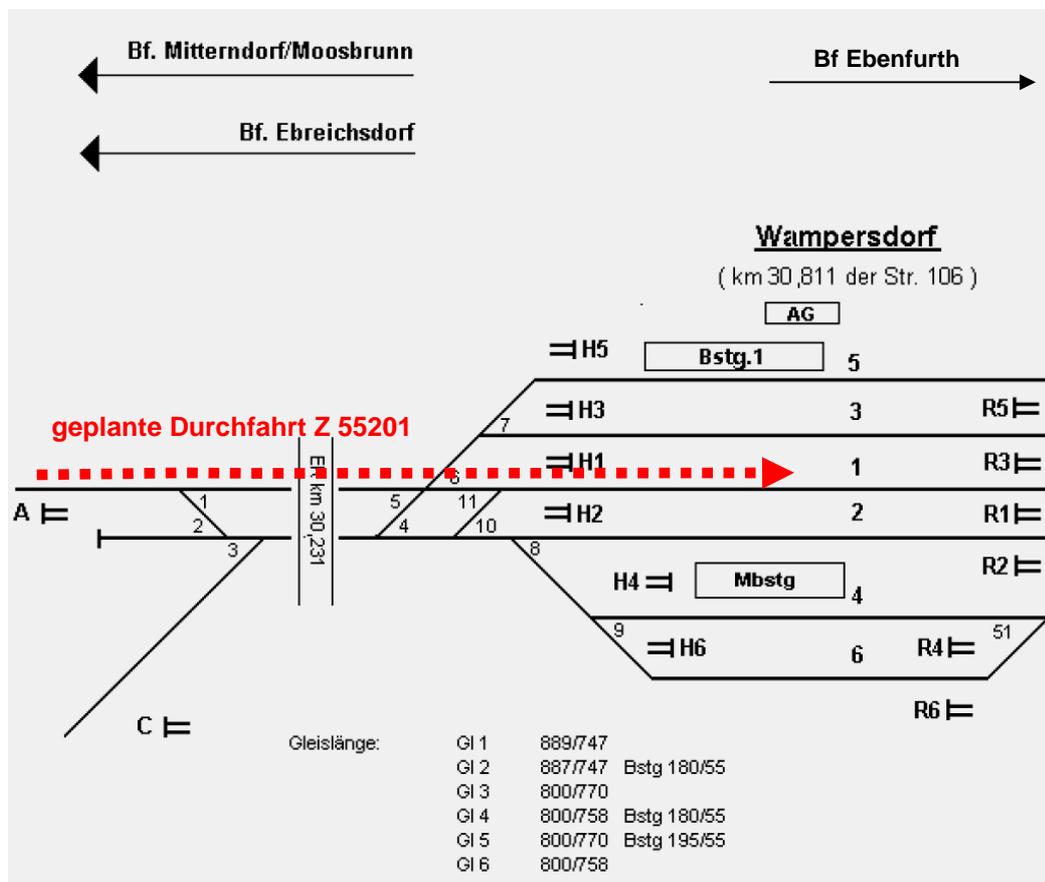


Abbildung 6 Lageplanskizze Bf Wampersdorf - Quelle IM

### 3. Beschreibung des Vorfalles

Bei der signalmäßig tauglichen Zufahrt in Richtung Bf Wampersdorf bei einer Geschwindigkeit von ca. 100 km/h kam es zur Entgleisung des nachlaufenden Radsatzes des unbeladenen 17. Wagen, Type Hbbills, 21 81 247 1 297-5. Die Entgleisungsstelle im km 0,615 liegt in einer Geraden ohne Überhöhung.



Abbildung 7 Strecke im Bereich der Entgleisungsstelle – Quelle IM

Bei der Untersuchung vor Ort wurde im km 0,615 die erste Aufsetzspur eines Spurkranzes am Schienenkopf festgestellt.



Abbildung 8 Erste Entgleisungsspur am rechten Schienenstrang km 0,615- Quelle IMB

Diese Spur beginnt am Schienenkopf ohne Auflaufspur und war 3 m weit bis zur Stelle zu verfolgen, wo der Radsatz von beiden Schienensträngen in Fahrtrichtung nach rechts fiel.



**Abbildung 9 Entgleisungsspuren im km 0,612 - Quelle IM**

In weiterer Folge beschädigte der entgleiste Radsatz den Oberbau, die Weiche 1, sowie die Bedielung der EK km 30,231 und gleiste sich im km 30,250 wieder selbsttätig ein.

Beim Anfahren des entgleisten Radsatzes an die Bedielung der EK km 30,231 (Strecke 10601) kam es zu einer Zugtrennung zwischen dem 17. und 18. Wagen von Z 55201. Dabei wurde auch die HLL aufgetrennt und eine Zwangsbremmung eingeleitet.

Das Tzf von Z 55201 kam in km 31,300 (innerhalb des Bf Wampersdorf) zum Stillstand, der abgetrennte Zugteil (18. und 19. Wagen) ca. 200 m hinter dem 17. Wagen. Der Tzf von Z 55201 konnte die Entgleisung nicht erkennen und leitete Maßnahmen bezüglich der Zugtrennung ein.

Die Entgleisung wurde durch einen Mitarbeiter des Sicherungsdienstes während der Behebung einer Weichenstörung bei Weiche 1 festgestellt.

## 4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen

### 4.1. Verletzte Personen

Keine verletzten oder getöteten Personen.

### 4.2. Sachschäden an Infrastruktur

Ca. 650 m Oberbau, eine Weiche und eine EK-Bedielung leicht beschädigt.

### 4.3. Sachschäden an Fahrzeugen

Entgleister Güterwagen leicht beschädigt.

### 4.4. Schäden an der Umwelt

Keine Schäden an der Umwelt

### 4.5. Betriebsbehinderungen

Sperre der Strecke 11901 am 29. Jänner 2010 von 04:15 bis 13:00 Uhr. Danach erfolgte die Freigabe der Strecke mit einer Geschwindigkeitseinschränkung auf 60 km/h.

## 5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- IM ÖBB-Infrastruktur AG
  - Fdl Bf Wampersdorf (ÖBB-Infrastruktur AG)
- RU, Fahrzeughalter ÖBB-Rail Cargo Austria AG
- ÖBB-Produktion GmbH (Traktionsleister)
  - Tzfz Z 55201 (ÖBB-Produktion GmbH)

## 6. Untersuchungsverfahren

Untersuchung vor Ort durch die UUB nach dem Ereignis am 29. Jänner 2010.  
Bewertung des Untersuchungsakts des IM, eingelangt am 6. August 2010  
Beantwortung allfälliger Rückfragen bis 12. Oktober 2010.

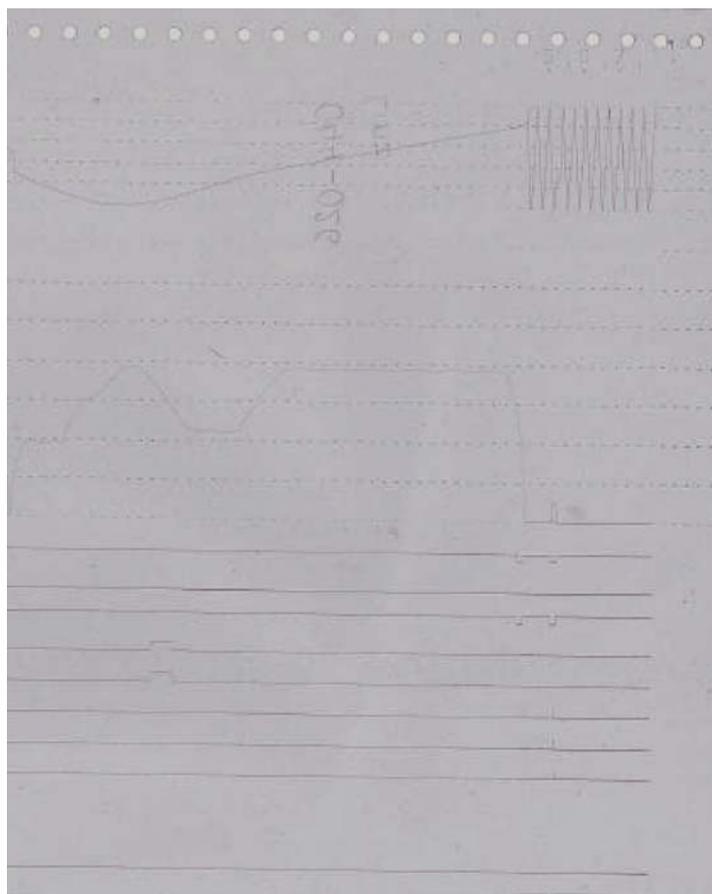
## 7. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

### 7.1. Aussage Tzf Z 55201 (gekürzt und sinngemäß)

Bei der Durchfahrt von Z 55201 mit ca. 100 km/h im Bf Wampersdorf bemerkte der Tzf einen Druckverlust in der HLL. Nach Erkennen der Zugtrennung wurde die Zwangsbremung durch eine Schnellbremung unterstützt. Nach Einleitung der erforderlichen betrieblichen Sicherungsmaßnahmen (keine Fahrten) wurde bei der Untersuchung von Z 55201 die Zugtrennung festgestellt. Z 55201 befand sich vollständig im Bf Wampersdorf.

### 7.2. Auswertung der Registriereinrichtung des Tzf

Die Aufzeichnung der Registriereinrichtung (Papierstreifen) des Tzf von Z 55201 (1044 026-3) wurde nach dem Ereignis durch den Traktionsleister ausgewertet und eine Stellungnahme der UUB zur Verfügung gestellt.



Dabei wurde festgestellt, dass bei der Aufzeichnung die registrierten 80 km/h den 100 km/h laut Angabe des Tzf entsprachen. Die registrierte Geschwindigkeit war im Entgleisungsbereich und den davor liegenden 6,5 km nahezu konstant, es waren weder Verzögerungen noch Beschleunigungsvorgänge ersichtlich. Die Zwangs- / Schnellbremung wurde ordnungsgemäß registriert.

Der Fehler an der Registriereinrichtung (80 bzw. 100 km/h) wurde vom Instandhalter des Tzf bestätigt.

Abbildung 10 Aufzeichnung der Registriereinrichtung – Quelle RU

### 7.3. Aussage Fdl Bf Wampersdorf (gekürzt und sinngemäß)

Bei der Einfahrt von Z 55201 erfolgte eine Auffahrmeldung der Weiche 1 und eine Rotausleuchtung des Streckengleises zwischen Bf Wampersdorf und Bf Mitterndorf-Moosbrunn. Z 55201 meldete Druckverlust in der HLL und eine Zugtrennung (die zwei letztgereihten Wagen abgerissen). Eine Sperre der Strecke zwischen Bf Wampersdorf und Bf Mitterndorf-Moosbrunn wurde veranlasst. Der zwischenzeitlich angeforderte Mitarbeiter des Sicherungsdienstes meldete die Schäden an der Weiche 1 und die Entgleisungsspuren. Z 55201 wurde durch den Fdl und den Tzf wiedervereinigt.

### 7.4. Untersuchung des Zuges

Alle Wagen befanden sich regelwerkskonform in der Bremsart „P“.

Der Zug wies an einigen Stellen einen nicht regelwerkskonformen Kupplungszustand auf (lose gekuppelt). Gemäß DV V3, § 16 Kuppeln, Absatz 4 des IM gilt:

*Züge sind straff zu kuppeln. Nach Berühren der Pufferscheiben im geraden Gleis sind nicht mehr als zwei volle Spindelumdrehungen durchzuführen.*

Z 55201 war durchwegs lose gekuppelt. Da die Schraubenkupplung zwischen 17. Wagen (entgleist) vom 18. Wagen durch die Vertikalbewegung beim Befahren der EK km 30,231 entkuppelt wurde, war mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ein nicht regelwerkskonformer Kupplungszustand vorhanden.



Abbildung 11 Kuppelzustand zwischen 16. und 17. Wagen



Abbildung 12 Kuppelzustand zwischen 6. und 7. Wagen – Quelle IM



Abbildung 13 Kuppelzustand zwischen 5. und 6. Wagen – Quelle IM

#### 7.5. Untersuchung der entgleisten Wagen



Abbildung 14 Teil der Anschrift des entgleisten Wagen

Bei dem entgleisten Wagen 21 81 247 1 297-5 der Type „Hbbills“ handelt es sich um einen gedeckten Wagen in Sonderbauart mit 2 Radsätzen für s-Verkehre (100 km/h), einer Nutzlänge  $l_u \geq 14,0$  m, mit öffnungsfähigen Seiten-/Schiebewänden und verriegelbaren beweglichen Trennwänden.

Der unbeladene Wagen wies folgende Merkmale auf:

- Streckenklasse „D“ - (22,5 t Radsatzlast) – maximale Zuladung 28,5 t
- Eigenmasse 16,5 t
- Länge über Puffer 15,5 m
- Achsstand 9,0 m
- Parabelfedern mit Doppelschakengehänge
- Revisionsanschrift **6 REV FJ 14 1 09**

Untersuchung durch den Instandhalter:

- Die Vermessung der Radsätze ergab keine unzulässigen Abweichungen:
  - Laufkreisdurchmesser D (alle 922,0 mm)
  - Innenabstand  $A_R$  (entgleisungsbedingt  $1358,5 \leq A_R \leq 1361,0$  mm, zulässig  $1357,0 \leq A_R \leq 1363,0$  mm,  $\Delta A_R \leq 2,0$  mm)
  - Spurflankenwert  $q_R$  ( $10,5 \leq q_R \leq 11,0$  mm,  $q_R$  zulässig  $\geq 6,5$  mm)
  - Spurkranzhöhe  $S_h$  ( $28,0 \leq S_h \leq 28,5$  mm, zulässig  $27,5 \leq S_h \leq 36,0$  mm)
  - Spurkranzdicke  $S_d$  ( $31,0 \leq S_d \leq 31,5$  mm, zulässig  $22,0 \leq S_d \leq 33,0$  mm)
  - Spurmaß  $S_R$  (entgleisungsbedingt  $1414,5 \leq S_R \leq 1418$  mm, zulässig  $1410 \leq S_R \leq 1426$  mm)
- Die durchgeführten Sicherheitschecks am Untergestell und am Laufwerk des entgleisten Wagens zeigten durch die Entgleisung bedingte Abweichungen.

Zusätzlich wurden jeweils der vorgereichte Wagen 31 81 390 1 053-8 Type „Rs“ und der nachgereichte Wagen 31 81 392 5 695-8 Type „Ros“ untersucht:

- Untersuchung vor Ort unmittelbar nach dem Ereignis am 29. Jänner 2010
- Untersuchung der Wagen durch den Instandhalter
  - Die Vermessung der Radsätze (Innenabstand,  $q_R$ -Maß, Spurkranzhöhe –dicke und Spurmaß) ergab keine unzulässigen Abweichungen.
  - Die durchgeführten Sicherheitschecks am Untergestell und am Laufwerk der Wagen zeigten keine Abweichungen.

## 7.6. Auszug aus den Regelwerken für die Gleislage

### 7.6.1. DB IS 2, Teil 1 „Oberbauanlagen“, Ausgabe vom 1. September 2007

Unter Berücksichtigung des DB IS 2, Teil 1, Punkt 3.1.6 sind folgende Grenzwerte festgelegt:

Soforteingriffsschwellen (SES) sind Grenzwerte, deren Überschreitung nach Plausibilisierung des Messergebnisses eine Sofortmaßnahme erfordert, welche, bis der Fehler beseitigt ist, zur Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit oder zur Sperre des Gleises führen kann.

Eingriffsschwellen (ES) sind Grenzwerte, deren Überschreitung korrigierende Instandhaltungsmaßnahmen erfordert, damit die Soforteingriffsschwellen nicht vor der nächsten Inspektion erreicht werden.

Aufmerksamkeitsschwellen (AS) sind Grenzwerte, deren Überschreitung nach Analyse des geometrischen Gleiszustands die Berücksichtigung in der regulären Instandhaltungsplanung erfordert.

Bei Überschreiten der SES ist als Sofortmaßnahme die Höchstgeschwindigkeit der Züge bis auf jenes Geschwindigkeitsniveau zu verringern, bei dem die Fehler innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen.

Bei besonders gravierenden Überschreitungen kann die Verringerung der Geschwindigkeit auch mehrere Stufen betragen; sie ist entsprechend der angeführten SES aus den Tabellen Längshöhe, Richtung und Spurweite zu bestimmen.

Bei Überschreiten der SES für den Geschwindigkeitsbereich  $V \leq 80$  km/h ist – ausgenommen Verwindung – eine Geschwindigkeitsreduktion von mindestens 50% zu veranlassen, bei Überschreiten der SES für die Spurweite ist für die Entscheidung der erforderlichen Maßnahme eine Begutachtung durch den BM bzw. Prüflingenieur-Fahrweg erforderlich.

**Abbildung 15 Auszug 1 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM**

Die Längshöhe ist der Höhenverlauf der Schienenoberkante des linken und des rechten Schienenstranges.

Dabei müssen für den Einzelfehler (Mittelwert - Spitze) folgende Werte eingehalten werden:

$V_{\max}$ [km/h]	AS [mm]	ES [mm]	SES [mm]
$0 < V \leq 80$	17	21	26
$80 < V \leq 120$	14	17	21
$120 < V \leq 160$	11	14	17
$160 < V \leq 200$	9	12	15
$200 < V \leq 300$	8	10	12

**Abbildung 16 Auszug 2 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM**

Als weitere Bezugsgröße wird für die Längshöhe die Standardabweichung, gleitend ermittelt für eine Abschnittslänge von 200 m, herangezogen. Die Standardabweichung dient nur zur Bestimmung der Aufmerksamkeitsschwelle.

Die Aufmerksamkeitsschwelle gilt dann als überschritten, wenn sie auf einer Mindestlänge von 200 m überschritten wurde.

Bei einer prognoseorientierten Instandhaltungsplanung darf eine modifizierte Berechnungsmethode angewendet werden.

#### Standardabweichung der Längshöhe

$V_{\max}$ [km/h]	AS [mm]
$0 < V \leq 80$	2,4 – 2,8
$80 < V \leq 120$	1,9 – 2,3
$120 < V \leq 160$	1,5 – 1,9
$160 < V \leq 200$	1,3 – 1,7
$200 < V \leq 300$	1,1 – 1,5

Zur Optimierung der LiveCycleCosts wird für die Standardabweichung eine Bandbreite vorgegeben.

Abbildung 17 Auszug 3 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM

#### 7.6.2. DB IS 2, Teil 1 „Oberbauanlagen“, Ausgabe vom 1. Juni 2010 (zum Zeitpunkt der Entgleisung noch nicht gültig)

Gemäß Punkt 3.1.3 wird zusätzlich festgelegt:

Zur Verhinderung von Resonanzerscheinungen zwischen Fahrzeug und Gleis wird außerdem eine SES und eine ES für die Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhe angegeben. Diese gilt dann als überschritten, wenn sie auf einer Mindestlänge von 50 m überschritten wird. Bei Überschreiten der SES ist als Sofortmaßnahme die Geschwindigkeit auf  $V_{\max} = 60$  km/h zu reduzieren.

#### Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhe:

$V_{\max}$ [km/h]	ES [mm]	SES [mm]
$60 < V \leq 300$	4,0	5,0

Abbildung 18 Auszug 4 aus Instandhaltungsregelwerk des IM - Quelle IM

### 7.6.3. EN 14363:2005-06-01

„Bahnanwendungen — Fahrtechnische Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen — Prüfung des Fahrverhaltens und stationäre Versuche“

Punkt 1 Anwendungsbereich:

*Diese Europäische Norm regelt die fahrtechnische Prüfung für die Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen (nachfolgend kurz Fahrzeuge genannt). Der Anwendungsbereich ist auf Eisenbahnen des öffentlichen Verkehrs beschränkt. Die fahrtechnische Prüfung gilt grundsätzlich für Fahrzeuge, die auf Gleisen der Regelspur (1 435 mm) freizügig betrieben werden.*

*ANMERKUNG 2 Über die fahrtechnische Prüfung für die Zulassung hinaus können die Regeln allgemein zur Lösung fahrtechnischer Aufgabenstellungen, beispielsweise*

- *Prüfen der Forderungen auf Einhaltung von Entwicklungsverträgen,*
- *Optimieren von Bauteilen, Fahrzeugen oder Fahrwerken,*
- *Untersuchen von Einflüssen, Einflussgrößen und Abhängigkeiten,*
- *Überwachen von Fahrweg oder Fahrzeugen im Betrieb*

*angewendet werden.*

*Die Prüfung für die fahrtechnische Zulassung geht von einem bestimmten Referenzzustand des Gleises aus. Wird dieser auf bestimmten Strecken nicht eingehalten, so müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden (Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit, zusätzliche Versuche usw.).*

*Bei nationalem oder grenzüberschreitendem Einsatz eines Fahrzeugs kann vom Verantwortlichen des Fahrwegs eine Abweichung von den festgelegten Bedingungen zugelassen werden. Auf mögliche Abweichungen wird in dieser Europäischen Norm hingewiesen.*

*Von den festgelegten Regeln darf abgewichen werden, wenn mindestens die gleiche Sicherheit wie bei Beachtung dieser Regeln nachgewiesen ist.*

Die Anforderungen an die Gleislage der Versuchsgleise wird im Anhang C (normativ) definiert:

*Die Gleislage wird durch die Gleislagequalität beurteilt. Beurteilungskriterien sind:*

a) **Qualitätsniveau QN 1:**

*löst die Beobachtung eines Gleisabschnittes oder eine Instandhaltungsmaßnahme im Rahmen der normalen Arbeitsplanung aus,*

b) **Qualitätsniveau QN 2:**

*erfordert kurzfristig eine Instandhaltungsmaßnahme,*

c) **Qualitätsniveau QN 3:**

*kennzeichnet Gleisabschnitte, bei denen die übliche Gleislagequalität nicht vorhanden ist. Allerdings stellt das Qualitätsniveau **QN 3** nicht den ungünstigsten, noch zulässigen Instandhaltungszustand eines Gleises dar.*

*Tabelle C.1 enthält die Werte des Qualitätsniveaus, die bei der Auswahl der Auswertungsabschnitte berücksichtigt werden müssen. Diese Werte wurden von UIC SC 7 G Studiengruppe „Geometrische Parameter“ erarbeitet und beziehen sich auf den internationalen Betriebseinsatz. Bei nationalem oder grenzüberschreitendem Einsatz können diese Werte geändert werden. Auswirkungen auf die erreichbaren Grenzwerte des Fahrverhaltens sind zu beachten.*

Tabelle C.1 — Qualitätsniveau der Gleislage				
Örtlich zulässige Geschwindigkeit in km/h	Richtung		Längshöhe	
	Werte des Qualitätsniveaus in mm			
	QN 1	QN 2	QN 1	QN 2
<b>Absoluter Größtwert <math>\Delta y_{\max}^0</math> und <math>\Delta z_{\max}^0</math> (Mittelwert bis Spitze)</b>				
$v \leq 80$	12	14	12	16
$80 < v \leq 120$	8	10	8	12
$120 < v \leq 160$	6	8	6	10
$160 < v \leq 200$	5	7	5	9
$200 < v \leq 300$	4	6	4	8
<b>Standardabweichung <math>\Delta y_{\sigma}^0</math> und <math>\Delta z_{\sigma}^0</math></b>				
$v \leq 80$	1,5	1,8	2,3	2,6
$80 < v \leq 120$	1,2	1,5	1,8	2,1
$120 < v \leq 160$	1,0	1,3	1,4	1,7
$160 < v \leq 200$	0,8	1,1	1,2	1,5
$200 < v \leq 300$	0,7	1,0	1,0	1,3

Abbildung 19 EN 14363 - Tabelle C.1 Qualitätsniveau der Gleislage

Für die absoluten Größtwerte  $\Delta y_{\max}^0$  und  $\Delta z_{\max}^0$  ist **QN 3** definiert als:

$$\mathbf{QN\ 3 = 1,3 \times QN\ 2}$$

Die Grenzwerte für **QN 3** betragen für  $80 < v \leq 120$  km/h somit:

Beurteilungsgröße [mm]	$\Delta y_{\max}^0$	$\Delta z_{\max}^0$
Absoluter Größtwert (Mittelwert bis Spitze)	13	15,6
Standardabweichung	1,95	2,73

Abbildung 20 Tabelle der Beurteilungsgrößen für **QN 3**

Für jeden Auswertungsabschnitt muss die Gleislageabweichung beider Schienen ausgewertet werden. Getrennt nach linker und rechter Schiene ergeben sich unter Berücksichtigung des Vorzeichens damit jeweils die Werte:

a) Richtung

- 1) Absolut größter Einzelwert  $\Delta y_{\max,i}^0$
- 2) Standardabweichung  $\Delta y_{\sigma,i}^0$

b) Längshöhe

- 1) Absolut größter Einzelwert  $\Delta z_{\max,i}^0$
- 2) Standardabweichung  $\Delta z_{\sigma,i}^0$

Bei den Standardabweichungen ist sowohl für Richtung als auch Längshöhe der jeweils größere Wert der beiden Schienen für die Beurteilung der Gleislagequalität anzuwenden.

Beurteilen der Gleislagequalität gemäß EN 14363, Anhang C, Punkt C.3:

*Um die grundsätzlichen Forderungen an die Gleislage von Versuchsgleisen zu erfüllen, ist zunächst eine Auswahl der Auswertungsabschnitte zu treffen. Maßgebend für die Einbeziehung eines Auswertungsabschnittes in die fahrtechnische Prüfung sind die absoluten Größtwerte  $\Delta y_{max}^0$  und  $\Delta z_{max}^0$ . Überschreitet einer von ihnen das Qualitätsniveau **QN 3**, wird der betreffende Auswertungsabschnitt von der weiteren Auswertung ausgeschlossen.*

*Die Beurteilung der Gleislagequalität erfolgt durch die Richtwerte für das Qualitätsniveau **QN 1** und **QN 2** der Standardabweichungen getrennt für Richtung und Längshöhe. Für jeden Prüfbereich sollten die Standardabweichungen jeweils folgende Anteile aufweisen:*

- c) 50 %: Gleislagequalität  $\leq$  **QN 1**,*
- d) 40 %: Gleislagequalität  $>$  **QN 1**...  $\leq$  **QN 2** und*
- e) 10 %: Gleislagequalität  $>$  **QN 2***

**Die EN 14363 definiert im Anhang C die Bedingungen der Gleislage für die fahrtechnische Zulassung von Fahrzeugen. Da Europäische Güterwagen den Bestimmungen dieser EN weitgehend entsprechen, muss die Gleislage den Bestimmungen dieser EN entsprechen.**

Diese EN wurde per 2010-03-01 als ÖNORM EN 14363 veröffentlicht.  
Im Vorwort dieser wurde festgelegt:

*Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2005 zurückgezogen werden.*

*Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG Richtlinien.*

Somit gilt diese EN de facto seit Dezember 2005 auch in Österreich.

#### 7.6.4. EN 13848-5:2008-10-01

Bewertung der Qualität der Gleisgeometrie Punkt 7:

Drei Kennwerte dienen der Beschreibung der Qualität der Gleisgeometrie:

- *Extremwerte von Einzelfehlern;*
- *Standardabweichung über einer definierten Länge, typisch 200 m;*
- *Mittelwert.*

Einfluss von Gleisgeometrie-Parametern auf Fahrzeugverhalten und Sicherheit gemäß EN 13848-5:2008, Punkt A.2:

*Für die Definition der Qualität der Gleisgeometrie ist es notwendig, wichtige geometrische Parameter der Gleise zu wählen und zu kombinieren, um Grenzen für die Sicherheit zu bestimmen, die die oben erwähnten Gleis-Fahrzeugwechselwirkungen berücksichtigen.*

*Erfahrung und theoretische Überlegungen haben gezeigt, dass praktisch alle Gleisgeometrie-Parameter einen Einfluss auf die Fahrzeugreaktion haben.*

*Besondere Kombinationen von Gleisgeometrie-Parametern können einen starken Einfluss auf die Fahrzeugreaktion haben.*

Die vorherrschenden Einflüsse individueller Gleisgeometrie-Parameter auf die Fahrzeugreaktion sind durch ein Kreuz gekennzeichnet, siehe nachstehende Tabelle A.1.

Fahrzeugreaktion (Kräfte und Beschleunigungen)	Parameter			
	Spurweite	Längshöhe	Verwindung/Überhöhung	Richtung
$\Sigma Y$	X		X	X
Q		X	X	X
$\ddot{z}^*$			X	X
$\ddot{y}^*$		X		
Y/Q	X	X	X	X

Abbildung 21 EN 13848-5 Tabelle A.1 – Beziehung zwischen Fahrzeugreaktion und Gleisgeometrie-Parameter

Das Gleis-Fahrzeugsystem sollte auch vom Standpunkt anderer Faktoren, die beträchtliche Fahrzeugreaktionen erzeugen können, betrachtet werden. Obwohl sie in dieser Norm nicht ausreichend behandelt werden, wurden sie für die Sicherheitsgrenzen in dieser Norm berücksichtigt, weil sie unter der Annahme von extremen Bedingungen zu gefährlichen Situationen führen können:

- *Form und Folge von Fehlern; Gleis-Geometrie-Normen beziehen sich normalerweise nur auf Einzelfehler ohne Betrachtung der Form und Reihenfolge. Die Erfahrung zeigt, dass sowohl die Form und die Reihenfolge der Fehler als auch die Kombination von unterschiedlichen Fehlern die Fahrzeugreaktion beeinflussen können;*
- *Fahrzeugtyp und Instandhaltungszustand; das Gleis kann nicht für einen einzigen Fahrzeugtyp betrachtet werden. Da jeder Typ seine eigenen Charakteristiken und Reaktionen hat, sollte Vorsorge getroffen werden, damit alle Fahrzeuge, welche den Anforderungen in EN 14363 und anderen Fahrzeugsicherheits- und Instandhaltungsnormen entsprechen, sich sicher verhalten.*

#### 7.7. Untersuchung des Fahrweges

Die Streckenklasse beträgt „D4“ ( 22,5 t Radsatzlast, 8,0 t Meterlast). Das Streckengleis ist mit der Schienenform „54E2“ ausgerüstet, im Entgleisungsbereich sind Einblock-Betonschwellen mit 600 mm Schwellenabstand verlegt. Das Einbaujahr wurde mit 1993 angegeben.

Gemäß Oberbaubefund vom 1. Februar 2010 befinden sich im Entgleisungsbereich „Sutten“ (Längshöhenfehler) und „Verunreinigtes Schotterbett“ (Spritzstöße). Die Messung von Hand aus ergab keine Besonderheiten. Die letzten Arbeiten im Entgleisungsbereich erfolgten im Oktober 2009 in Form einer „händischen Kraftstopfung“. Die letzte maschinelle Stopfung erfolgte am 23. März 2009.



Abbildung 22 Gleis im Bereich der Entgleisungsstelle

Die letzte maschinelle Messung dieser Strecke vor der Entgleisung erfolgte mit dem Oberbaumesswagen „EM 250“ des IM am 30. September 2009.

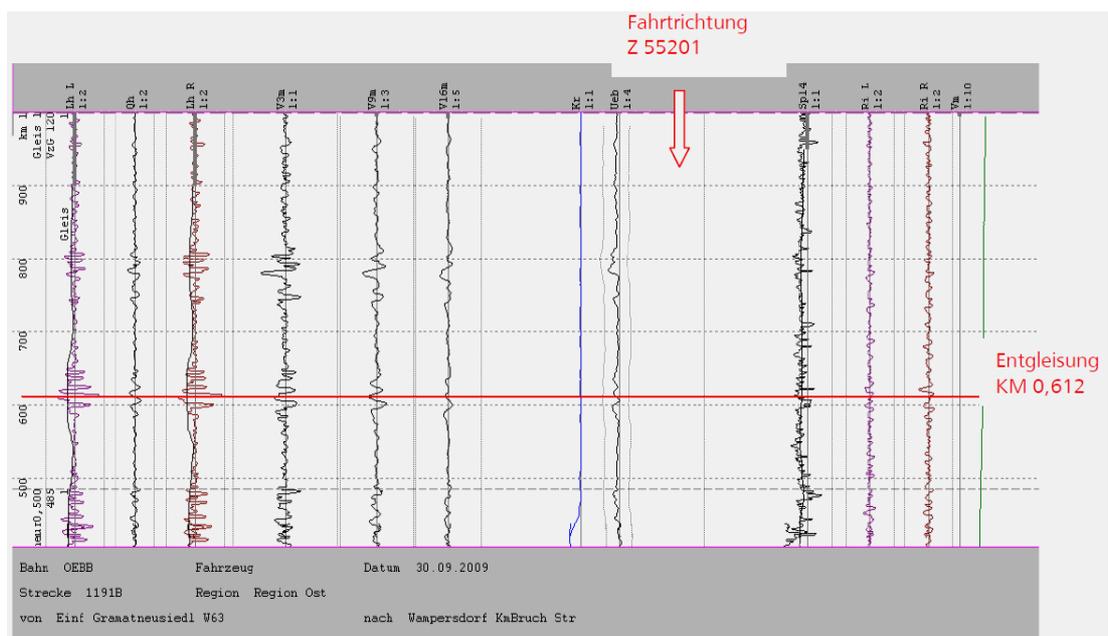


Abbildung 23 Messung vom 30. September 2009 – Gleislagemessschrieb – Quelle IM

In der vorstehenden Abbildung sind bei den Messgrößen Längshöhe links „Lh L“ (1. Linie von links) und Längshöhe rechts „Lh R“ (3. Linie von links) zusätzlich die Standardabweichungen über 200 m dargestellt, jedoch im Fehlerbericht nicht ausgewiesen.

### Beurteilung der Gleislage gemäß Instandhaltungsplan DB-IS 2:

#### a. Soforteingriffsschwellen

Im Sinne der Fahrtrichtung des Zuges lagen vor und nach der Entgleisungsstelle zum Messzeitpunkt keine SES vor.

#### b. Eingriffsschwellen

Im Sinne der Fahrtrichtung des Zuges lagen vor und nach der Entgleisungsstelle zum Messzeitpunkt keine ES vor.

Abbildung 24 Beurteilung der Messung vom 30. September 2009 (Auszug) -. Quelle IM

### 2. Einzelfehler-Bericht gemäß DB-IS 2 von der Messung am 30.09.2009

Es wurden keine Einzelfehler ausgewiesen.

Abbildung 25 Messung vom 30. September 2009 – Einzelfehler-Bericht gemäß DB-IS 2 – Quelle ÖBB

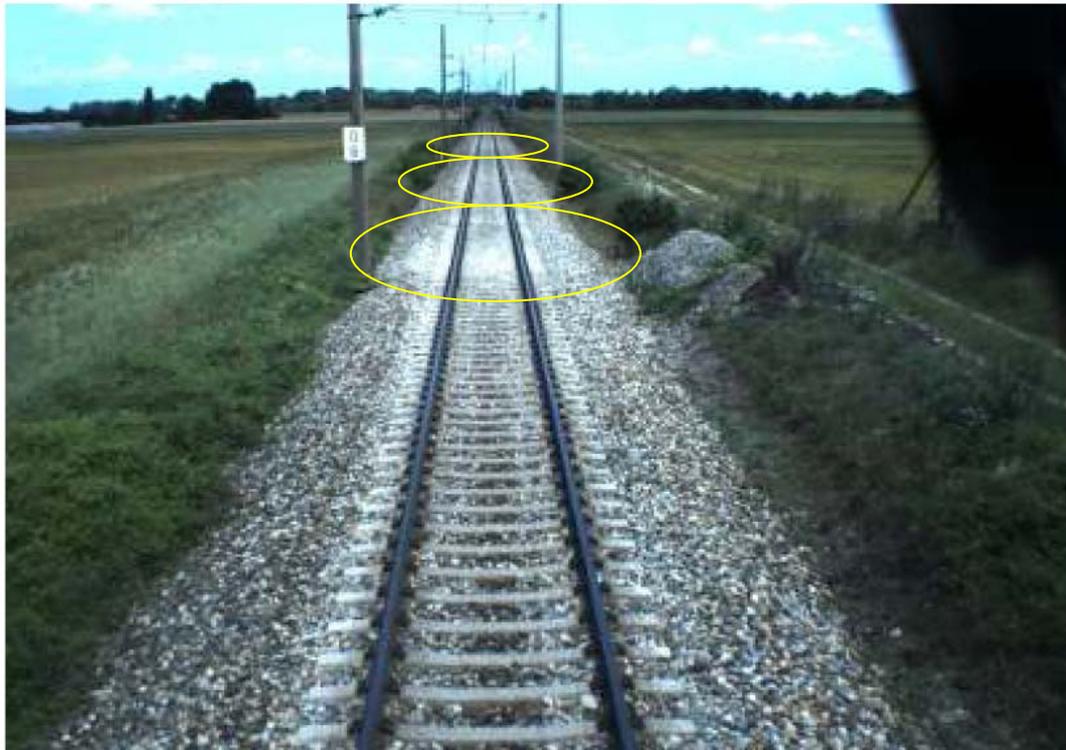


Abbildung 26 Bild der Entgleisungsstelle bei einer Messfahrt am 17. Juni 2009 – Quelle IM

Anhand der vorstehenden Abbildung lässt sich erkennen, dass bei der Messfahrt am 17. Juni 2009 bereits ein „stark verunreinigtes Gleis“ = „Spritzstöße“ vorhanden waren.

Nach der Entgleisung wurde am 8. Februar 2010 ein Messfahrt mit dem Messfahrzeug „EM80“ durchgeführt:

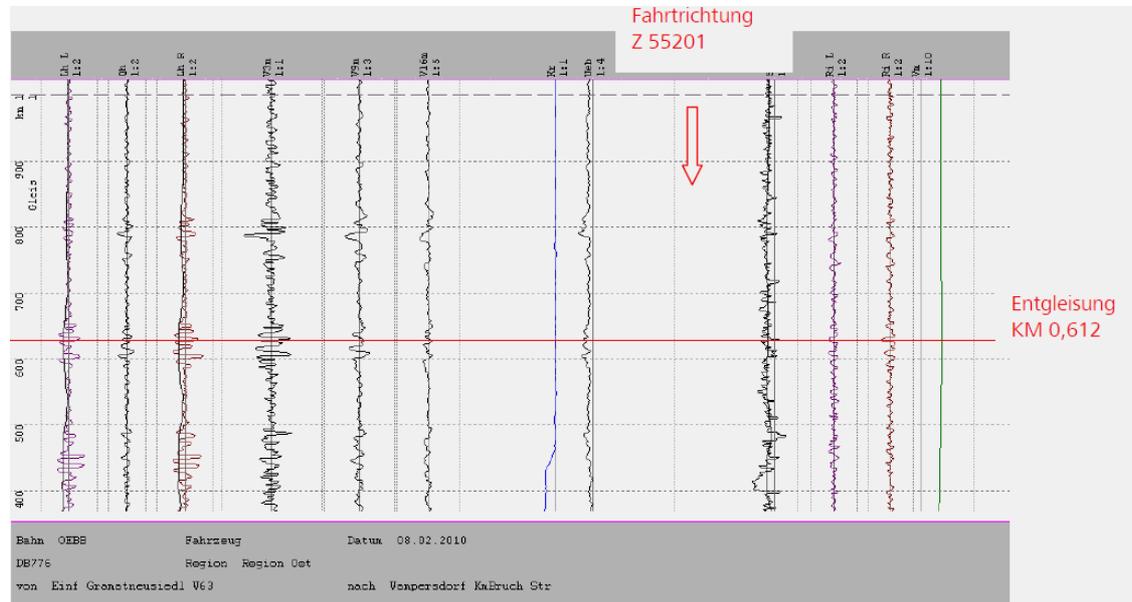


Abbildung 27 Messung vom 8. Februar 2010 – Gleislagemessschrieb – Quelle IM

### Beurteilung der Gleislage gemäß Instandhaltungsplan DB-IS 2:

#### a. Soforteingriffsschwellen

Im Sinne der Fahrtrichtung des Zuges lagen vor und nach der Entgleisungsstelle zum Messzeitpunkt keine SES vor.

#### b. Eingriffsschwellen

Im Sinne der Fahrtrichtung des Zuges lagen vor und nach der Entgleisungsstelle zum Messzeitpunkt keine ES vor.

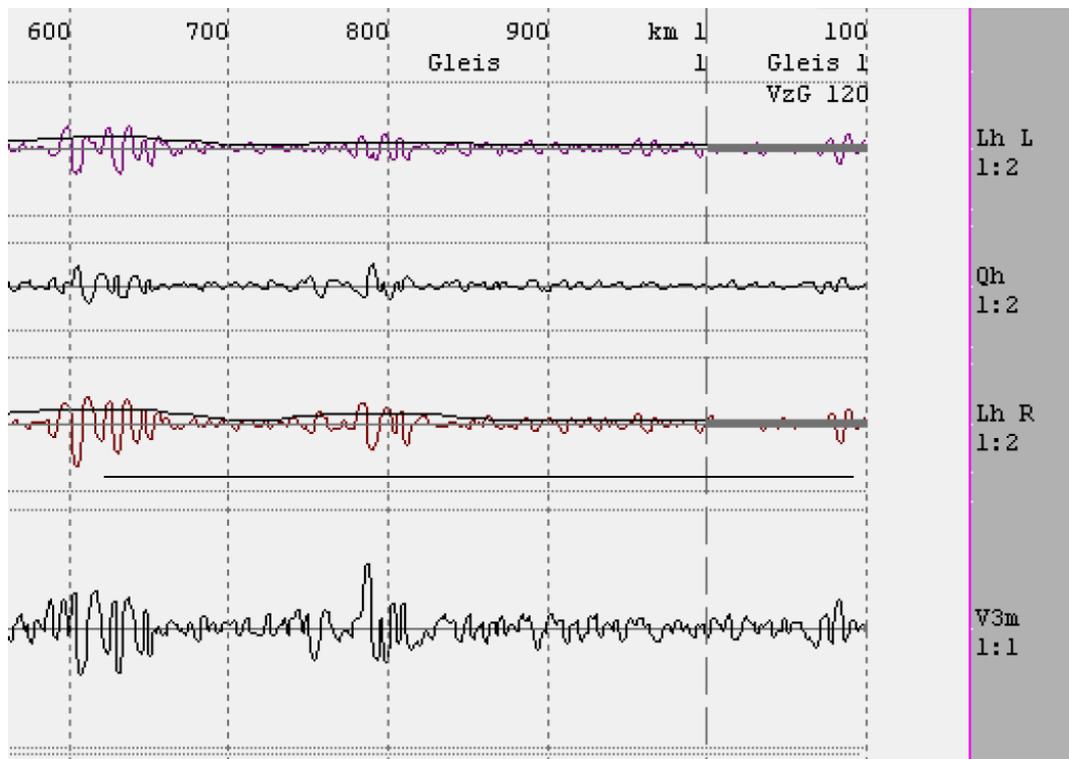
Abbildung 28 Beurteilung der Messung vom 8. Februar 2010 (Auszug) -. Quelle IM

### 2. Einzelfehler-Bericht gemäß DB-IS 2 von der Messung am 08.02.2010

Es wurden keine Einzelfehler ausgewiesen.

Abbildung 29 Messung vom 8. Februar 2010 – Einzelfehler-Bericht – Quelle IM

## 7.8. Analyse der Gleislagemessdaten



**Abbildung 30** Vergrößerter Auszug aus Messschrieb vom 30. September 2009 – Quelle IM

Auf Grund der fehlenden Maßstäbe konnten die Gleismessschriebe nicht bewertet werden.

Von der UUB wurden die Gleislagedaten der beiden Messfahrten im ASCII-Format vom IM angefordert; es wurden die Gleislagedaten der Messfahrt vom 30. September 2009 übermittelt.

In den nachstehenden Diagrammen erfolgte die Fahrt von Z 55201 von rechts nach links.

Die Entgleisungsstelle km 0,615 wurde nicht eingetragen, da die Qualität der Synchronität der Messdaten zur Strecke nicht bekannt war.

Bei der Auswertung ergeben sich folgende Grafiken und daraus nachstehende Beurteilungen:

### 7.8.1. Längshöhen

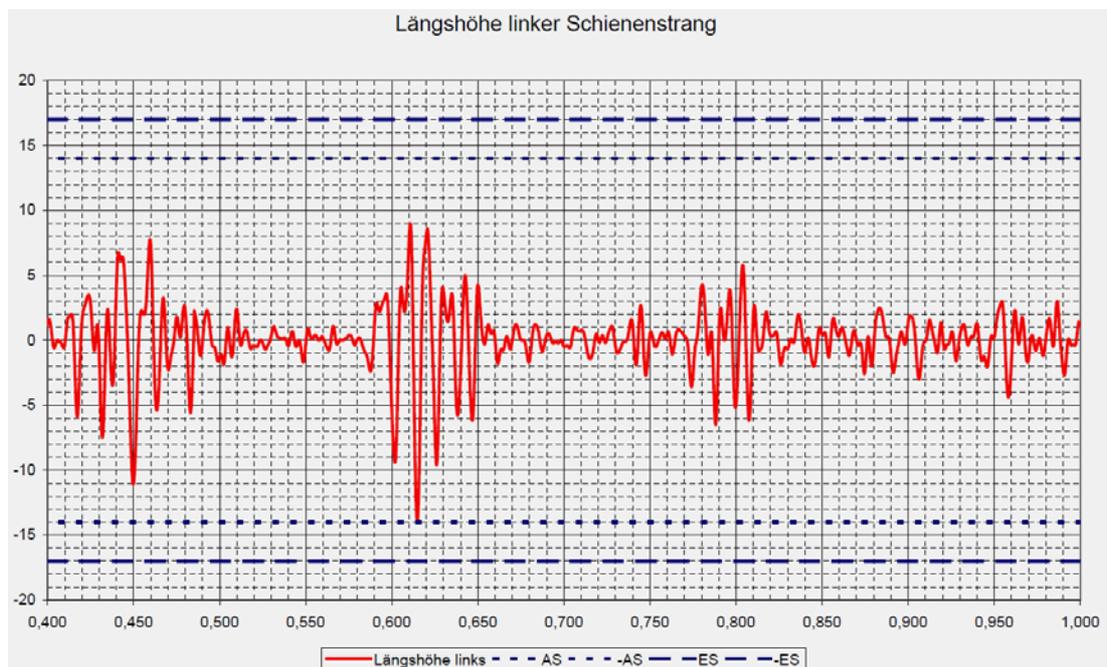


Abbildung 31 Analyse der Gleislagemessdaten – Längshöhe linker Schienenstrang

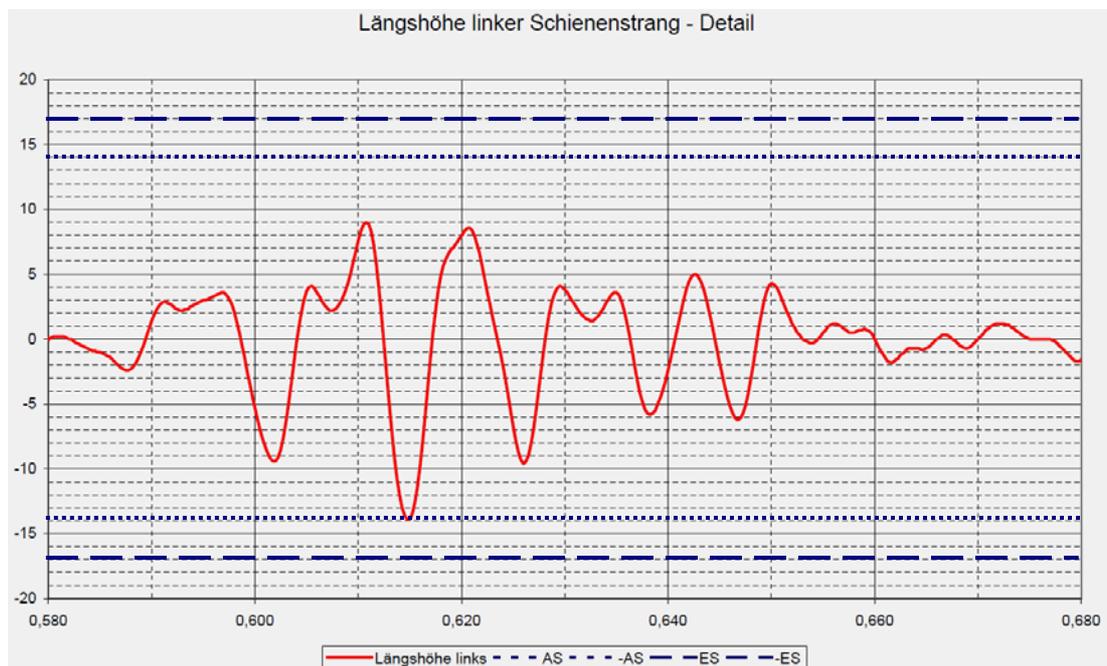


Abbildung 32 Analyse der Gleislagemessdaten – Längshöhe linker Schienenstrang - Detailansicht

Die maßgeblichen Werte für die Längshöhe für Strecken mit  $80 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$  (ES = 17 mm und SES = 21 mm) wurden eingehalten. Der Wert für AS = 14 mm der Längshöhe wurde ca. im km 0,615 überschritten.

Im betroffenen Streckenabschnitt trat eine überlagerte Welligkeit (Schwebung) mit Wellenlängen von ca. 6 m und ca. 10 m auf.

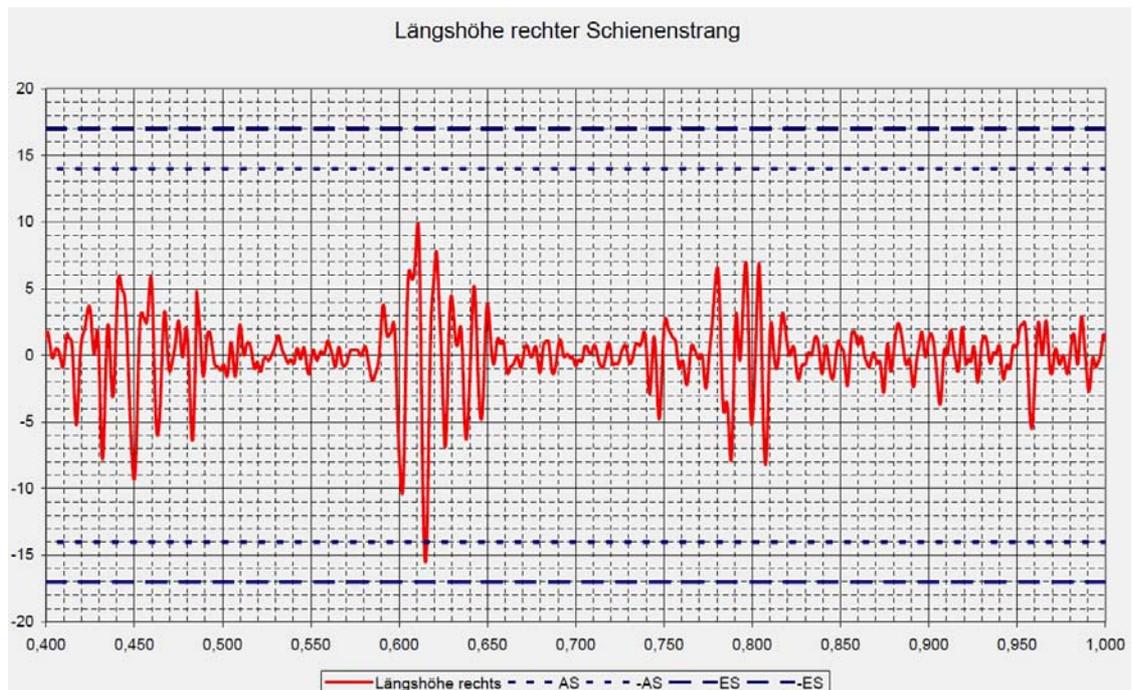


Abbildung 33 Analyse der Gleislagemesdaten – Längshöhe rechter Schienenstrang

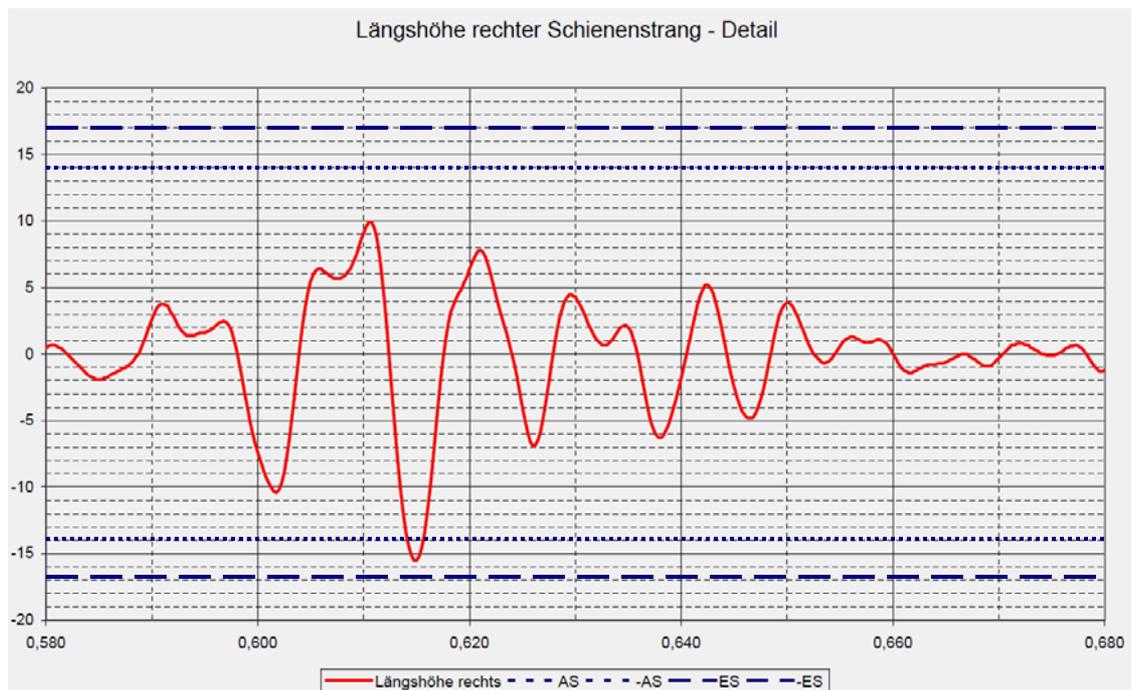
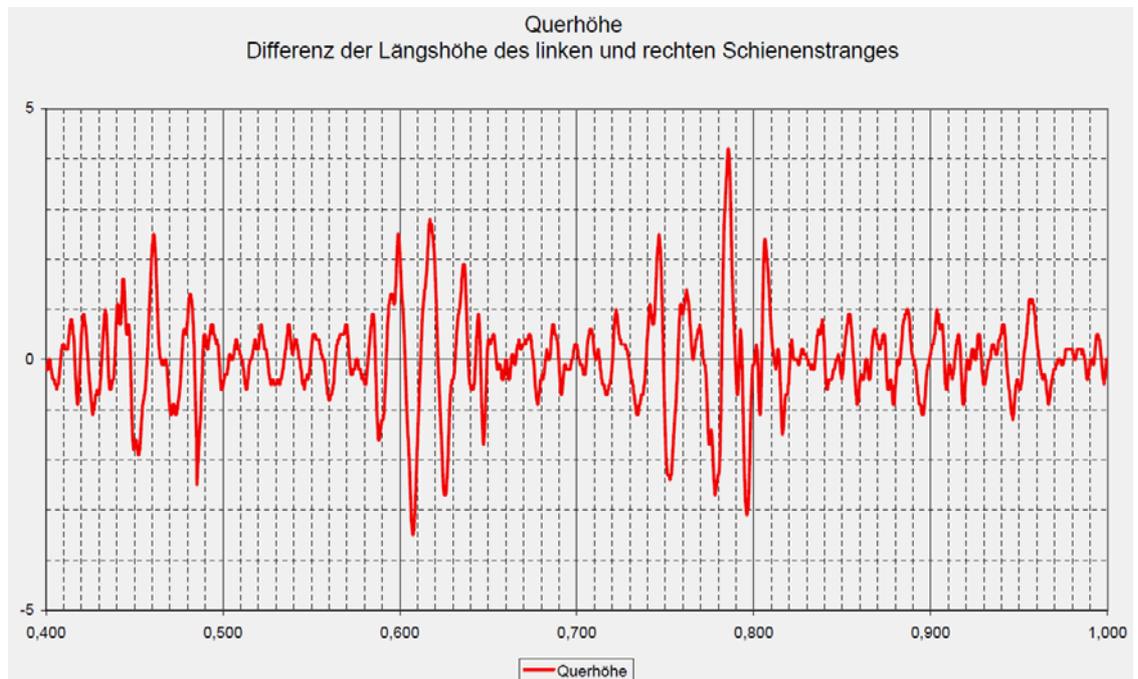


Abbildung 34 Analyse der Gleislagemesdaten – Längshöhe rechter Schienenstrang - Detailansicht

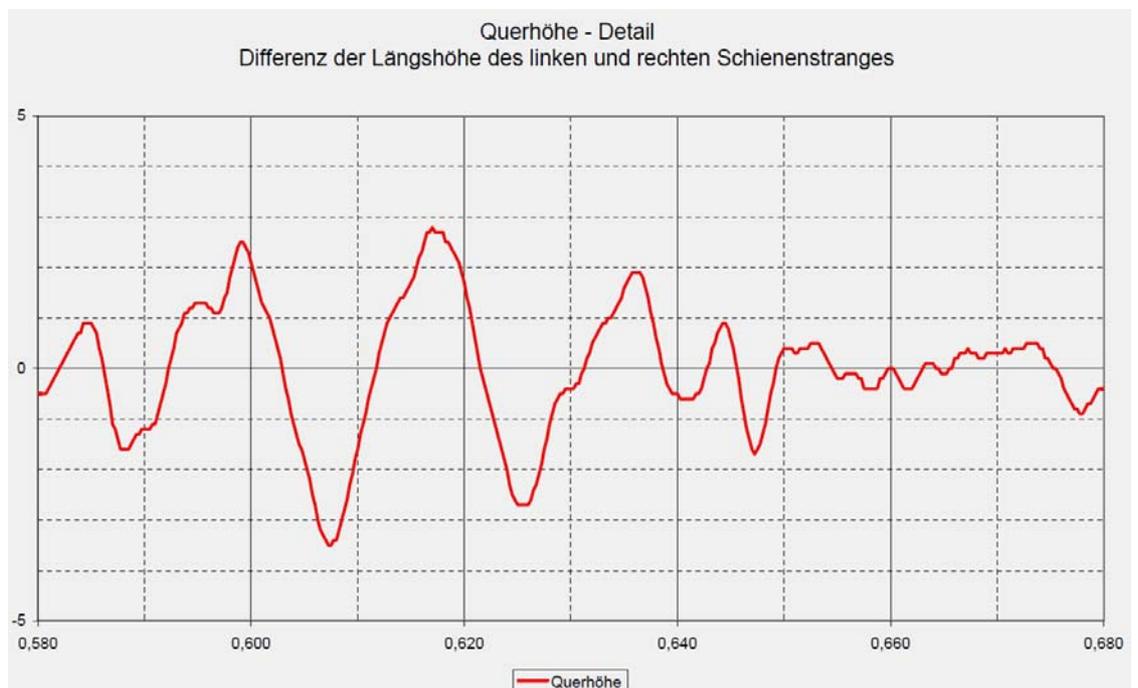
Die maßgeblichen Werte für die Längshöhe für Strecken mit  $80 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$  (ES = 17 mm und SES = 21 mm) wurden eingehalten. Der Wert für AS = 14 mm der Längshöhe wurde ca. im km 0,615 überschritten.

Im betroffenen Streckenabschnitt trat eine überlagerte Welligkeit (Schwebung) mit Wellenlängen von ca. 5 m und ca. 11 m auf.

## 7.8.2. Querhöhe



**Abbildung 35 Analyse der Gleislagemessdaten – Querhöhe**

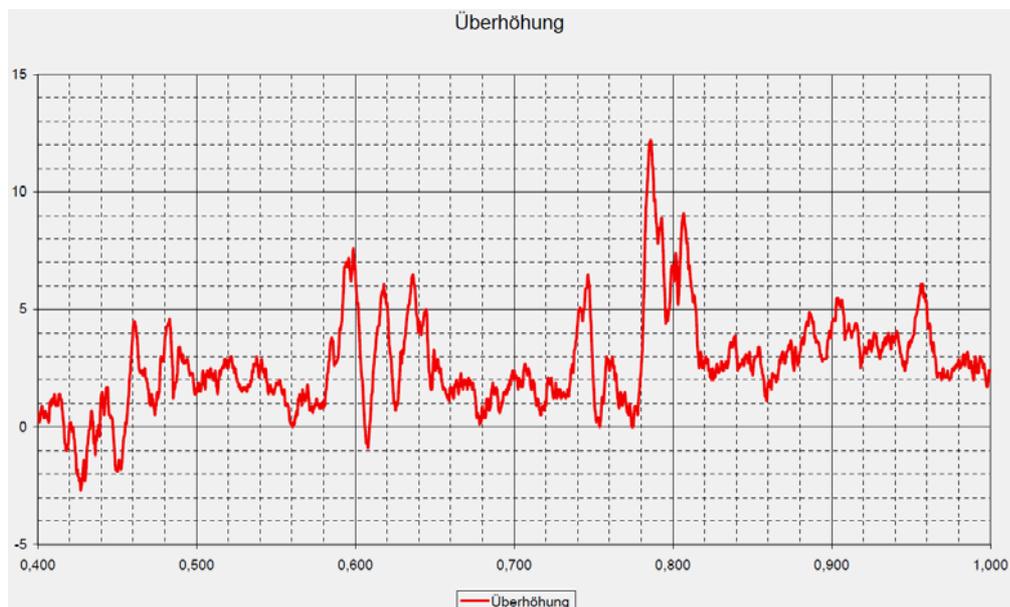


**Abbildung 36 Analyse der Gleislagemessdaten – Querhöhe - Detailansicht**

Die maßgeblichen Werte für die Querhöhe für Strecken mit  $80 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$  (AS = 8 mm, ES = 11 mm und SES = 13 mm) wurden eingehalten.

Die Querhöhe wies im Entgleisungsbereich eine Wellenlänge von ca. 17 m auf.

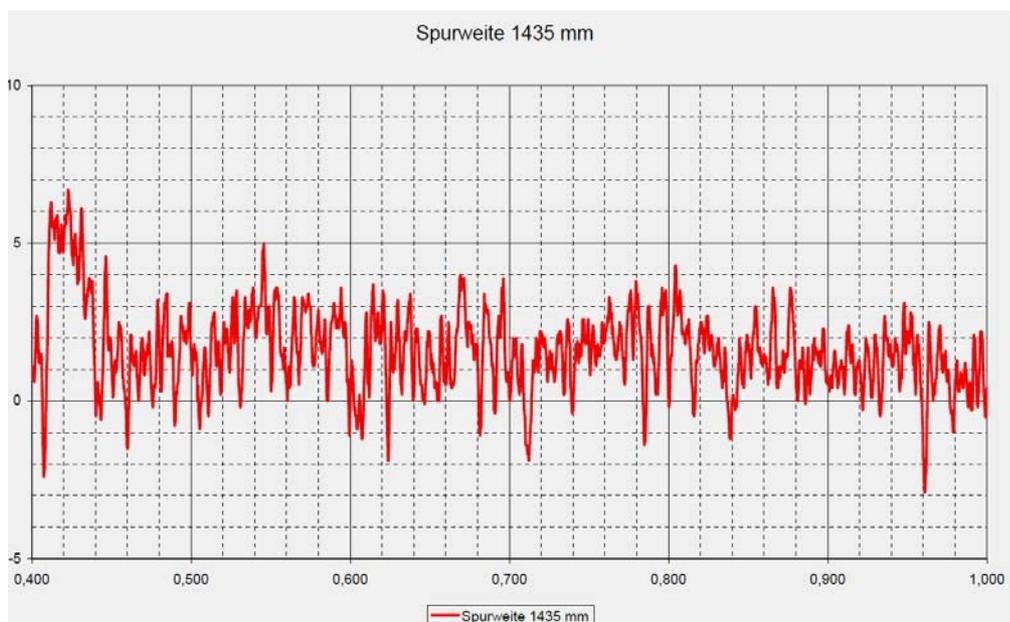
### 7.8.3. Überhöhung



**Abbildung 37 Analyse der Gleislagemesstungen – Überhöhung**

Die zulässigen Abweichungen von der gegenseitigen Höhenlage der Schienen für den Streckenrang S und 1 im Gleisrang a beträgt  $ES \pm 15$  mm. Dieser Grenzwert wurde eingehalten.

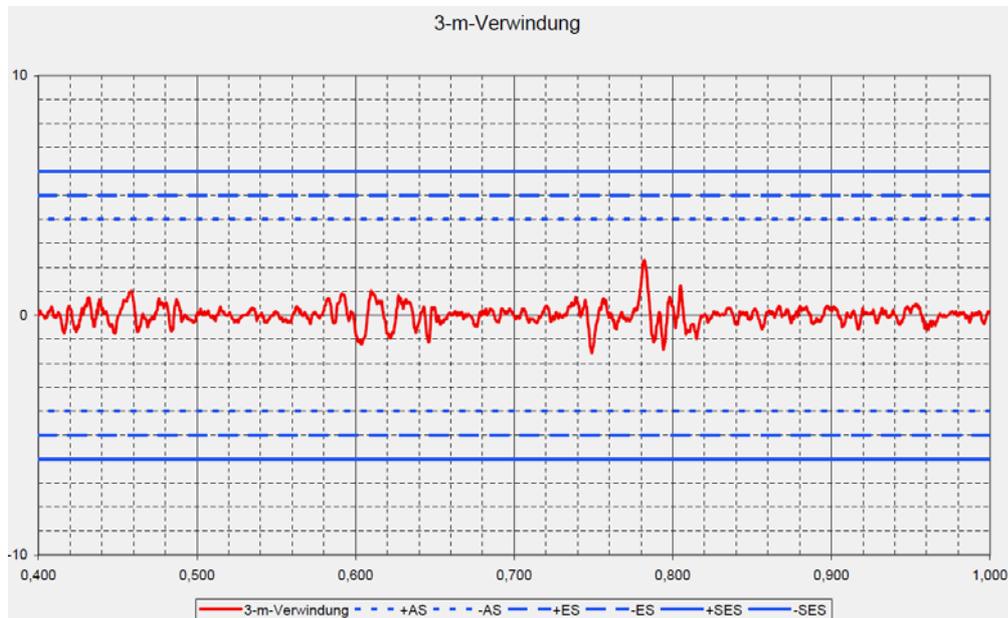
### 7.8.4. Spurweite



**Abbildung 38 Analyse der Gleislagemesstungen – Spurweite**

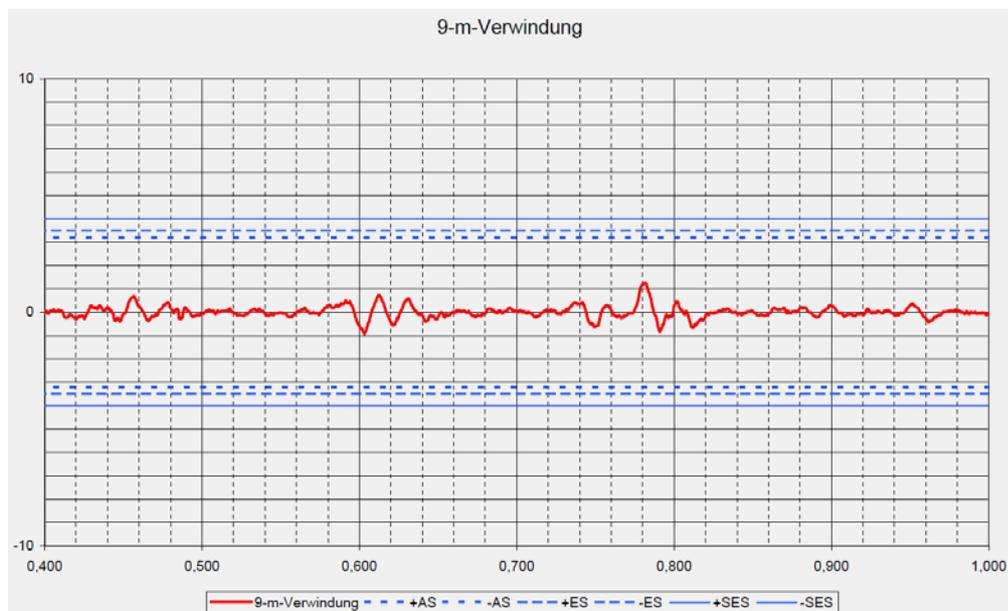
Die maßgeblichen Werte für die Spurweite für Strecken mit  $80 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$  (AS = -5 bis +25 mm, ES = -9 bis +32 mm und SES = -11 bis +35 mm) wurden eingehalten.

### 7.8.5. Verwindungen auf 3-m-, 9-m- und-16 m-Basis



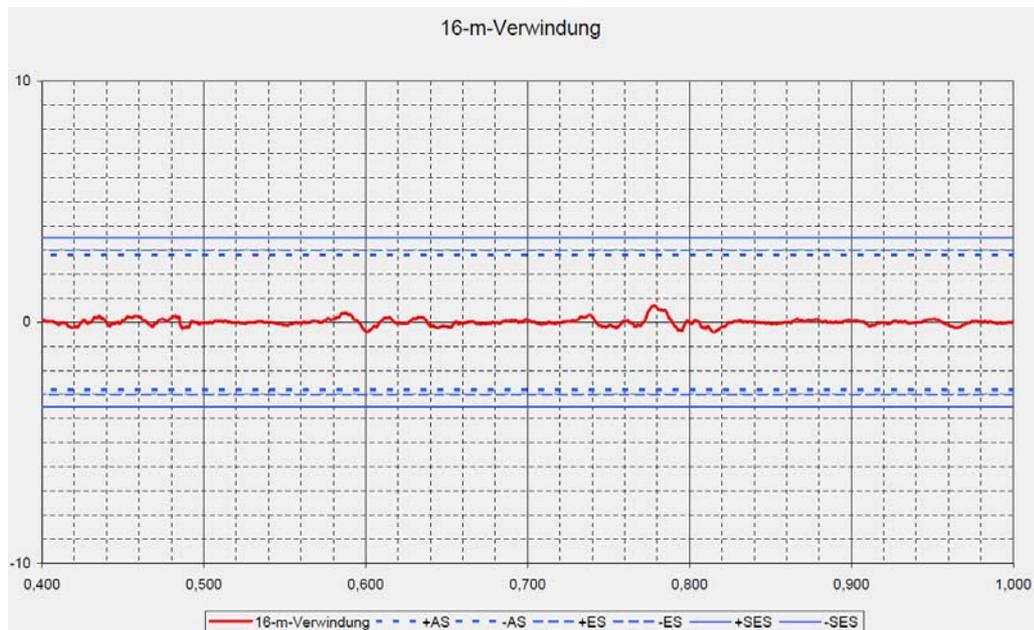
**Abbildung 39 Analyse der Gleislagesmessdaten – Verwindung 3-m-Basis**

Die maßgeblichen Werte für die 3-m-Verwindung von der Nulllinie zum Spitzenwert für Strecken mit  $v \leq 160$  km/h (AS = 4 mm, ES = 5 mm und SES = 6 mm) wurden eingehalten.



**Abbildung 40 Analyse der Gleislagesmessdaten – Verwindung 9-m-Basis**

Die maßgeblichen Werte für die 9-m-Verwindung von der Nulllinie zum Spitzenwert für Strecken mit  $v \leq 160$  km/h (AS = 3,2 mm, ES = 3,5 mm und SES = 4,0 mm) wurden eingehalten.

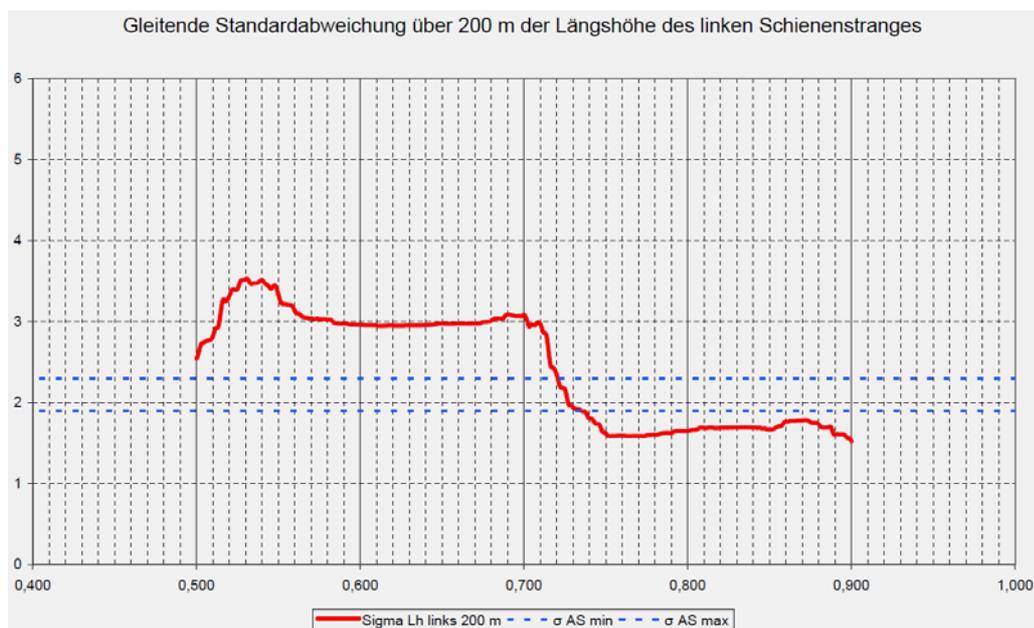


**Abbildung 41 Analyse der Gleislagemesdaten – Verwindung 16-m-Basis**

Die maßgeblichen Werte für die 16-m-Verwindung von der Nulllinie zum Spitzenwert für Strecken mit  $v \leq 160$  km/h (AS = 2,8 mm, ES = 3,0 mm und SES = 3,5 mm) wurden eingehalten.

7.8.6. Standardabweichung der über 200 m gemittelten Längshöhen

Auszug aus DB IS 2, Teil 1: Die AS kann dabei als Indikator für eine qualitativ schlechte Gleislage angesehen werden. Sie wird aus der über 200 m gemittelten Standardabweichung ermittelt, und gilt dann als überschritten, wenn sie auf einer Mindestlänge von 200 m überschritten wurde.



**Abbildung 42 Analyse der Gleislagemesdaten – Sigma Lh links 200 m**

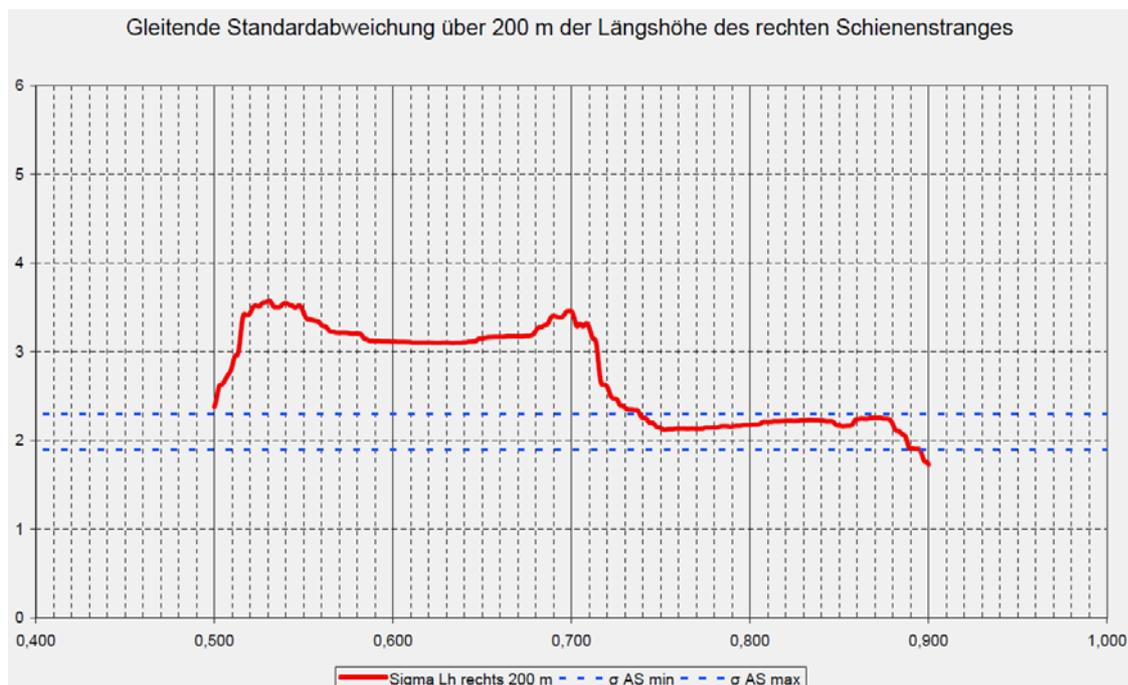


Abbildung 43 Analyse der Gleislagesmessdaten – Sigma Lh rechts 200 m

Der maßgebliche Wert für AS für Strecken mit  $80 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$  beträgt 1,9 bis 2,3 mm.

Über eine Streckenlänge  $> 200 \text{ m}$  wurde  $AS = 2,3 \text{ mm}$  von der gleitenden Standardabweichung der Längshöhe erheblich überschritten.

Die Auswertung der Standardabweichung der über 200 m gemittelten Längshöhe, wurde auf einer Mindestlänge von 200 m überschritten, eine Beurteilung als Fehler ist nicht erfolgt.

#### 7.8.7. Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhen

Auszug aus DB IS 2, Teil 1: *Zur Verhinderung von Resonanzerscheinungen zwischen Fahrzeug und Gleis wird außerdem eine SES und eine ES für die Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhe angegeben. Diese gilt dann als überschritten, wenn sie auf einer Mindestlänge von 50m überschritten wird. Bei Überschreiten der SES ist als Sofortmaßnahme die Geschwindigkeit auf  $v_{max} = 60 \text{ km/h}$  zu reduzieren.*

**Diese Bestimmung war zum Zeitpunkt der letzten Messung vor der Entgleisung noch nicht gültig.**

Die maßgeblichen Werte für Strecken mit  $80 \text{ km/h} < v \leq 120 \text{ km/h}$  betragen  $ES = 4,0 \text{ mm}$  und  $SES = 5,0 \text{ mm}$ .

Bei Überschreiten der SES ist als Sofortmaßnahme die Geschwindigkeit auf  $v_{max} = 60 \text{ km/h}$  zu reduzieren.

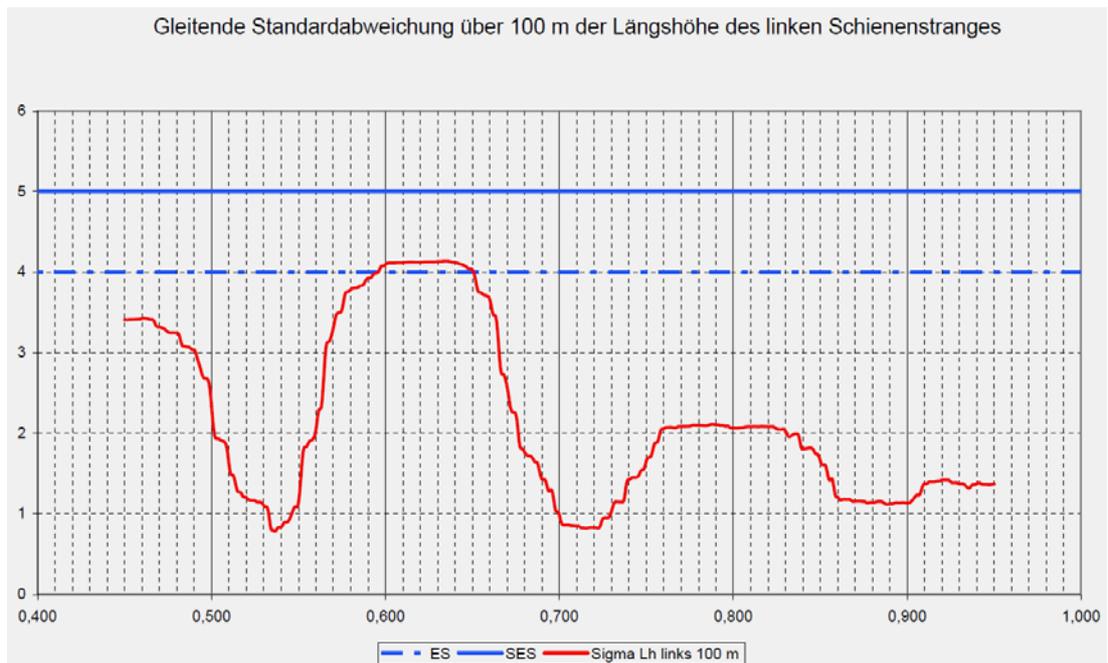


Abbildung 44 Analyse der Gleislagemesdaten – Sigma Lh links 100 m

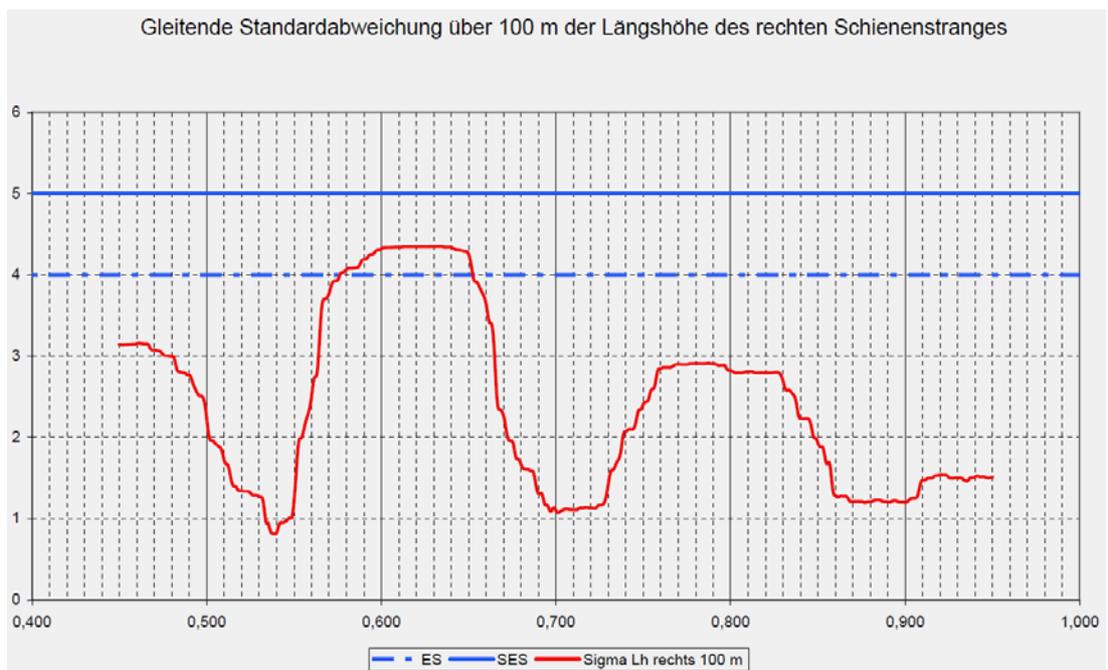


Abbildung 45 Analyse der Gleislagemesdaten – Sigma Lh rechts 100 m

Die Auswertung der Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhen ergab auf einer Mindestlänge von 50 m im Bereich der Entgleisungsstelle auf beiden Schienensträngen eine Überschreitung der ES = 4 mm.

### 7.8.8. Standardabweichung der über 250 m gemittelten Längshöhen gemäß EN 14363

Abschnittslänge von 250 m. Zur Maximalwertermittlung wurde ein gleitendes Verfahren mit 0,25 m Schrittweite angewendet.

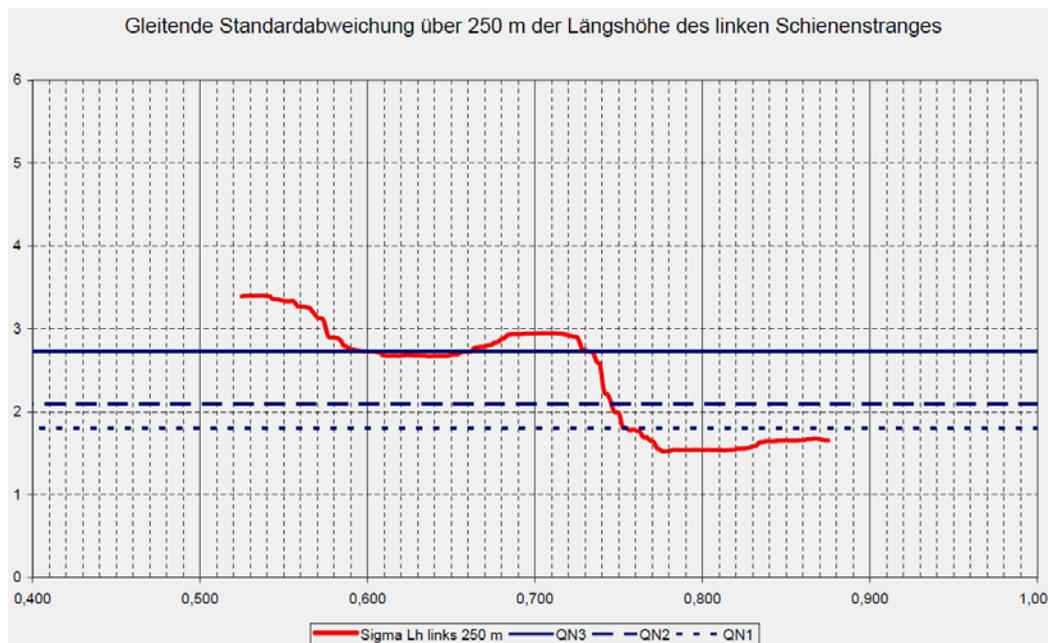


Abbildung 46 Analyse der Gleislagesmessdaten – Sigma Lh links 250 m

Die Standardabweichung der Längshöhe des linken Schienenstranges überschreitet vor und nach dem Entgleisungsbereich **QN 3**.

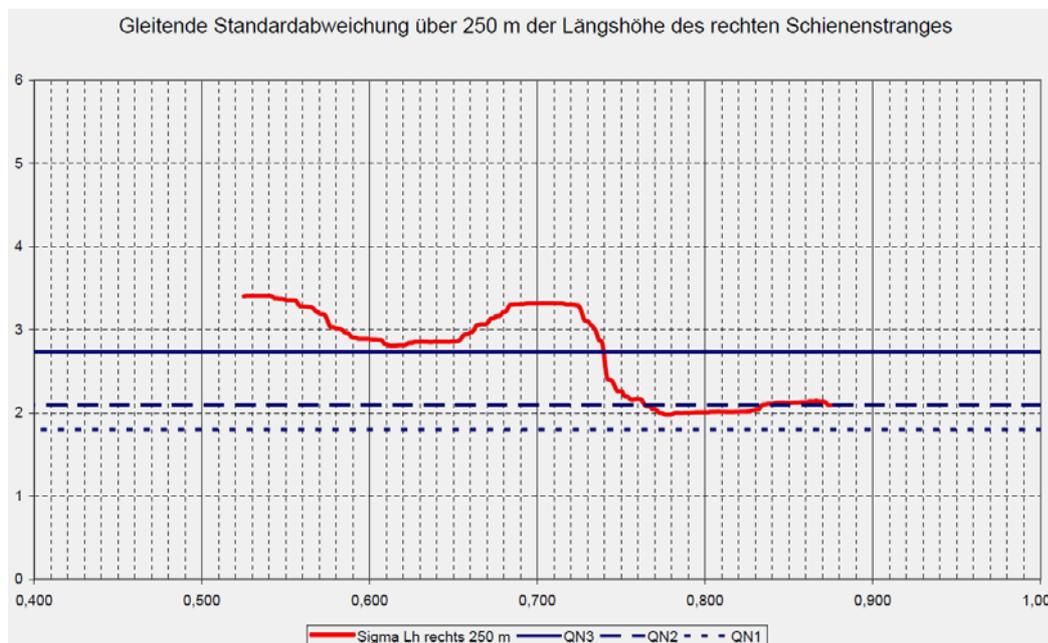


Abbildung 47 Analyse der Gleislagesmessdaten – Sigma Lh rechts 250 m

Die Standardabweichung der Längshöhe des rechten Schienenstranges überschreitet im Entgleisungsbereich **QN 3**.

## 8. Zusammenfassung der Erkenntnisse

### 8.1. Bf Wampersdorf

Durch den Fdl erfolgte ein korrektes, regelwerkskonformes Verhalten

### 8.2. Tfzf Z 55201

Im Bereich der Entgleisungsstelle betrug die Geschwindigkeit ca. 100 km/h.  
Der Tfzf hat sich korrekt und regelwerkskonform verhalten.

### 8.3. Fahrweg

Geltender DB IS 2, Teil 1:

Standardabweichung der Längshöhen über eine Mittelungslänge von 200 m

- **Überschreitung AS = 1,9 bis 2,3 mm**

Zum Zeitpunkt der Entgleisung noch nicht geltende Bestimmungen des DB IS 2, Teil 1 (in Kraft getreten am 1. Juni 2010):

Standardabweichung der Längshöhen über eine Mittelungslänge von 100 m ergab auf einer Mindestlänge von 50 m im Bereich der Entgleisungsstelle eine

- **Überschreitung der ES = 4 mm**

Obwohl SES = 5 mm nicht überschritten war, ist es zu einer Entgleisung gekommen.

Geltende EN 14363:2005

Standardabweichung der Längshöhen über eine Mittelungslänge von 250 m

- **Überschreitung des QN 3 des linken Schienenstanges vor und nach dem Entgleisungsbereich.**
- **Überschreitung des QN 3 des rechten Schienenstanges im Entgleisungsbereich.**

### 8.4. Zugbildung

Durch den mit an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit nicht regelwerkskonformen Kupplungszustand (lose gekuppelt) waren durch die fehlende Reibung der Puffer zwischen dem 17. Wagen (entgleist) und 18. Wagen größere Bewegungen in vertikaler Richtung möglich.

### 8.5. Beteiligte Fahrzeuge

Die beteiligten Fahrzeuge können auf Grund ihres Erhaltungszustandes als Ursache für die Entgleisung ausgeschlossen werden.

## 9. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten

Im DB IS 2 Teil 1, Ausgabe vom 1. Juni 2010 fehlen die SES

- im Punkt 3.1.6 für die 3 m-Verwindung vom Mittelwert zum Spitzenwert für Geschwindigkeiten  $v \leq 120$  km/h und
- im Punkt 3.1.7 für die gegenseitige Höhenlage.

Diese sind gemäß DB IS 2 Teil 1, Punkt 3.1.2 zu erfassen und im Betrieb einzuhalten.

## 10. Ursache

Überschreitungen von Qualitätsmerkmalen der Längshöhe des Gleises.

Von den Mitarbeitern des ausführenden Instandhaltungsdienstes konnten die Überschreitungen der Qualitätsmerkmale der Längshöhe nicht erkannt werden.

Der regelwerkswidrige Kupplungszustand von Z 55201 kann als Mitursache nicht ausgeschlossen werden.

## 11. Berücksichtigte Stellungnahmen

Die eingelangten Stellungnahmen der genannten beteiligten Personen und Stellen, gemäß § 14 Absatz 1 und Absatz 3 UUG, wurden mit Litera versehen und sind in der Beilage Fristgerecht eingelangte Stellungnahmen enthalten.

## 12. 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	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	richtet sich an
A-21/2011	Sicherstellung, dass bei der Zugbildung ein regelwerkskonformer Kuppelzustand hergestellt wird. Begründung: Durch den losen Kuppelzustand konnte sich das entgleiste Fahrzeug in vertikaler Richtung ungedämpft bewegen.	RU
A-22/2011	Überprüfung, ob die Bestimmungen über Kuppeln in der DV V3, § 16, Absatz 4 präziser definiert werden müssen, wie z. B.: „Nach Berühren der Pufferscheiben im geraden Gleis sind <u>mehr als eine und nicht mehr als zwei volle Spindelumdrehungen durchzuführen, sodass der Kupplungsschwengel in der dafür vorgesehene Halterung platziert werden kann.</u> “ Begründung: Die derzeitige Regelung schreibt vor „Nach Berühren der Pufferscheiben im geraden Gleis sind nicht mehr als zwei volle Spindelumdrehungen durchzuführen.“	IM
A-23/2011	Überprüfung des DB IS 2, Teil 1 Punkt 3.1.3 Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhe – Werte für ES und SES. Begründung: Obwohl SES = 5 mm nicht überschritten war ist es zu einer Entgleisung gekommen. Daher sollten mit bestimmten, messtechnisch instrumentierten Fahrzeugen derartige Gleisabschnitte befahren werden um die genannten Grenzwerte zu verifizieren (laut IM gibt es 300 bis 500 solcher Streckenabschnitte).	IM

Laufende Jahresnummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	richtet sich an
A-24/2011	<p>Übermittlung einer Tabelle der Gleislagefehler an die zuständige Eisenbahnbehörde. Dies Tabelle sollte jene Streckenabschnitte enthalten, wo es zu Überschreitungen der Standardabweichung der Längshöhen kommt und die geplanten Maßnahmen und den Zeitpunkt zu deren Behebung enthalten.</p> <p>Begründung: laut Stellungnahme des IM gibt es 300 bis 500 solcher Stellen in Österreich.</p>	IM
Laufende Jahresnummer	Sicherheitsempfehlung (nicht unfallkausal)	richtet sich an
A-25/2011	<p>Sicherstellung, dass für alle Geschwindigkeitsbereiche für die 3 m-Verwindung vom Mittelwert zum Spitzenwert gemäß DB IS 2 Teil 1 Punkt 3.1.6 und für die gegenseitige Höhenlage gemäß DB IS 2 Teil 1 Punkt 3.1.7 SES festgelegt werden.</p> <p>Begründung: Diese sind gemäß DB IS 2 Teil 1, Punkt 3.1.2 zu erfassen und im Betrieb einzuhalten.</p>	IM
A-26/2011	<p>Überprüfung, ob die für die Instandhaltung der Infrastruktur erforderlich Regelwerke von der Eisenbahnbehörde genehmigt werden müssen.</p> <p>Begründung: Einheitliches Regelwerk für alle interoperablen Strecken in Österreich.</p>	BMVIT

*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:

<b>Unternehmen / Stelle</b>	<b>Funktion</b>
Tfzf Z 55201	Beteiligter
Fdl Bf Wampersdorf	Beteiligter
ÖBB-Infrastruktur AG	IM
ÖBB-Rail Cargo Austria AG	RU, Fahrzeughalter
ÖBB-Produktion GmbH	Traktionsleister
ÖBB-Konzernbetriebsrat	Personalvertreter
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	Behörde
ERA – European Railway Agency	Behörde
BMWFJ - Clusterbibliothek	Europäisches Dokumentations- zentrum

Wien, am 16. Juni 2011

Der Untersuchungsleiter:

Ing. Johannes Piringer eh.

Beilage: Fristgerecht eingelangte Stellungnahmen

## Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen

Litera Stellungnahme des RU eingelangt am 26. April 2011:

### Zu Punkt 1 Zusammenfassung und Punkt 10 Ursache:

- a) Der Kupplungszustand kann nicht Mitursache der Entgleisung sein, da der nachlaufende Radsatz des 17. Wagen entgleist ist und der letzte Wagen eines jeden Zuges nie vom Puffer des nachlaufenden Fahrzeuges gedämpft wird, trotzdem aber auch bei schlechter Gleislage nicht entgleisen darf. Gleiches gilt beim Anfahren, Beschleunigen und auf Rampenstrecken bei Bergfahrt.

Weiters befand sich der Zug zum Zeitpunkt der Entgleisung in einer gleichförmigen Bewegung (lt. Punkt 7.2), d.h der Zug war gestreckt (Steigung von 2 – 3 Promille) und daraus resultierend können die Pufferberührungskräfte nicht sehr hoch gewesen sein. Daher sind auch die Reibkräfte, die die Vertikalbewegung verringern sollen ohnehin verschwindend gering.

### Zu Punkt 12.1 Sicherheitsempfehlungen:

- b) Es steht außer Zweifel, dass der Kupplungszustand nicht den gültigen Normen (straff kuppeln) entsprach, aber trotzdem war dieser nicht unfallkausal.  
Auch die Begründung entspricht so formuliert nicht den Tatsachen, da sich jedes Fahrzeug (Radsatz) im Gleis durch das erforderliche Spurspiel vertikal bewegen kann bzw. muss.

Stellungnahme des Traktionsleiters eingelangt am 10. Mai 2011:

- c) Zur Empfehlung 12.1 bzw. zur Unfallursache möchte ich folgendes anmerken. Der richtige Kupplungszustand ist wichtig, da bei zu großen Spielen die Längskräfte zu groß werden können. Im Falle zu großer dynamischer Zugkräfte kann es zu Zugtrennungen kommen. Im Falle zu großer Druckkräfte kann es über die Wagenverwindung zur Entlastungen einzelner Räder kommen die dann mögliche Querkräfte nicht mehr auf die Schiene übertragen können und entgleisen.  
Im vorliegenden Fall rollte der Zug mit konstanter Geschwindigkeit. Somit ist von keinen längsdynamischen Effekten auszugehen. Es ist nicht richtig das Fahrzeuge über Pufferreibung gedämpft werden müssten um im Gleis zu bleiben. (Sonst dürften die Pufferteller ja nicht geschmiert werden oder der letzte Wagen eines Zuges ständig entgleisen). Im Gegenteil die über die Puffer übertragenen Kräfte können die Neigung zum Entgleisen erhöhen (in Form zusätzlicher Querkräfte oder durch Reduktion der Aufstandskräfte durch Verwindung).  
Selbst bei Fahrzeugtechnischen Prüfungen für Zulassungsfahrten (UIC MB 518) werden Wagen nur lose gekuppelt.  
Die Entgleisungsursache nicht regelwerkskonformer Kupplungszustand ist technisch auszuschließen.

Stellungnahme der Obersten Eisenbahnbehörde eingelangt am 23. Mai 2011:

### Abteilung IV/SCH5:

#### Fachbereich Betrieb:

- d) 1. Der vorläufige Untersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.
- e) 2. Im Punkt 2.4 / zweiter Absatz / zweite Zeile ist das Wort „ist“ zu streichen.
- f) 3. Im Punkt 12.1 / Begründung: ist die Wortstellung „....sich konnte ...“ auf „... konnte sich ...“ zu ändern.

## und deren Berücksichtigung

Litera	Anmerkung
a)	<p>Der entgleiste (17. Wagen) war nicht der letzte Wagen im Zugverband. Für die letzten zwei Wagen im Zugverband (24 t + 39 t = 63 t) ergeben sich für eine Neigung von + 2 ‰ + Rollwiderstand von 20 N/t = 2 ‰ + Luftwiderstand ca. 4 ‰ ein Fahrwiderstand von 8 ‰; dies entspricht einer Zugkraft von 504 N. Gemäß UIC 520 Zugeinrichtungen, Punkt 3.2.2 beträgt der verbindliche Mindestwert 10 kN. Dies bedeutet, dass bei ordnungsgemäßer Kupplung eine Pufferberührung vorhanden gewesen wäre.</p>
b)	<p>Durch das Spurspiel (= Spurweite – Spurmaß) werden grundsätzlich nur horizontale Bewegungen ermöglicht.</p>
c)	<p>Die Betrachtungen sind zum Teil richtig. Gemäß Merkblatt UIC 421, Punkt 2.2 ist geregelt, dass die Kupplungen der Güterzüge so anzuziehen sind, dass die Puffer leicht gespannt sind. Siehe auch die von der Obersten Eisenbahnbehörde genehmigte DV V3, § 16, Absatz 4. Bei fahrzeugtechnischen Zulassungsfahrten wird das Messobjekt grundsätzlich lose gekuppelt. Die Reaktionen des Fahrzeuges wird laufend messtechnisch geprüft und es werden Fahrten im selben Streckenabschnitt mit steigender Geschwindigkeit durchgeführt. Bei Erkennen von unzulässigen Fahrzeugreaktionen werden die Versuche abgebrochen.</p>
d)	-
e)	berücksichtigt - richtiggestellt
f)	berücksichtigt - richtiggestellt

Litera      Stellungnahme der Obersten Eisenbahnbehörde (Fortsetzung):

**Fachbereich Bautechnik:**

- g) Aus eisenbahnbautechnischer Sicht ergeht folgende Einsichtsbemerkung zum gegenständlichen vorläufigen Unfalluntersuchungsbericht:
- h) Anmerkung zu den fehlende Maßstäben (auf Seite 26):  
Anhand der in den Messschriften dargestellten bekannten Eingriffs- bzw. Soforteingriffsschwellen (grau punktierte Linien) kann der Gleismessschrieb bewertet werden.

zu den Sicherheitsempfehlungen 12.3 und 12.4.:

- i) Zur Begründung in der Sicherheitsempfehlung wird angemerkt, dass eine messtechnische Befahrung dieser Stecken (Streckenrang S und 1, Gleisrang a) ohnehin 2 x jährlich erfolgt. Einer bewusst herbeigeführten Verschlechterung der Gleislage eines in Betrieb befindlichen Gleises zur Verifizierung von Grenzwerten wird aus eisenbahnbautechnischer Sicht nicht zugestimmt.
- j) **Eine Notwendigkeit zur Verschärfung des Grenzwertes für die Standardabweichung der Längshöhen über eine Mittelungslänge von 100 m wird aus eisenbahnbautechnischer Sicht nicht gesehen.**  
Zum einen, da die Ursache nicht eindeutig alleine in der Gleislage zu finden ist (nicht regelkonformer Kupplungszustand) und zum anderen da die Eingriffsschwelle überschritten worden wäre (Berücksichtigung Resonanzerscheinungen im DB IS 2 erst später in Kraft) und folglich der Gleislagefehler 4 Monate vorher aufgezeigt worden wäre.  
(Definition einer Eingriffsschwelle gemäß DB IS 2:  
*Eingriffsschwellen (ES) sind Grenzwerte, deren Überschreitung korrigierende Instandhaltungsmaßnahmen erfordert, damit die Soforteingriffsschwellen nicht vor der nächsten Inspektion erreicht werden.*)  
Im ggst. vorläufigen Untersuchungsbericht finden sich keine Angaben für die Standardabweichung der über 100 m gemittelten Längshöhen für die Messfahrt vom 8. Februar 2010 (zum Entgleisungszeitpunkt)
- k) Zur Sicherheitsempfehlung 12.4 wird weiters festgehalten, dass eine ES mit gleichzeitiger Verfügung einer Geschwindigkeitsreduktion eine SES darstellen würde!  
Definition TSI INF HGV:  
*Soforteingriffsschwelle (Immediate Action Limit — IAL): bezieht sich auf den Wert, bei dessen Überschreitung der Infrastrukturbetreiber Maßnahmen ergreift, um das Risiko von Entgleisungen auf ein annehmbares Maß zu reduzieren. Dies kann erfolgen, indem entweder die Strecke geschlossen, die örtlich zulässige Geschwindigkeit reduziert oder die Gleisgeometrie korrigiert wird.*
- l) In diesem Zusammenhang darf auch angemerkt werden, dass diesbezügliche noch keine Grenzwerte hinsichtlich Resonanz weder in der EN 13848-5 noch in den TSIs festgeschrieben sind.

Litera	Anmerkung
g)	-
h)	-
i)	-
j)	Bei der Berichtserstellung war bekannt, dass zum Zeitpunkt des Unfalls diese Änderung noch nicht in Kraft war. Zur Verdeutlichung der Problematik wurden die bezughabenden Änderungen des DB IS 2 eingearbeitet. Die Ergebnisse der Messfahrt vom 8. Februar 2010 sind im Untersuchungsbericht dargestellt; auf eine detaillierte Auswertung wurde verzichtet, da infolge der Herstellung der Infrastruktur bereits oberbautechnische Maßnahmen gesetzt wurden.
k)	berücksichtigt - gestrichen
l)	Wird zur Kenntnis genommen

Litera Stellungnahme der Obersten Eisenbahnbehörde (Fortsetzung):

**Abteilung IV/SCH4:**

**Fachbereich Maschinentechnik:**

Der vorläufige Untersuchungsbericht wird aus fahrzeugtechnischer Sicht einschließlich der Sicherheitsempfehlungen zustimmend zur Kenntnis genommen.

- m) Einzige Anmerkung hiezu:  
Der Geschwindigkeitsmessschrieb der Lokomotive 1044 026-3 ist im ggst. Bericht nahezu unlesbar.

Stellungnahme des IM eingelangt am 27. Mai 2011:

- n) **Zu Punkt 7.6.3:**  
Generell wird festgestellt, dass die EN 14363 lediglich die Bedingungen für die fahrzeugtechnische Zulassung aller Fahrzeuge harmonisiert und nichts mit möglichen Gleislagen im Netz des IM zu tun hat! Damit sollen im Zulassungsprozess vernünftige und vergleichbare Messwerte und keine Extremwerte sichergestellt werden. Die in Europa zulässige Gleislage aus Sicht des IM wird in der EN 13848 sowie in den TSI INF HS und TSI INF CR geregelt. Demnach sind bei weitem "schlechtere" Gleislagen im Gleisnetz zulässig und auch europaweit vorhanden, als die EN 14363 für die Zulassung ihrer Fahrzeuge zugrunde legt. Bindende Rückschlüsse auf die zulässigen Abweichungen der Gleisgeometrie können aus der EN 14363 nicht abgeleitet werden, wie auch in der dortigen Definition des Qualitätsniveaus QN 3 beschrieben ist.  
Es spricht jedoch nichts dagegen, die Zulassungsbedingungen in der EN 14363 zu überdenken und den Gleiserhaltungszuständen der europäischen Schieneninfrastrukturen anzupassen. Eine Abgleichung der geltenden Normen zur Gleislage zwischen Rolling Stock und Infrastruktur erscheint sinnvoll.
- o) **Zu Punkt 7.7:**  
Das Schienenprofil ist auf 54 E2 zu korrigieren.
- p) **Zu Punkt 8.3:**  
Die Beurteilung der Gleislage durch den IM erfolgt grundsätzlich nicht auf Basis der EN 14363 sondern des DB IS 2, weshalb die Vergleiche mit QN3 - Limits zwar möglich, aber nicht relevant sind.
- q) **Zu Sicherheitsempfehlungen 12.2:**  
Die derzeitige Bestimmung legt eindeutig fest, dass straff zu Kuppeln ist. Eine Änderung der derzeitigen Bestimmungen (wie in der Sicherheitsempfehlung festgelegt wurde) würde bedeuten, dass bei Puffern, welche eine stärkere Feder besitzen, ein Kuppeln gar nicht mehr möglich sein könnte. Dies würde - trotz straffen Kuppeln - ein Ausreihen des Fahrzeuges bedeuten, obwohl die Sicherheit gewährleistet ist. Wir ersuchen diese Empfehlung aus dem Bericht zu streichen. Durch Einhaltung der derzeitigen Bestimmungen ist das geforderte Sicherheitsniveau bereits heute gewährleistet.
- r) **Zu Sicherheitsempfehlungen 12.3:**  
Die ÖBB haben 2010 ein Beurteilungskriterium für das "Aufschaukeln" von Fahrzeugen im DB IS 2 aufgenommen, welches in sonst keiner europäischen Trassierungsnorm in dieser Form definiert bzw. überhaupt als Problem anerkannt ist. Die Grenzwerte für Pkt 3.1.3 des DB IS 2 erscheinen bei ordnungsgemäßem Fahrzeug(erhaltungs)zustand als ausreichend, daraus resultierende mit dem Messwagen dedektierte Mängel werden laufend behoben.
- s) **Zu Sicherheitsempfehlung 12.4:**  
Die vorgeschlagenen Maßnahmen wären - auch international gesehen - überzogen und würden im Kernnetz der ÖBB ab Einführung zu 300 - 500 Langsamfahrstellen führen. Die Infrastruktur kann nicht ihre Grenzwerte derart verschärfen, dass alle erdenklichen Mängeln an Fahrzeugen (z.B. mangelhaftes Kuppeln) berücksichtigt sind.

Litera	Anmerkung
m)	Auch das Original des Wachspapierstreifens war schwer zu lesen.
n)	-
o)	berücksichtigt - richtiggestellt
p)	Gemäß TSI INFRASTRUKTUR CR, Punkt 4.2.9.1, 3) muss bei der Festlegung dieser Grenzwerte der Infrastrukturbetreiber die Grenzwerte für die Gleislagequalität berücksichtigen, die als Grundlage für die Abnahme der Fahrzeuge dienen. Die Anforderungen für die Abnahme der Fahrzeuge sind in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR festgelegt.
q)	Diese Sicherheitsempfehlung beinhaltet eine Überprüfung der derzeitigen Regelung
r)	Gemäß TSI INFRASTRUKTUR CR, Punkt 4.2.9.1, 3) muss bei der Festlegung dieser Grenzwerte der Infrastrukturbetreiber die Grenzwerte für die Gleislagequalität berücksichtigen, die als Grundlage für die Abnahme der Fahrzeuge dienen. Die Anforderungen für die Abnahme der Fahrzeuge sind in den TSI „Fahrzeuge“ HS und CR festgelegt.
s)	berücksichtigt - gestrichen