



*Verkehrssicherheitsarbeit
für Österreich*

ENTGLEISUNG VERSCHUB UND MANGELHAFTE VORBEREITUNG ZUG 68272

am 29. Mai 2012

**Österreichische Bundesbahnen
Strecke 12401
Bf Klein Schwechat**

BMVIT-795.300-IV/BAV/UUB/SCH/2012

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, i.d.F. BGBl. I Nr. 40/2012) 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.

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

**BUNDESANSTALT FÜR VERKEHR
Sicherheitsuntersuchungsstelle
des Bundes - Schiene**

Untersuchungsbericht

Inhalt

Seite

Verzeichnis der Abbildungen.....	3
Verzeichnis der Regelwerke.....	3
Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU.....	3
Weitere Regelwerke	3
Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe	4
Untersuchungsverfahren	4
Vorbemerkungen ⁵	
Empfänger ⁶	
1. Zusammenfassung	7
2. Allgemeine Angaben.....	7
2.1. Zeitpunkt	7
2.2. Örtlichkeit	8
2.3. Witterung, Sichtverhältnisse.....	9
2.4. Behördenzuständigkeit.....	9
2.5. Örtliche Verhältnisse	9
2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt.....	10
2.7. Zulässige Geschwindigkeiten.....	11
3. Beschreibung des Vorfalles	13
4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen	15
4.1. Verletzte Personen	15
4.2. Sachschäden an Infrastruktur	15
4.3. Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut	15
4.4. Schäden an Umwelt.....	15
4.5. Summe der Sachschäden.....	15
4.6. Betriebsbehinderungen	15
5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen	15
6. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse	16
6.1. Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz	16
6.2. Aussage Tfzf Z 68272	16
6.3. Aussage Vershubleiter mit Tfz-Bedienung	17
6.4. Aussage Vershubaufseher	17
6.5. Aussage Verschieber 1	17
6.6. Aussage Vershubkoordinator	18
6.7. Aussage Wagenmeister.....	18
6.8. Entgleistes Fahrzeug	20
6.9. Instandhaltung des Gleises gemäß IS2-T1	21
6.10. Auszug Oberbaubefund	22
6.11. Zustand des Oberbaues.....	22
6.12. Auszug Stellwerksprotokoll	24
6.13. Zuständigkeit für die Vorbereitung der Fahrt.....	24
6.14. Auswertung der festgestellten Spuren auf Gleis 309	25
6.15. Regelwerke für das Auffangen mit Hemmschuhen	28
6.16. Wirkungsweise des Hemmschuhs und Bremsweg – Auszug Quelle [1].....	30
6.17. Pflege der Hemmschuhe – Auszug Quelle [1].....	31
7. Schlussfolgerungen	32
8. Maßnahmen des IM.....	33
9. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten und Besonderheiten	33
10. Ursache	33
11. Berücksichtigte Stellungnahmen	33
12. Sicherheitsempfehlungen	34
Beilage [1] DB AG 718.0105 Rangieren – Aufgaben des Hemmschuhlegers (Auszug)	35
Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen	42

Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Abbildung 1	Skizze Eisenbahnlinien Österreich..... 8
Abbildung 2	Skizze Eisenbahnlinien Österreich – Detail 8
Abbildung 3	Auszug Lageplanskizze Bf Klein Schwechat westlicher Bf Teil - Quelle IM 9
Abbildung 4	Auszug aus VzG Strecke 12401 - Quelle IM..... 11
Abbildung 5	Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 – Quelle IM 11
Abbildung 6	Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 - Muster 4955 – Quelle IM..... 12
Abbildung 7	Z 68272 ab entgleisten neunten Wagen - Quelle IM 13
Abbildung 8	Neunten Wagen – Entgleistes nachlaufendes Drehgestell- Quelle IM 14
Abbildung 9	Auswertung Registriereinrichtung Tfz 1063 025-9 16
Abbildung 10	Bilder 1 des Gleiszustandes vom 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister 18
Abbildung 11	Bilder 2 des Gleiszustandes vom 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister 19
Abbildung 12	Typenskizze Slps-x - Quelle VK 20
Abbildung 13	Tabelle „Technische Daten Slps-x“ - Quelle VK..... 20
Abbildung 14	Mehrere Spritzstöße auf Gleis 309 - 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister 22
Abbildung 15	Spritzstoß im Bereich des Hemmschuh-Bremsweg unmittelbar nach dem Ereignis - Quelle IM..... 23
Abbildung 16	Derselbe Spritzstoß aufgenommen 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister..... 23
Abbildung 17	Bereich der Entgleisungsstelle km 18,398 - Quelle IM 25
Abbildung 18	Spuren des Hemmschuhs am linken Schienenstrang (3) - Quelle IM 26
Abbildung 19	Spuren des Hemmschuhs am rechten Schienenstrang (2) - Quelle IM 26
Abbildung 20	Spuren des Hemmschuhs am linken Schienenstrang (3) - Quelle IM 27
Abbildung 18	Pflege der Hemmschuhe - Quelle [1] 31

Verzeichnis der Regelwerke

RL 2004/49/EG	„Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“
EisbG 1957	Eisenbahngesetz 1957, BGBl. Nr. 60/1957, i.d.F. BGBl. I Nr. 35/2012
UUG 2005	Unfalluntersuchungsgesetz 2005, BGBl. I Nr. 123/2005, i.d.F. BGBl. I Nr. 40/2012
MeldeVO Eisb	Meldeverordnung Eisenbahn 2006, BGBl. II Nr. 279/2006
EisbBBV	Eisenbahnbau- und –betriebsverordnung, BGBl. II Nr. 398/2008

Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU

DV V2	Signalvorschrift des IM
DV V3	Betriebsvorschrift des IM
ZSB	Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift des IM
IS2-T1	Regelwerk des IM „Dienstbehelf IS 2 Instandhaltungsplan Teil 1: Oberbauanlagen“ Ausgabe vom 1. Juni 2010
UIC 591:2007	Merkblatt UIC 591, 3. Ausgabe vom Oktober 2007
ZOV	Zusatzbestimmungen zu den Oberbauvorschriften

Weitere Regelwerke

[1] DB AG 718.0105 Rangieren – Aufgaben des Hemmschuhlegers vom 1. März 1996

Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe

Achsen	In verschiedenen Regelwerken der Eisenbahnunternehmen werden die Radsätze der Fahrzeuge als Achsen bezeichnet. Technisch gesehen handelt es sich dabei um Wellen.
ACTS	Transportbehälter für den horizontalen Umschlag (Abrollsystem ACTS gemäß Merkblatt UIC 591:2007)
AS	Ausfahrtsignal
BAV	Bundesanstalt für Verkehr
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Bf	Bahnhof
Bsb	Betriebsstellenbeschreibung
DB	Dienstbehelf
DV	Dienstvorschrift
HLL	Hauptluftleitung
Hst	Haltestelle
IM	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
RU	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen = EVU)
Spritzstoß	Dabei handelt es sich um „aufgeweichten Boden“ oder „Schottersäcke“ (siehe ZOV 25 zu DV B 51, Ausgabe 1967 des IM) unter dem Gleiskörper. Dabei kommt es zu einer Wechselwirkung von Zug und Druck durch das Gewicht der sich darüber bewegenden Fahrzeuge. Diese Pumpwirkung kann bis in eine Tiefe von 10 m reichen.
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Schiene
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	Triebfahrzeugführer
UIC	Internationaler Eisenbahnverband
VK	Vehicle Keeper (Fahrzeughalter)
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
Z	Zug
Zvbf	Zentralverschiebebahn

Untersuchungsverfahren

Der Untersuchungsbericht stützt sich auf folgende Aktionen der SUB:

- Es erfolgte keine Untersuchung vor Ort durch die SUB.

Bewertung der eingelangten Unterlagen:

- Untersuchungsakt des IM eingelangt am 11. Juli 2012

Allfällige Rückfragen wurden bis 13. August 2012 beantwortet.

Stellungnahmeverfahren vom 29. August 2012 bis 3. Oktober 2012.

Vorbemerkungen

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

Gemäß § 4 UUG 2005 haben Untersuchungen als ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalles, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung ähnlicher oder gleichartig gelagerter Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Untersuchung. Es ist daher auch nicht der Zweck dieses Berichtes, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären. Der gegenständliche Vorfall wird nach einem Stellungnahmeverfahren mit einem Untersuchungsbericht abgeschlossen. Bei den verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

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

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

Ohne schriftliche Genehmigung der Bundesanstalt für Verkehr, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes darf dieser Bericht nicht auszugsweise wiedergegeben werden.

Empfänger

Dieser Untersuchungsbericht ergeht an:

Unternehmen / Stelle	Funktion
Tfzf Z 68272	Beteiligter
Vershubleiter mit Tfz-Bedienung	Beteiligter
Vershubaufseher	Beteiligter
Verschieber 1	Beteiligter
Vershubkoordinator	Beteiligter
Wagenmeister	Beteiligter
ÖBB-Infrastruktur AG	IM
ÖBB-Produktion GmbH	Traktionsleister
ÖBB-Konzernbetriebsrat	Personalvertreter
Rail Cargo Austria AG	RU VK des entgleisten Güterwagens
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	Behörde
BMWfJ-Clusterbibliothek	Europäisches Dokumentationszentrum

1. Zusammenfassung

Dienstag, 29. Mai 2012, um 17:22 Uhr, kam es bei der signalmäßig tauglichen Ausfahrt von Z 68272 (Zuglauf Bf Klein Schwechat nach Wien Zvbf) im Bf Klein Schwechat, ca. im km 18,130, zu einer Zwangsbremmung durch Auftrennung der HLL infolge eines entgleisten Wagens.

Bei Z 68272 war der neunte Wagen mit dem nachlaufenden Drehgestell entgleist.

Als Ursache wurde ermittelt, dass beim neunten Wagen bereits vor der Abfahrt ein Radsatz entgleist war.

Es kam zu Sachschäden an der Infrastruktur und an einem Güterwagen.

Es wurden keine Personen getötet oder verletzt.

Summary

Tuesday, May 29th, 2012, at 17:22, during the signal standard compatible departure of train 68272 (train route station Klein Schwechat to station Wien Zvbf) in station Klein Schwechat, approximately in km 18,398, it came to an automatic application of the brakes due a separation of the main brake pipe due a derailment.

At train 68272 derailed the wagon number 9 with the rear bogie.

The cause was determined that a wheelset of the ninth wagon was derailed before the departure.

There was material damage to the infrastructure and a freight-wagon.

There were no persons killed or injured.

2. Allgemeine Angaben

2.1. Zeitpunkt

Dienstag, 29. Mai 2012, um 17:22 Uhr

2.2. Örtlichkeit

IM ÖBB Infrastruktur Betrieb AG

- Strecke 12401 von Bf Inzersdorf Ort nach Bf Nußdorf
- Bf Klein Schwechat
- Gleis 9, Gleisabschnitt 309
- km 18,398

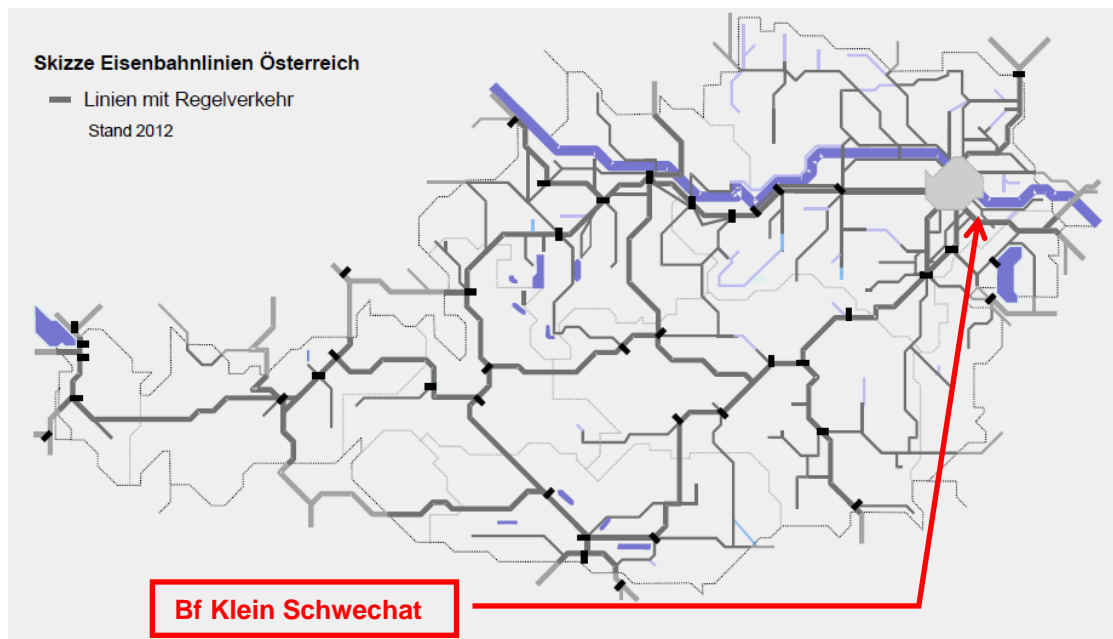


Abbildung 1 Skizze Eisenbahnlinsen Österreich

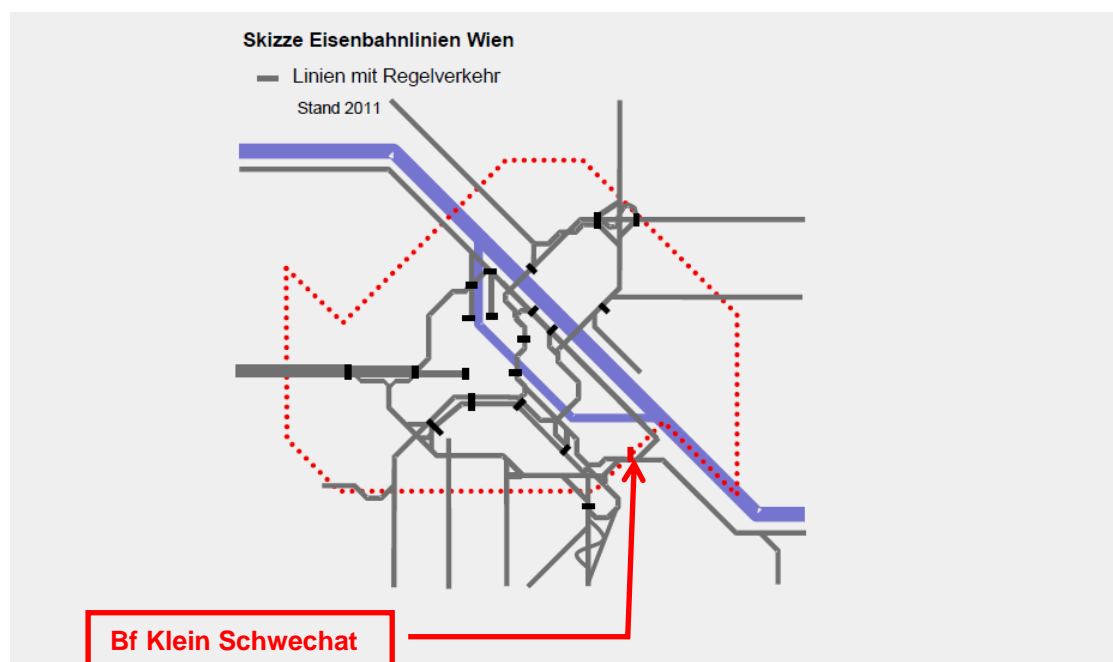


Abbildung 2 Skizze Eisenbahnlinsen Österreich – Detail

2.3. Witterung, Sichtverhältnisse

Heiter, sonnig, + 25 °C, keine Einschränkung der Sichtverhältnisse.

2.4. Behördenzuständigkeit

Die zuständige Eisenbahnbehörde ist der Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie.

2.5. Örtliche Verhältnisse

Der Bf Klein Schwechat, Bahnhofteil Klein Schwechat liegt im km 18,659 der bis Bf Klein Schwechat zweigleisigen, elektrisch betriebenen ÖBB-Strecke 12401 Bf Inzersdorf Ort – Bf Nußdorf.

Des Weiteren liegt der Bf Klein Schwechat, Bahnhofteil Klein Schwechat auf der in diesem Streckenabschnitt zweigleisigen, elektrisch betriebenen ÖBB-Strecke 19101 Hst Rennweg – Bf Wolfsthal und im km 1,736 der eingleisigen, elektrisch betriebenen ÖBB-Strecke 13601 Bf Klein Schwechat – Wien Zvbf.

Der Bf Klein Schwechat ist sicherungstechnisch mit einem elektronischen Stellwerk der Bauart Elektra ausgerüstet.

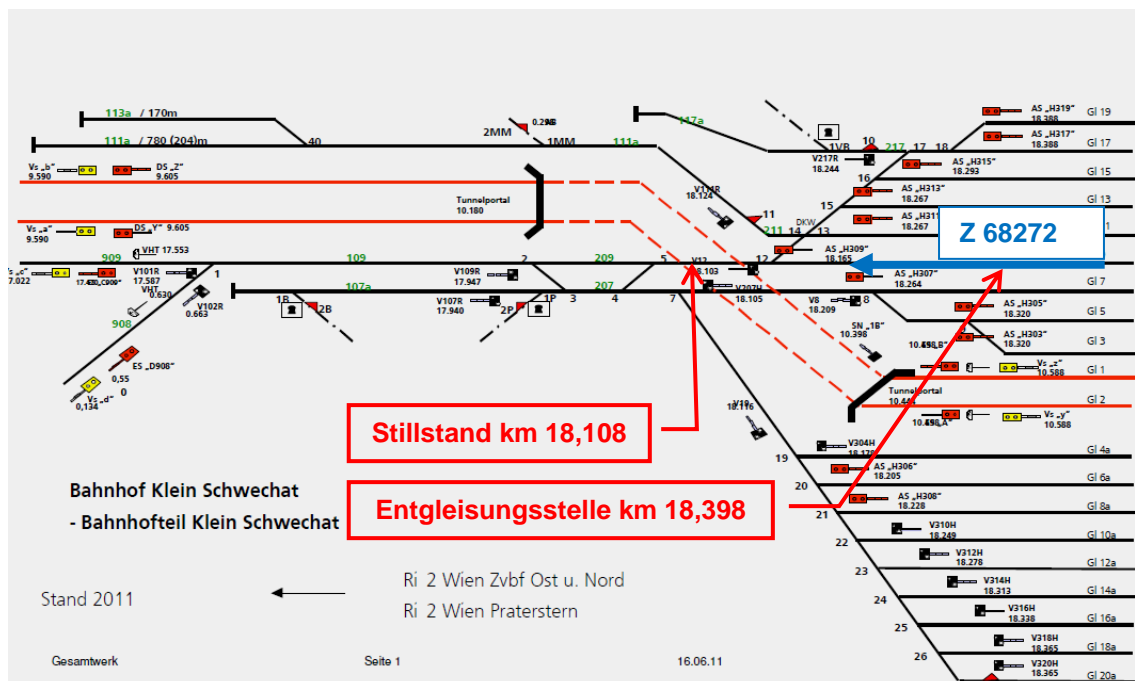


Abbildung 3 Auszug Lageplanskizze Bf Klein Schwechat westlicher Bf Teil - Quelle IM

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

Die Betriebsabwicklung erfolgt gemäß den Bestimmungen und Vorgaben der Regelwerke des IM.

2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt

NG 68272 (Nahgüterzug)

Zuglauf: von Bf Klein Schwechat – Wien Zvbf

Zusammensetzung:

- 1321 t Gesamtgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)
- 572 m Gesamtzuglänge
- Tfz 93 81 1063 025-9
- 27 Wagen unterschiedlicher Gattungen
- Buchfahrplan Heft 701 / Fahrplan-Muster 5955 des IM
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit 90 km/h
Bremsleistung erforderlich 43 %
- Bremsleistung vorhanden 89 % (laut Zugdaten)
- durchgehend und ausreichend gebremst

Das Tfz und 15 Güterwagen österreichischer VK, darunter der entgleiste Slps-x weisen eine gültige Registrierung im Österreichischen Schienenfahrzeug-Einstellungsregister auf.

Besetzung:

1 Tfz

2.7. Zulässige Geschwindigkeiten

Auszug aus VzG Strecke 12401

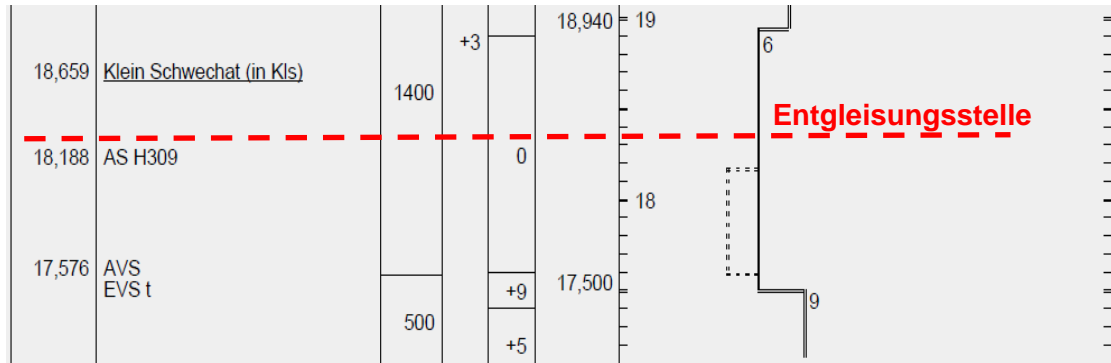


Abbildung 4 Auszug aus VzG Strecke 12401 - Quelle IM

Die örtlich zulässige Geschwindigkeit im betroffenen Streckenabschnitt betrug gemäß VzG des IM 60 km/h.

Anmerkung aus VzG: AS zeigt nur Signal "FREI MIT 40 km/h" (bis km 17,590).

Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 701

BUCHFHRPLAN					
Heft 701					
Gültig vom 11. Dezember 2011 bis einschließlich 8. Dezember 2012					
Der Buchfahrplan enthält nP-Fahrpläne der Strecken					
WIEN - Marchegg/Wolfsthal/Bratislava-P./Hegyeshalom Wulkaprodersdorf - Abzw.BIT Abzw.Str.192 - Götzendorf					
Klein Schwechat (in Kls)-Wien Zvbf-Einfgr. (in Zur)					
BT	702 a Kls-Zn	Bh = 39%			
	705 b Zn-Zur	Bh = 43%			
	512 a Zur-Ze	Bh = 41%			
		Vmax = 90 km/h			
		Bhmax = 43 %			
Zug Nr.	Abfahrt	Muster	Heft Seite	Ankunft	sonstige Besonderheiten
NG 68272	17.00	5955	144	17.11	inP
NG 68274	18.30	5955	144	18.41	inP
NG 68276	19.01	5955	144	19.11	inP
NG 68278	19.59	5955	144	20.09	inP
W. Matzleinsdorf (in Mat)-W. Hütteldorf GzGr (in Hf)					
BT	714 b				
		Vmax = 90 km/h			
		Bhmax = 55 %			
VG	70004	7.04	5257	122	7.16 inP
Götzendorf-Wien Zvbf-Einfgr. (in Zur)					
BT	480 d				
		Vmax = 90 km/h			
		Bhmax = 44 %			
VG	75126	14.27	4800	62	16.56 inP

Abbildung 5 Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 – Quelle IM

BT 702 b Kls-Zn Bh = 39%					
705 b Zn-Zur Bh = 43%					
512 a Zur-Ze Bh = 41%					
M 5955			Vmax = 90 km/h Bhmax = 43% - ZF A - 61 -		
4	5	6	1	2	3
			60	18.7	Str. 124 Str. 136 ← Kl. Schwechat (in Kls) → *Kls* C-27
		0.00			Entgleisungsstelle
				0.7	Str. 118-11 W. Zvbf-Nord (in Zur) *Zn*
		04			

Abbildung 6 Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 - Muster 5955 – Quelle IM

Die zulässige Geschwindigkeit laut Auszug aus Buchfahrplan Heft 701 des IM, Muster 5955 betrug 60 km/h.

Geschwindigkeitseinschränkung durch La

Im betroffenen Streckenabschnitt gab es keine Eintragung bezüglich einer Einschränkung der Geschwindigkeit.

Geschwindigkeitseinschränkung durch schriftliche Befehle

Eine Einschränkung der Geschwindigkeit durch schriftliche Befehle liegt der SUB nicht vor.

Signalisierte Geschwindigkeit

Das AS „H309“ zeigt Signal "FREI MIT 40 km/h".

3. Beschreibung des Vorfalles

Z 68272 sollte von Bf Klein Schwechat Gleis 309 über Streckengleis 909 nach Wien Zvbf geführt werden.

Bei der Bildung von Z 68272 war vom neunten Wagen der nachlaufende Radsatz entgleist. Von den mit der Zugbildung und Vorbereitung der Fahrt beauftragten Mitarbeitern wurde diese Entgleisung nicht erkannt.

Die Ausfahrt erfolgte mit einer signalmäßig tauglichen Zugstraße. Bereits zu Beginn der Fahrt war der nachlaufende Radsatz des nachlaufenden Drehgestells (1) des neunten Wagens 31 81 472 6 152-9, Type Slps-x (beladen mit drei beladenen ACTS-Behältern) im km 18,398 entgleist. In weiter Folge entgleiste der vorlaufende Radsatz des nachlaufenden Drehgestells im Bereich des Radlenkers der Weiche 12 (ca. km 18,130). Dadurch kam es zu einer Beschädigung der HLL zwischen dem neunten und zehnten Wagen, die eine Zwangsbremung bewirkte.



Abbildung 7 Z 68272 ab entgleisten neunter Wagen - Quelle IM

Der entgleiste Wagen kann im km 18,108 zum Stillstand.



Abbildung 8 Neunter Wagen – Entgleistes nachlaufendes Drehgestell- Quelle IM

4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen

4.1. Verletzte Personen

Es wurden keine Personen verletzt oder getötet.

4.2. Sachschäden an Infrastruktur

Eine Weiche und ca. 300 m Oberbau wurden leicht beschädigt.

4.3. Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut

Ein Wagen entgleist und leicht beschädigt.

4.4. Schäden an Umwelt

Keine Schäden an der Umwelt.

4.5. Summe der Sachschäden

Die Summe der Sachschäden an Fahrzeugen und Infrastruktur wurde auf € 20 000,- geschätzt.

4.6. Betriebsbehinderungen

Das Gleis 309 war bis 30. Mai 2012, 04:41 Uhr gesperrt.

Es kam zu Zugsverspätungen und Zugausfällen im Güterverkehr.

5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- IM ÖBB-Infrastruktur AG
 - Vershubleiter mit Tfz-Bedienung
 - Vershubaufseher
 - Verschieber 1
 - Vershubkoordinator
- RU Rail Cargo Austria AG
- ÖBB-Produktion GmbH (Traktionsleister)
 - Tfzf Z 68272 (ÖBB-Produktion GmbH)
 - Wagenmeister

6. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

6.1. Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz

Die Aufzeichnung der Registriereinrichtung des führenden Tfz von Z 68272 wurde nach dem Ereignis gesichert und durch den Traktionsleister ausgewertet.



Abbildung 9 Auswertung Registriereinrichtung Tfz 1063 025-9

Auswertung des Traktionsleisters:

Die Zwangsbremmung wurde bei $v = 18 \text{ km/h}$ registriert.

Die zulässige Geschwindigkeit wurde eingehalten.

6.2. Aussage Tfz Z 68272

(gekürzt und sinngemäß)

Am 29. Mai 2012 sollte Z 68272 von Bf Klein Schwechat nach Wien Zvbf geführt werden. Nach dem Ankuppeln des Tfz an Z 68272 wurde vom Wagenmeister eine Vollbremsprobe durchgeführt. Nach der Bremsprobe wurde dem Bf Klein Schwechat die Abfahrbereitschaft gemeldet. Kurze Zeit später zeigte AS „H309“ das Signal „FREI MIT 40 km/h“.

Nach der Abfahrt wurde Z 68272 auf ca. 15 km/h beschleunigt, bis im Z 68272 ein Ruck und anschließend ein Druckabfall in der HLL auf 0,0 bar erfolgte. Z 68272 kam auf Grund der geringen Geschwindigkeit sehr rasch zum Stillstand.

Bei der Meldung des Vorfalles an den Bf Klein Schwechat erfolgte die Information der Entgleisung.

Der neunte Wagen von Z 68272 war mit beiden Radsätzen des nachlaufenden Drehgestells entgleist. Laut Wagenliste war dieser Wagen als fünfter Wagen gereiht.

6.3. Aussage Verschubleiter mit Tfz-Bedienung (gekürzt und sinngemäß)

Am 29. Mai 2012 beim Dienst als Verschubleiter mit Tfz-Bedienung bei der 1. Verschub-Reserve im Bf Klein Schwechat wurde Z 68272 folgendermaßen zusammengestellt:

Der erste Zugteil bestehend aus 24 Wagen wurde auf Gleis 309 „Druckluftgebremst“ abgestellt. Der zweite Teil (fünf Wagen) wurde von Gleis 107 auf Gleis 309 abgestoßen und vom Verschubaufseher aufgefangen und gekuppelt. Der dritte Teil bestehend aus vier Wagen wurde von Gleis 107 auf Gleis 309 gestellt und gekuppelt.

6.4. Aussage Verschubaufseher (gekürzt und sinngemäß)

Am 29. Mai 2012 beim Dienst als Verschubaufseher bei der 1. Verschub-Reserve im Bf Klein Schwechat war die Funktion: Auffangen und Kuppeln der für die Zugbildung vorgesehenen Wagen im Gleisbereich von Gleis 319 bis Gleis 303.

Auf Gleis 309 befanden sich 24 luftgebremste Wagen für Z 68272. Ca. 20 m vor dieser Wagengruppe wurde ein Hemmschuh für den zweiten Verschubteil bestehend aus fünf Wagen (beladen 319 t, 103 m, 20 Achsen) gelegt. Das Abfangen dieser Wagengruppe mit dem Hemmschuh funktionierte ordnungsgemäß, die Wagen liefen mit einer geringen Geschwindigkeit auf die stehende Wagengruppe auf und wurden an diese angekuppelt. Beim Entfernen des Hemmschuhes fielen keine Unregelmäßigkeiten auf. Danach wurde in Richtung Zugspitze die dritte Wagengruppe (vier Wagen) am Z 68272 gekuppelt.

6.5. Aussage Verschieber 1 (gekürzt und sinngemäß)

Am 29. Mai 2012 beim Dienst als Verschieber bei der 1. Verschub-Reserve im Bf Klein Schwechat war die Funktion: Entkuppeln der für die Zugbildung vorgesehenen Wagen.

Der erste Zugteil (24 Wagen) wurde vom Tfz 93 81 2070 078-7 auf Gleis 309 gestellt, von der Rangierkupplung abgekuppelt und luftgebremst hinterstellt. Der zweite Teil (fünf Wagen) wurden von Gleis 107 angeholt und auf Gleis 309 abgestoßen. Der dritte Teil (vier Wagen) wurden auf Gleis 309 geschoben und vom Verschubaufseher an der Spitze von Z 68272 gekuppelt.

6.6. Aussage Vershubkoordinator (gekürzt und sinngemäß)

Am 29. Mai 2012 beim Dienst als Vershubkoordinator bei der 1. Vershub-Reserve im Bf Klein Schwechat war die Funktion die Daten von Z 68272 an den betrieblichen Wagendienst fernmündlich zu melden. Dabei wurde Z 68272 vom Zugschluss zur Zugspitze auf der rechten Seite abgegangen. Dabei und bei der Übergabe der Zugpapiere an den Tzf von Z 68272 wurden keine Unregelmäßigkeiten festgestellt.

6.7. Aussage Wagenmeister (gekürzt und sinngemäß)

Am 29. Mai 2012 war bei Z 68272 eine Wagentechnische Untersuchung und Bremsprobe (C_WBU) durchzuführen. Diese Tätigkeit erfolgte im Zeitraum von 16:25 Uhr bis 17:15 Uhr.

Bei Z 68272 wurde weder eine bereits stattgefundene Entgleisung, noch ein vergessener Hemmschuh bemerkt. Bei jeder Untersuchung wurde zusätzlich die „Flucht des Zuges“ kontrolliert. Das „schief Stehen“ eines ACTS-Tragwagens, das Hinweise auf eine Entgleisung geben könnte war nicht aufgefallen.

Weiteres ist anzumerken, dass der Zustand des Oberbaus (Gleisverhältnisse) auf Gleis 309 sehr desolat ist. Dies kann unter Umständen zu einer Entgleisung führen.

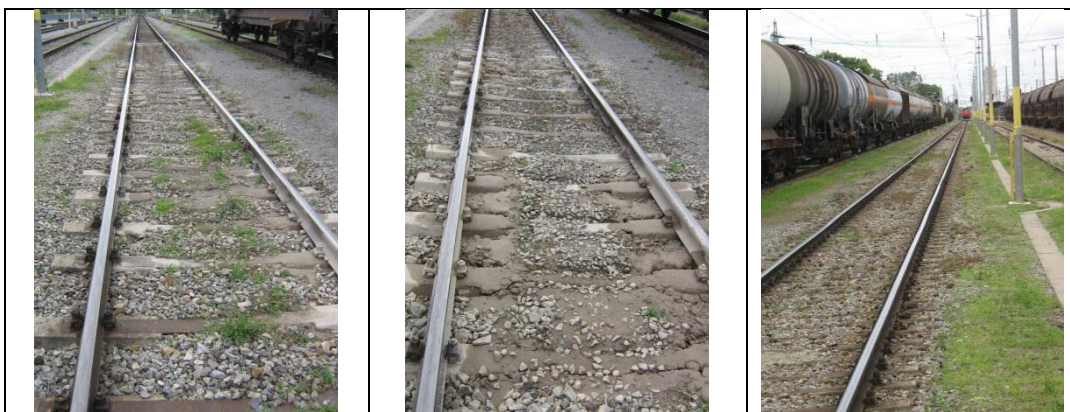


Abbildung 10 Bilder 1 des Gleiszustandes vom 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister



Abbildung 11 Bilder 2 des Gleiszustandes vom 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister

6.8. Entgleistes Fahrzeug

Beim entgleisten Wagen 31 81 472 6 152-9 wurden durch den ECM Sicherheitschecks durchgeführt und keine unfallkausalen Mängel festgestellt.

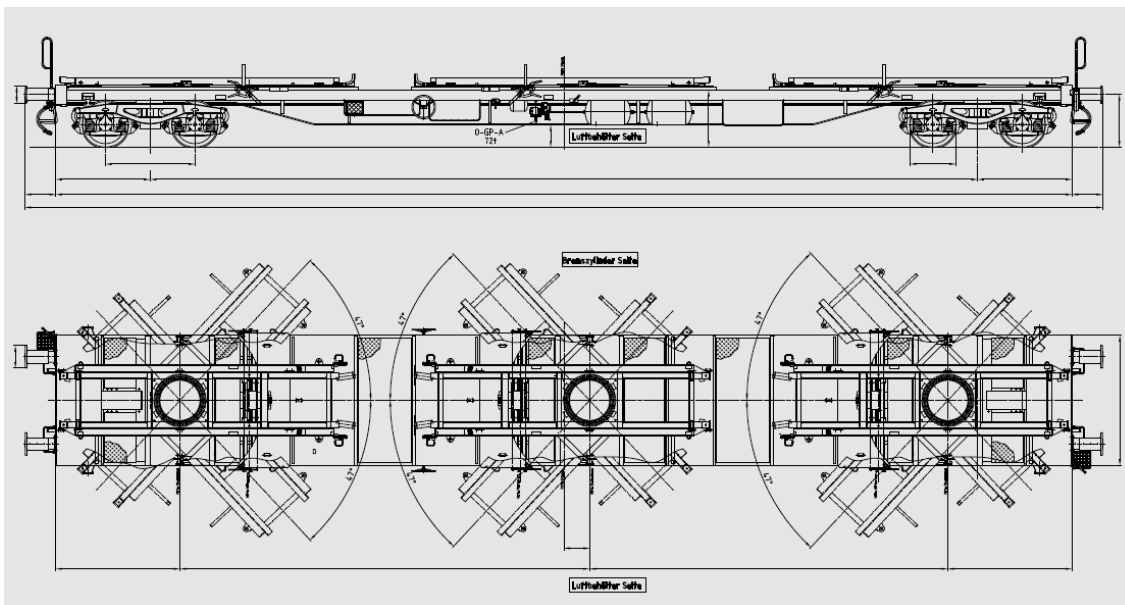


Abbildung 12 Typenskizze Slps-x - Quelle VK

Technische Daten:

Wagennummer	31 81 472 6 152-9				
Gattungszeichen	Slps-x				
Achsenanzahl	4				
Drehzapfenabstand	m	15,44			
max. Länge über Puffer = LüP	m	20,480			
Eigengewicht	t	26,500			
Streckenklasse		A	B	C	**
Lastgrenze	t	s	37,5	45,5	53,5
Spezialeinrichtung	3 Stück Drehrahmen mit zusätzlicher Mittenverriegelung größte Tragfähigkeit: 18 t pro Drehrahmen pneumatische Sicherheitseinrichtung mit Überdruckventil				
Ladegut	3 Stück Abrollbehälter				
Revisionsanschrift	6 REV Do 07.07.09				
Schmierraster	2 Zv 21.07.11				

Abbildung 13 Tabelle „Technische Daten Slps-x“ - Quelle VK

6.9. Instandhaltung des Gleises gemäß IS2-T1

Gemäß Punkt 1.3 erfolgt die Rangeinteilung des betroffenen Gleises unter

b sonstige Hauptgleise

Gemäß Punkt 2 ist die „Augenscheinliche Kontrolle (Allgemeine Streckenaufsicht)“ folgendermaßen durchzuführen:

- *Alle zwei Monate hat eine Befahrung aller Gleise mit Gleisrang a durch den Bahnmeister zu erfolgen (kann bei Streckenrang 3G und 4G an den Gleismeister delegiert werden).
Die Befahrung kann durch eine Begehung ersetzt werden.*
- *Einmal jährlich und zusätzlich bei Verdacht auf sicherheitsrelevante Mängel muss eine Begehung aller Gleise durch den Bahnmeister erfolgen. **Für Gleise im Streckenrang 3G und 4G sowie Gleise im Gleisrang b und c kann die Begehung an den Gleismeister übertragen werden. Bei schlechtem Anlagenzustand sind daher die Begehungs- und Inspektionsfristen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit entsprechend zu verkürzen.***
- ***Dabei sind die Bahnanlagen und deren Umgebung allgemein im Hinblick auf einen sicheren Eisenbahnbetrieb augenscheinlich zu überprüfen.***

Es sind speziell nachstehende Punkte zu beachten:

- *Freihaltung des Lichtraumes,*
- *Sichträume auf Signale,*
- *bei Eisenbahnkreuzungen:*
 - *Sichträume,*
 - *Freihaltung der Spurrillen,*
- *Gleis- und Weichenanlagen, wobei auf Schienenbrüche und lockere Befestigungen besonders zu achten ist,*
- *Schienenoberflächenfehler (z.B. Head Checks),*
- ***Schotterbett (Spritzstöße, fehlender Schotter)***
- *Geländer und sonstige Absturzsicherungen,*
- *Hektometertafeln,*
- *Rohrdurchlässe und Entwässerungsanlagen,*
- *Anlagen und Aktivitäten Dritter auf mögliche Gefährdungen für den Bahnbetrieb.*

Maßnahmen und Fristen zur Beseitigung von festgestellten Mängeln (z. B Spritzstöße) sind in IS2-T1 nicht festgelegt.

6.10. Auszug Oberbaubefund

Von km 18,108 bis km 18,393 wurden die Schienen der Bauform 54E2 auf Holzschwellen 1999 im Schotterbett verlegt.

- Die Schienenabnutzung (Höhenabnutzung 1 mm und Seitenabnutzung 0 mm) und Spurweite (1435 mm bis 1440 mm) lagen innerhalb der Toleranz gemäß IS2-T1.
- Die Schienenbefestigung und der Zustand der Schwellen wurden durch den IM für in Ordnung befundet.

6.11. Zustand des Oberbaues

Auf Gleis 309 wurden am 11. Juni 2012 durch den Wagenmeister mehrere Spritzstöße dokumentiert.

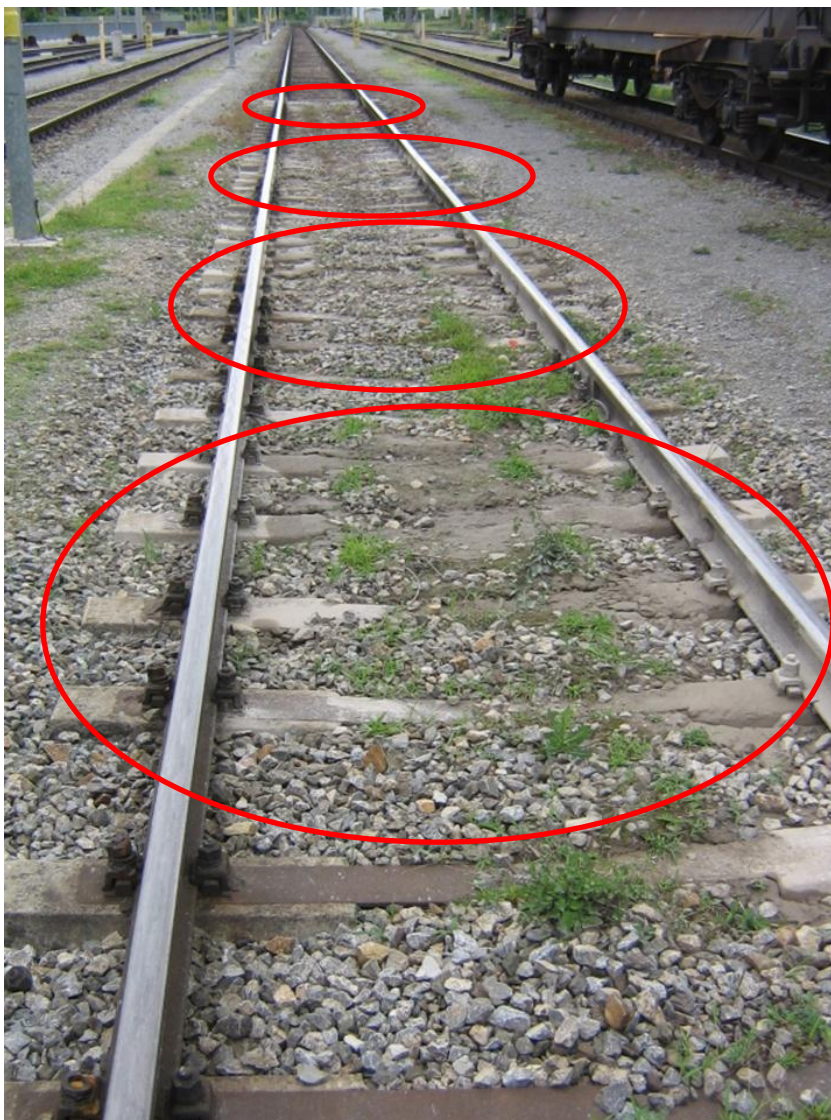


Abbildung 14 Mehrere Spritzstöße auf Gleis 309 - 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister

Im Bereich des Hemmschuh-Bremsweges konnte unmittelbar nach dem Ereignis ein Spritzstoß detektiert werden.



Abbildung 15 Spritzstoß im Bereich des Hemmschuh-Bremsweg unmittelbar nach dem Ereignis - Quelle IM



Abbildung 16 Derselbe Spritzstoß aufgenommen 11. Juni 2012 - Quelle Wagenmeister

6.12. Auszug Stellwerksprotokoll

Die Bewertung der vorgelegten Unterlagen ergab:

- Die Sicherungsanlage hat ohne Störungen und fehlerfrei gearbeitet.
- Es wurden zum Zeitpunkt der Ausfahrt von Z 68272 keine dokumentationspflichtigen Handlungen gesetzt.

6.13. Zuständigkeit für die Vorbereitung der Fahrt

Gemäß DV V3 ist geregelt:

§ 62 Züge ohne Zugbegleiter

(1) Grundsätzlich dürfen alle Züge - ausgenommen personenbefördernde Züge - ohne Zugbegleiter geführt werden. Postzüge ohne Ladetätigkeit in Unterwegsbahnhöfen dürfen ohne Zugbegleiter geführt werden und werden wie Güterzüge behandelt.

(2) Die Zugführer-Aufgaben obliegen

a) dem Zugvorbereiter im Ausgangsbahnhof bis zur Feststellung der Abfahrbereitschaft sowie im Endbahnhof nach Stillstand des Zuges. Bei Lastwechsel und in Grenz-(Übergangs-) bahnhöfen gilt dies sinngemäß.

b) sonst dem Tzff des Zug-Tzf.

(4) Hat der Zugvorbereiter (EVU) die Fahrt des Zuges nach den Bestimmungen des § 63 Abs. 4 vorbereitet, übermittelt er die Angaben für die Zuganzeige dem Fdl (IB) und stellt dem Tzff des Zug - Tzf (EVU) die (gebündelten) Zugpapiere zur Verfügung.

§ 63 Vorbereitung der Fahrt

(1) Der Zug wird nach den Sicherheitsvorschriften und den Erfordernissen des Kundendienstes gebildet (siehe Abschnitt III). Bei der Vorbereitung der Fahrt überprüfen die Zugbegleiter den Wagenzug; der Tzff ist für sein Fahrzeug verantwortlich.

(2) Die Aufnahme des Wagenzuges besorgt der Zugführer selbst, wenn ihm nicht eine fertige Wagenliste oder ein EDV-Ausdruck übergeben wird. Bei der Zugaufnahme muss auch auf die richtige Stellung der Absperrhähne und Umstelleinrichtungen und auf die Einhaltung der Reihungsbestimmungen geachtet werden.

Für die Übermittlung zugspezifischer Daten zur Eingabe in den Zugdatensteller siehe ZSB.

(3) Die Bremsberechnung obliegt dem Zugführer. War eine Bremsprobe durchzuführen, muss er - wenn er sie nicht selbst durchführt - auf die Meldung "Bremsprobe beendet" achten.

(4) Im zugewiesenen Bereich (siehe § 61 Abs. 5) überprüft jeder Zugbegleiter bzw. Zugvorbereiter

- den ordnungsgemäßen Kuppelzustand,
- Vorhandensein bzw. Einschalten des Schlusssignals,
- **ob sich nicht unter den Fahrzeugen Hemmschuhe oder andere Hindernisse befinden,**
- die Wagen und ihre Ladung auf offensichtlich erkennbare Mängel,
- die Wagenverschlüsse,
- die Verwahrung loser Bestandteile,
- das Zusammenhängen nichtbenützter Ketten,
- die Handbremsen, die als Festhaltebremsen verwendet werden.

Von folgenden Mitarbeitern wurde diese Entgleisung nicht erkannt:

Verschubaufseher (mit dem Kuppeln beauftragt),
Vershubkoordinator (in der Funktion als Zugvorbereiter Z 68272 abschreitend) und
Wagenmeister (Wagentechnische Untersuchung und Vollbremsprobe).

6.14. Auswertung der festgestellten Spuren auf Gleis 309

Bei der Zugbildung von Z 68272 wurde auf eine Gruppe von 24 luftgebremst hinterstellten Wagen eine zweite Gruppe (fünf beladene Wagen vom Typ Slps-x, 319 t, 103 m, 20 Achsen) abgestoßen. Die zweite Gruppe wurde mittels Hemmschuh am linken Schienenstrang (Fahrtrichtung zweite Gruppe) abgebremst, entsprechende Spuren wurden auch auf den Schienenköpfen festgestellt.



Abbildung 17 Bereich der Entgleisungsstelle km 18,398 - Quelle IM

Auf dem rechten Schienenstrang endet die Spur ca. eine Hemmschuhlänge früher. Im Anschluss daran sind die ersten Entgleisungsspuren zu erkennen.

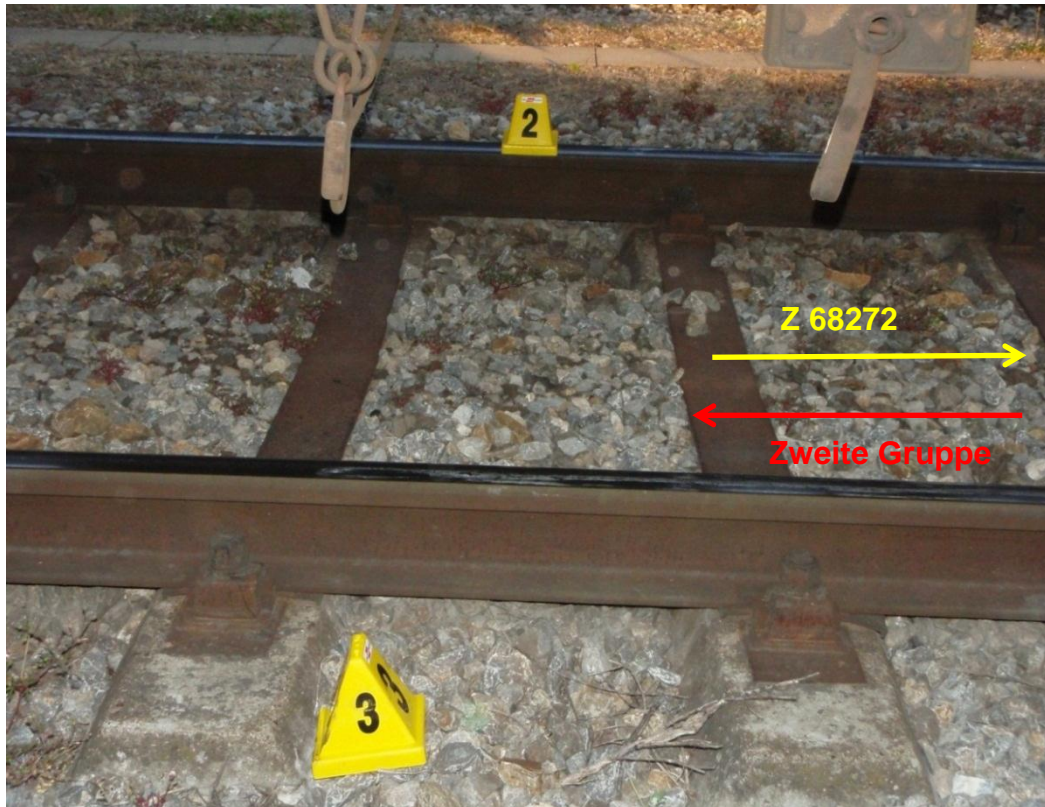


Abbildung 18 Spuren des Hemmschuhs am linken Schienenstrang (3) - Quelle IM



Abbildung 19 Spuren des gebremsten Rades am rechten Schienenstrang (2) - Quelle IM



Abbildung 20 Spuren des Hemmschuhs am linken Schienenstrang (3) - Quelle IM

Auf Grund dieser Spuren wurde davon ausgegangen, dass die zweite Gruppe mit einem Hemmschuh am linken Schienenstrang abgebremst wurde. Unmittelbar vor dem Stillstand überstieg der vorlaufende Radsatz der Wagengruppe den Hemmschuh und entgleiste im Anschluss daran in Fahrtrichtung der Wagengruppe nach rechts (linkes Rad zwischen den Schienensträngen).

6.15. Regelwerke für das Auffangen mit Hemmschuhen

DV V3 § 19 Sonderbestimmungen für bestimmte Verschubarten (Auszug)

– Abstoßen und Abrollen

(1) *Abstoßen und Abrollen beschleunigt den Verschub, erfordert aber höchste Aufmerksamkeit und Vorsicht.*

(4) *Abgestoßene oder abgerollte Fahrzeuge dürfen mit Hemmschuh oder Handbremse wie folgt abgebremst werden:*

a) max. 300 t (bzw. wenn die Gesamtmasse nicht bekannt ist max. 12 Achsen) mit einem Hemmschuh, wenn sich an der Spitze ein beladener Wagen befindet,

b) max. 180 t (bzw. wenn die Gesamtmasse nicht bekannt ist max. 8 Achsen) mit einem Hemmschuh, wenn sich an der Spitze ein leerer Wagen befindet oder

c) max. 300 t (bzw. wenn die Gesamtmasse nicht bekannt ist max. 12 Achsen) mit einer Handbremse.

ZSB 14 Verwendung von Hemmschuhen (Auszug)

§ 1 Allgemeines

(1) *Das Anhalten von Wagen mit Hemmschuhen erfordert von den Mitarbeitern Erfahrung und genaues Beobachten. Das Abschätzen der Geschwindigkeit der anrollenden Wagen und möglichst genaue Information über Länge und Gewicht des Verschubteiles sind besonders wichtig. Hemmschuhleger müssen von jedem Verschubteil in ihrem Bereich verständigt sein.*

(2) *Es gibt zweilaschige, vereinzelt auch einlaschige Hemmschuhe. Gleise, auf denen nur einlaschige Hemmschuhe verwendet werden dürfen, oder auf denen die Verwendung von Hemmschuhen verboten ist, sind in der Bsb angegeben.*

(3) *Beschädigte Hemmschuhe dürfen nicht verwendet werden.*

§ 2 Verwendung der Hemmschuhe

(1) *Gleitfläche und Bock der Hemmschuhe dürfen nicht verunreinigt sein. Im Winter müssen die Gleitflächen und Schienen schneefrei sein; erforderlichenfalls sind sie mit den dazu vorgesehenen Einrichtungen zu enteisen.*

(2) *Der Hemmschuh wird in einem Abstand vor dem beabsichtigten Haltepunkt aufgelegt, der sich aus Neigung, Gewicht und Achszahl, Geschwindigkeit und Witterung aus Erfahrung ergibt. Der Hemmschuh darf nicht bis zu*

- *Drehscheiben*
- *Schiebebühnen*
- *Gleisbrückenwaagen*
- *Weiche- und Gleiskreuzungen (auch Herzstücken!)*
- *Mattengleisen*

gleiten.

(3) *Der Hemmschuh wird am Handgriff angefasst und so auf die Schiene gelegt, dass die Lasche an der Innenseite eng anliegt. Möglichst die Bogeninnenseite verwenden!*

(4) *Der einlaschige Hemmschuh muss – zur Erhöhung der Wirkung der Feder – ein Stück vorgeschoben werden. Die Wirksamkeit der Feder wird durch Wegdrücken des aufgelegten Hemmschuhes geprüft, der nach dem Loslassen wieder zurückschnellen muss. In jedem Fall muss die Lasche innen und die Feder außen liegen.*

(5) *Mit dem Abschleudern eines Hemmschuhes muss immer gerechnet werden; ein zweiter Hemmschuh ist daher bereitzuhalten. Bei ungünstigen Verhältnissen*

- *Neigung über 2,5 ‰*
- *Regen, Nebel, Raureif*

Muss der zweite Hemmschuh – möglichst auf der anderen Schiene – in einigem Abstand aufgelegt werden. Er wird entfernt, wenn der erste Hemmschuh gewirkt hat.

(6) *Abweichungen aufgrund örtlicher Besonderheiten siehe Bsb.*

Auszug Bsb Bf Klein Schwechat - Abweichungen zu den Betriebsvorschriften

- DV V3, § 19, Abs 3

Das Abstoßen und Abrollen von Fahrzeugen ist auf Gleis 3 bis 19 in Richtung gegen den Endpunkt über die Höhe des Aufnahmegebäudes hinaus verboten.

Beim Abstoßen und Abrollen ist in Richtung gegen den Endpunkt Entrollschutz erforderlich.

Das Abstoßen und Abrollen auf Gleis 1+2 ist verboten.

6.16. Wirkungsweise des Hemmschuhs und Bremsweg – Auszug Quelle [1]

(1) *Das Abbremsen der Wagen durch den Hemmschuh beruht auf der Reibung*

- *zwischen Hemmschuh und Schiene*
- *zwischen Rad und Hemmschuh sowie*
- *zwischen hemmschuhfreiem Rad und Schiene*

(2) *Der Bremsvorgang gliedert sich in fünf Phasen*

- *das Auflaufen des Rades auf den Hemmschuh,*
- *das Bremsen bei sich drehendem Radsatz,*
- *der Übergang vom drehenden zum stehenden Radsatz,*
- *das Bremsen beim stehenden Radsatz sowie*
- *das Halten und Zurücklaufen*

(3) *Die Bremskraft des Hemmschuhs ist abhängig von der Last, die auf den Hemmschuh liegt und der Reibwirkung zwischen Rad, Hemmschuh und Schiene.*

Damit bereits von Beginn an beim Bremsvorgang eine möglichst gleichmäßige Reibwirkung erzielt wird und sich der Radsatz möglichst lange auf dem Hemmschuh dreht, sind die Hemmschuhe nach Abschnitt 6 zu pflegen.

(Anmerkung SUB: Je länger sich der Radsatz am Hemmschuh dreht, desto geringer ist die Möglichkeit der Bildung einer Flachstelle am hemmschuhabgewandten Rad des Radsatzes. Pflege der Hemmschuhe siehe Punkt 6.17)

Rauhe und rostige Schienen haben eine große Reibwirkung, schlüpfrige Schienen eine geringe. Schlüpfrig werden sie durch leichten Schneefall, Glatteis, Raureif, starken Nebel oder feinen Regen. Um die Reibwirkung zu verbessern, ist die Sohle oder die Schiene in diesen Fällen z. B. mit Sand zu bestreuen.

Die Bremswirkung des Hemmschuhes nimmt ebenfalls ab, wenn beide Räder eines Radsatzes mit je einem Hemmschuh gleichzeitig gebremst werden.

(4) *Die Länge des Bremswegs wird beeinflusst durch*

1. *die Geschwindigkeit der anzubremsenden Wagen,*
2. *das Gesamtgewicht der ablaufenden Wagen,*
3. *die Bremskraft des Hemmschuhs,*
4. *die Neigung des Gleises*

(5) *Die Länge des Bremswegs wächst mit zunehmendem Gesamtgewicht der anzubremsenden Wagen. Andererseits verringert sich der Bremsweg, wenn die Last, die auf dem hemmschuhgebremsten Radsatz liegt, größer wird. Daher ist das Verhältnis des Gesamtgewichts der abzubremsenden Wagen zur Last auf den ersten Radsatz für die Länge des Bremsweges von entscheidender Bedeutung*

6.17. Pflege der Hemmschuhe – Auszug Quelle [1]

- (1) a) *Folgende Teile des Hemmschuhs sind zu schmieren:*
- *Kappe,*
 - *Sohlenoberseite und*
 - *Sohlenunterseite, nur wenn*
 1. *Wagen mit hoher Geschwindigkeit ablaufen oder*
 2. *zwischen Hemmschuh und Schiene besonders große Reibungskräfte wirken (z. B. sehr rauhe Schienen, starke Rostbildung auf den Schienen) oder*
 3. *besondere Gefahr besteht, dass der Hemmschuh abspringt (z. B. bei gefrorenem oder stark verschmutztem, unelastischen Oberbau).*
- Hiermit wird vermieden, dass der Hemmschuh abgeworfen oder vom Wagen überstiegen wird.*

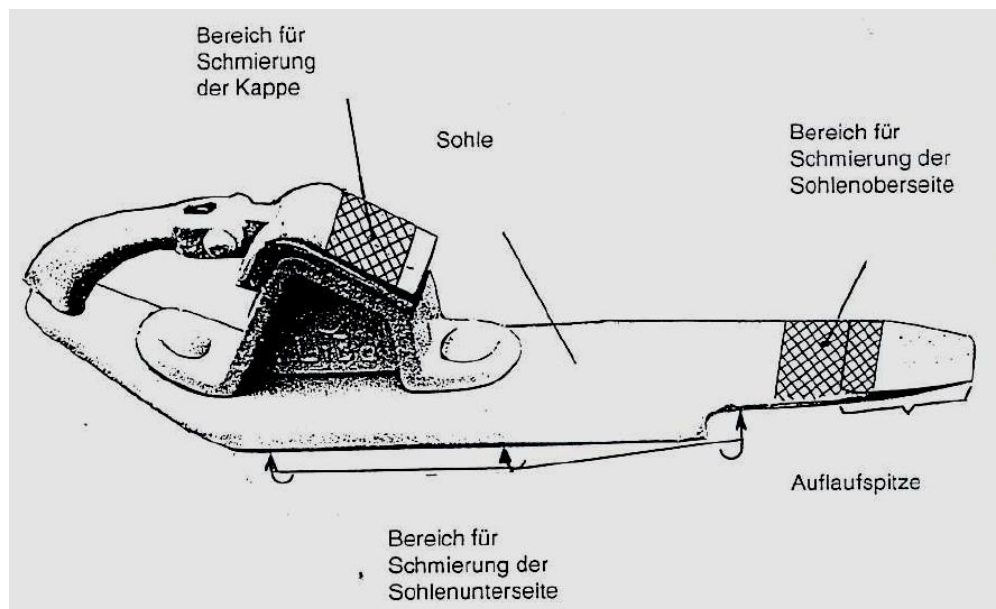


Abbildung 21 Pflege der Hemmschuhe - Quelle [1]

b) *Das Schmieren der Kappe und der Sohlenoberseite bewirkt, dass sich das Rad möglichst lange auf dem Hemmschuh dreht. Dadurch erhöht sich die Bremswirkung, der Bremsweg wird kürzer. Das zu frühe Blockieren des gebremsten Radsatzes und das Entstehen von Flachstellen werden vermieden.*

c) *Das Schmieren der Sohlenunterseite bewirkt, dass auch zu Beginn des Bremsvorganges eine möglichst gleichmäßige Bremswirkung erzielt wird. Beim Schmieren der Sohlenunterseite ist darauf zu achten, dass nicht zu viel Schmierfett verwendet wird und der Hemmschuh danach zu sehr über die Schiene gleitet. Die an der Sohlenunterseite geschmierten Hemmschuhe sollen immer auf die gleiche Schiene gelegt werden, um zu vermeiden, dass die andere Schiene geschmiert wird und die Radsätze leichter blockieren.*

7. Schlussfolgerungen

Bei der Ausfahrt von Z 68272 war bereits der nachlaufende Radsatz (1) des neunten Wagens (Slps-x) in Fahrtrichtung nach links entgleist. In weiterer Folge entgleiste der zweite Radsatz (2) des Drehgestells im Bereich des Radlenkers der Weiche 12 in Fahrtrichtung nach rechts, dadurch kam es zu einer Beschädigung der HLL, dies bewirkte eine Zwangsbremmung.

Beim zuvor erfolgten Vershub war beim Auffangen einer Wagengruppe mittels Hemmschuh der vorlaufende Radsatz der Wagengruppe entgleist.

Diese Wagengruppe (beladen **319 t**, 103 m, **20 Achsen**) überschreitet die gemäß DV V3 § 19 „Sonderbestimmungen für bestimmte Vershubarten – Abstoßen und Abrollen“ zulässigen Werte.

Gemäß Abs 5, Abgestoßene oder abgerollte Fahrzeuge dürfen mit Hemmschuh oder Handbremse wie folgt abgebremst werden:

*a) max. **300 t** (bzw. wenn die Gesamtmasse nicht bekannt ist **max. 12 Achsen**) mit einem Hemmschuh, wenn sich an der Spitze ein beladener Wagen befindet.*

Durch die Art der Verwendung von Hemmschuhen in Österreich kam es zu Vibrationen des Hemmschuhs, der Schienenstränge und des Radsatzes und in weiterer Folge zur Entgleisung des Radsatzes. Siehe Videoclips (Quelle IM) auf der Homepage der BAV <http://versa.bmvit.gv.at> :

Videoclip Versuch 1 - Abbremsung mit Hemmschuh/starke Vibrationen (4.4 mb)

Videoclip Versuch 2 - Abbremsung mit Hemmschuh/Übersteigen (4.3 mb)

Videoclip Versuch 3 - Abbremsung mit Hemmschuh/Entgleisung (3.7 mb)

In den vorstehenden Videoclips kann man erkennen, dass durch die Vibrationen auf Grund der Hemmschuh-Abbremsung der Gleisschotter beim Bremsvorgang hochgeschleudert wird.

Die Gleislage im Bereich der Hemmschuh-Bremsstrecke wies nachweislich einen Spritzstoß auf. Wie weit dies die Gleiteigenschaften des Hemmschuhs und dadurch entstehende Vibrationen beeinflusst, wurde von der SUB nicht untersucht. Maßnahmen und Fristen zur Beseitigung von festgestellten Mängeln (z. B Spritzstöße) sind in IS2-T1 nicht festgelegt. Weiteres sollte beim Erkennen von Spritzstößen und anderen Mängeln der Gleislage bis zur Behebung entsprechende Maßnahmen bei der Vershubabwicklung gesetzt werden (z. B. Verbot für Auffangen mittels Hemmschuh).

Von folgenden Mitarbeitern wurde diese Entgleisung nicht erkannt:

Vershubaufseher (mit dem Kuppeln beauftragt),

Vershubkoordinator (Z 68272 abschreitend) und

Wagenmeister (Wagentechnische Untersuchung und Vollbremsprobe).

Vom RU wurde der Vershubkoordinator für die Zugvorbereitung von Z 68272 benannt.

8. Maßnahmen des IM

Keine

9. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten und Besonderheiten

Falsche Wagenreihung in der Wagenliste (Wagen 5 bis 9 in umgekehrter Reihenfolge).

10. Ursache

Ursache der Entgleisung von Z 68272 war ein bereits bei der Zugbildung durch Abstoßen und Auffangen mittels Hemmschuh beim Vershub erfolgte Entgleisung eines Radsatzes.

Entgegen den Regelwerksbestimmungen wurde eine Wagengruppe mit einer zu hohen Tonnage (Masse) mittels Hemmschuh aufgefangen.

Durch die Art der Verwendung von Hemmschuhen in Österreich kam es beim Abbremsen der Wagengruppe zu Vibrationen des Hemmschuhs, der Schienenstränge und des Radsatzes und in weiterer Folge zur Entgleisung des Radsatzes. Wie weit sich die durch Spritzstöße beeinflusste Gleislage auf das Entstehen von Vibrationen auswirkt wurde von der SUB nicht untersucht.

Diese Entgleisung beim Vershub wurde durch die Mitarbeiter des Vershubes der Zugvorbereitung und des Technischen Wagendienstes nicht erkannt. Bei der Ausfahrt von Z 68272 entgleiste in weiter Folge der zweite Radsatz des Drehgestells beim Befahren einer Weiche.

11. Berücksichtigte Stellungnahmen

Noch offen.

12. Sicherheitsempfehlungen

Punkt Laufende Jahres- nummer	Sicherheitsempfehlungen (unfallkausal)	richtet sich an
12.1 A-2012/091	Überprüfung, ob die Bestimmungen für die Verwendung (ZSB 14) und Pflege von Hemmschuhen überarbeitet und an technische Erkenntnisse angepasst werden müssen. Begründung: Siehe DB AG 718.0105 Rangieren – Aufgaben des Hemmschuhlegers vom 1. März 1996	BMVIT
12.2 A-2012/092	Überprüfung, ob im IS2-T1 Fristen für die Behebung von Mängel gemäß Punkt 2 – Augenscheinliche Kontrolle (allgemeine Streckenaufsicht) festgelegt werden müssen. Weiteres sollten bis zur Behebung erforderliche betriebliche Maßnahmen festgelegt werden. Erläuterung: Maßnahme im Bereich von Spritzstößen ein Verbot für Abbremsen mittels Hemmschuh aussprechen..	IM
12.3 A-2012/093	Aufarbeitung des Vorfalles im Dienstunterricht für Vershubbedienstete. Anmerkung: Österreichweit	IM
12.4 A-2012/094	Überprüfung, ob die Bestimmungen bezüglich der Verwendung von einlaschigen Hemmschuhe in der ZSB 14 noch relevant sind.	IM

Wien, am 16. Oktober 2012

Bundesanstalt für Verkehr
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes - Schiene

Dieser endgültige Untersuchungsbericht gemäß § 15 UUG wurde vom Leiter der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß § 14 UUG geprüft und genehmigt.

Beilagen: **[1]** DB AG 718.0105 Rangieren – Aufgaben des Hemmschuhlegers (Auszug)
Fristgerecht eingelangte Stellungnahmen

Beilage [1] DB AG 718.0105 Rangieren – Aufgaben des Hemmschuhlegers (Auszug)

Rangieren
Aufgaben des Hemmschuhlegers

718.0105

Seite 1

1 Allgemeines

Dieses Modul beschreibt Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeiten der Hemmschuhe und regelt ihre Benutzung.

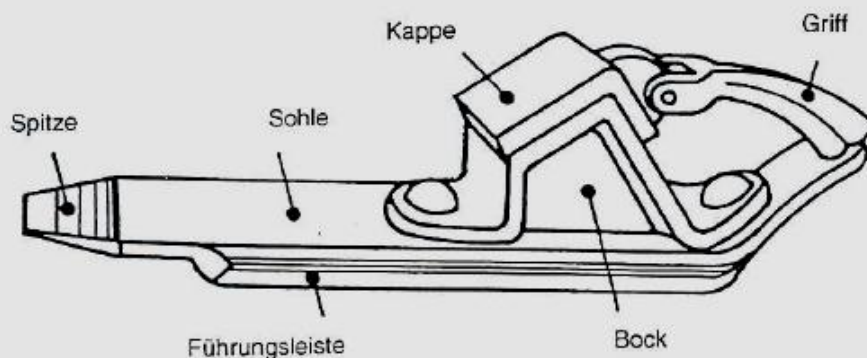
Es stellt die Aufgaben des Hemmschuhlegers dar und gibt ihm Weisungen für das Behandeln von Vorsichtswagen und das Bedienen von Handbremsen.

Die Bestimmungen gelten auch für den Abstoßbetrieb.

2 Beschreibung und Verwendung des Hemmschuhs (Einheits- bzw. Standardhemmschuhs)

(1) Die wesentlichen Teile des Hemmschuhs sind:

Aussehen des
Hemmschuhs



Hinweis:

Der Einheitshemmschuh wird im Bereich der ehemaligen Deutschen Bundesbahn, der Standardhemmschuh im Bereich der ehemaligen Deutschen Reichsbahn eingesetzt.

(2) Hemmschuhe dienen z. B.:

Verwendung

- dem Abbremsen und Anhalten von Wagen,
- dem kurzfristigen Sichern abgestellter Fahrzeuge,
- dem Abdecken von Gefahrenpunkten und
- dem Festlegen der Fahrzeuge beim Kuppeln.

Bauformen	(3)	<p>Es gibt verschiedene Bauformen des Einheits- und Standardhemmschuhs, die für unterschiedliche Schienenformen vorgesehen sind. Sie sind durch den Farbanstrich zu unterscheiden.</p> <p>Bei besonderen örtlichen Gegebenheiten werden andere Hemmschuhbauformen eingesetzt.</p> <p>In den Örtlichen Richtlinien ist festgelegt, welche Hemmschuhform in den Gleisen zu verwenden ist.</p>
3 Wirkungsweise des Hemmschuhs, Bremsweg		
Bremswirkung	(1)	<p>Das Abbremsen der Wagen durch den Hemmschuh beruht auf der Reibung</p> <ul style="list-style-type: none">- zwischen Hemmschuh und Schiene,- zwischen Rad und Hemmschuh sowie- zwischen hemmschuhfreiem Rad und Schiene.
Bremsvorgang	(2)	<p>Der Bremsvorgang gliedert sich in fünf Phasen</p> <ul style="list-style-type: none">- das Auflaufen des Rades auf den Hemmschuh,- das Bremsen bei sich drehendem Radsatz,- der Übergang vom drehenden zum stehenden Radsatz,- das Bremsen beim stehenden Radsatz sowie- das Halten und Zurücklaufen.
Bremskraft	(3)	<p>Die Bremskraft des Hemmschuhs ist abhängig von der Last, die auf dem Hemmschuh liegt, und der Reibwirkung zwischen Rad, Hemmschuh und Schiene.</p> <p>Damit bereits von Beginn an beim Bremsvorgang eine möglichst gleichmäßige Reibwirkung erzielt wird und sich der Radsatz möglichst lange auf dem Hemmschuh dreht, sind die Hemmschuhe nach Abschnitt 6 zu pflegen.</p> <p>Rauhe und rostige Schienen haben eine große Reibwirkung, schlüpfrige Schienen eine geringe. Schlüpfrig werden sie durch leichten Schneefall, Glatteis, Rauhreif, starken Nebel oder feinen Regen. Um die Reibwirkung zu verbessern, ist die Sohle oder die Schiene in diesen Fällen z. B. mit Sand zu bestreuen.</p> <p>Die Bremswirkung des Hemmschuhs nimmt ebenfalls ab, wenn beide Räder eines Radsatzes mit je einem Hemmschuh gleichzeitig gebremst werden.</p>

(4) Die Länge des Bremswegs wird beeinflusst durch

Bremsweg

1. die Geschwindigkeit der abzubremsenden Wagen,

Beispiel:

Bei sonst gleichen Voraussetzungen ist der Bremsweg
- bei zweifacher Geschwindigkeit viermal so lang,
- bei dreifacher Geschwindigkeit neunmal so lang usw.

Die Geschwindigkeit ist daher möglichst genau zu schätzen.

2. das Gesamtgewicht der ablaufenden Wagen,

Beispiel:

Bei sonst gleichen Voraussetzungen ist der Bremsweg
- bei zweifachem Gesamtgewicht zweimal so lang,
- bei dreifachem Gesamtgewicht dreimal so lang usw.

3. die Bremskraft des Hemmschuhs,

Beispiel:

Bei sonst gleichen Voraussetzungen ist der Bremsweg
- bei zweifacher Bremskraft des Hemmschuhs halb so lang,
- bei halber Bremskraft des Hemmschuhs doppelt so lang.

4. die Neigung des Gleises.

Bei sonst gleichen Voraussetzungen wächst die Länge des Bremswegs - insbesondere bei längeren Gruppen - mit zunehmendem Gefälle.

In den Örtlichen Richtlinien können zusätzliche Regelungen getroffen sein, z. B. wieviele Achsen oder Tonnen höchstens gemeinsam ablaufen dürfen.

(5) Die Länge des Bremswegs wächst mit zunehmendem Gesamtgewicht der abzubremsenden Wagen. Andererseits verringert sich der Bremsweg, wenn die Last, die auf dem hemmschuhgebremsten Radsatz liegt, größer wird. Daher ist das Verhältnis des Gesamtgewichts der abzubremsenden Wagen zur Last auf dem ersten Radsatz für die Länge des Bremswegs von entscheidender Bedeutung.

Beispiel:

Bei gleichem Gesamtgewicht und gleicher Geschwindigkeit des Ablaufs sowie gleichmäßiger Verteilung dieses Gesamtgewichts auf die vorhandenen Radsätze hat
- ein zweiachsiger Wagen einen etwa halb so langen Bremsweg wie ein vierachsiger Wagen,
- zwei vierachsige Wagen einen etwa doppelt so langen Bremsweg wie ein vierachsiger Wagen.

5 Aufgaben des Hemmschuhlegers

Vor Beginn des Ablaufs

- (1) Bevor Wagen abgedrückt werden, müssen die Hemmschuhleger ihren Platz in der Auffangzone der Wagen einnehmen.

Sie müssen vor Beginn des Ablaufs den Rangierzettel durchlesen, damit sie Informationen erhalten über

- Anzahl der Abläufe,
- Anzahl der Wagen der jeweiligen Abläufe,
- Anzahl der Achsen,
- Beladezustand,
- Gesamtgewicht der Wagen,
- Zielgleis des Ablaufs,
- Sonderbehandlungen (z.B. Bedienen der Handbremse).

Nachträglich erforderliche Änderungen sind im Rangierzettel zu vermerken.

Die Hemmschuhleger müssen sich überzeugen, daß die zu verwendenden Hemmschuhe an den vorgeschriebenen Stellen (z. B. auf Hemmschuhsteinen oder Hemmschuhbänken) vorhanden und einsatzfähig sind.

Beschädigte Hemmschuhe und solche mit stark abgenutzter Spitze oder Kappe dürfen nicht verwendet werden.

Alle zugeteilten Gleise müssen mit ausgelegten Hemmschuhen gesichert sein.

- (2) Die Hemmschuhe sind so rechtzeitig aufzulegen, daß

1. die Hemmschuhleger durch anrollende Wagen nicht gefährdet werden und
2. abzubremsende Wagen vor den im Gleis stehenden zum Stillstand kommen.

Beim Abschätzen des erforderlichen Bremswegs sind, um Auflaufstöße zu vermeiden, erforderlichenfalls Lücken zwischen den abgelaufenen Wagen in Kauf zu nehmen.

Während des Ablaufs

Der Hemmschuh ist beim Auflegen mit der Führungsleiste fest an die Innenkante der Schiene zu drücken und dabei etwas zurückzuziehen, damit er nicht vom Spurkranz des heranrollenden Wagenrads abgeworfen wird.

In Gleisbögen ist der Hemmschuh auf die innere Schiene zu legen.

Hemmschuhe dürfen nicht quer zur Schiene angesetzt werden. Hierdurch würde die Hemmschuhspitze verbogen und der Hemmschuh unbrauchbar.

Hemmschuhe dürfen nicht aufgelegt werden

- vor anliegenden Weichenzungen,
- vor Herzstücken,
- unmittelbar vor Schienenstößen,
- vor oder auf eingepflasterten Schienen und
- auf Schienen mit technischen Einrichtungen, wenn dies in den Örtlichen Richtlinien untersagt ist.

Der Hemmschuhleger muß die Wirkungsweise des Hemmschuhs überwachen.

Springt der Hemmschuh ab, ist möglichst ein zweiter aufzulegen. Der Hemmschuhlegervormann ist zu verständigen. Erst nach seiner Zustimmung darf der abgesprungene Hemmschuh wieder verwendet werden.

Nach dem Ablauf

- (3) Der Hemmschuh ist, wenn der Wagen von ihm abgerollt ist, möglichst sofort abzunehmen und - sofern er nicht gleich wieder verwendet wird - an den dafür bestimmten Platz zu legen. Angehaltene Wagen sind durch einen Hemmschuh gegen unerwartet nachlaufende Wagen zu sichern. In den Örtlichen Richtlinien ist festgelegt, in welcher Entfernung zum angehaltenen Wagen der Hemmschuh hierfür aufzulegen ist.

Für ablaufende Wagen, die mit Handbremse angehalten werden, und für Rangierfahrten ist der aufgelegte Hemmschuh zu entfernen.

Hat sich der Hemmschuh auf der Schiene festgeklemmt, ist er mit Hilfe einer Brechstange zu lockern. Gegen den Hemmschuhgriff darf nicht geschlagen werden. Der Hemmschuhlegervormann ist zu verständigen.

6 Pflege und Ablegen der Hemmschuhe

Schmieren der Hemmschuhe Allgemein

(1) a) Folgende Teile des Hemmschuhs sind zu schmieren:

- Kappe,
- Sohlenoberseite und
- Sohlenunterseite, nur wenn

1. Wagen mit hoher Geschwindigkeit ablaufen

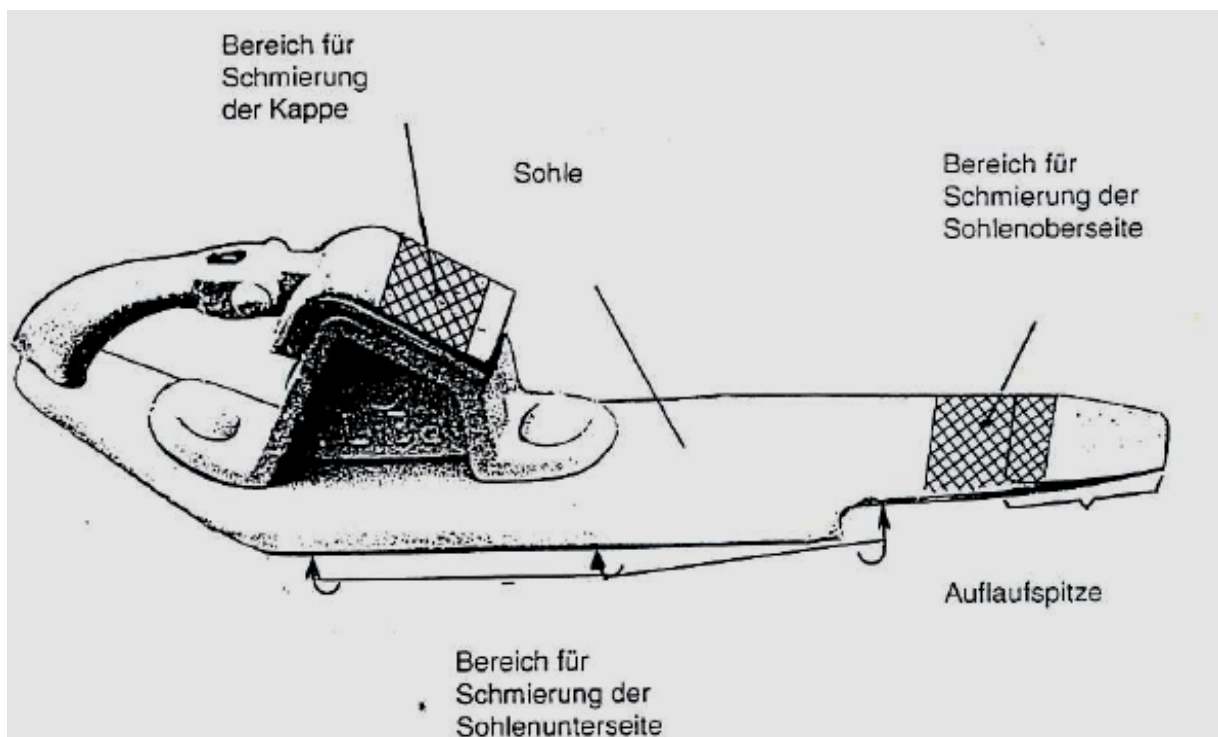
oder

2. zwischen Hemmschuh und Schiene besonders große Reibungskräfte wirken (z.B. sehr raue Schienen, starke Rostbildung auf den Schienen)

oder

3. besondere Gefahr besteht, daß der Hemmschuh abspringt (z. B. bei gefrorenem oder stark verschmutztem, unelastischem Oberbau).

Hiermit wird vermieden, daß der Hemmschuh abgeworfen oder vom Wagen überstiegen wird.



<p>b) Das Schmieren der Kappe und der Sohlenoberseite bewirkt, daß sich das Rad möglichst lange auf dem Hemmschuh dreht. Dadurch erhöht sich die Bremswirkung, der Bremsweg wird kürzer. Das zu frühe Blockieren des gebremsten Radsatzes und das Entstehen von Flachstellen wird vermieden.</p>	<p>Kappe, Sohlenoberseite</p>
<p>c) Das Schmieren der Sohlenunterseite bewirkt, daß auch zu Beginn des Bremsvorgangs eine möglichst gleichmäßige Bremswirkung erzielt wird.</p> <p>Beim Schmieren der Sohlenunterseite ist darauf zu achten, daß nicht zu viel Schmierfett verwendet wird und der Hemmschuh danach zu sehr über die Schiene gleitet. Die an der Sohlenunterseite geschmierten Hemmschuhe sollen immer auf die gleiche Schiene gelegt werden, um zu vermeiden, daß die andere Schiene geschmiert wird und die Radsätze dann leichter blockieren.</p>	<p>Sohlenunterseite</p>
<p>d) Wenn Wagen durch Hemmschuhauswurfvorrichtungen abgebremst werden, müssen Kappe, Sohlenoberseite und Sohlenunterseite sowie die Flügelschiene geschmiert werden. Dies verhindert, daß Hemmschuhe wegen der hohen Auflaufgeschwindigkeit der Wagen abspringen.</p>	<p>Hemmschuh- auswurf- vorrichtungen</p>
<p>(2) Hemmschuhe sind auf Hemmschuhbänken oder Hemmschuhsteinen abzulegen. Es ist darauf zu achten, daß die Sohlen nicht verschmutzen oder rosten. Warm gewordene Hemmschuhe dürfen nicht in den Schnee gelegt werden. Hierdurch würde der Hemmschuh brüchig.</p> <p>Beim Ablegen auf Hemmschuhsteinen sind die Hemmschuhe parallel zum Gleis mit der Spitze zum Ablaufberg abzulegen.</p>	<p>Ablegen der Hemmschuhe</p>

Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen

Litera Stellungnahme des BMVIT, eingelangt am 6. September 2012

Aus Sicht der Abteilung IV/SCH5 (Fachbereich Betrieb) ergibt sich zu dem vorgelegten vorläufigen Untersuchungsbericht nachstehende Einsichtsbemerkung:

Abteilung IV/SCH5:

- a) 1. Der vorläufige Untersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.
- b) 2. Die behördliche Zuständigkeit dieser Bahnstrecke, einschließlich der genehmigungspflichtigen Dienstvorschriften, obliegt dem bmvit.
- c) 3. Im Punkt „Verzeichnis der Regelwerke“ des vorläufigen Untersuchungsberichtes wäre die am Tag des Vorfalles aktuelle Fassung des Eisenbahngesetzes 1957 aufzunehmen.
- d) 4. Die Sicherheitsempfehlung 12.1 ist an das bmvit als zuständige Eisenbahnbehörde gerichtet und von diesem umzusetzen. Aus ho. Sicht wird hiezu angemerkt, dass gemäß vorläufigen Untersuchungsbericht
 - e) • im Punkt 7. „Schlussfolgerungen“ ein Regelverstoß zur ÖBB DV V3 § 19 angeführt ist und demnach vorliegt,
 - f) • im Punkt 7. „Schlussfolgerungen“ nicht angeführt ist ob das Gleis „3“ nur einen Gleisabschnitt „309“ oder mehrere Gleisabschnitte umfasst, diesbezüglich wäre klarzustellen ob auch hier ein Regelverstoß zu den Bestimmungen der Bsb des Bahnhofes Klein Schwechat (Abstoßen und Abrollen von Fahrzeugen auf Gleis 3 bis 19 in Richtung gegen den Endpunkt über die Höhe des Aufnahmegebäudes hinaus verboten) vorliegt,
 - g) • im Punkt 10. „Ursache“ kein unfallkausaler Zusammenhang mit den derzeit gültigen Regelwerken angeführt ist und demnach auch kein unmittelbarer Änderungsbedarf gegeben ist, und
- h) • diese Sicherheitsempfehlung trotzdem im Rahmen des ÖBB Dienstvorschriften Jour Fixe behandelt wird.
- i) Festgehalten wird, dass gemäß EISBVO 2003 „Verhalten von Mitarbeitern“ in genehmigungspflichtigen Dienstvorschriften durch das jeweilige Eisenbahnunternehmen zu regeln ist, weitere konkretisierende Maßnahmen (z.B. „Wirkungsweise, Pflege/Wartung von Hemmschuhen“) sind in nicht genehmigungspflichtigen Dienstanweisungen durch das jeweilige Eisenbahnunternehmen zu regeln.
- j) 5. Die Sicherheitsempfehlungen 12.2, 12.3 und 12.4 sind an den IM (ÖBB Infrastruktur AG) gerichtet und von diesem umzusetzen.

und deren Berücksichtigung

Litera	Anmerkung
a)	-
b)	-
c)	berücksichtigt
d)	-
e)	-
f)	berücksichtigt – Gleis 309 ist ein Abschnitt von Gleis 9.
g)	-
h)	-
i)	-
j)	-

Litera Stellungnahme des BMVIT, eingelangt am 6. September 2012

k)

zu Sicherheitsempfehlung Pkt. 12.2

Überprüfung, ob im IS2-T1 Fristen für die Behebung von Mängeln gemäß Punkt 2 – Augenscheinliche Kontrolle (allgemeine Streckenaufsicht) festgelegt werden müssen. Weiteres sollten bis zur Behebung erforderliche betriebliche Maßnahmen festgelegt werden.

Erläuterung; Maßnahme im Bereich von Spritzstößen ein Verbot für Abbremsen mittels Hemmschuh aussprechen.

ÖBB-Infrastruktur AG Stellungnahme:

Zu Fristen für die Behebung von Mängeln:

Bei der augenscheinlichen Kontrolle (allg. Streckenaufsicht) lt. Instandhaltungsplan DB IS 2 können die unterschiedlichsten Mängel festgestellt werden, die vom Schienenbruch (mit der betrieblichen Maßnahme „Halt für alle Züge“) bis zur graffitiverzierten Haltestellentafel reichen können. Einheitliche Fristen für die Behebung sind daher nicht möglich - Festlegungen für die Behebung sicherheitsrelevanter Mängel bzw. über eventuell erforderliche betriebliche Maßnahmen werden in den jeweiligen technischen Regelwerken getroffen. Für die Beurteilung der Gleislage – auch im Bereich von Spritzstellen – sind im DB IS 2 Teil1 Oberbau die maßgeblichen Grenzwerte sowie die erforderlichen Maßnahmen bei deren Überschreitung festgelegt.

l)

Zu erforderliche betriebliche Maßnahmen:

Im Verbesserungsprozess des GB Verschub (AA 2,02,03-VE_AA_Verbesserungsprozess) ist festgelegt, wie Meldungen von Mitarbeitern (Ideen-, Mängel- und Maßnahmenliste) an die zuständige Führungskraft zu geben sind. Bei festgestellten Mängeln erfolgt die Benachrichtigung des Geschäftsbereiches ÖBB-Infrastruktur AG Integriertes Streckenmanagement mittels Störungs- & Arbeitsmeldesystem. Durch Mitarbeiter dieses Geschäftsbereiches werden dann Maßnahmen festgelegt. Sollte als Sofortmaßnahme die Sperre eines Gleises erforderlich sein, wird dies sofort von den Mitarbeitern des Geschäftsbereiches ÖBB-Infrastruktur AG Verschub veranlasst.

m)

zu Sicherheitsempfehlung Pkt. 12.3

Aufarbeitung des Vorfalles im Dienstunterricht für Verschubbedienstete.

Anmerkung: Österreichweit

ÖBB-Infrastruktur AG Stellungnahme:

Die Aufarbeitung des Vorfalles erfolgt in der betrieblichen Weiterbildung für Verschubbedienstete im ersten Halbjahr 2013. Eine Sensibilisierung der Verschubmitarbeiter durch die zuständigen Führungskräfte erfolgt schon laufend.

n)

zu Sicherheitsempfehlung Pkt. 12.4

Überprüfung, ob die Bestimmungen bezüglich einlaschiger Hemmschuhe in der ZSB 14 noch relevant sind.

ÖBB-Infrastruktur AG Stellungnahme:

In der ZSB 14 sind noch einlaschige Hemmschuhe genannt. Allerdings sind laut Angaben des GB Verschub am Netz der ÖBB-Infrastruktur AG keine einlaschigen Hemmschuhe mehr in Verwendung. In Anschlußbahnen können ev. noch einlaschige Hemmschuhe vorhanden sein. Hier hat der AB-Betreiber das Verhalten zu regeln bzw. bekannt zu geben. Seitens BL-STA wird ein Änderungsantrag zur ZSB 14 demnächst für die APBe erarbeitet und eingebracht.

Litera	Anmerkung
k)	-
l)	-
m)	-
n)	-