

Untersuchungsbericht

Flankenfahrt von Z 1708 mit Z 216 im Bf Niklasdorf am 12. Februar 2018
GZ.: BMK-795.392-IV/SUB/SCH/2018

Inhalt

Vorwort	6
Hinweis	7
Empfänger	8
Zusammenfassung	9
Hergang	9
Folgen	9
Ursache	9
Sicherheitsempfehlungen	9
1 Allgemeine Angaben	10
1.1 Zeitpunkt.....	10
1.2 Örtlichkeit und örtliche Verhältnisse.....	10
1.3 Witterung; Sichtverhältnisse	13
1.4 Behördenzuständigkeit	13
1.5 Beteiligte Fahrten.....	13
1.6 Zulässige Geschwindigkeiten	15
1.6.1 Auszug aus VzG für die Strecke 41301 Regelgleis / Richtung 2	15
1.6.2 Auszug aus VzG für die Strecke 41301 Gegengleis / Richtung 1.....	16
1.6.3 Auszug aus IB Buchfahrplan für Z 1708	17
1.6.4 Auszug aus IB Buchfahrplan für Z 216	19
1.6.5 Signalisierte Geschwindigkeiten für Z 4561	20
1.6.6 Signalisierte Geschwindigkeiten für Z 1708.....	21
1.6.7 Signalisierte Geschwindigkeiten für Z 216	21
1.6.8 Geschwindigkeitseinschränkungen.....	21
2 Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme	22
2.1 Ereignisbeschreibung	22
2.1.1 Soll-Situation	22
2.1.2 Ist-Situation	23

2.2	Untersuchungsverfahren	33
2.3	Ereigniskette	34
2.4	Kommunikationsausrüstung.....	35
2.5	Gesetzliche Bestimmungen (auszugsweise)	36
2.5.1	EisBBV	36
2.5.2	ASchG.....	42
2.5.3	EisbG.....	42
2.6	Weiterführende Regelwerke	43
2.6.1	30.02. Signalbuch.....	43
2.6.2	30.01. Betriebsvorschrift V3	44
2.6.3	Abweichungsmanagement (Verfahrensweisung).....	48
3	Folgen	49
3.1	Verletzte Personen	49
3.2	Schäden an der Infrastruktur	49
3.3	Schäden an Fahrzeugen und Ladegut.....	49
3.4	Schäden an Umwelt.....	49
3.5	Betriebsbehinderungen	49
4	Rettungs- und Notfalldienst.....	50
4.1	Notfallverfahren Eisenbahn	50
4.2	Notfallverfahren öffentliche Dienste	50
5	Externe Ermittlungen	51
6	Aussagen, Beweismittel, Auswertungen	52
6.1	Betriebliche Situation	52
6.2	Datenerfassung	56
6.2.1	Datenerfassung Z 1708	57
6.2.2	Datenerfassung Z 216	58
6.3	Betriebliche Unterlagen.....	59
6.3.1	Auszug Zelisko - Zählwerksdrucker.....	59

6.4	Sprachspeicheraufzeichnungen.....	61
6.4.1	Fdl.....	61
6.4.2	Z 1708	61
6.4.3	Z 216.....	61
6.5	Registriereinrichtungen	62
6.5.1	Grafische Auswertung Z 1708 (Tfz 9481 4744 554-8).....	62
6.5.2	Tabellarische Auswertung Z 1708 (Tfz 9481 4744 554-8).....	63
6.5.3	Grafische Auswertung Z 216 (Tfz 9180 6101 011-5).....	64
6.5.4	Tabellarische Auswertung Z 216 (Tfz 9180 6101 011-5).....	65
6.6	Befragungen / Aussagen (auszugsweise)	66
6.6.1	Fdl Bf Niklasdorf.....	66
6.6.2	Tfzf Z 216	67
6.6.3	Tfzf Z 1708	68
6.7	Dokumente und Nachweise.....	69
6.8	Expertisen und Gutachten	69
6.8.1	Gutachten A.....	70
6.8.2	Gutachten B.....	70
6.8.3	Gutachten C.....	70
6.9	PZB 90	71
6.9.1	Beschreibung PZB 90.....	71
6.9.2	Situation für Z 1708.....	74
6.9.3	Situation für Z 216.....	75
6.9.4	Ermittlung des Bremsweges von Z 1708 bei vorhandenem 500 Hz-Magnet:.....	75
	Bremsweg mit 55 km/h	76
	Bremsweg mit 65 km/h	76
6.10	Magnetschienenbremse	77
6.11	Flankenschutzeinrichtungen.....	78
6.12	Schutzweg.....	78
6.13	0:0-Betrieb (Zugbegleiterloser Betrieb).....	79

6.14 Videodatenaufzeichnungen Z 1708	80
6.15 Beschleunigung nach Zwangsbremseung.....	80
7 Faktor „Mensch“	81
8 Safety Management System	84
8.1 Notfallmanagement	84
8.2 Infrastruktur	86
9 Schlussfolgerungen	87
10 Maßnahmen	89
11 Sonstiges (nicht unfallkausal).....	91
12 Ursache	92
13 Berücksichtigte Stellungnahmen.....	93
14 Sicherheitsempfehlungen	95
14.1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005	95
Tabellenverzeichnis.....	97
Abbildungsverzeichnis	98
Verzeichnis der Regelwerke	100
Verzeichnis der Regelwerke IB	101
Abkürzungen	102
Impressum	104
Anhang 1 – Stellungnahmen	106

Vorwort

Die Untersuchung wurde gemäß den Bestimmungen des Artikel 19 Abs. 1 der RL 2004/49/EG in Verbindung mit den Bestimmungen des § 5 Abs. 3 UUG 2005 durchgeführt.

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

Die im Untersuchungsbericht zitierten Regelwerke beziehen sich ausschließlich auf die zum Zeitpunkt des Vorfalls gültige Fassung, ausgenommen es wird im Untersuchungsbericht auf Maßnahmen, die nach dem Zeitpunkt des Vorfalls getroffen wurden, hingewiesen.

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

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

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

Hinweis

Dieser Untersuchungsbericht darf ohne Quellenangabe und ausdrücklicher Genehmigung der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, nicht auszugsweise wiedergegeben werden.

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

Empfänger

Dieser vorläufige Untersuchungsbericht geht an

- IB – ÖBB Infrastruktur AG
- EVU und Fahrzeughalter – ÖBB Personenverkehr AG
- Fahrzeughalter – DB Fernverkehr AG
- DU – ÖBB Produktion GmbH
- Beteiligte
 - Tzfz Z 1708
 - Tzfz Z 216
 - Zwei Zub Z 216
 - Fdl Bf Niklasdorf
 - Fdl Noko
 - Angehörige
 - Eine schwer verletzte bahnbenützende Person
- Vertretung des Personals
- Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
- Verkehrsarbeitsinspektorat
- Europäische Eisenbahnagentur
- Landeshauptfrau von Niederösterreich
- Landeshauptmann von Burgenland
- Landeshauptmann von Wien
- Landeshauptmann von Oberösterreich
- Landeshauptmann von Steiermark
- Landeshauptmann von Salzburg
- Landeshauptmann von Kärnten
- Landeshauptmann von Vorarlberg
- Landeshauptmann von Tirol

Zusammenfassung

Hergang

Am 12. Februar 2018, um 12:46 Uhr kollidierte der vom Bf Niklasdorf (Richtung Bruck/Mur) ausfahrende Z 1708 mit dem in den Bf Niklasdorf (Richtung Leoben) einfahrenden Z 216. Bei beiden Zügen entgleisten jeweils mehrere Wagen mit allen Radsätzen.

Folgen

Es wurde eine Person tödlich, eine Person schwer und 30 weitere Personen leicht verletzt.

Es kam zu beträchtlichen Schäden an Fahrzeugen und Infrastruktur.

Ursache

Ursache für die Flankenfahrt (ein seitlicher Zusammenstoß zwischen einem Teil eines Zuges und einem Teil eines anderen Zuges) war das Anfahren gegen „Halt“ von Z 1708 mit anschließender Signalüberfahung. Begünstigt wurde die Signalüberfahung durch die infrastrukturseitig sicherungstechnische Situation, dass auf Grund des großen Abstandes zwischen Vorsignal (1000 Hz-Magnet) und Hauptsignal (2000 Hz-Magnet) der Zug 1708 ab der Beendigung der 1000 Hz-Geschwindigkeitsüberwachung bis zur Zwangsbremmung am „Halt“ zeigenden AS „H1“ ohne technischer Überwachung fuhr, da kein 500 Hz-Magnet vorhanden war.

Sicherheitsempfehlungen

Im Rahmen der Sicherheitsuntersuchung werden zwei Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen, welche unter dem Kapitel 14 angeführt werden.

1 Allgemeine Angaben

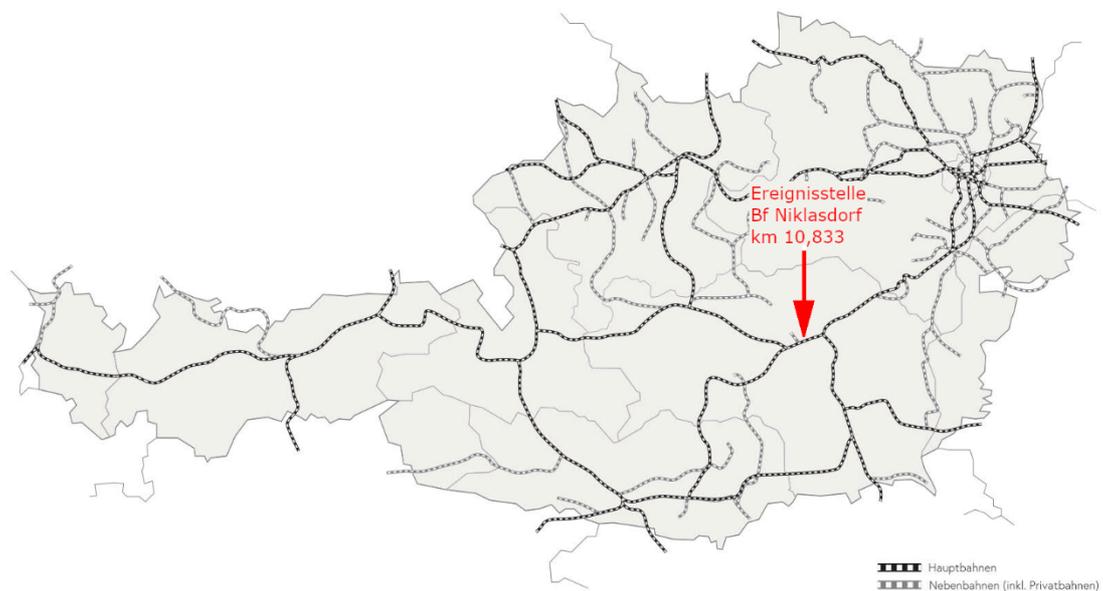
1.1 Zeitpunkt

Montag, 12. Februar 2018, 12:46 Uhr UTC +1 (MEZ)

1.2 Örtlichkeit und örtliche Verhältnisse

- Strecke 41301 Bruck a. d. Mur = Staatsgrenze nächst Thörl-Maglern (Tarvisio B.)
- Bf Niklasdorf
- ca. km 10,833
- Gleis 1
- Weiche 7

Abbildung 1: Skizze Eisenbahnlinien Österreich

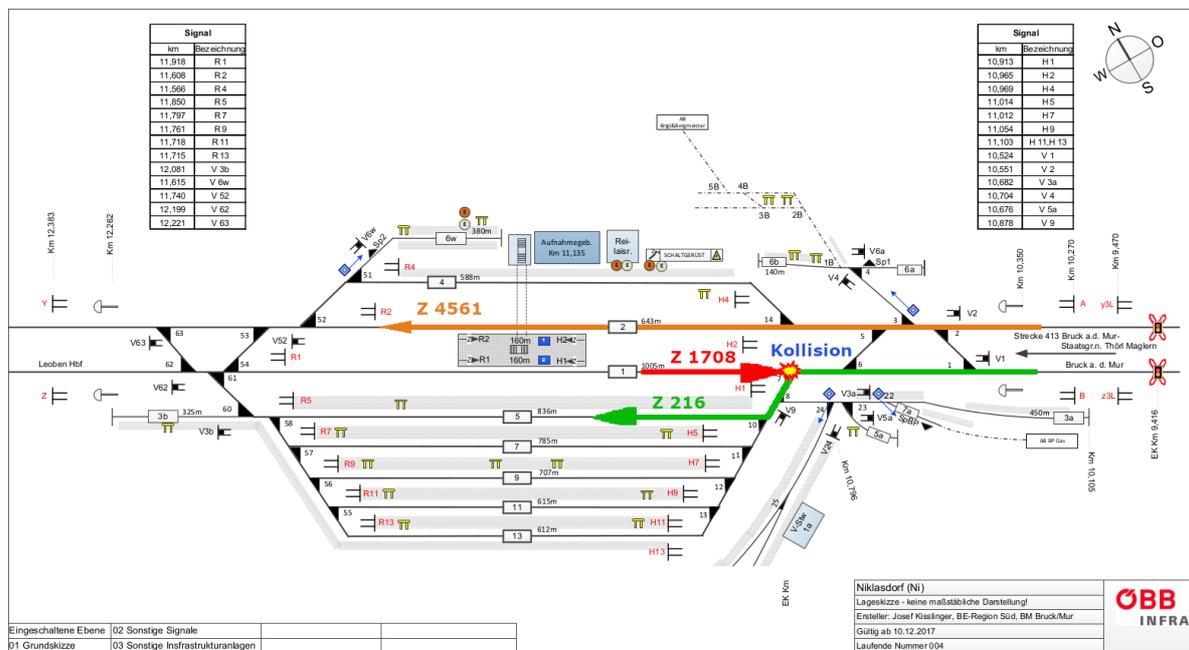


Quelle IB / SUB

Die Ereignisstelle des Vorfalles liegt auf der Strecke 41301 im km 10,833. Der Bf Niklasdorf ist durchgehend mit Fdl besetzt. Die Strecke wird elektrisch mittels Oberleitung betrieben (15 kV mit 16,7 Hz), ist zweigleisig mit Gleiswechselbetrieb (siehe § 79 Abs. 7 EisBBV und § 42 Abs. 1 – 30.01. Betriebsvorschrift V3) und der Fahrordnung rechts. Die Signale im Bf Niklasdorf sind mit PZB-Magneten ausgerüstet.

Die Sicherungsanlage des Bf Niklasdorf ist ein Spurplan-Drucktastenstellwerk Bauart Siemens (SpDrs) und wurde am 16. Oktober 1984 in Betrieb genommen. Der Fahrdienstleitertisch verfügt über Tastenpult und Stellwerksdrucker. Die Signale sind als Gittermastsignale mit Lichtpunkten Zelisko Fass200 (35 Watt) ausgeführt. Der Bf Niklasdorf verfügt über eine Gleisfreimeldeanlage mittels 100 Hz-Gleisstromisolierung.

Abbildung 2: Lageskizze des Unfallortes



Quelle IB / SUB

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, fuhr Z 4561 von Bruck/Mur kommend Richtung Leoben auf Gleis 2. Z 216 verkehrte von Bruck/Mur kommend Richtung Leoben über Gleis 1 auf Gleis 5. Z 1708 fuhr von Leoben Richtung Bruck/Mur ebenfalls auf Gleis 1. Im Bereich der Weiche 7 kam es zur Flankenfahrt zwischen den beiden Zügen.

Aufgrund von Instandhaltungsarbeiten (BETSI 467046) von 11:00 Uhr bis 14:00 Uhr war das Streckengleis 2 zwischen Bf Niklasdorf und Bf Leoben gesperrt.

Abbildung 3: Übersichtsaufnahme der Unfallstelle



Quelle Gerichtssachverständige/r / SUB

Auf Abbildung 3 ist die Endlage nach der Flankenfahrt ersichtlich. Die Aufnahme wurde einen Tag nach dem Unfall von dem/der Gerichtssachverständigen mit einer Drohne angefertigt, weshalb mehrere Bergungsfahrzeuge auf dem Bild zu sehen sind, welche sich am Unfalltag nicht am Unfallort befanden. Die beiden beteiligten Züge Z 1708 und Z 216 wurden nachträglich durchgehend nummeriert und die Fahrtrichtungen eingezeichnet. Außerdem wurden jeweils die ungefähren kilometrischen Lagen vom Beginn und vom Ende der Züge eingezeichnet und die Masten mit einer km-Beschriftung zur besseren Orientierung hervorgehoben. Der Standort des überfahrenen AS „H1“ wurde ebenfalls gekennzeichnet und hervorgehoben.

1.3 Witterung; Sichtverhältnisse

Bedeckt; +0,2°C; leichter Schneefall (Quelle ÖBB Wetterportal)

1.4 Behördenzuständigkeit

Die zuständige Eisenbahnbehörde ist die Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.

1.5 Beteiligte Fahrten

Tabelle 1: Z 1708 (CityJet)

Z 1708 (CityJet)	
EVU	ÖBB Personenverkehr AG
Zugart	Personenzug
Zuglauf	Bf Friesach nach Bf Mürzzuschlag
Dreiteiliger Triebzug	9481 4744 054-9 9481 7044 054-9 9481 4744 554-8
Gesamtgewicht	156 t
Gesamtlänge	76 m
Buchfahrplan / Fahrplanmuster	Heft 500b / Muster 1340
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit	140 km/h
Bremshundertstel erforderlich / vorhanden	124 % erforderlich / 199 % vorhanden
Besetzung	1 Tzfz, 62 Bahnbenützer
Einstellungsregister	Eintrag vorhanden

Tabelle 2: Z 216 (EuroCity)

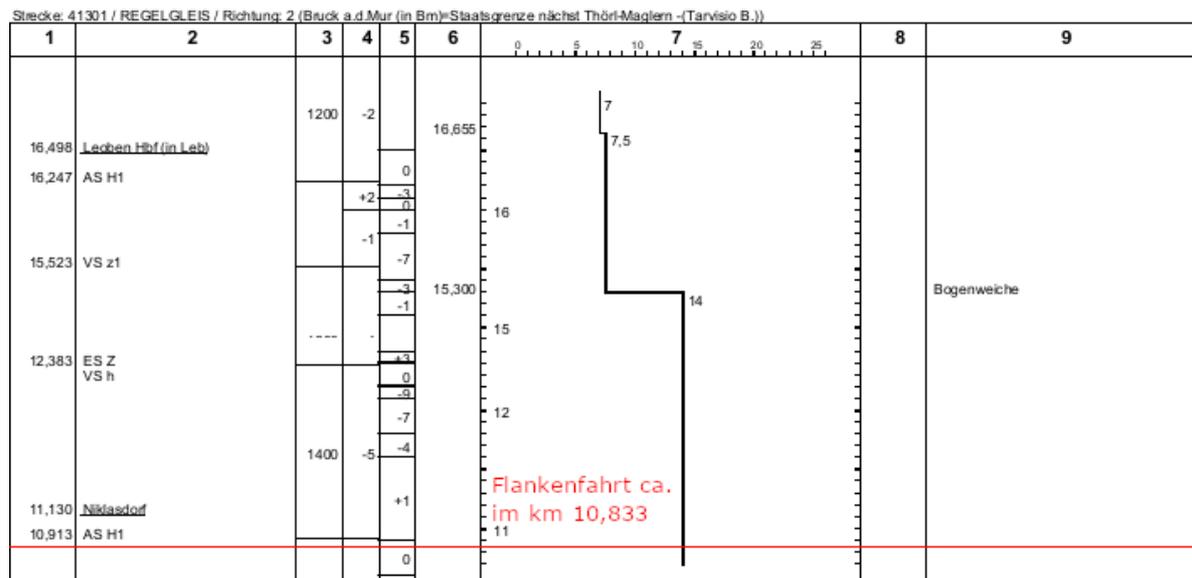
Z 216 (EuroCity)	
EVU	ÖBB Personenverkehr AG
Zugart	Personenzug
Zuglauf	Graz Hbf nach Saarbrücken Hbf
Wendezug	6180 8091 117-4 (Steuerwagen) 9180 6101 011-5 (nachschiebendes Tfz)
Wagenanzahl	9
Gesamtgewicht	561 t
Gesamtlänge	257 m
Buchfahrplan / Fahrplanmuster	Heft 640 / Muster 9523
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit	160 km/h
Bremshundertstel erforderlich / vorhanden	183 % erforderlich / 196 % vorhanden
Besetzung	1 Tfzf, 2 Zub, 82 Bahnbenützer
Einstellungsregister	Eintrag vorhanden

1.6 Zulässige Geschwindigkeiten

1.6.1 Auszug aus VzG für die Strecke 41301 Regelgleis / Richtung 2

In den folgenden Abbildungen ist die Kollisionsstelle im km 10,833 jeweils durch eine rote Linie gekennzeichnet.

Abbildung 4: Auszug aus dem VzG (Z 1708)

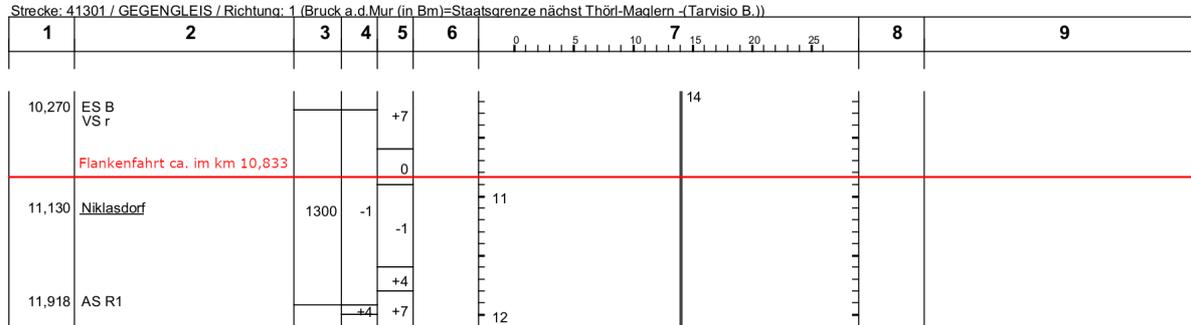


Quelle IB / SUB

Gemäß VzG ist im Vorfallbereich am Regelgleis Richtung 2 (Z 1708) eine örtlich zulässige Geschwindigkeit von 140 km/h ausgewiesen.

1.6.2 Auszug aus VzG für die Strecke 41301 Gegengleis / Richtung 1

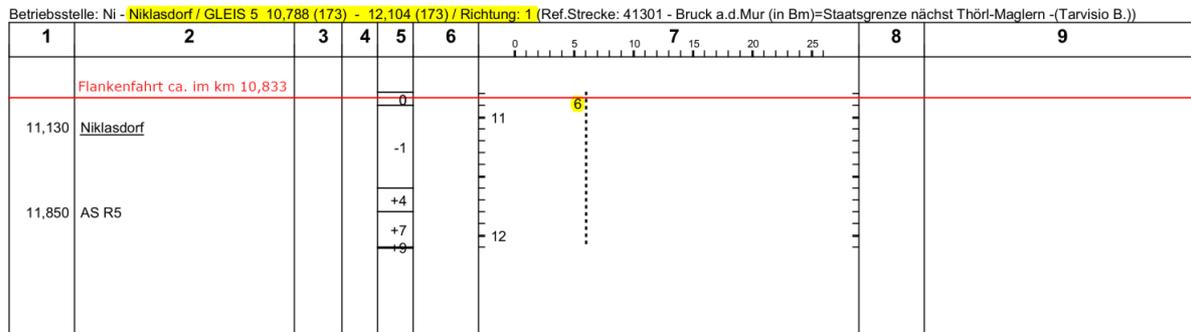
Abbildung 5: Auszug aus dem VzG (Z 216)



Quelle IB / SUB

Gemäß VzG ist im Vorfallbereich am Gegengleis Richtung 1 (Z 216) eine örtlich zulässige Geschwindigkeit von 140 km/h ausgewiesen. Da Z 216 aber über Gleis 5 abgeleitet wurde, gilt eine örtlich zulässige Geschwindigkeit laut Abbildung 6.

Abbildung 6: Auszug aus dem VzG von Gleis 5 (Z 216)



Quelle IB / SUB

Gemäß VzG ist im Vorfallbereich auf Gleis 5 (Z 216) eine örtlich zulässige Geschwindigkeit von 60 km/h ausgewiesen.

1.6.3 Auszug aus IB Buchfahrplan für Z 1708

Abbildung 7: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 500b

Friesach-Mürzzuschlag (in Mz)

BT 134 a Fi-Bm Bh = 124%
 157 a Bm-Mz Bh = 89%

vmax = 140 km/h
 Bhmax = 124 %

Zug Nr.	Abfahrt	Verkehrt nach		Ankunft	sonstige Besonderheiten
		Muster	Heft Seite		
*) 1706	9.03	1340	241	11.50	*) Von Fi - Um als R P Von Um - Mz als SB P Parallelfahrplan ist ATRR 31706
*) 1708	11.03	1340	241	13.50	*) Von Fi - Um als R P Von Um - Mz als SB P Parallelfahrplan ist ATRR 31708

Quelle IB / SUB

Auf Abbildung 7 ist zu sehen, dass für Z 1708 (gelb hinterlegt) auf ein Fahrplanmuster M 1340 (gelb hinterlegt) verwiesen wird.

Abbildung 8: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 500b – Muster 1340

M 1340			- GSM-R- A -			4	5	6
4	5	6	1	2	3	4	5	6
26		23	90	203.8	St.Michael-West (in M) *Mwt*			
				202.5				
		33	120	202.4	St.Michael (in M) *M*			
			90	202.5				
				202.8	km 202.8 = km 0.4			
40		41		16.6	Leoben Hbf (in Leb)			
				75		16.5		
				15.3				
			140	14.3	Sbl Ni 1			
				13.8	Schutzstrecke			
				13.0	AB (Awanst)			
45		45		11.1	Niklasdorf			
Flankenfahrt ca. im				8.2	Sbl Bm 3 L			
km 10,833			49	5.6	Üst Bm 2 L			

500b

Quelle IB / SUB

Abbildung 8 zeigt, dass im Vorfallbereich für Z 1708 eine örtlich zulässige Geschwindigkeit von 140 km/h ausgewiesen war. Im Buchfahrplan ist außerdem erkennbar, dass Z 1708 im Bf Niklasdorf einen planmäßigen Halt um „45“ (Spalte 4), in diesem Fall 12:45 Uhr, mit einer zugehörigen planmäßigen Abfahrtszeit ebenfalls um 12:45 Uhr hatte.

1.6.4 Auszug aus IB Buchfahrplan für Z 216

Abbildung 9: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 640

EC 216 ^P			ATTRR 30216 ^P		
Parallelfahrplan ist ATTRR 30216			Ist Parallelfahrplan für EC 216		
BT	56 b G-Ue	Bh = 115%	BT	56 b G-Ue	Bh = 115%
	35 b Ue-Stl	Bh = 27%		35 b Ue-Stl	Bh = 27%
	35 b Stl-M	Bh = 183%		35 b Stl-M	Bh = 183%
	52 b M-SI	Bh = 177%		52 b M-SI	Bh = 177%
	60 b SI-Bo	Bh = 100%		60 b SI-Bo	Bh = 100%
	9 b Bo-Sb	Bh = 128%		9 b Bo-Sb	Bh = 128%
216			30216		
vmax = 160 km/h			vmax = 160 km/h		
Bhmax = 183%			Bhmax = 183%		
- GSM-R- A -			- GSM-R- A -		
4	5	6	1	2	3
		11.45	100	211.4	Graz Hbf (in G) *G*
Muster 9523			Muster 9523		

Quelle IB / SUB

Auf Abbildung 9 ist zu sehen, dass für Z 216 (= EC 216; gelb hinterlegt) auf ein Fahrplanmuster M 9523 (gelb hinterlegt) verwiesen wird.

Abbildung 10: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 640 – Muster 9523

M 9523			- GSM-R- A -			M 9525		
4	5	6	1	2	3	4	5	6
		20		1.6	Bruck/M.-Stadtw. (in Bm) *Stl*			20
				140	3.0 Sbl Bm 1 L			
		22		5.6	Üst Bm 2 L			22
				8.1	Sbl Bm 3 L			
		25		11.1	Niklasdorf			25
				13.0	AB (Awanst)			
				13.7	Schutzstrecke			
				14.2	Sbl Ni 1			
				14.9	GPE			
				15.3				
29		31		16.5	Leoben Hbf (in Leb)		29	31

Flankenfahrt ca. im km 10,833

640

Quelle IB / SUB

Abbildung 10 zeigt, dass im Vorfallbereich für Z 216 eine örtlich zulässige Geschwindigkeit von 140 km/h ausgewiesen war.

Diese 140 km/h darf Z 216 jedoch nur fahren, wenn er auf dem durchgehenden Hauptgleis unterwegs ist. In diesen Fall wurde Z 216 eine Fahrstraße über das Gleis 5 gestellt und durfte laut VzG (Abbildung 6) nur 60 km/h fahren. Der Signalbegriff „Frei mit 60 km/h“ wurde dem/der Tzff am ES „B“ im km 10,270 signalisiert. Für Z 216 war im Bf Niklasdorf laut Buchfahrplan kein Halt geplant (kein Eintrag in Spalte 4).

1.6.5 Signalisierte Geschwindigkeiten für Z 4561

- Einfahrvorsignal „a“ im km 9,070 signalisierte „Hauptsignal Frei“ für das ES „A“ (siehe § 30 Abs. 1, 2 und 3 EisbBBV sowie Abbildung 22).
- ES „A“ im km 10,270 signalisierte „Frei“ (siehe § 29 Abs. 1 und 5 EisbBBV sowie Abbildung 21).
- VS „r“ im km 10,270 signalisierte „Vorsicht“ (gleicher Standort wie ES „A“).
- AS „R2“ im km 11,608 signalisierte „Halt“.

1.6.6 Signalisierte Geschwindigkeiten für Z 1708

- Einfahrvorsignal „z“ im km 13,615 signalisierte „Hauptsignal Frei“ für das ES „Z“.
- ES „Z“ im km 12,383 signalisierte „Frei“.
- VS „h“ im km 12,383 signalisierte „Vorsicht“ (gleicher Standort wie ES „Z“).
- AS „H1“ im km 10,913 signalisierte „Halt“.

1.6.7 Signalisierte Geschwindigkeiten für Z 216

- Einfahrvorsignal „b“ im km 9,070 signalisierte ES „B“ „Frei mit 60 km/h“.
- ES „B“ im km 10,270 signalisierte „Frei mit 60 km/h“.
- VS „r“ im km 10,270 signalisierte „Vorsicht“ (gleicher Standort wie ES „B“).
- AS „R5“ im km 11,850 signalisierte bis kurz vor der Kollision „Halt“. Während Z 216 auf das AS „R5“ zufuhr, wechselte dieses das Signalbild auf „Frei mit 60 km/h“.

1.6.8 Geschwindigkeitseinschränkungen

Am Vorfalldag gab es keine Geschwindigkeitseinschränkungen durch Langsamfahrstellen.

Für Z 1708 gab es einen schriftlichen Befehl:

„Langsamfahren mit höchstens 60 km/h zwischen Knittelfeld und Fentsch-St. Lorenzen von km 223,500 bis km 223,400. Gilt nur auf dem Regelgleis. Langsamfahrsignale aufgestellt! Ankündigungssignal auf 700 m verkürzt aufgestellt. Langsamfahrstelle mit 1000 Hertz PZB abgesichert! Grund: Frostaufzüge“

(Quelle IB)

Für Z 216 gab es einen schriftlichen Befehl:

„Langsamfahren mit höchstens 60 km/h zwischen Niklasdorf und Leoben Hbf (in Leb) von km 15,200 bis km 15,300. Gilt nur auf dem Regelgleis. Langsamfahrsignale aufgestellt! Langsamfahrstelle mit PZB nicht abgesichert! Grund: Schienenbruch“

(Quelle IB)

2 Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme

2.1 Ereignisbeschreibung

Aufgrund von Instandhaltungsarbeiten (BETSI 467046) von 11:00 Uhr bis 14:00 Uhr war das Streckengleis 2 zwischen Bf Niklasdorf und Bf Leoben gesperrt. Entsprechend dispositiver Vorgaben war es geplant, dass Z 216 (EuroCity), aus Bruck/Mur kommend, dem Z 4561, ebenfalls aus Bruck/Mur kommend, vorfahren soll (siehe § 48 Abs. 1 und 3 – 30.01. Betriebsvorschrift V3).

Bei Z 216 (EuroCity) ist am Zuglaufcheckpoint bei der Anlage Judendorf Gleis 2 am Wagen 61 80 8091 117-4 eine Bremsstörung „SOA warm“ aufgetreten. Diese wurde von dem/der Tzff nach den Vorgaben der DA 13_30_04_13 abgearbeitet. Danach konnte der Zug seine Fahrt ohne Einschränkungen mit einer zusätzlichen Verspätung von 19 Minuten fortsetzen (insgesamt 21 Minuten Verspätung).

2.1.1 Soll-Situation

Z 4561 verkehrt von Bruck/Mur kommend Richtung Leoben. Dieser fährt am Regelgleis Richtung 1 (Streckengleis 2) in den Bf Niklasdorf auf das Bahnhofgleis 2 ein und wartet dort, da AS „R2“ „Halt“ signalisiert.

Z 1708 verkehrt von Leoben kommend Richtung Bruck/Mur. Dieser fährt am Regelgleis Richtung 2 (Streckengleis 1) in den Bf Niklasdorf auf das Bahnhofgleis 1 ein. Am Bahnsteig führt der/die Tzff einen Fahrgastwechsel durch und wartet so lange, bis der entgegenkommende Z 216 vollständig in das Bahnhofgleis 5 eingefahren ist, die „ZUML“ (siehe §55 Abs. 1, 2, 3 und 4 sowie § 28 Abs. 1 und 2 – 30.02. Signalebuch) am Bahnsteig 1 leuchtet (weißes „Z“) und AS „H1“ einen Freibegriff signalisiert.

Z 216 verkehrt von Bruck/Mur kommend Richtung Leoben. Um zu verhindern, dass sich für Z 216 zusätzliche Verspätungen summieren, fährt dieser am Gegengleis Richtung 1 (Streckengleis 1) in den Bf Niklasdorf auf das Bahnhofgleis 5 ein und kreuzt damit Z 1708 (siehe § 42 Abs. 2 und § 48 Abs. 1 und 3 – 30.01. Betriebsvorschrift V3).

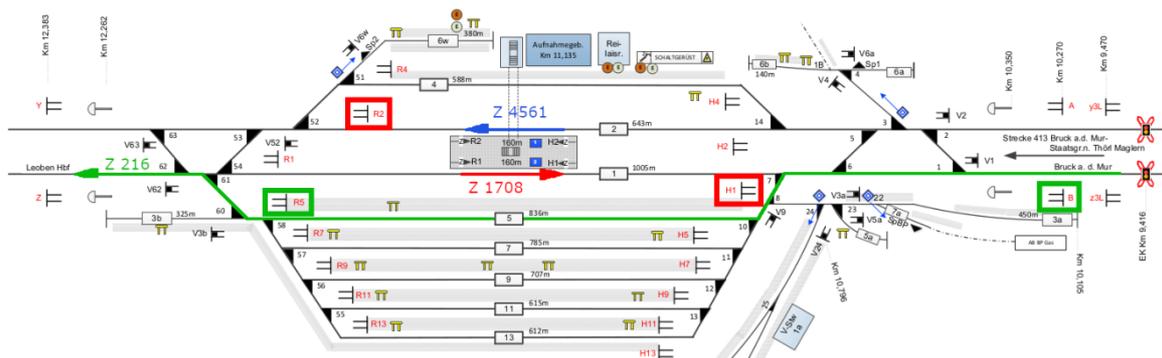
Würde Z 216 ebenfalls am Regelgleis Richtung 1 fahren, müsste dieser bis zum Bf Niklasdorf immer einen Blockabschnitt hinter Z 4561 fahren (siehe § 38 Abs. 1 – 30.01.

Betriebsvorschrift V3). Am Gegengleis kann der/die Tzf von Z 216 ohne Einschränkungen bis zum Bf Niklasdorf seine Fahrplanhöchstgeschwindigkeit von 140 km/h einhalten und damit Z 4561 vorfahren. Ohne anzuhalten fährt Z 216 mit maximal 60 km/h am Bahnhofgleis 5 und anschließend wieder auf das Streckengleis 1, um weiter Richtung Leoben zu fahren.

In weiterer Folge kann Z 1708 nach der Zustimmung für die Abfahrt (AS „H1“ zeigt „Frei“, dadurch beginnt auch die „ZUML“ zu leuchten) die Fahrt Richtung Bruck/Mur am Regelgleis Richtung 2 (Streckengleis 1) fortsetzen.

Sobald das AS „R2“ für Z 4561 „Frei“ signalisiert, kann auch dieser seine Fahrt Richtung Leoben fortsetzen. Dafür muss er über Weiche 53 vom Bahnhofgleis 2 auf das Bahnhofgleis 1 wechseln.

Abbildung 11: Soll-Situation der betrieblichen Abwicklung



Quelle IB / SUB

Abbildung 11 zeigt die Soll-Positionen von Z 4561, Z 1708 und den Zuglauf von Z 216. Außerdem sind die maßgeblichen Signale „R2“ und „H1“ rot hervorgehoben, da diese „Halt“ für die beiden an den Bahnsteigen stehenden Züge signalisieren. Die Signale „B“ und „R5“ wurden grün hervorgehoben, da diese einen Freibegriff für Z 216 signalisieren und dieser dadurch eine von dem/der Fdl zugelassene Fahrstraße gestellt bekommen hat.

2.1.2 Ist-Situation

Der/Die Fdl Niklasdorf stellte um 12:38:52 Uhr die Fahrstraße für Z 216 (von Bruck/Mur kommend) über das Streckengleis 1 auf das Bahnhofgleis 5 im Bf Niklasdorf bis zum AS „R5“ ein. Z 216 wurde am ES „B“ im km 10,270 signalisiert, dass er den Bf Niklasdorf mit 60 km/h

befahren darf und dass am nächsten AS „R5“ „Halt“ zu erwarten ist (VS „r“ im km 10,270 signalisierte „Vorsicht“). Bei dieser Situation muss der/die Tzfd die Geschwindigkeit so wählen, dass ein Anhalten vor dem AS „R5“ jederzeit möglich ist.

Um 12:39:26 Uhr stellte der/die Fdl Niklasdorf die Fahrstraße für Z 1708 (von Leoben kommend) über das Streckengleis 1 in das Bahnhofgleis 1 im Bf Niklasdorf bis zum AS „H1“ ein. Z 1708 wurde am ES „Z“ im km 12,383 signalisiert, dass er den Bf Niklasdorf ohne Geschwindigkeitseinschränkungen befahren darf und dass am AS „H1“ „Halt“ zu erwarten ist (VS „h“ im km 12,383 signalisierte „Vorsicht“). Bei dieser Situation muss der/die Tzfd die Geschwindigkeit so wählen, dass ein Anhalten vor dem AS „H1“ jederzeit möglich ist.

Um 12:39:29 Uhr stellte der/die Fdl Niklasdorf die Fahrstraße für Z 4561 (von Bruck/Mur kommend) über das Streckengleis 2 in das Bahnhofgleis 2 im Bf Niklasdorf bis zum AS „R2“ ein. Z 4561 wurde am ES „A“ im km 10,270 signalisiert, dass er den Bf Niklasdorf ohne Geschwindigkeitsbeschränkungen befahren darf und dass am AS „R2“ „Halt“ zu erwarten ist (VS „r“ im km 10,270 signalisierte „Vorsicht“). Bei dieser Situation muss der/die Tzfd die Geschwindigkeit so wählen, dass ein Anhalten vor dem AS „R2“ jederzeit möglich ist.

Um ca. 12:43 Uhr passierte Z 4561 das Einfahrtsignal „A“, fuhr wie geplant auf das Bahnhofgleis 2 ein und wartete am Bahnsteig 1, da das AS „R2“ „Halt“ signalisierte.

Etwa eine Minute später um 12:44:02 Uhr fuhr Z 1708 beim Einfahrtsignal „Z“ vorbei. Dabei kam es zu einer Zugbeeinflussung durch den am Standort des Signales angebrachten 1000 Hz PZB-Magnet, wodurch es zu einer Geschwindigkeitsüberwachung des Fahrtverlaufes kam. Bei dieser Zugbeeinflussung betätigte der/die Tzfd die Wachsamkeitstaste, welche am Führerstand durch eine blinkende Meldelampe angezeigt wurde. Um auf Bahnsteig 2 einen geplanten Fahrgastwechsel durchzuführen, leitete der/die Tzfd eine Betriebsbremsung ein, um rechtzeitig vor dem Bahnsteig anzuhalten. Beim Stillstand von Z 1708 befand sich die Zugspitze des Tzfd vor der „ZUML“.

Um ca. 12:45 Uhr fuhr Z 216 mit einer Geschwindigkeit von ca. 56 km/h beim ES „B“ vorbei.

Um 12:45:33 Uhr setzte der/die Tzfd Z 1708 die Fahrt ohne Zustimmung und trotz „Halt“ zeigendem AS „H1“ fort und fuhr somit Z 216 entgegen. Bis zur Beendigung der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung beschleunigte Z 1708 auf ca. 27 km/h (12:45:41 Uhr). In weiterer Folge beschleunigte Z 1708 bis zum AS „H1“ auf ca. 76 km/h, ehe eine Zwangsbremsung durch den am AS liegenden 2000 Hz PZB-Magnet erfolgte (12:45:55 Uhr). Es dauerte ca. zwei Sekunden bis der HLL-Druck so weit gesunken war, dass die Bremsung bei ca. 79 km/h einsetzte (siehe Kapitel 6.15).

Zu diesem Zeitpunkt hatte Z 216 bereits das Bahnhofgleis 5 mit ca. 57 km/h befahren.

Weitere zwei Sekunden später kam es, ca. 80 m nach dem AS „H1“, zu einer Flankenfahrt zwischen dem ausfahrenden Z 1708 und dem einfahrendem Z 216 auf Höhe der Weiche 7. Z 1708 stieß mit ca. 71 km/h in die Flanke des in Fahrtrichtung hinteren Drittel des fünften Wagens von Z 216.

In weiterer Folge entgleiste bei Z 216 das in Fahrtrichtung nachlaufende Drehgestell des sechsten Wagens mit beiden Radsätzen. Der siebente, achte und neunte Wagen entgleisten jeweils mit allen Radsätzen. Das am Zugschluss befindliche Tfz entgleiste nicht. Der achte Wagen wurde durch die Flankenfahrt seitlich aufgerissen und geriet in Schräglage. In diesem Wagen befand sich die durch die Kollision tödlich verletzte bahnbenützende Person. Beim siebenten Wagen riss das nachlaufende Drehgestell vollständig ab. Vom ersten bis zum vierten Wagen blieb Z 216 unbeschädigt.

Bei Z 1708 entgleisten der erste (Wagen stand neben den Gleisen) und der zweite Wagen (Schräglage) mit allen Radsätzen. Der dritte Wagen entgleiste nicht (siehe Abbildung 3).

Z 1708 kam ca. 43 m nach der Kollision zum Stillstand.

Z 216 kam ca. 238 m nach der Kollision zum Stillstand.

Abbildung 12: Übersichtsbild vom Bahnsteig 1 aus



Quelle SUB

Abbildung 12 zeigt eine Übersicht über die Unfallstelle vom Bahnsteig 1 aus. Etwa auf dieser Höhe, auf welcher dieses Bild aufgenommen wurde, stand die Spitze von Z 1708 beim Fahrgastwechsel. Vor dem Zug ist die „ZUML“ (blau umrahmt) sichtbar. Im Hintergrund ist das „Halt“ zeigende AS „H1“ zu sehen (grün umrahmt). Der rote Pfeil zeigt die Fahrtrichtung von Z 1708 auf Bahnhofgleis 1, der grüne Pfeil die Fahrtrichtung von Z 216 auf Bahnhofgleis 5.

Abbildung 13: Erste Kollisionsspuren auf Z 216



Quelle SUB

Abbildung 13 zeigt die ersten Kollisionsspuren auf dem in Fahrtrichtung hinteren Drittel des fünften Wagens von Z 216. Es ist zu erkennen, dass dieser Wagen im Gleis steht (grüne Ellipse). Der sechste und siebente Wagen wurden ebenfalls gekennzeichnet. Links im Bild ist das „Halt“ zeigende AS „H1“ ersichtlich (blau umrahmt).

Abbildung 14: Kollisionsspuren Wagen 6 von Z 216



Quelle SUB

In Abbildung 14 sind weitere Kollisionsspuren an Z 216 zu erkennen. Das in Fahrtrichtung vordere Drehgestell des sechsten Wagens steht im Gleis (grüne Ellipse). Rechts im Bild ist der fünfte Wagen erkennbar.

Abbildung 15: Entgleiste Wagen von Z 216



Quelle SUB

In Abbildung 15 ist zu erkennen, dass das in Fahrtrichtung hintere Drehgestell vom sechsten Wagen und das vordere Drehgestell vom siebten Wagen vollständig entgleist sind (grüne Ellipsen). Im Vordergrund sind das „Halt“ zeigende AS „H1“ und der danebenliegende 2000 Hz PZB-Magnet (blau umrahmt) ersichtlich. Im Hintergrund ist der aufgerissene achte Wagen von Z 216 und der dritte Wagen von Z 1708 zu erkennen.

Abbildung 16: Entgleisung Wagen 7 von Z 216



Quelle SUB

Abbildung 16 zeigt, dass beide Drehgestelle des siebten Wagens von Z 216 entgleist sind (grüne Ellipsen).

Abbildung 17: Aufgerissener Wagen 8 von Z 216



Quelle SUB

Auf Abbildung 17 ist zu sehen, dass der achte Wagen von Z 216 mit allen Radsätzen entgleist ist und seitlich aufgerissen wurde. In diesem Wagen befand sich die durch die Kollision tödlich verletzte bahnbenützende Person. Außerdem ist der durch die Flankenfahrt in Schräglage geratene Fahrleitungsmast und der dritte Wagen von Z 1708 ersichtlich.

Abbildung 18: Endposition Z 1708



Quelle SUB

In Abbildung 18 ist erkennbar, dass der dritte Wagen von Z 1708 nicht, der zweite Wagen hingegen mit allen Radsätzen entgleist ist. Außerdem kippte der zweite Wagen in Fahrtrichtung links weg.

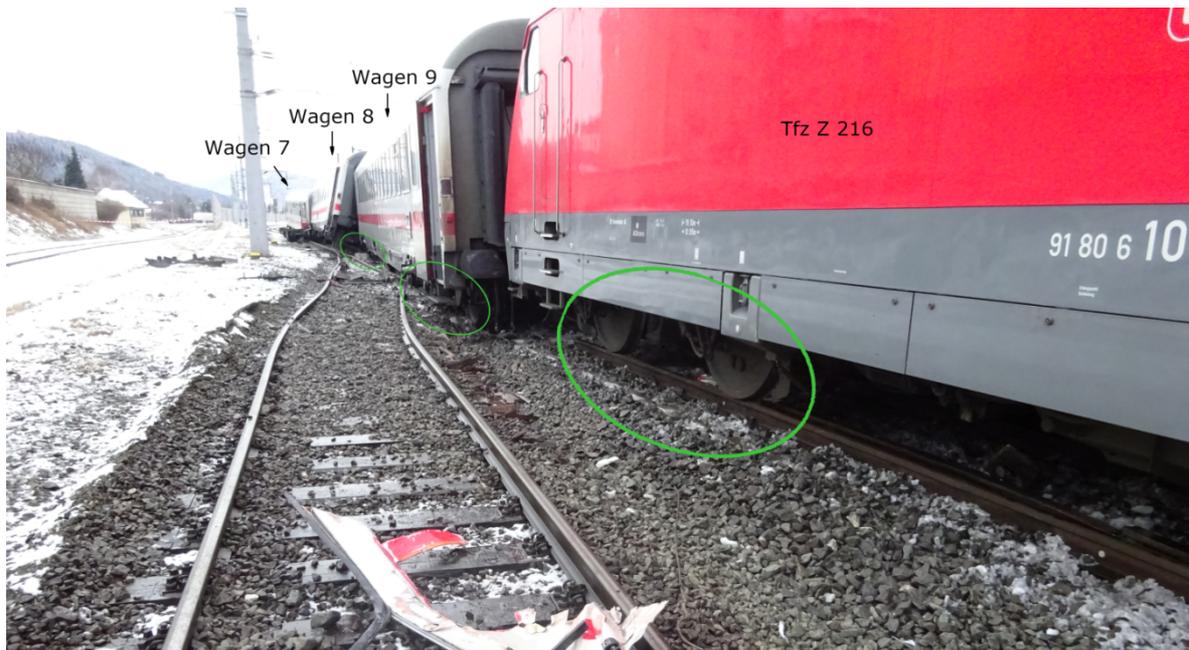
Abbildung 19: Kollisionsstelle am Z 1708



Quelle SUB

Abbildung 19 zeigt Kollisionsspuren in Fahrtrichtung rechts vorne am ersten Wagen von Z 1708 (grüne Ellipse). Der Wagen befand sich mit allen Achsen auf der Schotterung des Oberbaues zwischen zwei Gleiskörpern. Links ist das am Zugschluss befindliche Tfz von Z 216 erkennbar. Außerdem wurden die Gleise 1 und 2 gekennzeichnet.

Abbildung 20: Tfz und Wagen 9, 8 und 7 von Z 216



Quelle SUB

In Abbildung 20 ist zu erkennen, dass das am Zugschluss befindliche Tfz von Z 216 nicht, jedoch der neunte Wagen mit allen Radsätzen entgleist ist (grüne Ellipsen). Dahinter sind der achte, aufgerissene Wagen und der siebente Wagen zu sehen.

2.2 Untersuchungsverfahren

Das Untersuchungsteam setzt sich aus vier MitarbeiterInnen zusammen.

Der Untersuchungsbericht stützt sich auf folgende Aktionen und Dokumentationen:

- Fernmündliche Meldung vom 12. Februar 2018 um 13:00 Uhr
- Untersuchung vor Ort am 12. Februar 2018 ab ca. 16:00 Uhr
- Schriftliche Meldung vom 13. Februar 2018
- Einlangen der vom IB angeforderten Informationen am 19. März 2018
- Treffen mit Firma Siemens und dem IB bezüglich des ZSG am 20. März 2018
- Beschlagnahmung der beiden ZSG 1 und ZSG 2 am 20. März 2018
- Einlangen der vom LKA Steiermark angeforderten Informationen am 21. März 2018
- Treffen mit dem LKA Steiermark und dem/der gerichtlichen Sachverständigen am 21. März 2018
- Besprechung mit dem DU über die Registriereinrichtung von Z 1708 am 24. April 2018
- Einlangen der zwei, von der Staatsanwaltschaft Leoben beauftragten Gutachten am 24. Juni 2019
- Rücksprache mit der Rechtsvertretung von dem/der Tzfz Z 1708 bezüglich der vorliegenden Aussagen am 23. Juli 2019
- Einlangen der vom IB zusätzlich angeforderten Informationen am 07. August 2019
- Einlangen der vom EVU angeforderten Informationen am 07. August 2019
- Gespräch über Fahrdatenauswertung Z 216 mit DB AG am 21. August 2019
- Einlangen der vom DU angeforderten Informationen am 10. Oktober 2019
- Gespräch mit dem/der Tzfz Z 216 am 07. November 2019
- Gespräch mit der SCHIG über Kontrollen am Zug am 14. November 2019
- Durchführung des Stellungnahmeverfahrens von 16. Dezember 2019 bis 15. Jänner 2020
- Gespräch mit dem Verkehrsarbeitsinspektorat über Schutzwege am 03. Februar 2020

2.3 Ereigniskette

Die nachfolgenden Zeitpunkte wurden verschiedenen, untereinander nicht synchronisierten Aufzeichnungsgeräten und Dokumenten entnommen.

Tabelle 3: Ablauf der Ereignisse

Zeitpunkt	Beschreibung
11:05:55 Uhr	Z 1708: Beginn der Zugfahrt vom Ausgangsbahnhof (Bf Friesach) mit drei Minuten Verspätung (gemäß ARAMIS Datenerfassung).
11:47:10 Uhr	Z 216: Beginn der Zugfahrt vom Ausgangsbahnhof (Hbf Graz) mit zwei Minuten Verspätung (gemäß ARAMIS Datenerfassung).
11:53 Uhr	Z 216: Auftreten einer Bremsstörung „SOA warm“. Durch die anschließende Abarbeitung der Vorgabe DA 13_30_04_13 summierte sich die Verspätung auf 21 Minuten (gemäß ARAMIS Datenerfassung).
12:38:52 Uhr	Der/Die Fdl Niklasdorf stellt die Fahrstraße für Z 216 (von Bruck/Mur kommend) über das Streckengleis 1 auf das Bahnhofgleis 5 im Bf Niklasdorf bis zum AS „R5“ ein (gemäß ARAMIS Streckenspiegel).
12:39:26 Uhr	Der/Die Fdl Niklasdorf stellt die Fahrstraße für Z 1708 (von Leoben kommend) über das Streckengleis 1 in das Bahnhofgleis 1 im Bf Niklasdorf bis zum AS „H1“ ein (gemäß ARAMIS Streckenspiegel).
12:39:29 Uhr	Der/Die Fdl Niklasdorf stellt die Fahrstraße für Z 4561 (von Bruck/Mur kommend) über das Streckengleis 2 in das Bahnhofgleis 2 im Bf Niklasdorf bis zum AS „R2“ ein (gemäß ARAMIS Streckenspiegel).
12:43 Uhr	Z 4561 fährt in den Bf Niklasdorf auf Bahnhofgleis 2 ein, bleibt im Bahnsteigbereich stehen und wartet bis das „Halt“ zeigende AS „R2“ einen Freibegriff signalisiert (gemäß ARAMIS Streckenspiegel).
12:44:02 Uhr	Z 1708: 1000 Hz-Zugbeeinflussung bei ca. 133 km/h am VS „h“ im km 12,383 (gemäß Registriereinrichtung).
12:44:03 Uhr	Z 1708: Betätigung der Wachsamkeitstaste für 1,2 Sekunden (gemäß Registriereinrichtung).
12:45:29 Uhr	Z 216 hat das „Frei mit 60 km/h“ signalisierende ES „B“ für den Bf Niklasdorf im km 10,270 bereits passiert und fährt Richtung dem nun „Frei“ zeigenden AS „R5“ im km 11,850 (gemäß ARAMIS Streckenspiegel).
12:45:33 Uhr	Z 1708: Abfahrt nach einem planmäßigen Fahrgastwechsel auf Bahnhofgleis 1 (gemäß Registriereinrichtung).
12:45:41 Uhr	Z 1708: Beendigung der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung (gemäß Registriereinrichtung Z 1708).
12:45:55 Uhr	Z 1708: 2000 Hz-Zwangsbremung bei ca. 76 km/h am AS „H1“ im km 10,913 (gemäß Registriereinrichtung).

Zeitpunkt	Beschreibung
12:45:57 Uhr	Z 1708: Bremsung setzt bei ca. 79 km/h ein (gemäß Registriereinrichtung; siehe Kapitel 6.15).
12:45:59 Uhr	Kollision von Z 1708 bei ca. 71 km/h, ca. 80 m nach dem AS „H1“ mit Z 216 (gemäß Registriereinrichtung).
12:46:02 Uhr	Z 1708: Stillstand ca. 43 m nach der Flankenfahrt (gemäß Registriereinrichtung).
ca. 12:47 Uhr	Tfzf Z 216 verständigt über Zugfunk den/die Fdl und informierte ihn/sie über die Flankenfahrt.
12:51 Uhr	Freischalten der Oberleitungen im Bf Niklasdorf (Notabschaltung).
12:52 Uhr	„Keine Fahrten“ im Bf Niklasdorf sichergestellt.
12:57 Uhr	Zustimmung zum Einsatz für Rettung, Polizei und Feuerwehr im Bf Niklasdorf.
13:01 Uhr	EinsatzleiterIn vom IB vor Ort (Übernahme der Einsatzleitung von dem/der Fdl-Noko).
13:35 Uhr	Oberleitungen im Bf Niklasdorf durch EinsatzleiterIn IB geerdet.
14:25 Uhr	Bergung der Bahnbenützenden beendet.
14:25 Uhr	Kriseninterventionsteam des Roten Kreuzes ist vor Ort.
15:00 Uhr	SUB ist vor Ort eingetroffen.

2.4 Kommunikationsausrüstung

Die Kommunikation zwischen den Tfzf und Fdl erfolgte über Zugfunk (GSM-R), während der Zugfahrten bzw. vor der Flankenfahrt fanden keine Gespräche statt.

Die Sprachspeicheraufzeichnungen nach der Flankenfahrt liegen der SUB vor und sind unter Kapitel 6.4 beschrieben.

2.5 Gesetzliche Bestimmungen (auszugsweise)

2.5.1 EisBBV

§ 22. Weichen, Flankenschutzeinrichtungen, Schutzweg

„(2) Weichen und Flankenschutzeinrichtungen von Fahrstraßen für Zugfahrten sind signalabhängig zu errichten. Für ortsbediente Weichen und Sperrschuhe von Anschlussstellen darf an Stelle der Signalabhängigkeit Abhängigkeit hergestellt werden. [...]

(4) Für Zugfahrten sind Flankenschutzvorkehrungen zu treffen. Als Flankenschutzeinrichtung aus Anschlussbahnen sowie aus Gleisen, auf denen planmäßig Ladearbeiten stattfinden, sind Sperrschuhe oder Schutzweichen zu errichten. Für Hauptgleise, die mit mehr als 160 km/h befahren werden, sind als Flankenschutzeinrichtung aus Hauptgleisen Schutzweichen, aus Nebengleisen Schutzweichen oder Sperrschuhe, zu errichten.

(5) Für Zugfahrten sind Schutzwegvorkehrungen zu treffen. Die Länge des Schutzweges ist vom Eisenbahninfrastrukturunternehmen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und der nachfolgenden Bestimmungen festzulegen:

1. An den Fahrweg hat ein Schutzweg von mindestens 50 m anzuschließen.
2. Der Schutzweg darf entfallen, wenn die mit ortsfesten Signalen signalisierte Einfahrgeschwindigkeit nicht mehr als 40 km/h beträgt und das Ende des Einfahrgleises gemäß § 108 Abs. 2 signalisiert ist.
3. Von den Bestimmungen der Z 1 und 2 darf bei Errichtung einer Zugbeeinflussung, durch die ein Zug selbsttätig zum Halten gebracht und außerdem geführt werden kann, abgewichen werden, wenn die Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.“

§ 24. Zugbeeinflussung

„(1) Die Zugbeeinflussung dient zur Sicherung von Zugfahrten und umfasst Strecken- und Fahrzeugeinrichtungen.

(3) Hauptgleise, auf denen mehr als 100 km/h zugelassen sind, müssen mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein, durch die ein Zug selbsttätig zum Halten gebracht werden kann.“

§ 29. Hauptsignale

„(1) Hauptsignale sind zu errichten als

1. Einfahrtsignale zur Deckung der Bahnhöfe und zur Regelung der Einfahrten. Einfahrten in Bahnhöfe sind durch Einfahrtsignale zu sichern.
2. Ausfahrtsignale zur Regelung der Ausfahrten aus Bahnhöfen. Ausfahrten aus Bahnhöfen sind durch Ausfahrtsignale zu sichern.

(5) Die Freibegriffe der Hauptsignale sind wie folgt zu verwenden:

1. „Frei“: wenn der anschließende Fahrweg mit örtlich zulässiger Geschwindigkeit befahren werden darf. Abweichend davon ist bei Hauptsignalen, die für Fahrten auf mehrere Streckengleise gelten, der Begriff „Frei“ nur für das Streckengleis mit der größten örtlich zulässigen Geschwindigkeit zu verwenden;
2. „Frei mit 60 km/h“: wenn der anschließende Fahrweg nicht mit der örtlich zulässigen Geschwindigkeit, jedoch mit mindestens 60 km/h befahren werden darf; [...]“

Abbildung 21: Auszug EisbBBV Anlage 5 Hauptsignal (§29)

Bezeichnung	Beschreibung	Bedeutung	Erläuterung
Halt	Ein rotes Licht auf schwarzem Grund. 	Halt für alle Fahrten.	
Frei	Ein grünes Licht auf schwarzem Grund. 	Der anschließende Gleisabschnitt darf von Zugfahrten befahren werden.	Das Hauptsignal kann mit einem Geschwindigkeitsanzeiger ergänzt sein.
Frei mit 60 km/h	Zwei grüne Lichter lotrecht untereinander auf schwarzem Grund. 	Der anschließende Gleisabschnitt darf von Zugfahrten befahren werden, der anschließende Weichenbereich jedoch mit höchstens 60 km/h.	Das Hauptsignal kann mit einem Geschwindigkeitsanzeiger ergänzt sein.
Frei mit 40 km/h	Ein grünes und lotrecht darunter ein gelbes Licht auf schwarzem Grund. 	Der anschließende Gleisabschnitt darf von Zugfahrten befahren werden, der anschließende Weichenbereich jedoch mit höchstens 40 km/h.	Das Hauptsignal kann mit einem Geschwindigkeitsanzeiger ergänzt sein.

Quelle EisbBBV

§ 30. Vorsignale

„(1) Vorsignale sind zur Ankündigung von Hauptsignalen, die Ziel einer Zugstraße sein können, zu errichten.

(2) Der am Vorsignal angezeigte Begriff muss mit dem Begriff am zugehörigen Hauptsignal übereinstimmen. Ist dies nicht möglich, ist der Begriff anzuzeigen, der die größtmögliche Sicherheit gewährleistet.

(3) Abweichend von der Bestimmung des Abs. 2 erster Satz gilt:

1. ein Vorsignal am Standort eines Hauptsignals darf nur dann leuchten, wenn das Hauptsignal am selben Standort einen Freibegriff zeigt; [...]

(5) Der Abstand zwischen dem Hauptsignal und dem zugehörigen Vorsignal muss mindestens so groß sein wie die Bremsweglänge (§ 102 Abs. 2 und 3), jedoch mindestens 400 m betragen. [...]“

Abbildung 22: Auszug EisbBBV Anlage 5 Vorsignale (§30)

Bezeichnung	Beschreibung	Bedeutung	Erläuterung
Vorsicht	Zwei gelbe Lichter waagrecht nebeneinander auf schwarzem Grund, das Signalschild kann weiß umrandet sein; oder im Fall des § 30 Abs. 4 Z 4: zwei gelbe Rückstrahlflächen waagrecht nebeneinander auf schwarzem Grund. 	Am zugehörigen Hauptsignal ist „Halt“ zu erwarten. Ankündigung eines haltzeigenden Schutzsignals oder Geschwindigkeitsanzeigers mit Herabsetzung der Geschwindigkeit; beträgt in diesem Fall die zulässige Geschwindigkeit am Standort des Vorsignals mehr als 40 km/h, ist das Signalschild dieses Vorsignals weiß umrandet.	Die Anwendung der gelben Rückstrahlflächen ist nur auf Nebenbahnen zulässig.
Hauptsignal Frei	Zwei grüne Lichter schräg nach rechts steigend auf schwarzem Grund. 	Am zugehörigen Hauptsignal ist „Frei“ zu erwarten.	
Hauptsignal Frei mit 60 km/h	Zwei grüne Lichter schräg nach rechts steigend und lotrecht über dem linken ein gelbes Licht auf schwarzem Grund. 	Am zugehörigen Hauptsignal ist „Frei mit 60 km/h“ zu erwarten.	
Hauptsignal Frei mit 40 km/h	Zwei gelbe Lichter waagrecht nebeneinander und lotrecht unter dem linken ein grünes Licht auf schwarzem Grund. 	Am zugehörigen Hauptsignal ist „Frei mit 40 km/h“ zu erwarten.	

Quelle EisbBBV

§ 55. Abfertigungssignale

„(1) Das Signal „Abfahren erlaubt“ ist zu errichten, wenn es die örtlichen Verhältnisse erfordern.

(2) Das Signal „Abfahren erlaubt“ darf sich nur aktivieren lassen, wenn das nächsterreichte Haupt- oder Schutzsignal einen Freibegriff zeigt.

(3) Die erforderliche Sichtweite auf das Signal „Abfahren erlaubt“ richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen und darf 100 m unterschreiten.

(4) In Bahnsteigbereichen sind alleinstehende Signale „Abfahren erlaubt“ abweichend zu den Bestimmungen des § 28 (Aufstellung ortsfester Signale) auf der Bahnsteigseite zu errichten.“

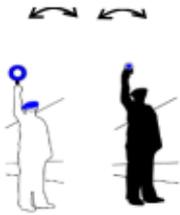
(5) Das Eisenbahnverkehrsunternehmen hat unter Einbeziehung der technischen Möglichkeiten beim Zug Regelungen für die Anwendung der Signale „Abfahrbereit“, „Fertig“ und „Abfahren erlaubt“ zu erstellen.

Abbildung 23: Auszug EisbBBV Anlage 5 Abfertigungssignale (§55)

Bezeichnung	Beschreibung	Bedeutung	Erläuterung
Zustimmung	Ein weiß leuchtendes Z auf schwarzem Grund. 	Die Zustimmung zur Abfahrt ist auf diesem Bahnsteig oder Bahnsteigabschnitt erteilt.	

Quelle EisbBBV

Abbildung 24: Auszug EisbBBV Anlage 5 Abfertigungssignale (§55)

Fertig	<p>Tagsignal: Lotrechtes Hochhalten und geringfügiges Hin- und Herschwenken einer runden weißen Scheibe mit blauem Rand. Nachtsignal: Lotrechtes Hochhalten und geringfügiges Hin- und Herschwenken eines blauen Lichts.</p> 	Die Bereitschaft zur Abfahrt durch die Zugmannschaft ist hergestellt.	
--------	---	---	--

Quelle EisbBBV

§ 79. Begriffsbestimmungen und allgemeine Festlegungen

„(7) Bei Gleiswechselbetrieb können Streckengleise in beiden Richtungen signalmäßig befahren werden. Die Gleise werden als Regel- und Gegengleis bezeichnet, das Regelgleis ist festzulegen.“

(15) Die Schnellbremsung ist eine durch den Triebfahrzeugführer eingeleitete Bremsung, bei der die volle Bremskraft in kürzest möglicher Zeit erreicht wird.“

§ 115. Besetzen personenbefördernder Züge

„(2) Personenbefördernde Züge sind mit mindestens einem Zugbegleiter zu besetzen, sofern dessen betriebliche Aufgaben nicht von einem anderen geeigneten Betriebsbediensteten oder von technischen Einrichtungen übernommen werden. Sie dürfen ohne Zugbegleiter verkehren, wenn mindestens folgende Bedingungen eingehalten sind:

- 1. Die Gesamtzuglänge darf die Länge der Bahnsteige der Betriebsstellen mit planmäßigen Halten nicht übersteigen (ausgenommen sind Schienenfahrzeuge die nicht der Personenbeförderung dienen und sich abgesperrt am Zugschluss befinden); muss mit dem Triebfahrzeug über das Bahnsteigende hinaus gefahren werden, ist dies mit dem Eisenbahninfrastrukturunternehmen zu vereinbaren,*
 - 2. eine taugliche seitenselektive Türsteuerung muss vorhanden sein,*
 - 3. eine taugliche Türraumüberwachung mit Anzeige des Zustandes der Türen (geöffnet oder geschlossen) muss beim Triebfahrzeugführer für alle Schienenfahrzeuge die zur Personenbeförderung bestimmt sind, vorhanden sein,*
 - 4. die Schienenfahrzeuge müssen Türtaster oder Griffe besitzen, die so beschaffen sind, dass ein unbeabsichtigtes Hängenbleiben hintangehalten wird,*
 - 5. in jedem Einstiegsbereich muss zur Erfüllung der Anforderung des § 88 (Sicherheit der Reisenden in personenbefördernden Zügen) eine taugliche Fahrgastnotsprechstelle vorhanden sein und*
 - 6. taugliche Innen- und Außenbeschallungsanlagen müssen vorhanden sein.*
- Sind Einrichtungen gemäß Z 3 bis 5 nicht vorhanden oder nicht tauglich, dürfen nur ein- oder zweigliedrige Triebwagen ohne Zugbegleiter geführt werden. Der Triebfahrzeugführer muss den gesamten Zug direkt überblicken können. Alle anderen personenbefördernden Züge dürfen nur bis zum nächsten planmäßigen Haltebahnhof geführt werden. Das Eisenbahninfrastrukturunternehmen ist davon zu verständigen.“*

§ 117. Abfahren von Zügen

„(1) Im Bahnhof darf keine Zugfahrt ohne Zustimmung der betriebssteuernden Stelle abfahren.

(2) Die Zustimmung ist zu erteilen

1. durch den angezeigten Freibegriff an Hauptsignalen (ausgenommen Gruppenhauptsignalen), Signalnachahmern, Vorsignalen, Schutzsignalen, Signalen Zustimmung [...]

(5) Beim Anfahren ist je nach den gegebenen Möglichkeiten auf Unregelmäßigkeiten zu achten.“

§ 118. Signalbetrachtung

„(1) Für die Beachtung und Befolgung der Signale ist der Triebfahrzeugführer des führenden Triebfahrzeuges zuständig. Weitere Betriebsbedienstete, die dem Triebfahrzeugführer zur Wahrnehmung seiner Aufgaben beigegeben sind, sind in dem Ausmaß zuständig, in dem sich dies aus ihrer Tätigkeit ergibt.“

2.5.2 ASchG

§ 4 Ermittlung und Beurteilung der Gefahren Festlegung von Maßnahmen (Arbeitsplatzevaluierung)

„(3) Auf Grundlage der Ermittlung und Beurteilung der Gefahren gemäß Abs. 1 und 2 sind die durchzuführenden Maßnahmen zur Gefahrenverhütung festzulegen. Dabei sind auch Vorkehrungen für absehbare Betriebsstörungen und für Not- und Rettungsmaßnahmen zu treffen. Diese Maßnahmen müssen in alle Tätigkeiten und auf allen Führungsebenen einbezogen werden. Schutzmaßnahmen müssen soweit wie möglich auch bei menschlichem Fehlverhalten wirksam sein.“

2.5.3 EisbG

§ 19. Vorkehrungen

„(1) Ein zum Bau und zum Betrieb von Eisenbahnen berechtigtes Eisenbahnunternehmen ist verpflichtet, die Eisenbahn einschließlich der zugehörigen Eisenbahnanlagen, Betriebsmittel und des sonstigen Zugehört unter Berücksichtigung der Sicherheit, der Ordnung und der Erfordernisse des Betriebes der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn zu bauen, zu erhalten, zu ergänzen und nach Maßgabe der Rechtsvorschriften und entsprechend der nach diesem Bundesgesetz erforderlichen Konzessionen, Genehmigungen und Bewilligungen zu betreiben und hat diesbezüglich die notwendigen Vorkehrungen zu treffen.“

2.6 Weiterführende Regelwerke

2.6.1 30.02. Signalbuch

§ 28 Abfahren von Zügen

„(1) Signal – ZUSTIMMUNG –

Abbildung 25: Auszug 30.02. Signalbuch §28 („ZUML“)

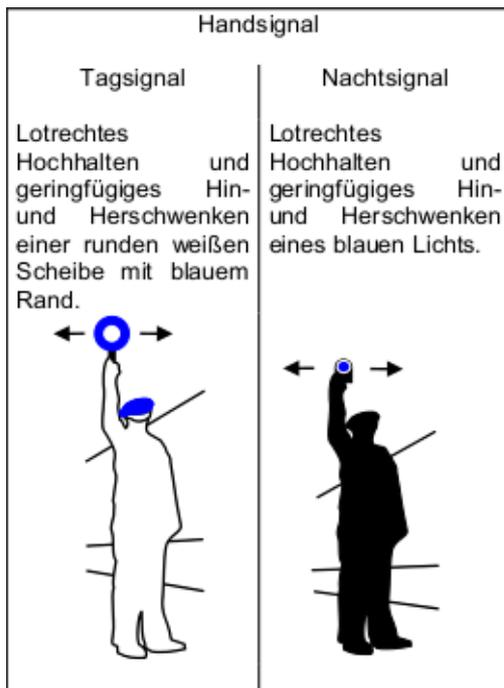
<p>Lichtsignal</p> <p>Ein weiß leuchtendes Z auf schwarzem Grund.</p> 	
---	--

Quelle IB

(2) Die Zustimmung zur Abfahrt an die Zugmannschaft ist auf diesem Bahnsteig bzw. Bahnsteigabschnitt erteilt.

(12) Signal – FERTIG –

Abbildung 26: Auszug 30.02. Signalbuch §28 (Signal Fertig)



Quelle IB

(13) Die Bereitschaft zur Abfahrt des Zuges durch die Zugbegleitmannschaft ist hergestellt. Das Signal ist dem Tfzf zu geben.

(14) Erfordert es die Örtlichkeit, kann auch ein anderer geeigneter Mitarbeiter zur Abgabe des Signals herangezogen werden (Bsb, StL).

(16) Das Signal kann mdl/fmdl gegeben werden.“

2.6.2 30.01. Betriebsvorschrift V3

§ 3 Mitarbeiter

„(3) Tfzf und Zub müssen über die erforderliche Streckenkenntnis; Tfzf und Vershubmannschaft müssen über die erforderliche Ortskenntnis verfügen. Wegen Erfordernis, Erwerb und Erhalt der Streckenkenntnis/Ortskenntnis siehe ZSB.“

§ 4 Weichen, Sperrschuhe, Signale

„(11) Flankenschutzeinrichtungen sollen verhindern, dass Fahrzeuge in den Fahr- bzw. Schutzweg von Zügen oder in den Schubweg gelangen. Es gibt Schutzweichen, Sperrschuhe, Haupt-, Schutz- und Versubsignale.“

§ 38 Zugmeldeverfahren

„(1) Die Züge dürfen einander - ausgenommen beim Fahren auf Sicht - nur im Blockabstand folgen. Auf eingleisigen Strecken und bei Gleiswechselbetrieb müssen Gegenzugfahrten verhindert werden. Zur Sicherstellung dieser Gebote dient das Zugmeldeverfahren.“

§ 42 Gleiswechselbetrieb

„(1) Bei Gleiswechselbetrieb können Streckengleise signalmäßig in beiden Richtungen befahren werden. Streckenabschnitte mit Gleiswechselbetrieb sind mit Anführung des Regelgleises in der StL angegeben.

(2) Grundsätzlich befahren Züge das Regelgleis. Im Einvernehmen der beiden Fdl darf das Gegengleis befahren werden.“

§ 45 Abfahren von Zügen

„(1) Im Bahnhof darf grundsätzlich kein Zug ohne Zustimmung des Fdl abfahren.

(2) Der Fdl darf die Zustimmung erst erteilen, wenn er sich überzeugt hat, dass

- a) alle Voraussetzungen für die sichere Durchführung der Zugfahrt erfüllt sind (z.B. Fahrstraßenprüfung, Zugmeldeverfahren, EK-bedienen, Abfahrbereitschaft,),*
- b) erforderliche Verständigungen durchgeführt sind,*
- c) das führende Tzf nicht über das Ausfahrtsignal hinaus steht. Andernfalls muss der Zugmannschaft die Freistellung des Signals mitgeteilt werden. Bei Untauglichkeit des Signals müssen die erforderlichen Maßnahmen getroffen sein und*
- d) sonstige Anordnungen befolgt wurden (Bsb).*

(3) Die Zustimmung richtet sich an die Zugmannschaft.

Die Zustimmung wird erteilt

a) durch den angezeigten Freibegriff an Einzelausfahr- (zwischen)signalen, Signalnachahmern, Vorsignalen, Schutzsignalen, Erlaubnissignalen sowie Signalen - ZUSTIMMUNG - . [...]"

§ 48 Kreuzungen , Vorfahren

„(1) Bei einer Kreuzung weichen Züge entgegengesetzter Fahrtrichtung, bei einem Vorfahren gleicher Fahrtrichtung einander aus, wenn diese Züge dasselbe Streckengleis benützen.

(3) Bei Abweichungen vom planmäßigen Verkehr ist das Ändern der Kreuzungen und Vorfahren ein Teil der Disposition, wobei das vorgegebene Reglement (siehe § 41) der Züge und die Platzverhältnisse ausschlaggebend sind.

(6) Bahnhöfe, die zwischen bisher vorgesehenem und neuem Kreuzungs- oder Vorfahrbahnhof liegen, müssen von der Änderung verständigt werden.

(9) Züge werden von Kreuzungen und Vorfahren grundsätzlich nicht verständigt.“

§ 62 Züge ohne Zub

„(11) P-Züge dürfen ohne Zub geführt werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- a) Die Gesamtzuglänge der Züge darf die Länge der Bahnsteige der Betriebsstellen mit planmäßigen Halten nicht übersteigen (s. § 49 Abs. 3). Ausgenommen sind Fahrzeuge die nicht der Personenbeförderung dienen und sich abgesperrt am Zugschluss befinden. Muss mit dem Tfz über das Bahnsteigende hinaus gefahren werden, ist dies mit dem IB zu vereinbaren,*
- b) eine taugliche seitenselektive Türsteuerung muss vorhanden sein,*
- c) eine taugliche Türraumüberwachung mit Anzeige des Zustandes (geöffnet oder geschlossen) muss beim Tfzf für alle Fahrzeuge die zur Personenbeförderung bestimmt sind vorhanden sein,*
- d) die Fahrzeuge müssen Türtaster oder Griffe besitzen, die so beschaffen sind, dass ein unbeabsichtigtes Hängenbleiben hintangehalten wird,*
- e) in jedem Einstiegsbereich muss eine taugliche Fahrgastnotsprechstelle zum Tfzf vorhanden sein und*
- f) taugliche Innen- und Außenbeschallungsanlagen müssen vorhanden sein.*

Sind Einrichtungen gemäß c), d) oder e) nicht vorhanden oder nicht tauglich, dürfen nur ein- oder zweigliedrige Triebwagen/Triebzüge geführt werden. Der Tzfz muss den gesamten Zug direkt überblicken können.

Alle anderen P-Züge dürfen nur bis zum nächsten planmäßigen Anhaltebahnhof geführt werden. Der IB ist darüber zu verständigen.“

§ 64 Fahrt des Zuges

„(2) Unmittelbar vor Abfahrt stellen die Zub ohne Aufforderung die Bereitschaft zur Abfahrt her und geben das Signal - ABFAHRBEREIT - dem, der nachfolgend das Signal - FERTIG - dem Tzfz gibt. Wenn eine Zustimmung zur Fahrt erforderlich ist, setzt die Abgabe des Signals – FERTIG – diese Zustimmung voraus.“

§ 65 Signalbeachtung

„(1) Für die Beachtung und Befolgung der Signale ist der Führer des führenden Tfz verantwortlich. Ein auf dem führenden Tfz mitfahrender Lotse oder Beimann trägt die gleiche Verantwortung.“

2.6.3 Abweichungsmanagement (Verfahrensanweisung)

3.3 Begriffsbestimmungen

„Abweichungen vom Tagessoll

Als Abweichungen vom Tagessoll werden jene bevorstehenden oder eingetretenen Entwicklungen bezeichnet, die sich auf die Betriebsabwicklung und die Pünktlichkeit auswirken.“

5.2 Dispositionsregeln

„Zur Umsetzung der Dispositionsziele gelten nachfolgende Dispositionsregeln in der angegebenen Reihenfolge:

(1) Erforderlichenfalls Fahrt zur Behebung von Betriebsstörungen

(2) Personenfernverkehrszug

(3) Zug dessen Abweichung von der Plantrasse zwischen -5 und +10 Minuten liegt

Hinweis: Diese Regel beinhaltet letztlich mehrere Aspekte. Es gilt damit „Pünktlicher vor unpünktlichem Zug“, wobei Züge in der Bandbreite von -5 bis +10 Minuten im Sinne dieser Regel als gleich pünktlich gelten. Ein Vorsprung von mehr als 5 Minuten gilt als unpünktlich. Befinden sich zwei Züge innerhalb der Bandbreite von -5 bis +10 Minuten hilft diese Regel nicht weiter; ebenso nicht, wenn sich beide Züge außerhalb der Bandbreite befinden.

(4) Personennahverkehrszug

(5) Güterzug“

Anmerkung SUB: Auf Grund dieser Dispositionsregeln wurde entschieden, dass Z 216 (Personenfernverkehrszug) Z 4561 (Personennahverkehrszug) vorfahren und Z 1708 im Bf Niklasdorf kreuzen soll. Diese Dispositionsregeln sind für alle Fdl bindend und werden laufend geschult.

3 Folgen

3.1 Verletzte Personen

Es wurde eine Person tödlich, eine Person schwer und 30 weitere Personen leicht verletzt.

Quelle LKA Steiermark

3.2 Schäden an der Infrastruktur

Es kam zu Schäden an den Schienen, den Weichen 7, 8, 10 und der Oberleitung. Ein Fahrleitungsmast wurde durch die Kollision umgeknickt. Die Schäden an der Infrastruktur wurden vom IB mit ca. einer Million Euro beziffert.

3.3 Schäden an Fahrzeugen und Ladegut

Alle drei Wagen von Z 1708 wurden beschädigt. Zwei der drei Wagen entgleisten jeweils mit allen Radsätzen. Bei Z 216 wurden die ersten Kollisionsspuren auf Wagen 5 festgestellt. Wagen 5 bis 9 wurden teilweise schwer beschädigt, Wagen 6 entgleiste mit dem nachlaufenden Drehgestell, Wagen 7 bis 9 mit jeweils beiden Drehgestellen. Wagen 8 wurde seitlich aufgerissen und geriet in Schräglage. Die Höhe der Schäden wurde vom EVU mit ca. acht Millionen Euro beziffert.

3.4 Schäden an Umwelt

Über Schäden an der Umwelt liegen der SUB keine Informationen vor.

3.5 Betriebsbehinderungen

Es kam aufgrund der Streckenunterbrechung zu umfangreichen Betriebsbehinderungen.

Ein Schienenersatzverkehr mit ca. 20 Bussen wurde eingerichtet.

4 Rettungs- und Notfalldienst

4.1 Notfallverfahren Eisenbahn

Der/Die EinsatzleiterIn IB wurde um 12:52 Uhr alarmiert. Bis zum Eintreffen des/der Einsatzleiters/Einsatzleiterin IB vor Ort um 13:01 Uhr übernahm der/die Fdl-Noko die Aufgaben des/der Einsatzleiters/Einsatzleiterin. Er/Sie veranlasste das Ausschalten der Fahrleitung (12:51 Uhr) und „Keine Fahrten“ (12:52 Uhr) im Vorfalldbereich.

Nach Eintreffen des/der Einsatzleiters/Einsatzleiterin wurden die Oberleitungen aller Gleise geerdet (13:35 Uhr) und die Unfallstelle somit gesichert.

4.2 Notfallverfahren öffentliche Dienste

Rettung, Polizei und Feuerwehr wurden von dem/der Fdl-Noko verständigt.

Die Rettungs- und Einsatzkräfte wurden vor dem Betreten der Unfallstelle von dem/der EinsatzleiterIn des IB unterwiesen. Um 14:25 Uhr wurde die Bergung der Bahnbenützenden beendet. Das Kriseninterventionsteam des Roten Kreuzes war ebenfalls vor Ort.

Die Feuerwehr war mit 10 Fahrzeugen und 42 Einsatzkräften im Einsatz.

5 Externe Ermittlungen

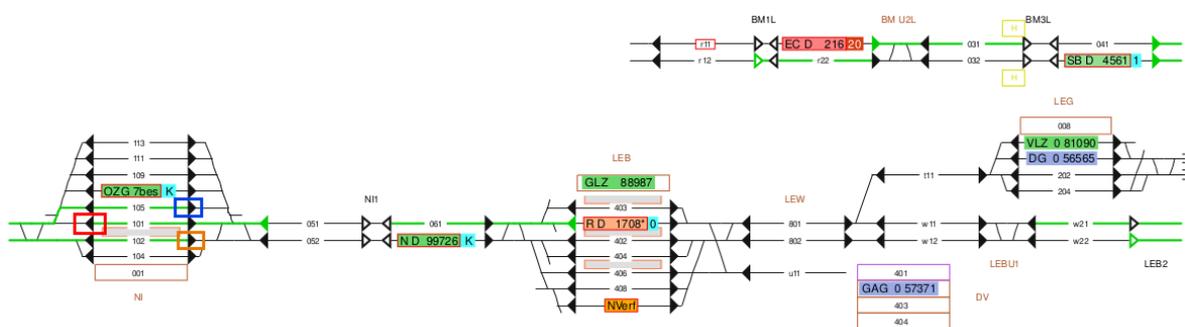
Externe Ermittlungen wurden seitens des IB, des EVU, der Staatsanwaltschaft Leoben und des LKA Steiermark eingeleitet. Der SUB liegt der Untersuchungsakt des IB, der Untersuchungsbericht des EVU, der Anlassbericht sowie der Tatortbericht des LKA Steiermark vor. Die Staatsanwaltschaft Leoben hat eine/n Gerichtssachverständige/n mit der Klärung der Unfallursache bzw. des Verschuldens am Zustandekommen der Zugkollision beauftragt. Dieses Gutachten liegt der SUB ebenso vor, wie ein weiteres von der Staatsanwaltschaft in Auftrag gegebenes Gutachten über die Auswertung der sichergestellten Daten vom Mobiltelefon des/der Tzfz von Z 1708.

6 Aussagen, Beweismittel, Auswertungen

6.1 Betriebliche Situation

Die angegebenen Zeiten wurden direkt aus dem ARAMIS Streckenspiegel übernommen und können von der Echtzeit abweichen.

Abbildung 27: Betriebliche Situation um 12:41:46 Uhr



Quelle IB / SUB

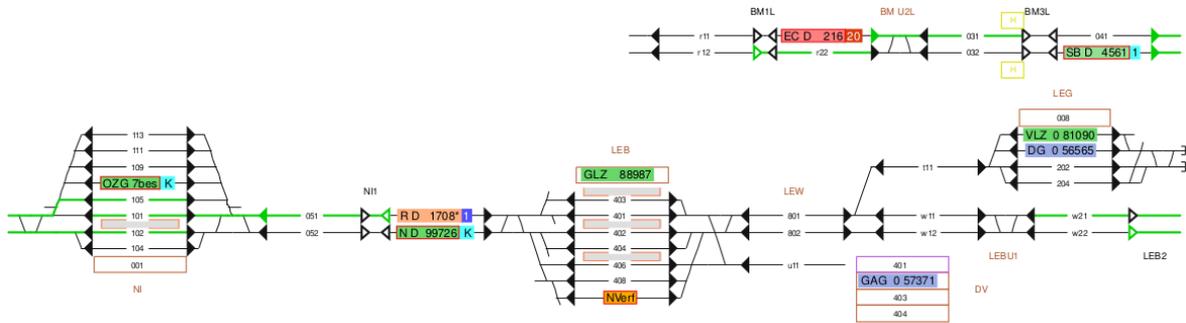
Z 216 befindet sich im Blockabschnitt „r21“ am Gegengleis 1 von Bruck/Mur kommend. Seine Fahrstraße ist bis in den Bf Niklasdorf, über die Weichen 7 und 10, zum AS „R5“ (links im Bild blau umrahmt) gestellt.

Die gestellte Fahrstraße (grüne Linie) ist im Blockabschnitt „041“ unterbrochen. Das liegt daran, dass „BM3L“ ein Selbstblock besonderer Bauart (Spurblock). Das Signal in einem Selbstblock hat in der Regel die Grundstellung „Frei“. D.h. stellt der/die Fdl eine Fahrstraße über einen Selbstblock hinweg, so zeigt auch das dazugehörige Signal einen Freibegriff. In diesem Fall (Abbildung 27) handelt es sich wie oben beschrieben um einen Spurblock. Bei einem Spurblock ist die Grundstellung des dazugehörigen Signales bauartbedingt „Halt“. Erst wenn Z 216 den Blockabschnitt zuvor, also Blockabschnitt „031“ befährt, bekommt das Signal für Blockabschnitt „041“ einen „Anstoß“ und das Signal zeigt ebenfalls einen Freibegriff (Abbildung 29). Selbiges gilt für die gestellte Fahrstraße von Z 1708.

Z 4561 befindet sich im Blockabschnitt „042“ am Regelgleis 2 von Bruck/Mur kommend. Seine Fahrstraße ist bis in den Bf Niklasdorf zum AS „R2“ (links im Bild orange umrahmt) gestellt.

Z 1708 befindet sich im Bf Leoben auf Bahnhofgleis 1. Seine Fahrstraße ist bis in den Bf Niklasdorf zum AS „H1“ (links im Bild rot umrahmt) gestellt.

Abbildung 28: Betriebliche Situation um 12:42:10 Uhr



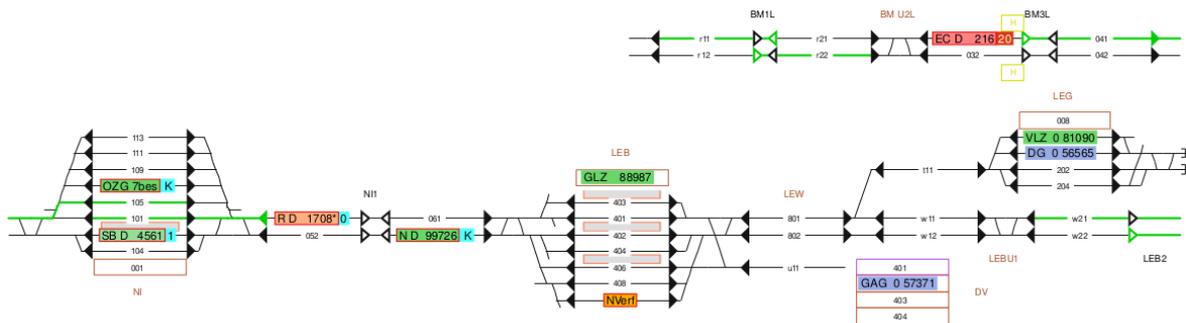
Quelle IB / SUB

Z 216: Keine Veränderung im Vergleich zu Abbildung 27.

Z 4561: Keine Veränderung im Vergleich zu Abbildung 27.

Z 1708 hat den Bf Leoben verlassen, befindet sich im Blockabschnitt „061“ und fährt am Regelgleis 1 Richtung Bf Niklasdorf.

Abbildung 29: Betriebliche Situation um 12:43:37 Uhr



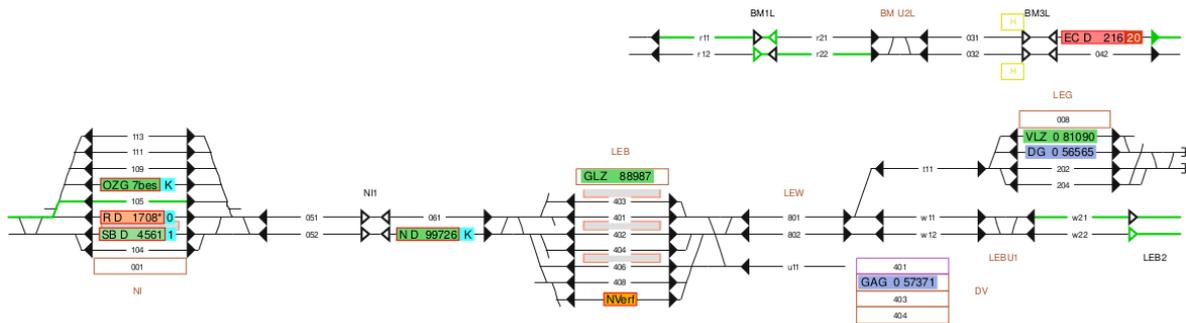
Quelle IB / SUB

Z 216 befindet sich im Blockabschnitt „031“ am Gegengleis 1 von Bruck/Mur kommend. Das Signal für den Blockabschnitt „041“ ist durch das Befahren des Blockabschnittes „031“ von Z 216, wie in Abbildung 27 beschrieben, ebenfalls auf „Frei“ gesprungen. Der Blockabschnitt „041“ ist deshalb auch in Abbildung 29 grün dargestellt. An der eingestellten Fahrstraße hat sich nichts geändert.

Z 4561 befindet sich bereits im Bf Niklasdorf am Bahnhofgleis 2 am Bahnsteig. Das AS „R2“ signalisiert „Halt“.

Z 1708 befindet sich im Blockabschnitt „051“ am Regelgleis 1 von Leoben kommend. An der eingestellten Fahrstraße hat sich nichts geändert.

Abbildung 30: Betriebliche Situation um 12:44:23 Uhr



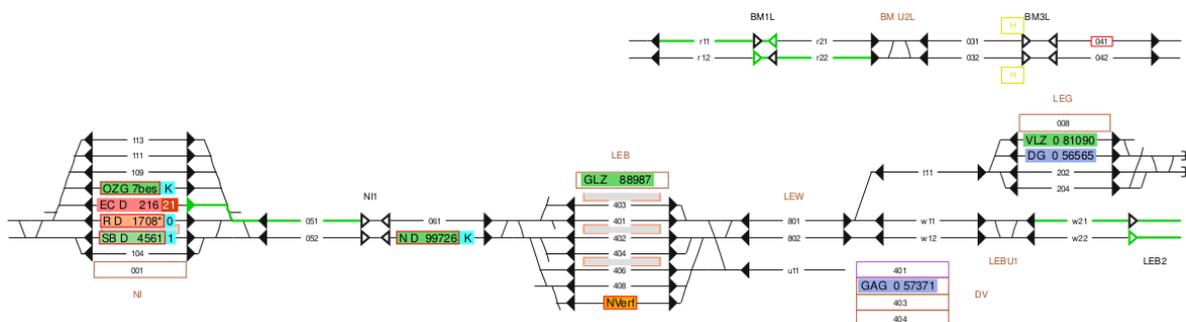
Quelle IB / SUB

Z 216 befindet sich im Blockabschnitt „041“ am Gegengleis 1 von Bruck/Mur kommend. An der eingestellten Fahrstraße hat sich nichts geändert.

Z 4561: Keine Veränderung im Vergleich zu Abbildung 29.

Z 1708 befindet sich bereits im Bf Niklasdorf am Bahnhofgleis 1 am Bahnsteig. Das AS „H1“ signalisiert „Halt“.

Abbildung 31: Betriebliche Situation um 12:45:29 Uhr



Quelle IB / SUB

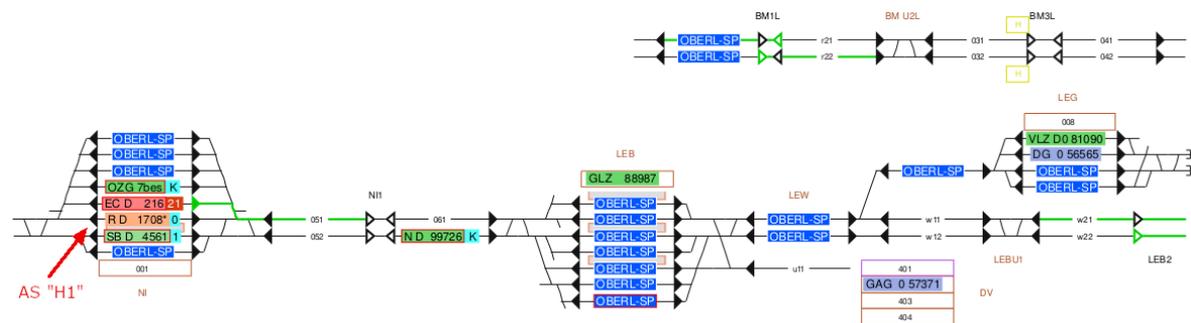
Z 216 befindet sich mit dem hinteren Teil des Zuges noch im Blockabschnitt „041“. Erkennbar ist dies an der roten Umrahmung des Blockabschnitts „041“ rechts oben in Abbildung 31.

Verlässt der Zug den Blockabschnitt, fällt die rote Umrahmung weg. Der vordere Teil von Z 216 hat den Bf Niklasdorf bereits befahren. Seine Fahrstraße ist jetzt bis zum Ende des Blockabschnittes „051“ gestellt.

Z 4561: Keine Veränderung im Vergleich zu Abbildung 29.

Z 1708: Keine Veränderung im Vergleich zu Abbildung 30.

Abbildung 32: Betriebliche Situation um 12:46:19 Uhr



Quelle IB / SUB

Z 216 hat den Blockabschnitt „041“ vollständig verlassen und ist über die Weichen 7 und 10 auf das Bahnhofgleis 5 eingefahren. Mit dem hinteren Teil des Zuges befindet er sich noch auf Bahnhofgleis 1. An der eingestellten Fahrstraße hat sich nichts geändert.

Z 4561: Keine Veränderung im Vergleich zu Abbildung 29.

Z 1708 hat sich in Bewegung gesetzt und ist somit Z 216 entgegengefahren. Erkennbar ist das daran, dass der in Abbildung 31 noch rot umrahmte Z 1708 plötzlich keine rote Umrandung mehr aufweist. Das AS „H1“ ist wie in Abbildung 32 sichtbar jedoch immer noch schwarz, also signalisiert es "Halt". In der Abbildung sind außerdem mehrere blaue Rechtecke mit dem Text „OBERL-SP“ ersichtlich, woraus sich schließen lässt, dass es zu diesem Zeitpunkt bereits zur Flankenfahrt gekommen war und somit zu einer Beschädigung an der Oberleitung bzw. an einem Fahrleitungsmasten und der damit verbundenen Oberleitungsstörung.

6.2.1 Datenerfassung Z 1708

Abbildung 34: Auszug Datenerfassung (ARAMIS) Z 1708

Bst	Fs	RSoll	Soll	Ist	R+/-	+/-	PIst	P+/-	Grund	Zus	Unb	KP	H	E	TNr	SGls	IGls	Signal	u	Nr	Halt	Ist/PIst
FI	7	11:01:00	11:01:00	10:58:14	-3	-3							Z	ZN	1	301	301			82		10:58:14
FI	2	11:03:00	11:03:00	11:05:55	3	3							Z	ZN	1	301	301	SH1		1	H	11:05:55
NESU1	5	11:09:30	11:09:30	11:13:06	4	4				3	1		Z	ZN	1		a12	SY1		2		11:13:06
NESL1	5	11:09:54	11:09:54	11:13:30	4	4							S	Z1	1					3		11:13:30
NES	3	11:16:00	11:16:00	11:19:50	4	4						13	Z	ZN	1	101	101	SZ		4	H	11:19:50
NES	4	11:16:30	11:16:30	11:20:09	4	4							Z	ZN	1	101	101	SH1		5	H	11:20:09
LEB	3	12:40:00	12:40:00	12:40:17	0	0						22	Z	ZN	2	401	401	SU1		41	H	12:40:17
LEB	4	12:41:00	12:41:00	12:41:30	1	1					0	30	Z	ZN	2	401	401	SH1		42	H	12:41:30
NI S12	5	12:42:54	12:42:54	12:43:13	0	0							Z	ZN	2		061	SZ1		43		12:43:13
NI A1	5	12:43:42	12:43:42	12:43:49	0	0							S	Z1	2					44		12:43:49
NI	3	12:45:00	12:45:00	12:44:46	0	0						13	Z	ZN	2	101	101	SZ		45	H	12:44:46
NI	4	12:45:30	12:45:30				13:04:15	19					F	Z1	2	101				46	H	13:04:15
BM S34	5	12:47:24	12:47:24				13:06:09	19					F	Z1	2					47		13:06:09

Quelle IB / SUB

Beschreibung der Abkürzungen

Bst	Betriebsstelle
Fs	Fortschaltstatus (1 Zug-Ende, 2 Zug-Beginn, 3 Ankunft, 4 Abfahrt, 5 Durchfahrt, 7 Bereitstellung, 6 Abstellung)
RSoll	Regelsollzeit (Jahresfahrplan)
Soll	aktueller Tagesfahrplan
Ist	Istzeit
R+/-	Regelfahrplan Delta-t
+/-	Delta-t in Minuten
PIst	prognostizierte Istzeit
P+/-	prognostiziertes Delta-t in Minuten
SGls	Soll-Gleis
IGls	Ist-Gleis
IStr	Ist Streckennummer
Nr	Nummer
Halt	Haltart (H=Verkehrshalt, TM=Trassenmanagementhalt)
Ist/PIst	Istzeit / Prognose-Istzeit

Der ARAMIS Auszug beginnt mit der Bereitstellung von Z 1708 im Bf Friesach bei einer Ist-Zeit um 10:58:14 Uhr. In der ersten Zeile innerhalb der roten Umrahmung ist die pünktliche Ankunft im Bf Niklasdorf von Z 1708 zu sehen. In der zweiten Zeile des rot eingerahmten Bereichs ist die geplante Abfahrtszeit um 12:45:30 Uhr ausgewiesen. In diesem Bereich ist es zur Flankenfahrt gekommen, weshalb keine weiteren Ist-Zeiten aufgezeichnet wurden.

6.2.2 Datenerfassung Z 216

Abbildung 35: Auszug Datenerfassung (ARAMIS) Z 216

Bst	Fs	RSoll	Soll	Ist	R+/-	+/-	PIst	P+/-	Grund	Zus	Unb	KP	H	E	TNr	SGls	IGls	Signal	u	Nr	Halt	Ist/PIst
G	7	11:43:00	11:43:00	10:37:57	-65	-65							Z	ZN	1	*01	*01			151		10:37:57
G	2	11:45:00	11:45:00	11:47:10	2	2				2			Z	ZN	1	*01	*01	SM1		1	H	11:47:10
GMI	5	11:46:00	11:46:00	11:48:46	3	3				1			Z	ZN	1	202	202	SS2		2		11:48:46
GI	5	11:47:30	11:47:30	11:50:23	3	3				0		31	Z	ZN	1	182	182	SH2		3		11:50:23
GW S12	5	11:49:54	11:49:54	11:53:12	3	3							Z	ZN	1		m22	SZm22		4		11:53:12
GW H1	5	11:51:18	11:51:18										F	Z1	1	m12	m12			5		11:51:18
GW	5	11:52:30	11:52:30	12:13:46	21	21				18		13	Z	ZN	1	302	302	SH2		6		12:13:46
PG S32	5	11:53:36	11:53:36	12:15:17	22	22							Z	ZN	1		142	SZ142		7		12:15:17
PG U2	5	11:55:30	11:55:30	12:16:48	21	21				0			Z	ZN	1			SZ132		8		12:16:48
BM U2L	5	12:22:30	12:22:30	12:42:41	20	20				0		4	Z	ZN	1		r21	SB2L		25		12:42:41
BM S33	5	12:23:36	12:23:36	12:43:52	20	20							Z	ZN	1		031	SB3L		26		12:43:52
NI	3	12:25:30	12:25:30	12:46:35	21	21				1		27	Z	ZN	1	102	105	SB		155	+TM	12:46:35
NI	4	12:25:30	12:25:30				13:47:05	82		60			F	Z1	1	102				27	+TM	13:47:05
NI A1	5	12:26:12	12:26:12				13:47:47	82					F	Z1	1					28		13:47:47
NI S11	5	12:26:48	12:26:48				13:48:23	82					F	Z1	1					29		13:48:23
LEB	3	12:29:00	12:29:00				13:50:13	81				22	F	Z1	1	401				30	H	13:50:13

Quelle IB / SUB

Die Abkürzungen sind der Beschreibung von Kapitel 6.2.1 zu entnehmen.

Der ARAMIS Auszug beginnt mit der Bereitstellung von Z 216 im Hbf Graz bei einer IST-Zeit um 10:37:57 Uhr. Ab 11:53:12 Uhr wurde die bereits erwähnte, am Zuglaufcheckpoint bei der Anlage Judendorf Gleis 2 aufgetretene Bremsstörung (SOA warm), von dem/der Tzfz kurz vor der Hst Judendorf-Straßengel (in Abbildung 35 „GW H1“) nach den Vorgaben der DA 13_30_04_13 abgearbeitet. Danach konnte der Zug seine Fahrt ohne Einschränkungen mit einer zusätzlichen Verspätung von ca. 19 Minuten fortsetzen. Im rot eingerahmten Bereich (Bf Niklasdorf) fuhr Z 1708 in die Flanke von Z 216, wodurch es zu keinen weiteren Aufzeichnungen von Ist-Zeiten gekommen ist.

6.3 Betriebliche Unterlagen

Folgende, für das Untersuchungsverfahren relevante, betriebliche Unterlagen liegen der SUB vor:

- Wagenlisten von Z 1708 und Z 216
- VzG (siehe Kapitel 1.6.1 und Kapitel 1.6.2)
- Fahrplanunterlagen (siehe Kapitel 1.6.3 und Kapitel 1.6.4)
- Befehl für Z 1708 (siehe Kapitel 1.6.8)
- Befehl für Z 216 (siehe Kapitel 1.6.8)
- ARAMIS Streckenspiegel (siehe Kapitel 6.1)
- ARAMIS Datenerfassung (siehe Kapitel 6.2)
- Auszug Zelisko – Zählwerksdrucker (siehe Kapitel 6.3.1)
- Registriereinrichtungen (siehe Kapitel 6.5)
- Auszug Betriebsvormerk der Fdl
- Betriebsstellenbeschreibung Bf Niklasdorf

Die oben angeführten betrieblichen Unterlagen wurden von der SUB geprüft und im Untersuchungsbericht eingearbeitet.

6.3.1 Auszug Zelisko - Zählwerksdrucker

Bei einem Zählwerksdrucker werden alle zählwerkspflichtigen Handlungen der Fdl dokumentiert. Zu den in Summe 16 zählwerkspflichtigen Handlungen zählen unter anderem EK-Grundstellung, EK-Überbrücken, Ersatzsignal EIN, Weichenauffahrung, F (Fahrstraße)-Hilfsauslösung, alle Ersatzsignale AUS, etc..

Der Zählwerksdrucker wurde am 12. Februar 2018 um 17:45 Uhr vom LKA Steiermark sichergestellt.

Abbildung 36: Auszug aus dem Zählwerksdrucker



Quelle IB / SUB

Unmittelbar nach der Flankenfahrt (12:46:42 Uhr) ist ein Eintrag „F-Hilfsauslösung“ vorhanden. Dieser Eintrag bedeutet, dass der/die Fdl alle gestellten Fahrstraßen im Bf Niklasdorf zurückgenommen hat. Diese Handlung hatte nur auf die gestellte Fahrstraße für Z 216 Auswirkungen. Alle anderen älteren Einträge stehen in keinem Zusammenhang mit dem Vorfall.

Auswertung

Aus dem vorliegenden Auszug des Zählwerksdruckers ergaben sich für die Ursachenfindung keine zusätzlichen Erkenntnisse.

6.4 Sprachspeicheraufzeichnungen

Während der Zugfahrten bzw. vor der Flankenfahrt gab es weder von Z 1708, noch von Z 216 Gespräche mit dem/der Fdl.

Vor der Flankenfahrt liegt ein Gespräch des/der Fdl vor. Diese/r wurde von einem/einer anderen Fdl informiert, dass Z 216 am Gegengleis Richtung Bf Niklasdorf fahren wird (siehe § 48 Abs. 6 – 30.01. Betriebsvorschrift V3).

Folgend werden die der SUB nach der Flankenfahrt vorliegenden Sprachspeicheraufzeichnungen beschrieben.

6.4.1 Fdl

Von der Fdl wurden zehn Gespräche aufgezeichnet. Bei den meisten Gesprächen ging es um das Notfallmanagement. Unter anderem wurde eine Notabschaltung der Oberleitung angefordert, welche sofort durchgeführt wurde (12:51 Uhr). Außerdem wurde nachgefragt, ob „Keine Fahrten“ gewährleistet ist, was von dem/der Fdl mit „Ja“ beantwortet werden konnte.

Bei den restlichen Gesprächen erkundigten sich Kollegen/Kolleginnen über die Situation in Bf Niklasdorf.

6.4.2 Z 1708

Es fanden keine Gespräche mit der Fdl statt.

6.4.3 Z 216

Von Z 216 wurden drei Gespräche aufgezeichnet. Bei den ersten beiden Gesprächen (ca. 12:47 Uhr) wurden Rettung, Feuerwehr und Polizei angefordert. Beim dritten Gespräch erkundigte sich der/die Tzfz bei der Fdl, ob er/sie die Türen von Z 216 öffnen darf.

Auswertung

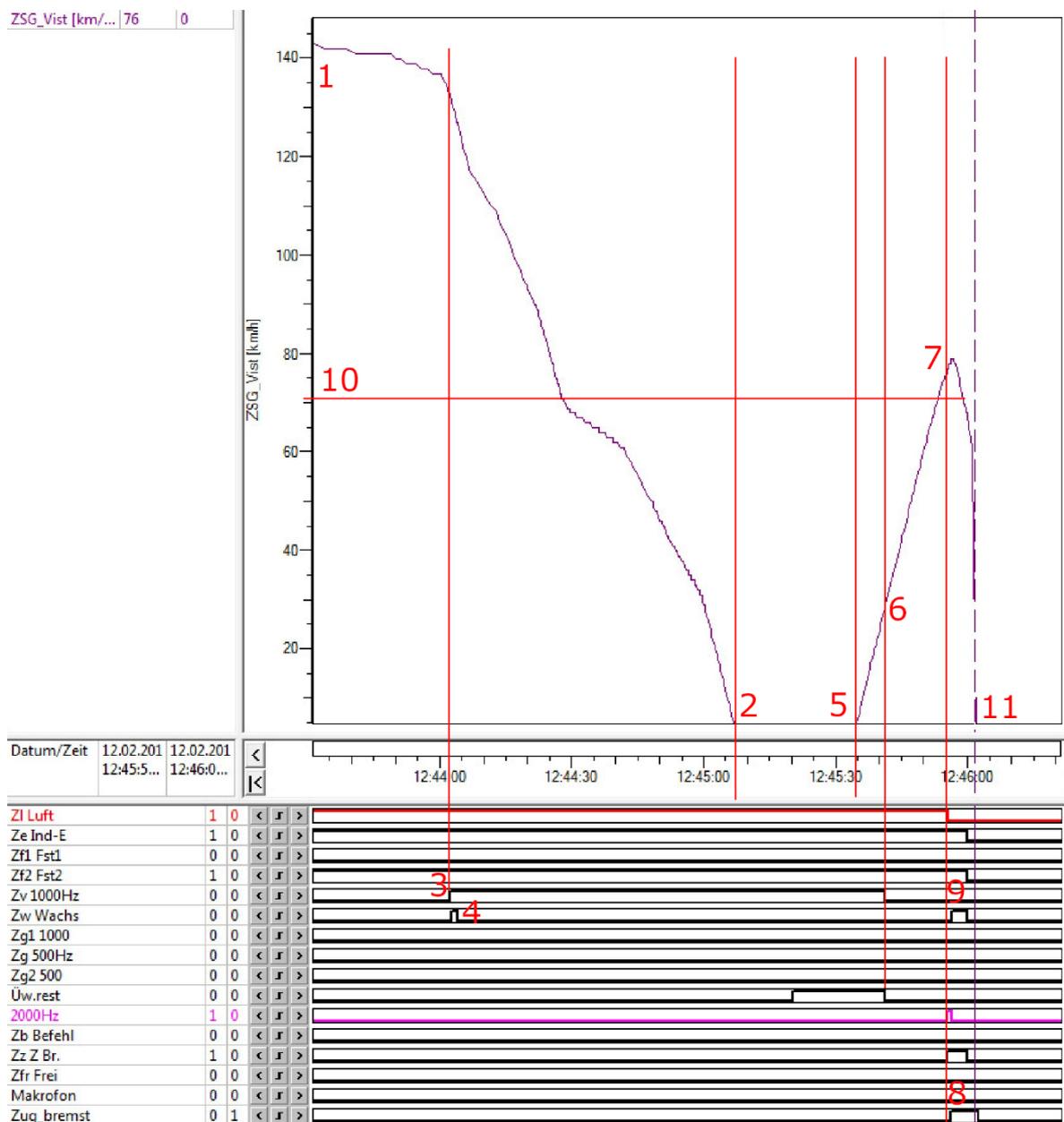
Aus den Sprachspeicheraufzeichnungen konnten für die Sicherheitsuntersuchung in der Ursachenfindung keine neuen bzw. zusätzlichen Erkenntnisse gewonnen werden.

6.5 Registriereinrichtungen

Die angegebenen Zeiten wurden direkt aus den Registriereinrichtungen übernommen und können von der Echtzeit abweichen.

6.5.1 Grafische Auswertung Z 1708 (Tfz 9481 4744 554-8)

Abbildung 37: Ausgewertete Registriereinrichtung Tfz 9481 4744 554-8



Quelle DU / SUB

Abbildung 37 zeigt den Geschwindigkeitsverlauf als violette Linie links oben beginnend von Z 1708 unmittelbar vor und während der Flankenfahrt. Folgend werden die eingezeichneten Ziffern (1-11) beschrieben. ① Z 1708 fuhr mit ca. 143 km/h (erlaubt 140 km/h) Richtung Bf Niklasdorf, wo er auf Bahnhofgleis 1 einen planmäßigen Halt hatte ②, um einen Fahrgastwechsel durchzuführen (violette Linie fällt von links oben nach rechts unten). Zuvor hatte Z 1708 beim Einfahrvorsignal „z“ eine 1000 Hz-Zugbeeinflussung bei ca. 133 km/h ③, welche der/die Tzfz unmittelbar danach mit der Wachsamkeitstaste quittierte ④. Um 12:45:33 Uhr setzte der/die Tzfz die Fahrt fort ⑤. Die restriktive Geschwindigkeitsüberwachung endete um 12:45:41 Uhr bei ca. 27 km/h ⑥. Danach beschleunigte Z 1708 bis zum AS „H1“ auf ca. 76 km/h, wo durch einen 2000 Hz-Magnet eine Zwangsbremmung erfolgte ⑦. Nach einer Verzögerungszeit von ca. zwei Sekunden setzte die Bremsung ein ⑧ und der/die Tzfz betätigte wieder die Wachsamkeitstaste ⑨. Bei der vermutlichen Kollisionsstelle betrug die Geschwindigkeit von Z 1708 ca. 71 km/h ⑩. Die senkrechte violette Linie rechts im Bild zeigt den Stillstand des Zuges ⑪.

6.5.2 Tabellarische Auswertung Z 1708 (Tfz 9481 4744 554-8)

Die tabellarische Auswertung der Registriereinrichtung liegt der SUB vor.

Diese enthält eine Aufzeichnung der zurückgelegten Meter, welche von den tatsächlich gefahrenen Metern abweichen. Vom DU wurde diese Feststellung folgend begründet: „Die Geschwindigkeitsregistrierung und somit auch die Längenregistrierung von Fahrzeugen kann auch bei genauer Einstellung der Raddurchmesser deutlich von der tatsächlichen Geschwindigkeit bzw. Entfernung abweichen, da zwischen Rad und Schiene ein beträchtlicher Schlupf bestehen kann. Da beim DesiroML der Achsgeber für die Wegmessung auf einer angetriebenen Achse (Achse 2) sitzt, kann sowohl beim Beschleunigen als auch beim Bremsen dieser Schlupf auftreten.“

Der DesiroML ist ein CityJet der Baureihe 4744/4746. Mit „Schlupf“ ist das „Durchdrehen“ der angetriebenen Achse bzw. Gleiten beim Bremsen gemeint.

Der tatsächliche Abstand zwischen dem VS „h“ (km 12,383) und dem HS „H1“ (km 10,913) beträgt 1470 m. Aus der tabellarischen Auswertung der Registriereinrichtung ist jeweils die Zugbeeinflussung sowohl am VS „h“, also auch am HS „H1“ ersichtlich. Laut diesen Aufzeichnungen hätte Z 1708 eine Wegstrecke von 1499 m zurückgelegt. Der „Schlupf“ beträgt auf dieser Distanz somit ca. 29 m. Am Vorfalldag herrschte leichter Schneefall, was einen größeren „Schlupf“ begünstigte.

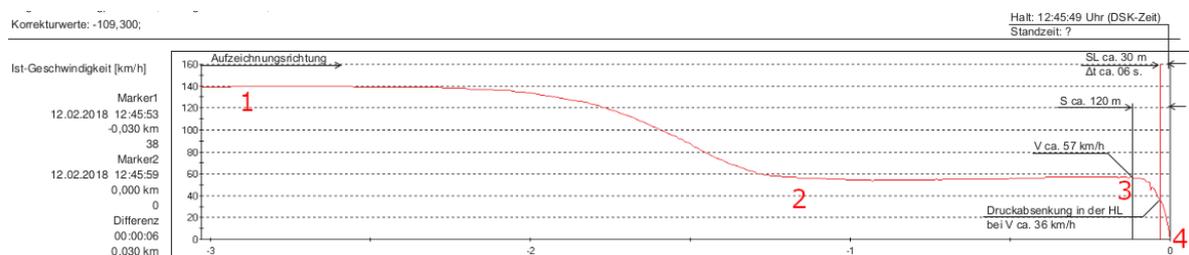
Folgend werden die wichtigsten Erkenntnisse aus der Auswertung beschrieben:

- 12:44:02 Uhr: 1000 Hz-Zugbeeinflussung bei ca. 133 km/h am VS „h“ im km 12,383
- 12:44:03 Uhr: Betätigung der Wachsamkeitstaste für 1,2 Sekunden
- 12:45:33 Uhr: Abfahrt Z 1708 nach einem planmäßigen Fahrgastwechsel auf Bahnhofgleis 1
- 12:45:41 Uhr: Beendigung der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung
- 12:45:55 Uhr: 2000 Hz-Zwangsbremsung bei ca. 76 km/h am AS „H1“ im km 10,913
- 12:45:56 Uhr: Betätigung der Wachsamkeitstaste für ca. drei Sekunden
- 12:45:57 Uhr: Bremsung setzt bei ca. 79 km/h ein
- 12:45:59 Uhr: Vermutliche Flankenfahrt bei ca. 71 km/h, ca. 80 m nach dem AS „H1“
- 12:46:02 Uhr: Stillstand Z 1708 ca. 43 m nach der Flankenfahrt

Vor der Zwangsbremsung wurde keine Schnellbremsung (siehe § 79 Abs. 15 EisBBV) eingeleitet, da keine Druckabsenkung in der HLL registriert wurde. Ob der/die Tzfz nach der registrierten Zwangsbremsung eine Schnellbremsung eingeleitet hat, kann nicht mit Sicherheit nachvollzogen werden, da die HLL bereits durch die Zwangsbremsung einen Druckabfall zur Folge hatte. Eine Feststellung in der Auswertung ist diesbezüglich nicht möglich. Auch wenn der/die Tzfz eine Schnellbremsung gemäß seinen/ihren Aussagen (gemäß Kapitel 6.6.3) nach der Zwangsbremsung eingeleitet hätte, hätte sich keine Änderung am Bremsverhalten ergeben, da eine Zwangs- und eine Schnellbremsung die gleiche Wirkung haben.

6.5.3 Grafische Auswertung Z 216 (Tfz 9180 6101 011-5)

Abbildung 38: Ausgewertete Registriereinrichtung Tfz 9180 6101 011-5



Quelle DB / SUB

Abbildung 38 zeigt den Fahrtverlauf (rote Linie links oben beginnend) von Z 216 unmittelbar vor und während der Flankenfahrt. Die Auswertung wurde von der DB AG durchgeführt. Das Tzf 9180 6101 011-5 war zum Zeitpunkt des Vorfalls als nachschiebendes Tzf im Einsatz. Seitens der SUB wurden vier markante Stellen in der Abbildung eingezeichnet, welche folgend beschrieben werden:

1. Z 216 fuhr mit ca. 140 km/h Richtung Bf Niklasdorf.
2. Das Einfahrvorsignal „b“ im km 9,070 signalisierte dem/der Tzff, dass das ES „B“ mit 60 km/h befahrbar ist. Aus diesem Grund verringerte der/die Tzff die Geschwindigkeit auf ca. 57 km/h und passierte das ES „B“. In weiterer Folge fuhr Z 216 über Weiche 7 und über Weiche 10 auf das Bahnhofsgleis 5 mit annähernd gleichbleibender Geschwindigkeit.
3. In diesem Bereich fuhr Z 1708 in die Flanke von Z 216. Die Kollision fand demnach ca. 120 m hinter der Zugspitze am fünften Wagen statt, weshalb der Zug laut Aussagen des/der Tzff Z 216 automatisch bremste und er/sie diese durch eine Schnellbremsung unterstützte.
4. Stillstand der Zugspitze im km 11,071.

In der vorliegenden Auswertung wurde lediglich die Druckabsenkung in der HLL registriert. Die gefahrene Geschwindigkeit, der zurückgelegte Weg und die Zeit können abgelesen werden. Einen Zeitstempel gibt es jedoch nur bei einem Ereignis bzw. einer aktiven Handlung. Eine permanente Zeitaufzeichnung gibt es nicht. Über die Handlungen des/der Tzff (Betätigungen der Wachsamkeitstaste; Schnellbremsung) und über die Registrierung der PZB gibt es keine Aufzeichnungen, da die Auswertung der Fahrdaten am nachgeschobenen Tzf vorgenommen wurden. Besetzt war jedoch der Führerstand des Steuerwagens. Die Handlungen werden nur beim besetzten Tzf aufgezeichnet. Ob die Druckabsenkung in der HLL durch eine Zwangsbremsung oder eine Schnellbremsung erfolgte, kann anhand der Auswertung nicht festgestellt werden.

6.5.4 Tabellarische Auswertung Z 216 (Tzf 9180 6101 011-5)

Die tabellarische Auswertung der Registriereinrichtung liegt der SUB vor. Gegenüber der grafischen Auswertung konnten daraus keine zusätzlichen Informationen gewonnen werden.

6.6 Befragungen / Aussagen (auszugsweise)

Die Protokolle der Befragungen bzw. Aussagen der beteiligten MitarbeiterInnen liegen der SUB vor.

Eine Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen ist folgend beschrieben.

Aus den vorliegenden Protokollen der Befragungen wurden die für das Untersuchungsverfahren der SUB relevanten Erkenntnisse bzw. Feststellungen in den Untersuchungsbericht eingearbeitet.

6.6.1 Fdl Bf Niklasdorf

Die Befragungen des/der Fdl wurden sowohl von der Polizei, als auch durch den IB am 12. Februar 2018 durchgeführt.

Der/Die Fdl stellte die Zugstraße für die Einfahrt von Z 4561 (von Bruck/Mur kommend) auf Bahnhofgleis 2, die Zugstraße für die Einfahrt von Z 1708 (von Leoben kommend) auf Bahnhofgleis 1, sowie die Zugstraße für Z 216 vom Gegengleis 1 auf Bahnhofgleis 5, damit Z 216 dem Z 4561 vorfahren konnte. Im Anschluss stellte er/sie die Zugstraße für die Ausfahrt von Z 216 von Bahnhofgleis 5 über das Gegengleis 1 Richtung Leoben. Der/Die Fdl bemerkte, dass das Bahnhofgleis 1 (Z 1708) nicht mehr besetzt gemeldet war, obwohl das AS „H1“ stets „Halt“ signalisierte. Die Weiche 7 war noch für die Durchfahrt von Z 216 gestellt. Eine Freigabe für Z 1708 wäre erst dann erfolgt, wenn Z 216 den betreffenden Bereich bereits verlassen hätte. Daraufhin hörte er/sie ein „**Krachen**“. Die Flankenfahrt konnte der/die Fdl nicht mehr verhindern. Nach der Kollision alarmierte er/sie sofort den/die Fdl Noko. Alle weiteren Alarmierungen (Rettung, Feuerwehr, Polizei, ...) tätigte der/die Fdl Noko. Der/Die Fdl veranlasste, dass keine Zugfahrten mehr durch den Bf Niklasdorf geführt werden konnten, sowie das Abschalten der Bahnhoffahrleitung. Außerdem löste er/sie die gestellten Fahrstraßen im Bf Niklasdorf auf.

Ein technischer Defekt der Stellanlage kann laut dem/der Fdl ausgeschlossen werden.

Auswertung

Die Aussagen des/der Fdl sind schlüssig und stimmen mit den der SUB vorliegenden Unterlagen überein (Vergleich der von dem/der Fdl beschriebenen eingestellten Zugstraßen mit dem ARAMIS-Streckenspiegel). Eine zusätzliche Befragung seitens der SUB wurde als nicht notwendig erachtet.

6.6.2 Tfzf Z 216

Die Befragung des/der Tfzf Z 216 wurde sowohl von der Polizei am 23. Februar 2018, als auch durch das DU am 20. Februar 2018 durchgeführt. Eine weitere Befragung wurde von der SUB am 07. November 2019 Uhr vorgenommen.

Kurz nach der Ausfahrt aus dem Bahnhof Graz bekam der/die Tfzf von dem/der zuständigen Fdl die Meldung „SOA warm“. Diese Störung wurde im Anschluss mit Hilfe einer Checkliste und des/der Zub abgearbeitet. Nach Rücksprache mit dem/der Fdl wurde die Fahrt mit ca. 20-minütiger Verspätung fortgesetzt. Der/Die Tfzf fuhr von Bruck/Mur-Stadtwald am Gegengleis Richtung Bf Niklasdorf. Im Bf Niklasdorf zeigte das Einfahrvorsignal „b“ den Begriff ES „B“ „Frei mit 60 km/h“. Nach Betätigung der Wachsamkeitstaste passierte er/sie das ES „B“ mit 60 km/h. Das am ES „B“ befindliche Ausfahrvorsignal „r“ signalisierte „Vorsicht“. Auch hier betätigte er/sie die Wachsamkeitstaste und konzentrierte sich auf das Einhalten der zulässigen Geschwindigkeit und das in „Halt“-Stellung zu erwartende Ausfahrsignal. Während des Befahrens von Bahnhofgleis 5 verspürte er/sie einen abrupten Halteruck. Der/Die Tfzf bemerkte einen Druckverlust in der HLL und der Zug bremste sich automatisch ein. Diese automatische Bremsung wurde von dem/der Tfzf mit einer Schnellbremsung unterstützt. Nach dem Stillstand konnte er/sie die Kollision vom Seitenfenster aus feststellen. Über Zugfunk meldete er/sie dem/der Fdl die Kollision und ersuchte um Alarmierung der Rettungskräfte. Der/die Tfzf sicherte Z 216 und leistete Erste Hilfe bei den Fahrgästen. Der Fahr/-Bremshebel wurde beim Abrüsten des Tzf in die Fahrstellung gestellt.

Auswertung

Die Aussagen des/der Tfzf sind schlüssig und stimmen mit den der SUB vorliegenden Unterlagen überein. Die Betätigung der Wachsamkeitstaste und die Einleitung der Schnellbremsung konnten in der Auswertung der Fahrdaten nicht abgelesen werden (Erklärung siehe unter Kapitel 6.5.3). Wäre die Wachsamkeitstaste nicht innerhalb von vier Sekunden betätigt worden, hätte es eine Zwangsbremsung gegeben. Der Fahr/-Bremshebel wurde von der SUB nicht in der Schnellbremsstellung vorgefunden, diese Tatsache konnte jedoch von dem/der Tfzf mit der Vorgehensweise des Abrüstens begründet werden.

6.6.3 Tfzf Z 1708

Die Befragung des/der Tfzf Z 1708 wurde durch das DU am 22. Februar 2018 durchgeführt. Gegenüber der Polizei wurden keine Aussagen getätigt.

Der/Die Tfzf fuhr planmäßig im Bf Niklasdorf ein. Nach der Einfahrt kontrollierte er/sie die Ankunftszeit am Buchfahrplan (TIM Gerät) und überwachte den Fahrgastwechsel. Als die planmäßige Abfahrtszeit (12:45 Uhr) gegeben und der Fahrgastwechsel abgeschlossen war, schloss er/sie die Türen, beobachtete die Videomitore und nochmals den Buchfahrplan am TIM Gerät.

Die nächste Erinnerung des/der Tfzf war, dass eine Zwangsbremung durch den am AS „H1“ liegenden 2000 Hz-Magnet erfolgte, welche er/sie sofort mit einer Schnellbremsung unterstützte. Er/sie sah Z 216 in die Ablenkung auf Bahnhofgleis 5 fahren und wusste, dass eine Kollision nicht mehr vermieden werden konnte. Nach der Flankenfahrt versuchte der/die Tfzf die Türen des Zuges geschlossen zu halten, da er/sie herabhängende Fahrleitungen vermutete. Ein per GSM-R abgegebener Notruf schlug fehl. Auf Grund der durch die Kollision defekten Innenbeschallung, versuchte er/sie die Fahrgäste mittels Megafon vom Aussteigen abzuhalten.

Nach dem Eintreffen der Einsatzkräfte unterstützte der/die Tfzf diese.

Auswertung

Aus dieser Aussage des/der Tfzf können für die Sicherheitsuntersuchung keine relevanten Informationen entnommen werden. Eine Schnellbremsung kann aus der vorliegenden Auswertung nicht abgelesen werden, da die HLL auf Grund der Zwangsbremung ohnehin entlüftet wurde und die Bremsung einsetzte (Erklärung siehe unter Kapitel 6.5.2). Beim Eintreffen der SUB war der Fahr-/Bremshebel in der Schnellbremsstellung. Aufzeichnungen über einen Versuch der Abgabe eines GSM-R Notrufs liegen der SUB nicht vor. Das Fehlschlagen dieses Notrufes ist vermutlich auf eine durch die Kollision beschädigte Funkeinheit im Zug zurückzuführen.

Der/Die Tfzf wird von einer Rechtsvertretung vertreten.

Auf Nachfrage der SUB, ob etwaige Erinnerungen zum Unfallablauf zurückgekommen sind, teilte die Rechtsvertretung mit, dass dies nicht der Fall sei (20. August 2019).

6.7 Dokumente und Nachweise

- SMS Zertifizierungsurkunde (EVU)
- Sicherheitsbescheinigung (EVU)
- SMS Zertifizierungsurkunde (IB)
- Sicherheitsgenehmigung (IB)
- SMS Zertifizierungsurkunde (DU)
- Sicherheitsbescheinigung (DU)
- Auszug Tfz Bordbuch Z 216
- BETSI 467046
- Gültige Fahrerlaubnismachweise beider Tfzf
- Gültige Zusatzbescheinigungen beider Tfzf
- Nachweis Dienstunterricht beider Tfzf
- Gültige Bescheinigung von dem/der Fdl für die Funktion als Fdl am Netz des IB (ausgestellt vom IB)
- Dienstpläne beider Tfzf und des/der Fdl
- Sichtbarkeitsüberprüfung AS „H1“ (siehe Kapitel 10)
- Prüfbefund der Sicherungsanlage (siehe Kapitel 10)
- Evaluierungsprotokoll für die Strecke 41301
- Evaluierungsprotokoll für die Strecke 10501

Die vorliegenden Dokumente wurden seitens der SUB geprüft und hatten zum Vorfallzeitpunkt Gültigkeit.

6.8 Expertisen und Gutachten

Der SUB liegen zwei von der Staatsanwaltschaft Leoben in Auftrag gegebene Gutachten vor. Des Weiteren liegt der SUB ein zum Vorfall „Zugkollision im Bf Kritzendorf am 22.12.2017“ in Auftrag gegebenes Gutachten über die Bremsphilosophie des CityJet der ÖBB und die Auswirkungen auf den Unfall vor.

6.8.1 Gutachten A

Die Staatsanwaltschaft Leoben beauftragte eine/n gerichtlich zertifizierten Sachverständige/n mit der Klärung der Unfallursache bzw. des Verschuldens am Zustandekommen der Zugkollision. Aus diesem Gutachten konnten für die Sicherheitsuntersuchung in der Ursachenfindung keine neuen bzw. zusätzlichen Erkenntnisse gewonnen werden. Von der Conclusio des Gutachtens wird im Untersuchungsbericht der SUB keine Zusammenfassung erstellt, da Schuld- und Haftungsfragen von der SUB nicht zu klären sind.

6.8.2 Gutachten B

Die Staatsanwaltschaft Leoben erteilte einem/einer gerichtlich zertifizierten Sachverständige/n folgende Aufträge:

*„1. Befund und Gutachten über die Auswertung der sichergestellten/beschlagnahmten Daten.
2. Dem/Der Sachverständigen wird aufgetragen, die vom Landeskriminalamt Außenstelle Niklasdorf sichergestellten Rohdaten des Mobiltelefons des/der Tzfz „Huawei P9 lite“ dahingehend auszuwerten, ob zeitnah zum Unfallzeitpunkt am 12.02.2018, 12:46 Uhr, aktive Zugriffe auf Apps getätigt wurden.“*

Aus diesem Gutachten konnten für die Sicherheitsuntersuchung in der Ursachenfindung keine neuen bzw. zusätzlichen Erkenntnisse gewonnen werden. Ob der/die Tzfz durch das Mobiltelefon abgelenkt war, kann von der SUB auch mit Hilfe des Gutachtens nicht beurteilt werden.

6.8.3 Gutachten C

In diesem, von der SUB in Auftrag gegebenem, Gutachten, über die Bremsphilosophie des CityJet der ÖBB und die Auswirkungen auf den Unfall, konnte folgende Feststellung von dem/der GutachterIn getroffen werden: *„Bei dem Bremsverhalten des ÖBB CityJet konnten keine signifikanten Auffälligkeiten festgestellt werden“*. Bei diesem Vorfall (Zugkollision im Bf Kritzendorf am 22.12.2017) war ein CityJet der gleichen Baureihe wie im gegenständlichen Vorfall im Einsatz, weshalb sich auch hier keine Hinweise auf Fehlfunktionen der Bremssysteme ergeben.

6.9 PZB 90

Beide Züge (Z 1708, Z 216) waren zum Vorfalzeitpunkt mit dem Zugsicherungssystem PZB 90 in der Betriebsart „O“ unterwegs (siehe § 24 Abs. 1 und 3 EisbBBV).

6.9.1 Beschreibung PZB 90

Die PZB 90 ist ein verdeckt arbeitendes Zugbeeinflussungssystem.

Infrastrukturseitig gibt es drei verschiedene PZB-Magnete. Diese werden folgend in der Betriebsart „O“ dargestellt (Parameter der Betriebsart „O“ werden in blauer Schriftfarbe dargestellt):

- 1000 Hz-Magnet:

Nach dem Überfahren eines wirksamen 1000 Hz-Magnet (z.B. bei einem „Vorsicht“ zeigenden VS) muss die Wachsamkeitstaste durch den/die Tzfz innerhalb von vier Sekunden betätigt werden, da ansonsten eine Zwangsbremung erfolgt.

Durch diese 1000 Hz-Beeinflussung wird eine zeitabhängige Geschwindigkeitsüberwachungskurve entsprechend der gewählten Betriebsart und dem Betriebsprogramm wirksam (v_{\max} nach 23s=85 km/h). Die Überwachung reicht üblicherweise über eine Länge von ca. 1250 m. Beim Überschreiten der Überwachungskurve erfolgt eine Zwangsbremung.

Nach 700 m kann sich der/die Tzfz durch Betätigen der Freitaste aus der Geschwindigkeitsüberwachung befreien. Erfolgt eine Befreiung, so wird bei einem anschließenden Überfahren eines wirksamen 500 Hz-Magnet (z.B. das zugehörige Hauptsignal zeigt „Halt“), unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit, sofort eine Zwangsbremung ausgelöst.

Befindet sich der Zug mindestens 15 Sekunden unter der Umschaltgeschwindigkeit (10 km/h) schaltet das System von der normalen Geschwindigkeitsüberwachungskurve auf die restriktive Geschwindigkeitsüberwachung ($v_{\max}=45$ km/h) um.

- 500 Hz-Magnet:

Ein 500 Hz-Magnet ist in der Regel 150-300 m vor einem HS positioniert. Beim Befahren eines wirksamen 500 Hz-Magnet (dazugehöriges HS auf Stellung „Halt“) darf der Zug je nach Betriebsart eine festgelegte Geschwindigkeit nicht überschreiten ($v_{\max}=65$ km/h). Durch die 500 Hz-Beeinflussung wird eine wegabhängige Geschwindigkeitsüberwachungskurve entsprechend der gewählten Betriebsart und dem Betriebsprogramm auf einer Länge von 250 m wirksam (v_{\max} nach 153 m=45 km/h). Beim Überschreiten der Überwachungskurve erfolgt eine Zwangsbremung.

Befindet sich der Zug während der 500 Hz-Überwachung mindestens 15 Sekunden unter der Umschaltgeschwindigkeit (von 500 Hz-Magnet bis 153 m danach ist eine Umschaltgeschwindigkeitskurve von 30 km/h beginnend bis 10 km/h hinterlegt; ab 153 m nach dem 500 Hz-Magnet bis zum Ende der Überwachung $v_{\max} = 10$ km/h) schaltet das System von der normalen Überwachungskurve auf die restriktive Geschwindigkeitsüberwachung (von 500 Hz-Magnet bis 153 m danach ist eine restriktive Geschwindigkeitsüberwachungskurve von 45 km/h beginnend bis 25 km/h hinterlegt; ab 153 m nach dem 500 Hz-Magnet bis zum Ende der Überwachung $v_{\max} = 25$ km/h) um. Wurde bereits während der 1000 Hz-Überwachung auf die restriktive Überwachung umgeschaltet, so wird diese automatisch für die 500 Hz-Überwachung übernommen. Eine vorzeitige Befreiung aus der Überwachung ist nicht möglich.

- 2000 Hz-Magnet:

Wird ein wirksamer 2000 Hz-Magnet überfahren (HS auf Stellung „Halt“), so erfolgt eine 2000 Hz-Beeinflussung und löst eine sofortige Zwangsbremse aus. Darf ein wirksamer 2000 Hz-Magnet überfahren werden (z.B. Ersatzsignal bei einem untauglichen Hauptsignal), muss die Befehlstaste umgelegt/gedrückt werden.

Quelle DU / SUB

Abbildung 39: Beispiel Fahrverlauf bei Betriebsart „O“ (1000 Hz und 500 Hz)

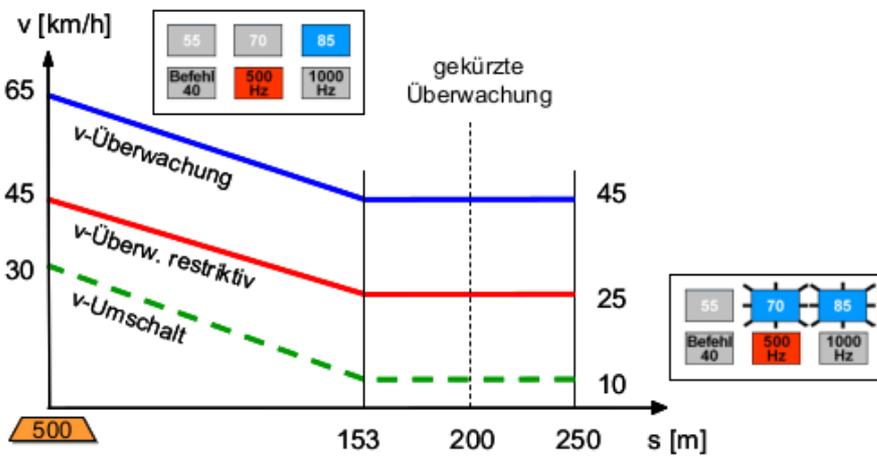
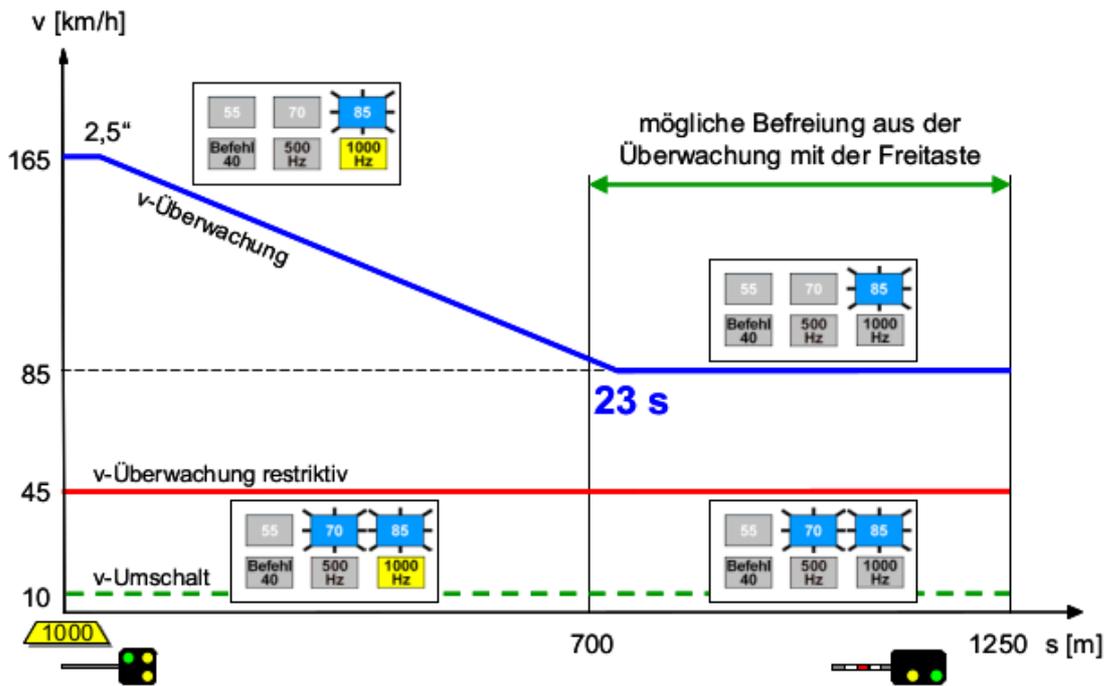
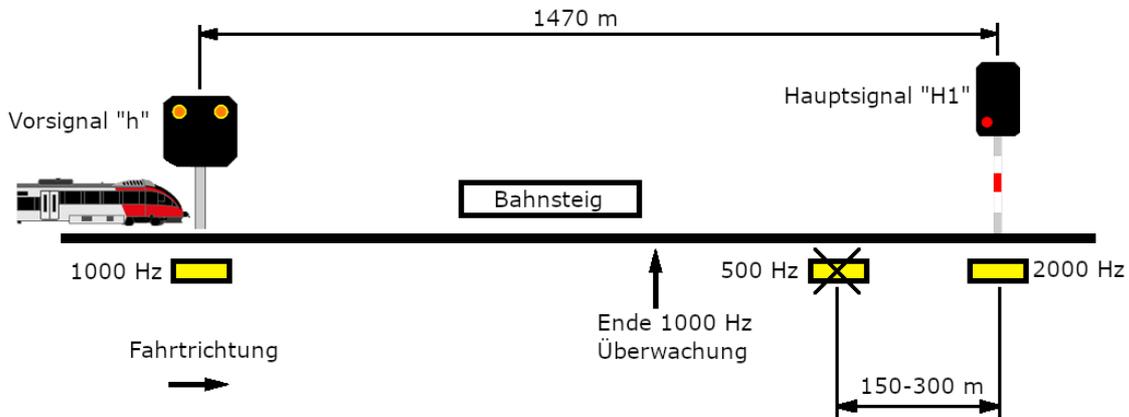


Abb. 06: Betriebsprogramm Betriebsart O

Quelle DU

6.9.2 Situation für Z 1708

Abbildung 40: Symbolische Darstellung Bf Niklasdorf Bahnhofgleis 101 Richtung Bruck/Mur



Quelle SUB

Z 1708 hat beim „Vorsicht“ zeigenden VS „h“ im km 12,383 einen wirksamen 1000 Hz-Magnet passiert, worauf die Wachsamkeitstaste durch den/die Tzfz gedrückt wurde. Dieser 1000 Hz-Magnet war auf Grund des „Halt“ zeigenden AS „H1“ aktiv. Somit musste die Geschwindigkeit innerhalb von 23 s auf unter 85 km/h reduziert werden. Die Geschwindigkeitsüberwachungskurve wurde eingehalten. In weiterer Folge führte der/die Tzfz am Bahnsteig einen geplanten Fahrgastwechsel durch. Auf Grund des Fahrgastwechsels wurde die Umschaltgeschwindigkeit von 10 km/h länger als 15 s unterschritten, wodurch das System von der normalen Geschwindigkeitsüberwachungskurve auf die restriktive Geschwindigkeitsüberwachung umschaltete ($v_{\max}=45$ km/h). Kurz nach der Weiterfahrt von Z 1708 endete die restriktive Geschwindigkeitsüberwachung, wobei der Zug auf ca. 27 km/h beschleunigte. Von diesem Zeitpunkt an bis zum Erreichen des AS „H1“ fuhr Z 1708 ohne technisch überwacht gewesen zu sein, ehe am AS „H1“ vom 2000 Hz-Magnet eine Zugbeeinflussung in Form einer Zwangsbremung ausgelöst wurde. In diesem technisch nicht überwachten Bereich beschleunigte Z 1708 von ca. 27 km/h auf ca. 76 km/h. Eine Befreiung aus der 1000 Hz-Überwachung gab es zu keinem Zeitpunkt.

In Abbildung 40 wurde ein 500 Hz-Magnet durchgestrichen eingezeichnet, da ein solcher Magnet nicht vorhanden war. Wäre ein 500 Hz-Magnet vorhanden gewesen, hätte Z 1708 am Standort des Magneteten, jedoch spätestens bei Überschreitung der hinterlegten (restriktiven) Geschwindigkeitsüberwachungskurve, eine Zwangsbremung erhalten.

6.9.3 Situation für Z 216

Der/Die Tzf von Z 216 betätigte beim Passieren des ES „B“ „Frei mit 60 km/h“ zeigenden Einfahrvorsignal „b“ im km 9,070 die Wachsamkeitstaste. Die Geschwindigkeitsüberwachungskurve der 1000 Hz-Beeinflussung wurde eingehalten und das ES „B“ „Frei mit 60 km/h“ wurde mit ca. 57 km/h befahren.

Z 216 passierte beim „Vorsicht“ zeigenden VS „r“ im km 10,270 einen wirksamen 1000 Hz-Magnet, worauf der/die Tzf die Wachsamkeitstaste erneut betätigte. Da das ES „B“ „Frei mit 60 km/h“ signalisierte, durfte Z 216 den Bf Niklasdorf mit maximal 60 km/h befahren, wodurch die Geschwindigkeitsüberwachungskurve der 1000 Hz-Beeinflussung auch hier eingehalten wurde.

Z 216 fuhr stets zwischen ca. 56 und 57 km/h, ehe es zur Flankenfahrt kam und der Zug zu bremsen begann.

6.9.4 Ermittlung des Bremsweges von Z 1708 bei vorhandenem 500 Hz-Magnet:

Der Bremsweg ist der Weg, den der Zug von der Betätigung des Führerbremssventils, bis zum Stillstand des Zuges zurücklegt. Er enthält die Durchschlagszeit und die Bremszylinderfüllung (Schwellzeit und Entwicklungszeit). Mit Hilfe der „Mindener“ Formel lässt sich der Bremsweg für die Bremsart R/P mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ wie folgt berechnen:

$$s = \frac{3,85 * v^2}{6,1 * \psi * \left(1 + \frac{c_1 * \lambda}{10}\right) + c_2 * i}$$

s ... Bremsweg [m]

v ... Fahrgeschwindigkeit [km/h]

ψ ... geschwindigkeitsabhängiger Koeffizient für Brems- und Klotzbauart aus einer Tabelle [-]

c_1 ... Korrekturwert für die Zuglänge aus einer Tabelle [-]

λ ... Brems Hundertstel [%]

c_2 ... Korrekturwert für die Streckenneigung aus einer Tabelle [-]

i ... Streckenneigung [‰]

Mit dieser Formel erhält man den Wert der maximalen Bremswirkung.

Quelle Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Schiemann: **Schienerverkehrstechnik**. Teubner, 2002, S. 116 f.

Bremsweg mit 55 km/h

$$s = \frac{3,85 * 55^2}{6,1 * 0,92 * \left(1 + \frac{1,1 * 199}{10}\right) + 0,825 * 1}$$

$$s = 90,08 \text{ m}$$

Bremsweg mit 65 km/h

$$s = \frac{3,85 * 65^2}{6,1 * 0,945 * \left(1 + \frac{1,1 * 199}{10}\right) + 0,855 * 1}$$

$$s = 122,48 \text{ m}$$

Im konkreten Vorfall liegt das AS „H1“ 209 m nach dem Bahnsteigende. Wird ein 500 Hz-Magnet nach dem Bahnsteigende positioniert, ist dieser, in der Kombination mit einem „Halt“ zeigenden HS, für vom Bahnsteig anführende Züge wirksam.

Im Bf Niklasdorf wurden nach dem Vorfall im Herbst 2018 500 Hz-Magnete nachgerüstet und in Betrieb genommen (siehe Kapitel 10). Einer dieser nachgerüsteten 500 Hz-Magnete wurde im km 11,120, also 207 m vor dem dazugehörigen AS „H1“, positioniert. Wäre dieser Magnet schon am Vorfalldag im Betrieb gewesen, hätte Z 1708 diesen mit ca. 28-29 km/h (gemäß Registriereinrichtung Z 1708) befahren.

Durch die dadurch entstandene 500 Hz-Beeinflussung wäre eine wegabhängige Geschwindigkeitsüberwachungskurve wirksam geworden (Abbildung 39 unteres Diagramm). In den folgenden 153 m würde die Geschwindigkeit von 65 km/h absteigend bis auf 45 km/h überwacht. Zu dem Zeitpunkt, an dem diese absteigende Geschwindigkeitsüberwachungskurve von der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit gekreuzt worden wäre, hätte Z 1708 eine Zwangsbremmung erhalten. Laut Registriereinrichtung hatte Z 1708 im km 11,036 (86 m nach dem nachgerüsteten 500 Hz-Magnet) bereits ca. 55 km/h erreicht. Von der SUB wird angenommen, dass Z 1708 in diesem Bereich die Geschwindigkeitsüberwachungskurve die 500 Hz-Geschwindigkeitsüberwachung gekreuzt hätte und es somit hier zu einer Zwangsbremmung gekommen wäre. Wird nun der zuvor mit 55 km/h ermittelte Bremsweg von 90,08 m abgezogen, ergibt sich ein Stillstand von Z 1708 ca. im km 10,946. Bei dieser Annahme wäre Z 1708 ca. 33 m vor dem AS „H1“ zum Stillstand gekommen.

Wird dieses Beispiel so berechnet, als hätte Z 1708 erst bei einer Geschwindigkeit von 65 km/h (laut Registriereinrichtung im km 10,989) eine Zwangsbremmung durch die Geschwindigkeitsüberwachung der 500 Hz-Beeinflussung erhalten, wäre der Stillstand ca. im km 10,867 zu erwarten gewesen. Dieser km ergibt sich, wenn der zuvor mit 65 km/h ermittelte Bremsweg von 122,48 m vom Standort der Zwangsbremmung (10,989) abgezogen wird. In diesem Beispiel wäre der Z 1708 ca. 46 m nach dem AS „H1“, jedoch vor der Kollisionsstelle zum Stillstand gekommen.

Bei der Formel dieser Berechnung wird die Magnetschienenbremse nicht berücksichtigt. Im konkreten Vorfall muss diese jedoch bis zur Kollision mitgewirkt haben. Würde die Magnetschienenbremse mitberücksichtigt werden, wäre anzunehmen, dass der Zug eine höhere Bremswirkung hätte und der Bremsweg dadurch verkürzt würde.

6.10 Magnetschienenbremse

Die Magnetschienenbremse ist eine zusätzliche Bremsvorrichtung, die unmittelbar auf die Schiene wirkt und daher nicht vom Haftwert Rad-Schiene abhängig ist. Ihre Wirkung beruht auf magnetischer Anpresskraft. Eine Ansteuerung der Magnetschienenbremse erfolgt bei Schnellbremsungen, Notbremsungen und Zwangsbremsungen, sofern die Fahrzeuggeschwindigkeit > 50 km/h beträgt. Die Magnetschienenbremse wird deaktiviert, wenn die jeweilige Bremsungsart nicht mehr vorliegt oder wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit < 25 km/h beträgt.

Beim gegenständlichen Unfall muss die Magnetschienenbremse bis zur Kollision mitgewirkt haben, da die Zwangsbremmung bei über 50 km/h einsetzte und auf Grund der Kollision bei über 25 km/h endete. Einen Nachweis bzw. eine Aufzeichnung darüber liegt der SUB nicht vor.

6.11 Flankenschutzeinrichtungen

Gemäß § 4 Abs. 11 – 30.01. Betriebsvorschrift V3 sollen Flankenschutzeinrichtungen verhindern, dass Fahrzeuge in den Fahr- bzw. Schutzweg von Zügen gelangen.

Flankenschutzeinrichtungen in Form von Schutzweichen oder Sperrschuhen verhindern ohne Zutun eines/einer Mitarbeiters/Mitarbeiterin die mögliche Flankenfahrt eines Zuges, während Flankenschutzeinrichtungen wie Hauptsignale dies nicht sicherstellen können.

Flankenschutzeinrichtungen wie z.B. das AS „H1“, in der Stellung „Halt“, benötigen immer die Handlung eines/einer ausführenden Mitarbeiters/Mitarbeiterin (z.B. Tzfz), um wirksam zu werden (siehe dazu auch § 22 Abs. 2 und 4 EisbBBV).

6.12 Schutzweg

Zwischen dem AS „H1“ und der Grenzmarke im Bereich des Kollisionspunktes der Weiche 7 war ein Schutzweg von über 50 m vorhanden. Dieser vorhandene Schutzweg entspricht § 22 Abs. 5 EisbBBV.

Trotz dieser Tatsache, dass ein dem Regelwerk entsprechender Schutzweg vorgesehen war, konnte eine Kollision nicht vermieden werden.

Bremsweg mit 76 km/h

Für die Bremswegberechnung wird wiederum die gleiche Formel wie unter Kapitel 6.9.4 verwendet.

$$s = \frac{3,85 * 76^2}{6,1 * 0,97 * \left(1 + \frac{1,1 * 199}{10}\right) + 0,88 * 1}$$

$$s = 163,128 \text{ m} \approx 163 \text{ m}$$

Eine Vermeidung der Kollision ohne vorhandenem 500 Hz-Magnet wäre erst bei einem Schutzweg von mindestens 163 m ($\pm 10\%$) gegeben gewesen.

6.13 0:0-Betrieb (Zugbegleiterloser Betrieb)

Z 1708 verkehrte im 0:0-Betrieb. Das bedeutet, dass kein/e Zub im Zug mitfuhr. Der/Die Tzff ist somit der/die einzige MitarbeiterIn im Zug und übernimmt alle betrieblichen Aufgaben, welche sonst der/die Zub ausübt. Somit ist der/die Tzff alleine für die Herstellung der Abfahrtsbereitschaft und der Beobachtung des Fahrgastwechsels zuständig.

Der Ausgangsbahnhof von Z 1708 war Bf Friesach, der Endbahnhof Bf Mürzzuschlag. Bei der Zugfahrt von Bf Friesach nach Bf Mürzzuschlag befährt der Zug die Strecke 41301 und ab Bruck/Mur die Strecke 10501.

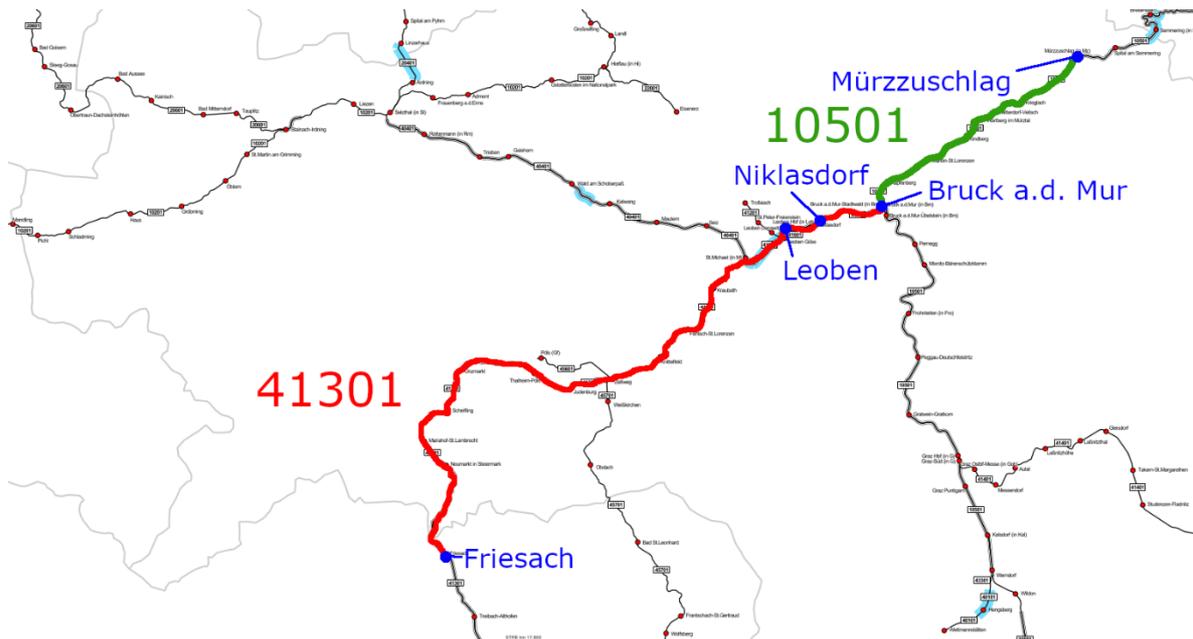
Um einen Zug im 0:0-Betrieb führen zu dürfen, müssen bestimmte Kriterien (gemäß § 115 EisbBBV sowie § 62 – 30.01. Betriebsvorschrift V3) erfüllt sein. Diese Kriterien werden in einer vom EVU durchgeführten Evaluierung überprüft. Für beide befahrenen Abschnitte der Strecken 41301 und 10501 wurde eine Evaluierung für die Baureihen „Cityjet 4744/4746 Einfach“ durchgeführt. Die Evaluierung ergab, dass die überprüften Baureihen alle Kriterien für den 0:0-Betrieb auf diesen Streckenabschnitten erfüllen. Die Evaluierungsprotokolle liegen der SUB vor.

Auf Abbildung 41 ist der für Z 1708 betroffene Streckenabschnitt im 0:0-Betrieb für die Strecke 41301 rot und für die Strecke 10501 grün gekennzeichnet.

Auswertung

Z 1708 ist ein „CityJet“ der Baureihe 4744 und erfüllt alle Kriterien für den 0:0-Betrieb auf dem befahrenen Streckenabschnitt (Bf Friesach – Bf Mürzzuschlag).

Abbildung 41: Streckenverlauf im 0:0-Betrieb



Quelle IB / SUB

6.14 Videodatenaufzeichnungen Z 1708

Z 1708 war in allen drei Wagen mit Videokameras ausgerüstet. Dieses Videomaterial liegt der SUB nicht vor, da lediglich der Fahrgastraum zu sehen ist. Das EVU nutze die Videos, um eruieren zu können, wie viele Bahnbenützer zum Kollisionszeitpunkt im Zug waren (siehe Kapitel 1.5). Außerdem konnte das EVU anhand dieser Videos feststellen, dass im Bf Niklasdorf zwei Personen ein- und eine Person ausgestiegen sind.

6.15 Beschleunigung nach Zwangsbremmung

Der Umstand, dass Z 1708 nach Überfahren des 2000 Hz-Magnet und der dadurch ausgelösten Zwangsbremmung ca. 3 km/h weiter beschleunigte, wurde vom DU wie folgt begründet: „Drehstromfahrzeuge haben geregelte Antriebe. Die Regelungen können die Leistung (den Schlupf) nur stetig ändern. Im Falle einer Zwangsbremmung wird daher die Leistung nicht abgeschaltet, sondern mit einem steilen Gradienten nach unten geregelt, sodass die Umrichter dabei nicht beschädigt werden. Trennschützen wie bei Wechselstromfahrzeugen gibt es bei Drehstromfahrzeugen nicht“.

Der CityJet Baureihe 4744 ist ein Drehstromfahrzeug. Eine abrupte Leistungsabschaltung ist bei Drehstromfahrzeugen systembedingt nicht umgesetzt.

7 Faktor „Mensch“

Fdl

Der/Die Fdl ist seit ca. 27 Jahren beim IB angestellt und arbeitete immer in der Fahrdienstleitung. Seit ca. 5 Jahren ist er/sie im Bf Niklasdorf tätig.

Der/Die Fdl stand zur Zeit des Vorfalls nach einer Ruhezeit von 72 h in der siebenten Dienststunde. Dienstbeginn war am 12. Februar 2018 um 06:00 Uhr, Dienstende wäre um 18:00 Uhr gewesen.

Der/Die Fdl besaß zum Zeitpunkt des Vorfalls eine gültige Bescheinigung (ausgestellt vom IB) für die Ausübung der Funktion „Fahrdienstleiter am Netz der ÖBB-Infrastruktur“.

Der/Die Fdl versah nach dem Vorfall weiterhin Dienst (keine Außerdienststellung).

Tfzf Z 216

Der/Die Tfzf Z 216 legte die Dienstprüfung als Tfzf im Mai 1980 ab und hat seit 1999 seinen/ihren Dienstsitz in Graz. Streckenkenntnis für die Strecke 41301 wurde am 18. November 2009 erlangt (siehe § 3 Abs. 3 – 30.01. Betriebsvorschrift V3).

Der/Die Tfzf Z 216 stand zur Zeit des Vorfalls nach einer Ruhezeit von 116 h 20 min in der neunten Dienststunde. Dienstbeginn war am 12. Februar 2018 um 04:10 Uhr, Dienstende wäre um 16:23 Uhr gewesen.

Der/Die Tfzf Z 216 besaß zum Zeitpunkt des Vorfalls eine gültige Fahrerlaubnis sowie eine gültige Zusatzbescheinigung mit dem Vermerk, dass das am Vorfalldag eingesetzte Fahrzeug geführt werden darf.

Die erste Dienstschicht nach dem Vorfall hatte der/die Tfzf Z 216 am 30. März 2018.

Tfzf Z 1708

Der/Die Tfzf Z 1708 ist seit dem Jahr 1995 als Tfzf tätig. Streckenkenntnis für die Strecke 41301 wurde am 06. Dezember 2009 erlangt.

Der/Die Tzfz Z 1708 stand zur Zeit des Vorfalles nach einer Ruhezeit von 75 h 21 min in der vierten Dienststunde. Dienstbeginn war am 12. Februar 2018 um 09:40 Uhr, Dienstende wäre um 21:46 Uhr gewesen.

Der/Die Tzfz Z 1708 besaß zum Zeitpunkt des Vorfalles eine gültige Fahrerlaubnis sowie eine gültige Zusatzbescheinigung mit dem Vermerk, dass das am Vorfalldatum eingesetzte Fahrzeug geführt werden darf.

Am 12. Februar 2018 wurden seitens der SCHIG (externes Dienstleistungsunternehmen), in Begleitung eines/einer Mitarbeiters/Mitarbeiterin des EVU, routinemäßige Kontrollen in Bezug auf Pünktlichkeit und korrekte Durchsagen durchgeführt. Die Durchführung dieser Kontrollen sind im Verkehrsdienstvertrag (VDV) mit dem EVU geregelt. In der Steiermark waren pro Quartal zehn Stichproben (=zehn Züge) für diese Kontrollen vorgesehen. Das EVU wird durch die SCHIG nur über den Start- und Zielbahnhof der jeweiligen Tour informiert. Der Bf Bruck/Mur war am Vorfalldatum sowohl Start-, als auch Zielbahnhof. Die Tzfz wurden vom DU darüber in Kenntnis gesetzt. Eine Information, an welchen Zügen diese Kontrollen durchgeführt werden, gibt es nicht. Somit müssen alle Tzfz damit rechnen, dass ihre Fahrten kontrolliert werden.

Nachdem die Abfahrtszeit laut Buchfahrplan (12:45 Uhr) für Z 1708 gegeben war, setzte der/die Tzfz den Zug um 12:45:33 Uhr (lt. Registriereinrichtung) Uhr in Bewegung. Eine Information durch die Fdl, dass dieser Zug eine verspätete Abfahrtszeit, bedingt durch die Kreuzung von Z 216, hatte, gab es für den/die Tzfz Z 1708 nicht. Eine Informationspflicht ist diesbezüglich jedoch auch nicht vorgesehen (siehe § 48 Abs. 9 – 30.01. Betriebsvorschrift V3).

Die Kombination aus dem Wissen der potentiellen Kontrolle, der gegebenen Planabfahrtszeit und der Routine, dass bei gegebener Planabfahrtszeit das AS „H1“ einen Freibegriff signalisiert, könnte dazu geführt haben, dass der Zug trotz dem „Halt“ zeigenden AS „H1“ in Bewegung gesetzt wurde.

Im 0:0-Betrieb kommt es für den/die Tzfz zu einer Mehrbelastung, da zusätzlich die betrieblichen Tätigkeiten des/der Zub übernommen werden müssen. Mit einem/einer Zub hätte der/die Tzfz den Zug erst dann in Bewegung setzen dürfen, wenn er/sie von dem/der Zub das Signal „Fertig“ (siehe Kapitel 2.5.1 § 55 Abs. 5 EisbBBV, Kapitel 2.6.1 und Kapitel 2.6.2 § 64 – 30.01. Betriebsvorschrift V3) bekommen hätte. Das Signal „Fertig“ gibt der/die Zub erst, wenn der Fahrgastwechsel abgeschlossen ist und eine „Zustimmung zur Fahrt“ des/der Fdl erteilt wurde (§ 117 EisbBBV, § 45 – 30.01. Betriebsvorschrift V3). Mit einem/einer Zub gibt es durch die Beobachtung der Signalisierung „Zustimmung zur Fahrt“ ein „Vier-Augenprinzip“, da sich der/die Tzfz nach dem Erhalt des Signals „Fertig“ durch den/die

Zub auch selber davon überzeugen muss, dass die „Zustimmung zur Fahrt“ erteilt wurde, bevor die Fahrt fortgesetzt wird (siehe § 118 Abs. 1 EisbBBV und § 65 Abs. 1 – 30.01. Betriebsvorschrift V3).

Der/Die Tzfz Z 1708 ist nach wie vor außer Dienst gestellt (Stand: Februar 2020).

8 Safety Management System

Das in den Vorfall involvierte EVU, das DU, sowie der IB verfügen über zertifizierte Sicherheitsmanagementsysteme, die den gesetzlichen und den europarechtlichen Vorgaben entsprechen. Die diesbezüglichen Zertifikate liegen der SUB vor:

- Die zum Vorfallzeitpunkt vorliegende Zertifizierung des SMS vom IB hatte eine Gültigkeit bis 30. Juni 2018.
- Die zum Vorfallzeitpunkt vorliegende Zertifizierung des SMS vom EVU hat eine Gültigkeit bis 18. November 2020.
- Die zum Vorfallzeitpunkt vorliegende Zertifizierung des SMS vom DU hat eine Gültigkeit bis 08. Dezember 2022.

Der SUB liegen außerdem die zum Vorfallzeitpunkt gültige Sicherheitsgenehmigung des IB und die zum Vorfallzeitpunkt gültigen Sicherheitsbescheinigungen des EVU und des DU vor:

- Die Sicherheitsgenehmigung vom IB ist bis 30. Juni 2021 gültig.
- Die Sicherheitsbescheinigung vom EVU ist bis 18. November 2020 gültig.
- Die Sicherheitsbescheinigung vom DU ist bis 28. Dezember 2020 gültig.

8.1 Notfallmanagement

Die Abhandlung des Vorfalls im Notfallmanagement wird im Bereich des IB durch dessen Dienstanweisung 30.04.08 und der Verfahrensanweisung MP_10,01,02-BE-01_VA_Notfallmanagement_Schiene reguliert. Damit soll sichergestellt werden, dass nach Eintritt eines Vorfalles die erforderlichen Maßnahmen systematisch (geordnet) gesetzt werden. In der Dienstanweisung ist der Prozess „Notfallmanagement“ beschrieben. Dieser gibt die einzelnen Schritte zur Abarbeitung des Vorfalls vor:

„Schützen“-„Helfen“-„Verständigen“ (alarmieren)-„Bergen/Retten/Bewahren“

Diese Schritte wurden im gegenständlichen Fall folgendermaßen abgearbeitet:

- Schützen: Hilfsauflösung (siehe Kapitel 6.3.1), „Keine Fahrten“ und Abschaltung der Oberleitung durch den/die Fdl. Zugsicherung durch die Tzfz.
- Helfen: Erste-Hilfe-Leistung durch beide Tzfz und Zub.

- Verständigen (alarmieren): Sofortige Kontaktierung der Notfalleitstelle. Die Notfalleitstelle forderte die Notfalldienste und den/die EinsatzleiterIn des IB an.
- Bergen/Retten/Bewahren: Die Hilfs- und Notfallorganisationen wurden durch die MitarbeiterInnen unterstützt.

Dies sind die wesentlichsten Schritte zur Abarbeitung durch die MitarbeiterInnen vor Ort. Alle in diesem Vorfall involvierten operativen Funktionen des IB waren im Notfallmanagement unterwiesen, da die Inhalte des Notfallmanagements regelmäßig Thema in der betrieblichen Weiterbildung sind. Es konnte keine Abweichung von diesem vorgegebenen Verfahren festgestellt werden. Der IB verfügte zum Zeitpunkt des Vorfalls für alle operativen FunktionsträgerInnen über eine Funktionsbeschreibung. Diese Funktionsbeschreibungen liegen der SUB vor. In den Funktionsbeschreibungen finden sich neben dem Anforderungsprofil, Ziel und Kernaufgaben auch Informationen über Aus- und Weiterbildung, sowie Informationen zur Laufbahn. Auffallend ist, dass zwar der/die ErstellerIn des Dokumentes und der Zeitpunkt der Erstellung des Dokuments im Dokument ersichtlich sind, jedoch Angaben zur Prüfung und Freigabe des Dokuments fehlen.

Für die Abhandlung des Vorfalls im Notfallmanagement hat das EVU im Punkt „Q“ des Handbuches zum Sicherheitsmanagementsystem Verfahren festgelegt, die sicherstellen, dass Unfälle, Störungen, Beinaheunfälle und sonstige gefährliche Ereignisse gemeldet, untersucht, ausgewertet und die notwendigen Vorbeugemaßnahmen ergriffen werden. Im Zub-Heft des EVU ist außerdem die Selbstrettung und das Notfallmanagement geregelt. Sämtliche Notfallprozesse werden den MitarbeiterInnen über die Dokumentenlenkung des EVU bekanntgegeben. Die Dokumentenlenkung erfolgt gemäß den Bestimmungen der Prozessanweisung 423.100 „Dokumente erstellen und lenken“.

Das EVU verfügte zum Zeitpunkt des Vorfalls über eine Funktionsbeschreibung für Zub. In dieser Funktionsbeschreibung ist weder ersichtlich von wem sie erstellt wurde, noch wer sie geprüft und freigegeben hat. Ein Inkraftsetzungsdatum ist vorhanden.

Für die Abhandlung des Vorfalls im Notfallmanagement hat das DU für die Tzfz eine Checkliste „Vorfall mit Personenschäden“ vorgesehen. Diese Checkliste wurde den Tzfz auf deren TIM-Geräte übermittelt, wo diese durchgelesen und anerkannt werden musste. Der Inhalt solcher übermittelten Dokumente wird auch bei laufenden Weiterbildungen thematisiert. Diese Vorgehensweise der Lenkung von Dokumenten ist bei Änderungen in Regelwerken oder bei Dienstanweisungen die Gleiche. Bei jährlichen Überprüfungen werden die wichtigsten Inhalte abgefragt.

Das DU verfügte zum Zeitpunkt des Vorfalls über eine Funktionsbeschreibung für Tzfz. In dieser Funktionsbeschreibung gibt es sowohl Angaben zu dem/der ErstellerIn, als auch Angaben zu der Person, welche die Freigabe durchgeführt hat.

8.2 Infrastruktur

Gemäß IB erfolgte die Instandhaltung der Sicherungsanlage (siehe Kapitel 1.2) gemäß Regelwerk 13.07.01. Bei der letzten Hauptuntersuchung am 09. Dezember 2015 wurde der Anlagenzustand bewertet. Die bei dieser Hauptuntersuchung aufgetretenen Abweichungen stellten zwar Qualitäts-, aber keine Sicherheitsmängel dar und wurden innerhalb der gesetzten Frist behoben. Bei der letzten vereinfachten Untersuchung von 20.-24. Mai 2017 wurden wiederum keine Sicherheitsmängel gefunden, die festgestellten Abweichungen wurden bis Juli 2017 abgearbeitet. Die letzte Inspektion der Gleisfreimeldeanlage war am 29. November 2017, die letzte Inspektion der Innenanlage am 17. Jänner 2018 und die letzte Inspektion der Signale und Weichen von 24. bis 26. Jänner 2018.

9 Schlussfolgerungen

Fdl

Die Aussagen des/der Fdl über die eingestellten Zugstraßen stimmen mit den der SUB vorliegenden Aufzeichnungen überein. Das AS „H1“ für Z 1708 signalisierte dauerhaft „Halt“. Die Flankenfahrt konnte von dem/der Fdl nicht verhindert werden, da er/sie keine Möglichkeit hatte, den Z 1708 anzuhalten.

Z 216

Z 216 hat die signalisierten zulässigen Geschwindigkeiten im Vorfalldbereich eingehalten und ist im Bf Niklasdorf über die Weichen 7 und 10 auf das Bahnhofgleis 5 eingefahren. Die Flankenfahrt konnte von dem/der Tzfd nicht verhindert werden, da der Zug schon zuvor das Bahnhofgleis 5 befahren hatte und die Kollision erst nach erfolgter Zwangsbremmung bemerkt werden konnte. Direkt nach dem Vorfall forderte der/die Tzfd 216 die Rettungs- und Notfalldienste an und leistete Erste Hilfe bei den Fahrgästen.

Z 1708

Z 1708 fuhr mit ca. 143 km/h (erlaubt 140 km/h) in Richtung Bf Niklasdorf. Das VS „h“ signalisierte „Vorsicht“, weshalb das AS „H1“ in Stellung „Halt“ zu erwarten war. Z 1708 hatte im Bf Niklasdorf auf Bahnhofgleis 1 einen planmäßigen Halt, um einen Fahrgastwechsel durchzuführen. Das AS „H1“ signalisierte durchgehend „Halt“. Z 1708 setzte die Fahrt fort und fuhr gegen „Halt“ an. Auf Grund der großen Distanz von VS „h“ (Position vom 1000 Hz-Magnet) bis zu AS „H1“, war der Zug ab der Beendigung der 1000 Hz-Geschwindigkeitsüberwachung bis zur Zwangsbremmung am „Halt“ zeigenden AS „H1“ ohne technischer Überwachung unterwegs. Vom planmäßigen Halt am Bahnsteig bis zum Ende der 1000 Hz-Geschwindigkeitsüberwachung war Z 1708 noch technisch überwacht und beschleunigte auf ca. 27 km/h. Eine Zugbeeinflussung und eine damit verbundene Zwangsbremmung wäre erst beim Erreichen der restriktiven Geschwindigkeit von 45 km/h erfolgt. In den technisch nicht überwachten Bereich beschleunigte Z 1708 von ca. 27 km/h auf ca. 76 km/h, ehe am AS „H1“ durch den 2000 Hz-Magnet eine Zugbeeinflussung in Form einer Zwangsbremmung erfolgte. Eine Schnellbremmung fand vor der Zwangsbremmung nicht statt (siehe Kapitel 6.5). Das AS „H1“ wurde mit ca. 76 km/h überfahren. Die Flankenfahrt fand mit einer durch die Zwangsbremmung auf ca. 71 km/h

reduzierten Geschwindigkeit statt. Nach der Signalüberfahung konnte die Flankenfahrt weder von dem/der Tzfd noch von der Technik verhindert werden.

Trotz der Tatsache, dass gegen „Halt“ angefahren wurde, hätte eine technische Einrichtung (500 Hz-Magnet) den Zug vor dem AS „H1“ abbremsen können. Somit hätte eine technische Rückfallebene den menschlichen Faktor absichern können (siehe Kapitel 2.5.2 § 4 Abs. 3 ASchG und Kapitel 2.5.3 § 19 Abs. 1 EibG). Am Vorfaltag gab es infrastrukturseitig keine technische Einrichtung, um den Zug in dieser Situation abbremsen zu können. Eine Nachrüstung von 500 Hz-Magneten fand im Herbst 2018 statt (siehe 10).

Zusätzliche Erkenntnisse

Es gab keinen Hinweis, dass das Signal oder die Sicherungsanlage nicht funktionsfähig gewesen wäre.

Flankenschutzeinrichtungen in Form von Schutzweichen oder Sperrschuhen waren nicht vorhanden.

Der vorhandene Schutzweg von über 50 m, zwischen dem AS „H1“ und der Grenzmarke im Bereich des Kollisionspunktes der Weiche 7, entspricht § 22 Abs. 5 EibBBV, konnte eine Kollision jedoch nicht verhindern.

Weder aus dem vorliegenden Auszug des Zählwerksdruckers, noch aus den vorliegenden Sprachspeicheraufzeichnungen konnten, in Bezug auf den der SUB bereits bekannten Informationen, für die Sicherheitsuntersuchung in der Ursachenfindung neue bzw. zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden.

Für den 0:0-Betrieb wurde im betroffenen Streckenabschnitt für das eingesetzte Fahrzeug eine Evaluierung mit dem Ergebnis vorgenommen, dass es für diese Betriebsart tauglich ist.

Aus den am 07. Juni 2019 angeforderten, extern in Auftrag gegebenen Gutachten (siehe Kapitel 6.8) konnten für die Sicherheitsuntersuchung in der Ursachenfindung keine neuen bzw. zusätzlichen Erkenntnisse gewonnen werden.

10 Maßnahmen

Seitens IB wurden folgende Maßnahmen gesetzt:

Am Vorfalltag wurde eine Signalsichtbarkeitsüberprüfung gemäß dem Regelwerk 13.01.01 für das AS „H1“ (Ausfahrtsignal) vorgenommen und für „in Ordnung“ befunden. Dieses Protokoll liegt der SUB vor.

Die Eisenbahnsicherungsanlage wurde am 27. Februar 2018 vom IB (Streckenmanagement und Anlagenentwicklung RL Süd 1) untersucht und „die einwandfreie und richtige Funktion“ festgestellt. Dieser Prüfbefund liegt der SUB vor.

Im Bf Niklasdorf wurden 17 Stück 500 Hz-Magnete nachgerüstet und im Herbst 2018 in Betrieb genommen.

Zum Thema 500 Hz-Magnete wurde das Projekt „Sicherer Zug“ ins Leben gerufen. Hierbei wurde evaluiert, in welchen Bf der Vorsignalabstand zum dazugehörigen Ausfahr-, Zwischen-, oder Schutzsignal größer als 1250 m ist und die zulässige Geschwindigkeit 40km/h übersteigt, wie es auch im Bf Niklasdorf der Fall ist. In Summe sind 207 Betriebsstellen von dieser Problematik betroffen. In diesen 207 Betriebsstellen ist geplant, dass 1028 Stück 500 Hz-Magnete bis zum 4. Quartal 2022 nachgerüstet werden (Stand April 2019).

Seitens DU wurden folgende Maßnahmen getroffen:

Dem/Der Tfzf 1708 wurde die weitere Dienstausbübung sofort untersagt.

Folgend wird die, an die Tfzf gerichtete Anweisung vom DU zur „Verhinderung von Signalüberfahrungen“ zitiert (Gültigkeit ab 15. Februar 2018):

„Motivbericht:

Die folgende Anweisung unterstützt das sichere Arbeiten und soll Sie vor Fehlern und dadurch entstehenden Ereignissen schützen. Die festgelegten Abläufe entsprechen der normalen und üblichen Arbeitsweise und werden bereits erfolgreich bei anderen europäischen Eisenbahnunternehmen angewendet.

Durch die Anweisung wird festgelegt, dass vor der Abfahrt alle für die weitere Fahrt relevanten Informationen geprüft werden. Lautes Aussprechen verbessert die Kurzzeiterinnerung.

- *Alle Signalbegriffe am Vorsignal für das zugehörige Haupt- oder Schutzsignal, ausgenommen Freibegriffe, sind laut auszusprechen (z.B.: AS zeigt HALT, ZS FREI mit 40km/h,...).*
- *Vor der Abfahrt in Bahnhöfen ist folgende Reihenfolge unbedingt einzuhalten:*
 - 1. Bei Erreichen der Abfahrtszeit ist die vorhandene Zustimmung zu prüfen. Liegt keine Zustimmung vor, ist dies laut auszusprechen: „KEINE ZUSTIMMUNG“.*
 - 2. Bei eindeutig erkannter Zustimmung ist ggf. die Fertigmeldung zu beachten.*
 - 3. Die zulässige Geschwindigkeit für das Anfahren ist zu ermitteln (z.B.: Meldungen der Zugbeeinflussung, La,...).*
 - 4. Für P-Züge ist der nächste Halt zu prüfen. Dieser ist laut auszusprechen.*
 - 5. Unmittelbar vor dem Anfahren ist die Zustimmung nochmals zu prüfen. "*

Seitens EVU wurden folgende Maßnahmen getroffen:

- Einführung eines Sicherheits-Newsletters
- Im Zuge des Projektes „Sichere Zugfahrt“ werden gemeinsam mit dem DU weitere Maßnahmen ausgearbeitet

11 Sonstiges (nicht unfallkausal)

Bremsstörung „SOA warm“

Bei Z 216 (EuroCity) ist am Zuglaufcheckpoint bei der Anlage Judendorf Gleis 2 am Wagen 61 80 8091 117-4 eine Bremsstörung „SOA warm“ aufgetreten. Diese wurde von dem/der Tfzf nach den Vorgaben der DA 13_30_04_13 abgearbeitet. Danach konnte der Zug seine Fahrt ohne Einschränkungen mit einer zusätzlichen Verspätung von 19 Minuten fortsetzen (insgesamt 21 Minuten Verspätung).

ZSG

Das EVU Informierte die SUB am 23. Februar 2018 über einen vermeintlichen Löscheintrag am 13. Februar 2018 in den ZSG-Daten von Z 1708. Dieser Löscheintrag konnte von der Firma Siemens wie folgt begründet werden:

„Nach eingehender Prüfung kann ich Ihnen mitteilen, dass die Möglichkeit besteht, dass die Unfallfolgen dazu geführt haben, dass der ZSG-Diagnosespeicher verloren gegangen ist und der Löschstempel durch das ZSG gesetzt wurde.

Eine Löschung der Daten kann eben auftreten, wenn das ZSG während eines ungünstigen Zeitpunktes des Hochlaufs die Spannungsversorgung verliert und damit ausgeschaltet wird.

Sollte zu einem späteren Zeitpunkt der Zentralrechner des ZSG wieder ordnungsgemäß hochlaufen, würde in diesem Fall ein Löschstempel durch das ZSG (mit dem Datum des Hochlaufes) erstellt werden.

Da beim Desiro ML ÖBB cityjet die Diagnosedaten sofort bei Auftreten einer Meldung sowohl auf der ETHIF als auch im NAS gespeichert werden, kann davon ausgegangen werden, dass in so einem Fall keine Diagnosedaten verloren gehen.“

Die ZSG-Daten konnten somit gesichert werden, sodass keine Daten verloren gingen. Diese Daten liegen der SUB vor. Es konnten keine zusätzlichen Erkenntnisse aus diesen Daten gewonnen werden.

Am 20. März 2018 gab es eine Besprechung mit der Firma Siemens, dem EVU und der SUB bezüglich des ZSG. Im Anschluss wurden die beiden beim EVU zwischengelagerten ZSG 1 und ZSG 2 von Z 1708 von der SUB beschlagnahmt und in einem sicheren Bereich verwahrt. Diese wurden am 17. Jänner 2020 an die ÖBB Technische Services GmbH retourniert.

12 Ursache

Ursache für die Flankenfahrt war das Anfahren gegen „Halt“ von Z 1708 mit anschließender Signalüberfahung. Begünstigt wurde die Signalüberfahung durch die infrastrukturseitig sicherungstechnische Situation, dass auf Grund des großen Abstandes zwischen Vorsignal (1000 Hz-Magnet) und Hauptsignal (2000 Hz-Magnet) der Zug 1708 ab der Beendigung der 1000 Hz-Geschwindigkeitsüberwachung bis zur Zwangsbremmung am „Halt“ zeigenden AS „H1“ ohne technischer Überwachung fuhr, da kein 500 Hz-Magnet vorhanden war.

13 Berücksichtigte Stellungnahmen

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

Berücksichtigte Stellungnahmen befinden sich in der Beilage (Anhang 1 – Stellungnahmen) zum Untersuchungsbericht.

Stellungnahmen von folgenden Beteiligten wurden in dem Umfang berücksichtigt, als sie für die Analyse des untersuchten Vorfalls von Belang sind:

- ÖBB-Infrastruktur AG
- BMK – IV/E4 (Oberste Eisenbahnbetriebsbehörde Überwachung)
- ÖBB – Produktion GmbH (Zentralbetriebsrat)
- Bundesministerium für Arbeit, Familie und Jugend – Verkehrs-Arbeitsinspektorat (nach Gewährung einer Verlängerung der Stellungnahmefrist)

Aufgrund der eingelangten Stellungnahmen wurden in den Kapiteln 1.6.4, 2.1.2, 2.2, 2.5.1, 2.6.3, 3.1, 6.5.2, 6.6.3, 6.8, 6.9.2, 6.11, 6.14, 7, und 9 Änderungen bzw. Ergänzungen vorgenommen. Die Kapitel 1.6.5, 6.9.4, 6.10, 6.12 und 6.15 wurden neu hinzugefügt.

Der Stellungnahme, *„Die Befragungen des am Unfall beteiligten Fahrdienstleiters und des Triebfahrzeugführers erfolgte offenbar durch Vertreter der am Unfall beteiligten Eisenbahnunternehmen. Es wird als bedenklich angesehen, wenn wesentliche Teile der Sicherheitsuntersuchung an diese Unternehmen und damit an Personen, die den Anforderungen hinsichtlich Unbefangenheit nach § 7 UUG nicht genügen, ausgelagert werden.“*, der obersten Eisenbahnbehörde ist folgendes entgegenzuhalten: Wie unter Kapitel 6.6.1 erklärt, wurde zusätzlich zum IB von der Polizei eine Befragung durchgeführt. Da die Aussagen des/der Fdl schlüssig waren und keine weiteren Fragen seitens der SUB offenblieben, wurde es als nicht notwendig erachtet, den/die Fdl einer weiteren Befragung zu unterziehen. Unter Kapitel 6.6.3 ist erklärt, warum der Tzf Z 1708 von der SUB nicht zusätzlich befragt wurde. Wenn der/die Tzf keine Erinnerungen an den Unfallhergang hat, erscheint eine zusätzliche Befragung als nicht zielführend. Hier von einer „Auslagerung wesentlicher Teile der Sicherheitsuntersuchung“ zu sprechen, ist somit unzutreffend.

Im zweiten Absatz der Stellungnahmen der ÖBB Infrastruktur AG wird auf eine Kreuzungsrisikoanalyse hingewiesen, welche ergab, dass die gegenständliche Situation im Bf Niklasdorf nicht als Gefahrenstelle evaluiert wurde und keine Maßnahmen erforderlich

sind. Bei einer Kreuzungsrisikoanalyse wird jedoch nicht die Situation berücksichtigt, dass ein Zug auf Grund eines zu großen Abstandes zwischen einem Vorsignal (1000 Hz-Magnet) und einem Hauptsignal (2000 Hz-Magnet) technisch nicht überwacht sein kann. Diese Tatsache nutzte der IB, um (wie in Kapitel 10 näher erläutert) das Projekt „Sicherer Zug“ ins Leben zu rufen.

Zu der Stellungnahme der ÖBB Produktion GmbH ist folgendes anzumerken:

Punkt 2 der Stellungnahme ist missverständlich. Nach Recherche der SUB konnte festgestellt werden, dass zu dem beschriebenen Zeitraum tatsächlich ein 500 Hz-Magnet vorhanden gewesen war. Dieser war jedoch auf Grund einer Baustellenabsicherung installiert gewesen, was ein üblicher Vorgang ist. Dieser 500 Hz-Magnet wurde auf Grund einer Kreuzungsrisikoanalyse montiert. Die dazugehörige Betra (BetraReport_369938) und das Ergebnis der damals durchgeführten Kreuzungsrisikoanalyse (B-070-16) liegen der SUB vor. Eine Kreuzungsrisikoanalyse ist bei einer Gleissperre, welche länger als fünf Tage andauert durchzuführen. Bei dieser Baustelle gab es eine Gleissperre von sieben Tagen. Auf Grund dieser Gleissperre wird in der Kreuzungsrisikoanalyse berücksichtigt, dass dadurch vermehrt das Gegengleis befahren wird und somit häufiger Kreuzungen von Zügen auftreten. Aus diesem Grund hat die Kreuzungsrisikoanalyse ergeben, dass die Baustelle mittels 500 Hz-Magnet abgesichert werden muss. Bei der Auflösung der Baustelle wurde auch die damit verbundene Absicherung entfernt. Im Regelbetrieb hat es bis zum Herbst 2018 auf Gleis 1 im Bf Niklasdorf keinen 500 Hz-Magnet gegeben.

Zu Punkt 4 der Stellungnahme ist anzumerken, dass eine Überforderung von dem/der Tzfz im Untersuchungsbericht nicht beschrieben wird. Im § 115 EISBBV sowie im § 62 – 30.01. Betriebsvorschrift V3 ist geregelt, welche Voraussetzungen gegeben sein müssen, um im 0:0-Betrieb zu fahren. Diese Voraussetzungen wurden laut dem vorliegendem Evaluierungsprotokoll erfüllt.

Punkt 6.2: Eine schlechte Bremsleistung kann von der SUB auf Grund des im Vorfall „Zugkollision im Bf Kritzendorf am 22.12.2017“ in Auftrag gegebenen Gutachtens nicht bestätigt werden (siehe Kapitel 6.8.3).

14 Sicherheitsempfehlungen

14.1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Tabelle 4: Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
A-2020/001	<p>Ist bei dem Zugsicherungssystem PZB der Abstand zwischen einem Vorsignal und einem Einfahrsignal (wenn diesem ein Weichenbereich folgt), einem Ausfahr-, Zwischen-, Schutz- oder Deckungssignal größer als 1250 m und übersteigt die zulässige Geschwindigkeit 40km/h, wird empfohlen, dass ein 500 Hz-Magnet nachgerüstet wird. Ist eine durchgängige Überwachung gegeben (z.B. ein Signalnachahmer mit einer 1000 Hz Überwachung ist bereits vorhanden) kann auf die Nachrüstung verzichtet werden.“</p> <p><i>Begründung:</i> Die zusätzliche Absicherung mit 500 Hz-Magneten steigert das Sicherheitsniveau am Schienennetz, da mit einem vertretbaren Aufwand die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen erheblich verringert werden kann. Mit der Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung wird verhindert, dass ein Zug nach Ende einer 1000 Hz-Geschwindigkeitsüberwachung, ohne technisch überwacht zu sein, auf ein „Halt“ zeigendes Hauptsignal zufahren kann.</p>	NSA	Alle IB
A-2020/002	<p>Um künftige Kollisionen durch z.B. Signalüberfahrungen zu vermeiden, wird empfohlen, dass zumindest bei Neubauten und umfassenden Umbauten von Schieneninfrastrukturanlagen (im Sinne des § 1 Abs. 4 EisBBV) ein in Abhängigkeit vom eingesetzten Zugsicherungssystem angemessener Schutzweg vorgesehen wird. Hierfür wären alle für die Thematik relevanten Regelwerke anzupassen.</p> <p><i>Begründung:</i> Wie der untersuchte Vorfall zeigt, kann es trotz der Umsetzung des § 22 Abs. 5 EisBBV zu Kollisionen zweier Züge kommen. Um dieser Tatsache entgegenzuwirken, ist es zielführend, dass bei Neubauten und umfassenden Umbauten von Schieneninfrastrukturanlagen ein Schutzweg vorgesehen wird, in welchem ein Zug (z.B. trotz einer Signalüberfahrung) vor einer möglichen Kollision zum Stillstand kommt. Die Berücksichtigung eines angemessenen Schutzweges im Zuge von Neubauten und umfassenden Umbauten stellt, ebenso wie die Anpassung der Regelwerke, einen vertretbaren</p>	NSA	Alle IB

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
	<i>Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus am Schienennetz dar.</i>		

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Z 1708 (CityJet)	13
Tabelle 2: Z 216 (EuroCity)	14
Tabelle 3: Ablauf der Ereignisse	34
Tabelle 4: Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005	95

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Skizze Eisenbahnlinien Österreich	10
Abbildung 2: Lageskizze des Unfallortes	11
Abbildung 3: Übersichtsaufnahme der Unfallstelle	12
Abbildung 4: Auszug aus dem VzG (Z 1708)	15
Abbildung 5: Auszug aus dem VzG (Z 216)	16
Abbildung 6: Auszug aus dem VzG von Gleis 5 (Z 216)	16
Abbildung 7: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 500b	17
Abbildung 8: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 500b – Muster 1340	18
Abbildung 9: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 640	19
Abbildung 10: Auszug aus dem Buchfahrplan Heft 640 – Muster 9523	20
Abbildung 11: Soll-Situation der betrieblichen Abwicklung	23
Abbildung 12: Übersichtsbild vom Bahnsteig 1 aus	26
Abbildung 13: Erste Kollisionsspuren auf Z 216	27
Abbildung 14: Kollisionsspuren Wagen 6 von Z 216	28
Abbildung 15: Entgleiste Wagen von Z 216	28
Abbildung 16: Entgleisung Wagen 7 von Z 216	29
Abbildung 17: Aufgerissener Wagen 8 von Z 216	30
Abbildung 18: Endposition Z 1708	31
Abbildung 19: Kollisionsstelle am Z 1708	31
Abbildung 20: Tfz und Wagen 9, 8 und 7 von Z 216	32
Abbildung 21: Auszug EisbBBV Anlage 5 Hauptsignal (§29)	37
Abbildung 22: Auszug EisbBBV Anlage 5 Vorsignale (§30)	39
Abbildung 23: Auszug EisbBBV Anlage 5 Abfertigungssignale (§55)	40
Abbildung 24: Auszug EisbBBV Anlage 5 Abfertigungssignale (§55)	40
Abbildung 25: Auszug 30.02. Signalbuch §28 („ZUML“)	43
Abbildung 26: Auszug 30.02. Signalbuch §28 (Signal Fertig)	44
Abbildung 27: Betriebliche Situation um 12:41:46 Uhr	52
Abbildung 28: Betriebliche Situation um 12:42:10 Uhr	53
Abbildung 29: Betriebliche Situation um 12:43:37 Uhr	53
Abbildung 30: Betriebliche Situation um 12:44:23 Uhr	54
Abbildung 31: Betriebliche Situation um 12:45:29 Uhr	54
Abbildung 32: Betriebliche Situation um 12:46:19 Uhr	55
Abbildung 33: Betriebliche Situation um 12:48:03 Uhr	56
Abbildung 34: Auszug Datenerfassung (ARAMIS) Z 1708	57
Abbildung 35: Auszug Datenerfassung (ARAMIS) Z 216	58
Abbildung 36: Auszug aus dem Zählwerksdrucker	60
Abbildung 37: Ausgewertete Registriereinrichtung Tfz 9481 4744 554-8	62

Abbildung 38: Ausgewertete Registriereinrichtung Tfz 9180 6101 011-5	64
Abbildung 39: Beispiel Fahrverlauf bei Betriebsart „O“ (1000 Hz und 500 Hz)	73
Abbildung 40: Symbolische Darstellung Bf Niklasdorf Bahnhofgleis 101 Richtung Bruck/Mur	74
Abbildung 41: Streckenverlauf im 0:0-Betrieb	80

Verzeichnis der Regelwerke

Bundesgesetz über Eisenbahnen, Schienenfahrzeuge auf Eisenbahnen und den Verkehr auf Eisenbahnen (**Eisenbahngesetz 1957 – EisbG**), BGBl. Nr. 60/1957 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 137/2015

Bundesgesetz über die unabhängige Sicherheitsuntersuchung von Unfällen und Störungen (**Unfalluntersuchungsgesetz – UUG 2005**), BGBl. I Nr. 123/2005 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 102/2017

Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft in der geltenden Fassung.

Verordnung (EU) Nr. 1158/2010 der Kommission vom 09. Dezember 2010 über eine gemeinsame Sicherheitsmethode für die Konformitätsbewertung in Bezug auf die Anforderungen an die Ausstellung von Eisenbahnsicherheitsbescheinigungen

Verordnung (EU) Nr. 1169/2010 der Kommission vom 10. Dezember 2010 über eine gemeinsame Sicherheitsmethode für die Konformitätsbewertung in Bezug auf die Anforderungen an die Erteilung von Eisenbahnsicherheitsgenehmigungen

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie über den Umfang und die Form der Meldungen von Unfällen und Störungen, die bei Eisenbahnunternehmen auftreten, an die Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (**MeldeVO-Eisb 2006**), BGBl. II Nr. 279/2006

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie über die Eignung, Ausbildung, Prüfung, Weiterbildung und praktische Ausübung bei qualifizierten Tätigkeiten von Eisenbahnbediensteten (**Eisenbahn-Eignungs- und Prüfungsverordnung – EisbEPV**), BGBl. II Nr.31/2013

Verordnung über den Bau und Betrieb von Eisenbahnen (**Eisenbahnbau- und -betriebsverordnung – EisbBBV**), BGBl. II Nr. 398/2008 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 156/2014

Bundesgesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (**ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – ASchG**) BGBl. Nr. 450/1994 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 126/2017

Verzeichnis der Regelwerke IB

13.01.01	Eisenbahnsicherungsanlagen (ehemals S 60)
13.01.02	Punktförmige Zugbeeinflussung (ehemals S 61)
13.07.01	Überprüfungen von Sicherungsanlagen - Allgemeiner Teil
DA 13_30_04_13	Dienstanweisung für Zuglaufcheckpoints
30.01	Betriebsvorschrift V3
30.02	Signalbuch
30.03	Zusatzbestimmungen zur Signal- und Betriebsvorschrift (ZSB)
30.06.12	Zugbegleiterlose P-Züge
30.06.32	ZAML (Zugführerabfertigungsmeldelampe)
30.04.08	Notfallmanagement
31.03	Bremsvorschrift M26
43.07	Sicherheitseinrichtungen PZB 90
MP_10,01,02-BE- 01_VA_Notfallmanagement_Schiene	Verfahrensanweisung zum Notfallmanagement
Handbuch Betriebliches Risikomanagement Version 2.9	Handbuch Betriebliches Risikomanagement gem. EU-Verordnung 402/2013
Bsb Bf Niklasdorf	Betriebsstellenbeschreibung Bahnhof Niklasdorf

Verzeichnis der Regelwerke EVU

Zub – Heft Version 2.0	ZugbegleiterInnen – Heft
PA 423.100	Dokumente erstellen und lenken
PA 751.400	Abweichungsmanagement durchführen
PA 751.500	Meldepflichtige Ereignisse behandeln
VDV Anlage 13	Verkehrsdienstvertrag mit der SCHIG (Anlage 13)

Verzeichnis der Regelwerke DU

Tfzf – Heft Version 3.0	TriebfahrzeugführerInnen – Heft
-------------------------	---------------------------------

Abkürzungen

Abs.	Absatz
ARAMIS	Advanced Railway Automation, Management and Information System (Leit- und Dispositionssystem)
AS	Ausfahrtsignal
Betra	Betriebs- und Bauanweisung
BETSI	Betriebsanweisung für Schnelle Instandsetzung
Bf	Bahnhof
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
DB	Deutsche Bahn AG
DU	Dienstleistungsunternehmen
EK	Eisenbahnkreuzung
ES	Einfahrtsignal
ETHIF	Ethernet Interface
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleitung bzw. FahrdienstleiterIn
Fdl-Noko	FahrdienstleiterIn-NotfallkoordinatorIn
Flankenfahrt	Ist ein seitlicher Zusammenstoß zwischen einem Teil eines Zuges und einem Teil eines anderen Zuges
GSM-R	Global System for Mobile Communications - Rail
HLL	Hauptluftleitung
HS	Hauptsignal
Hst	Haltestelle
IB	Infrastrukturbetreiber
La	Langsamfahrstelle
LKA	Landeskriminalamt
MEZ	Mitteuropäische Zeit
NAS	Network Attached Storage
Noko	Notfallkoordinator
NSA	National Safety Authorities

ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RL	Richtlinie
SCHIG	Schieneinfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft
SMS	Safety Management System
SOA	Scheibenbremsortungsanlage
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	TriebfahrzeugführerIn
TIM	TriebfahrzeugführerInnen Informations-Management-System
UTC	Universal Time, Coordinated (Koordinierte Weltzeit)
VS	Vorsignal
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
Z	Zug
ZUML	Signal Zustimmung
ZSG	Zentrales Steuergerät
Zub	ZugbegleiterIn

Impressum

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Wien, 2020. Stand: 12. Februar 2020

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

Copyright und Haftung:

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen, ohne eine Schuld oder Haftung festzustellen. Dieser Untersuchungsbericht basiert auf den zur Verfügung gestellten Informationen. Im Falle der Erweiterung der Informationsgrundlage behält sich die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes das Recht zur Ergänzung des ggst Untersuchungsberichtes vor.

Alle datenschutzrechtlichen Informationen finden Sie unter folgendem Link:

www.bmk.gv.at/datenschutz

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 71162 65-0

uus@bmk.gv.at

bmk.gv.at/sub

Anhang 1 – Stellungnahmen



1020 Wien, Praterstern 3

An das

**Bundesministerium
für Verkehr, Innovation und Technologie**
IV/SUB (Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes)

Radetzkystraße 2
1030 Wien

ÖBB-Infrastruktur AG

Praterstern 3
1020 Wien

Geschäftszahl: BL-BA-VFU-1056-19

Wien, am 09.01.2020

Bezug: Vorläufiger Untersuchungsbericht ohne Sicherheitsempfehlungen

Vorfall am 12.02.2018:

„Flankenfahrt von Zug 1708 mit Zug 216 im Bf Niklasdorf“

(GZ. BMVIT-795.392-IV/SUB/SCH/2018 vom 16.12.2019)

Sehr geehrte Damen und Herren!

Die ÖBB-Infrastruktur AG nimmt zum **Vorläufigen Untersuchungsbericht ohne Sicherheitsempfehlungen**, übermittelt am 16.12.2019, der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wie folgt Stellung.

Im Vorläufigen Untersuchungsbericht steht auf Seite 9 Zusammenfassung unter Pkt. Ursache folgender Text:

„Begünstigt wurde die Signalüberfahung durch die infrastrukturseitig sicherungstechnische Situation, dass auf Grund des großen Abstandes zwischen Vorsignal (1000 Hz-Magnet) und Hauptsignal (2000 Hz-Magnet) der Zug 1708 über 213 m technisch nicht überwacht wurde, da kein 500 Hz-Magnet vorhanden war.“

Dazu ist anzumerken, dass die Ausstattung des bezogenen Gleises konform zu den geltenden Regeln der Infrastruktur ausgeführt war, wobei auch nach den Bestimmungen der EisBBV keine technische Überwachung in gegenständlicher Topografie vorgesehen ist.

In Bezug auf EisBBV §24 (4) Pkt.3 besondere vom Eisenbahninfrastrukturunternehmen zu evaluierende Gefahrenpunkte verweisen wir darauf, dass gemäß Eisenbahnkreuzungsrisikoanalyse der ÖBB-Infrastruktur AG vom 06.11.2008 gegenständliche Situation nicht als Gefahrenstelle evaluiert wurde. Am 13.02.2018 erfolgte eine Evaluierung der Eisenbahnkreuzungsrisikoanalyse. Dabei wurden sogar Anpassungen bei den Eingaben der Grunddaten (z.B. Anhebung V-max) vorgenommen. Das Ergebnis „keine Maßnahmen erforderlich“ blieb jedoch unverändert.

Zusätzlich ist festzustellen, dass die Signalbeobachtung alleinige Sache des Triebfahrzeugführers ist.

Seitens der ÖBB-Infrastruktur AG wurde zur weiteren Unterstützung des Triebfahrzeugführers bezüglich Anfahren nach einem Halt zum Fahrgastwechsel unmittelbar nach dem Bahnsteig ein Signal Zustimmung „ZUML“ (siehe Vorläufiger Untersuchungsbericht Seite 25 Foto) situiert, welches vom Triebfahrzeugführer nicht beachtet wurde.

An die
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

ergeht **per internem Versand**

zusätzlich **per E-Mail an:**



E-Mail-Antworten sind bitte unter Anführung der Geschäftszahl an oben angeführte E-Mail-Adresse zu richten.

Geschäftszahl: BMVIT-228.202/0003-IV/E4/2018

Wien, 14.1.2020

Sicherheitsuntersuchung Flankenfahrt von Z 1708 mit Z 216 im Bf Niklasdorf am 12.02.2018 Stellungnahmeverfahren zum vorläufigen Untersuchungsbericht

Der vorläufige Untersuchungsbericht entspricht nicht den Vorgaben der bei der Auslegung des § 15 des Unfalluntersuchungsgesetzes 2005 zu berücksichtigenden Bestimmung des Art. 23 Abs. 2 Eisenbahn-Sicherheitsrichtlinie, wonach der Aufbau des Berichts so genau wie möglich dem Modell in Anhang V entsprechen muss. Insbesondere sind nachstehende wesentliche Inhalte im vorläufigen Untersuchungsbericht nicht berücksichtigt:

Die Zusammenfassung enthält

- keine Angaben zu den weiteren Einflussfaktoren;
- nicht die entsprechenden Adressaten (zB da die Hersteller der Fahrzeuge nicht aufscheinen);

Der Untersuchungsbericht enthält

- keine Angaben zur Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung;
- keine Angaben zur Zusammensetzung des Untersuchungsteams mit Ausnahme der Nennung der Anzahl an MitarbeiterInnen;
- unzureichende Angaben zur Durchführung der Untersuchung (beispielsweise finden sich im Punkt 2.2 nur vereinzelte Aktionen und Dokumentationen, auf die sich der vorläufige Untersuchungsbericht stützt; die herangezogenen Beweismittel werden unvollständig angeführt);

Im Untersuchungsbericht sind zu den Hintergründen des Ereignisses

- das Verhältnis der beteiligten Bediensteten und Auftragnehmer sowie der sonstigen Beteiligten und Zeugen unzureichend beschrieben – dieses ist zB für die Beurteilung der Vollständigkeit der getroffenen Vorkehrungen zwischen DU und EVU erforderlich;
- die Auslösung des Notfallverfahrens der Eisenbahn mit der sich anschließenden Ereigniskette unzureichend beschrieben - dieses ist zB für die Beurteilung der Vollständigkeit der getroffenen Vorkehrungen zwischen EVU und EIU sowie in Hinblick auf die gegebenenfalls unterschiedlichen Verständigungsprozesse, was auch den EVU-internen Prozess beinhaltet, erforderlich;
- die Auslösung der Notfallverfahren der öffentlichen Rettungsdienste, Polizei und ärztlichen Dienste mit der sich anschließenden Ereigniskette unzureichend beschrieben – insbesondere könnten durch Darstellung des EVU-internen Verständigungsprozesses anhand eines Soll-Ist-Vergleichs Verbesserungsmöglichkeiten erkannt werden;

Die Befragungen des am Unfall beteiligten Fahrdienstleiters und des Triebfahrzeugführers erfolgte offenbar durch Vertreter der am Unfall beteiligten Eisenbahnunternehmen. Es wird als bedenklich angesehen, wenn wesentliche Teile der Sicherheitsuntersuchung an diese Unternehmen und damit an Personen, die den Anforderungen hinsichtlich Unbefangenheit nach § 7 UUG nicht genügen, ausgelagert werden.

Im Untersuchungsbericht werden die Sicherheitsmanagementsysteme nur kurz angesprochen. Es fehlen aber Angaben zum organisatorischen Rahmen und der Art und Weise, in der Anweisungen erteilt und ausgeführt werden, zu den Anforderungen an das Personal und zur Durchsetzung dieser Anforderungen, zu den Routinen für interne Prüfungen und Audits und deren Ergebnisse, sowie zur Schnittstelle zwischen den verschiedenen Akteuren in Bezug auf die Infrastruktur.

Im Untersuchungsbericht sind die Vorschriften und Regelungen unvollständig angeführt. Insbesondere fehlen an einschlägigen gemeinschaftsrechtlichen Rechtsvorschriften, staatlichen Regelungen sowie sonstigen Vorschriften wie Betriebsvorschriften, örtlichen Vorschriften, Anforderungen an das Personal, Instandhaltungsvorschriften und sonst geltenden Normen:

- die technischen Spezifikationen für Interoperabilität (zB TSI OPE)
- die Aufzählung der Festlegungen zum Abweichungsmanagement des IB (zB Handbuch)

Im Untersuchungsbericht sind die Schnittstellen zwischen Mensch, Maschine und Organisation hinsichtlich Arbeitszeitregelung für das beteiligte Personal sowie medizinische und persönliche Faktoren, die das Ereignis beeinflusst haben, einschließlich Stress physischer oder psychischer Natur sowie die Gestaltung von Ausrüstungen, die die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine beeinflussen, nur teilweise beschrieben. Eine Bewertung, wie dies zB im Punkt „7 Faktor ‚Mensch‘“ für den „Tfzf 1708“ in Hinblick auf die Kombination aus dem Wissen über mögliche Kontrollen, Routinen und die Konzentration auf den Fahrgastwechsel erfolgte, ist eher suggestiv verfasst, als dass diese Vermutungen tatsächlich belegt wären.

Der Untersuchungsbericht geht nicht auf frühere Ereignisse ähnlicher Art ein.

Die Darstellung der Ereigniskette ist insofern unvollständig, da konkret der SUB vorliegende bzw. vorgebrachte Umstände (zB Nennung von Komfortfunktionen im Untersuchungsbericht des Eisenbahnverkehrsunternehmens, nicht erfolgte Leistungsabschaltung nach 2000 Hz

Beeinflussung) offensichtlich nicht ermittelt, berücksichtigt oder bewertet wurden. Die Auswertung von vorliegenden Unterlagen ist sohin nicht ausreichend dargestellt, vertiefende Ermittlungen dahingehend erforderlich. Die daraus gezogenen Schlussfolgerungen sind im Untersuchungsbericht darzustellen.

Im Zuge der Bearbeitung des vorläufigen Untersuchungsberichtes festgestellte rein redaktionelle Mängel wurden bereits vorweg formlos per E-Mail mitgeteilt.

Zum Untersuchungsbericht wird weiters angemerkt:

1. Seite 9 – Folgen:

Zur Anzahl der schwer- und leichtverletzten Personen liegen unterschiedliche Angaben des EVU und des IB vor. Es wäre anzugeben, warum der einen Angabe gefolgt und die andere Angabe verworfen wurde.

2. Seite 20 – 2. Absatz:

Die Formulierung „*In diesem Fall ist Z 2016 über das Gleis 5 umgeleitet worden und durfte laut VzG (Abbildung 6) nur 60 km/h fahren.*“ ist einerseits missverständlich, da Umleitungen sich auf Verkehre beziehen (zB Umleitungsverkehr), andererseits da diese Formulierung suggeriert, der Triebfahrzeugführer würde seine Geschwindigkeiten bei der Fahrt über Gleis 5 ausschließlich nach dem Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten (VzG) richten. Tatsächlich richtet der Triebfahrzeugführer seine Geschwindigkeit im Bahnhofsbereich und PZB-Betrieb nach der entsprechenden Signalisierung, den angeführten Eintragungen im Buchfahrplan, nach den Vorschriften aus Befehlen, aber auch nach den Eintragungen in der Übersicht über Langsamfahrstellen und Besonderheiten (La), das im Punkt 1.6 keine Erwähnung findet.

3. Seite 22 – 2.1 Ereignisbeschreibung

Im ersten Absatz, wird auf dispositive Vorgaben verwiesen. Welche konkreten dispositiven Vorgaben auf Basis welcher Anordnungen damit gemeint sind, bleibt offen. Im zweiten Absatz wird der Zuglaufcheckpoint „*Anlage Judendorf Gleis 2*“ angegeben. Um welchen Zuglaufcheckpoint auf welcher Strecke in welcher kilometrischen Lage es sich handelt, bleibt offen. In diesem Zusammenhang ist auf Seite 56 angegeben, dass sich diese im Bereich der „*Hast Judendorf-Straßengel*“ befindet.

4. Seite 22 – 2.1.1 Soll-Situation

Die im dritten und vierten Absatz verwendete Formulierung ist suggestiv gewählt. Konkret wäre darzustellen, wie sich die Soll Situation auf Basis welcher konkreten Regelwerke oder Anordnungen (zB die oben nicht näher konkretisierten dispositiven Vorgaben) darstellt.

5. Seite 24

Im zweiten Absatz wird angegeben, dass Z 4561 „*am ES „A“ im km 10,270 signalisiert [wurde], dass er den Bf Niklasdorf ohne Geschwindigkeitsbeschränkungen befahren darf und das nächste AS „R2“ „Halt“ zeigt.*“ Offen bleibt durch welchen Signalbegriff dies signalisiert wurde. Soweit das aufgrund der Signale zu setzende Verhalten zur Verbesserung der Verständlichkeit des Berichts hier angeführt werden soll, sollte auch ergänzt werden, dass bei dieser Situation die Geschwindigkeit so zu wählen ist, dass ein Anhalten vor dem AS „R2“ jederzeit möglich ist.

Im vierten Absatz wird angegeben, dass „es zu einer Geschwindigkeitsüberwachung des Fahrtverlaufes für 1286 m kam.“ Woraus sich diese Entfernungsangabe genau ableitet (der Dienstbehelf 43.07 des IB spricht durchgehend von 1250 m), bleibt offen.

Obwohl in weiterer Folge auf den Fahrgastwechsel eingegangen wird, findet dieser in der Darstellung keinen Niederschlag. Es wäre anzuführen, welche Handlungen der Triebfahrzeugführer zwischen Betriebsbremsung und Abfahrt zu setzen hatte. Sofern aufgrund des Zeitablaufs keine näheren Angaben mehr eruiert sind, kann zB hinsichtlich der Frage, wie viele Fahrgäste in der Haltestelle aus- bzw. eingestiegen sind, zumindest angegeben werden, wie Fahrgäste des gegenständlichen Zuges die Haltestelle für gewöhnlich zum Aus- und Einsteigen nutzen.

Im sechsten Absatz wird angegeben, dass „Z 1708 bis zum AS „H1“ auf 76 km/h [beschleunigte], ehe eine Zwangsbremse durch den am AS liegenden 2000 Hz PZB-Magnet erfolgte“ und es „ca. zwei Sekunden [dauerte] bis der der HLL-Druck so weit gesunken war, dass die Bremsung einsetzte.“ Es wird nicht darauf eingegangen, dass der Zug nach erfolgter 2000 Hz Beeinflussung noch weiter von 76 km/h auf 79 km/h beschleunigte (siehe Pkt. 2.3 Ereigniskette – Zeitraum 12:45:55 Uhr und 12:45:57 Uhr sowie Abbildung 35). Ob grundsätzlich eine Leistungsabschaltung erfolgt, oder wenn nicht, warum keine Leistungsabschaltung erfolgte, wird nicht dargelegt.

Darüber hinaus wurde das „Bremsblending“ (Softwaresteuerung der Bremssysteme: Elektrodynamische Bremse (ED), Druckluftbremse und Magnetschienenbremse) nicht hinterfragt.

Ob bei der Zwangsbremse auch die Magnetschienenbremse zum Einsatz gekommen ist, wurde nicht angegeben und bleibt offen. Die technische Ausführung des Bremssystems am Fahrzeug hätte die Kollision in diesem Fall nicht verhindern können, möglicherweise könnte durch Optimierung des Bremssystems jedoch in Zukunft die Kollisionsgeschwindigkeit und damit auch die negativen Folgen einer Kollision, zumindest geringfügig, reduziert werden.

6. Seite 34 – 2.4 Kommunikationsausrüstung

Es wird nicht dargestellt, warum der in Pkt. 6.6.3 angegebene Notruf via GSM-R fehlgeschlug. Insbesondere in Hinblick auf eine reibungslose Verständigungskette in Notfallsituationen (bzw. allfälliger Verbesserungsmöglichkeiten) wäre die Ursache zu eruiert.

7. Seite 35 ff

Bei einem erheblichen Teil der im Punkt 2.5 sowie 2.6 angegebenen Bestimmungen ist nicht ersichtlich, in welchem Zusammenhang diese Bestimmungen zum Vorfall stehen. In diesem Zusammenhang wird insbesondere einerseits auf den Geltungsbereich der EisbBBV verwiesen, sowie wird andererseits auf die Umsetzung der Bestimmungen durch die jeweiligen Eisenbahnunternehmen, insbesondere auch im Sicherheitsmanagementsystem, hingewiesen. Insbesondere wird darzustellen sein, welche Bestimmungen durch welche Gruppe (zB Eisenbahnverkehrsunternehmen, Eisenbahninfrastrukturbetreiber, Bedienstete) sowie in welchem Zusammenhang (zB SNNB, Sicherheitsmanagementsystem) anzuwenden waren und wie die Umsetzung hiezu erfolgte.

8. Seite 41 f – Abbildungen 23 und 24

Es ist kein Grund ersichtlich, warum zu den Signalen bei den Abbildungen 21 und 22 auf die EisbBBV, bei den Abbildungen 23 und 24 aber auf das sog. „Signalbuch“ des IB verwiesen wird.

9. Seite 46 – Anmerkung der SUB

Die durch die SUB gezogene Schlussfolgerung kann mit den dargelegten „Dispositionsregeln“ nicht nachvollzogen werden. Durch wen konkret, welche Entscheidung auf Basis welcher nachvollziehbaren Festlegung getroffen wurde, bleibt offen.

10. Seite 59 – 6.4.1 Fdl

Es wird angegeben, dass sich bei den restlichen Gesprächen „Kollegen/Kolleginnen über die Situation“ erkundigten. Insbesondere in Hinblick auf einen reibungslosen Ablauf des Notfallmanagements wären diese Gespräche dahingehend auszuwerten, ob diese im Zusammenhang mit der Abarbeitung des Notfallmanagements oder Abweichungsmanagements erforderlich waren oder nicht. Soweit die Gespräche nicht erforderlich waren, wäre festzuhalten, ob diese Gespräche geeignet waren, den reibungslosen Ablauf des Notfallmanagements zu beeinträchtigen und daher die Kommunikationsregeln zu verbessern wären.

11. Seite 60 – 6.5 Registriereinrichtungen

Es ist aus den vorliegenden Auswertungen nicht ersichtlich, ob und wenn ja, inwiefern Komfortfunktionen wie zB „Tempomat“ oder „Tempo-Halten“ verwendet wurden. Da ein möglicher unfallkausaler Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden kann, ist eine nähere Betrachtung erforderlich.

12. Seite 69 – 2000Hz-Magnet

Die Formulierung „Ein 2000 Hz-Magnet liegt grundsätzlich immer bei einem HS“ ist missverständlich, da diese pauschale Aussage nicht auf das gesamte Schienennetz Österreichs zutrifft.

13. Seite 71 – Abbildung 38

Die symbolische Darstellung verzerrt die Situation insofern, als die Abstände nicht verhältnismäßig eingetragen sind. Während der Gesamtabstand vom VS zum HS 1470 m beträgt, erweckt die Aufteilung den Eindruck, dass das Ende der 1000 Hz Überwachung in etwa in der Mitte dieses Abstandes läge und daran noch eine etwa gleich lange unüberwachte Strecke anschließen würde. Im Hinblick auf die Ausführungen auf Seite 80 bzw. die Vorgaben im Dienstbehelf 43.07 des IB wäre zu prüfen, ob der durch den 1000 Hz Magneten überwachte Bereich tatsächlich 1286 m beträgt.

14. Seite 71 – letzter Absatz

Der letzte Absatz auf Seite 71 steht ohne Schlussfolgerung im Raum. Es bleibt offen, welche Auswirkungen die Einleitung der Zwangsbremse 150 bis 250 m vor dem HS „H1“ gehabt hätte. Darüber hinaus bleibt offen, wo – insbesondere im oder vor dem Gefahrenraum – der Zug zum Halt gekommen wäre und ob die Schutzwegvorkehrungen ausreichend waren bzw. sind. Insbesondere wäre auch auf die mögliche Auswirkung eines 500 Hz Magneten näher einzugehen und diese darzustellen.

15. Seite 72 – 6.10 Flankenschutzeinrichtungen

Die durch die SUB vorgenommene Unterscheidung in „aktive“ und „passive“ Flankenschutzeinrichtungen wäre an die Bestimmungen der EisBBV anzupassen. Diese unterscheidet in Flankenschutz und Flankenschutzeinrichtungen. Die durch die SUB anderwärtig verwendeten Bezeichnungen sind entsprechend in Korrelation zu setzen.

16. Seite 73 – 6.12 Videoaufzeichnungen Z 1708

Insbesondere auch die Angabe der Anzahl an gefährdeten Personen ist für die Beurteilung des Unfalls zwingend erforderlich.

17. Seite 75 – Tzfz Z 1708

Die Ausführung, dass die „volle Aufmerksamkeit“ des Tzfz dem Fahrgastwechsel galt und deshalb beim Ausfahren des Zuges das Signalbild des VS „eventuell“ nicht mehr in Erinnerung war, ist nicht nachvollziehbar:

- a. Beim Ausfahren des Zuges müsste der Fahrgastwechsel bereits abgeschlossen gewesen sein (siehe dazu Seite 65). Abweichungen hiervon wären im Bericht festzuhalten.
- b. Bei der Ausfahrt hat sich der Tzfz nicht am VS, sondern am AS zu orientieren. Die Erinnerung an das VS kann dies nicht ersetzen.

Es ist auch nicht ersichtlich, auf welche Aussage sich die Spekulation stützt, dass die Erinnerung an das Signalbild des VS gefehlt haben könnte.

18. Seite 77 – 8 Safety Management System

Die zu diesem Punkt getroffenen Aussagen sind unzureichend behandelt. Insbesondere sind die Zuständigkeiten und Schnittstellen der einzelnen Festlegungen unzureichend betrachtet. Beispielsweise wird in Infrastrukturbetreiber, Eisenbahnverkehrsunternehmen und Dienstleistungsunternehmen unterschieden. Die Festlegungen des Dienstleistungsunternehmens sind im konkreten Fall nur relevant, wenn diese Festlegungen und nicht die Festlegungen des Eisenbahnverkehrsunternehmens durch den Triebfahrzeugführer beachtet würden. Auf Seite 93 werden jedenfalls keine Regelwerke des DU angeführt. Konkret wäre im Zuge der Sicherheitsuntersuchung zu eruieren, welche Personen welche Vorgaben welchen Sicherheitsmanagementsystems anzuwenden hatten und auch angewendet haben.

Darüber hinaus sind im Punkt „8.1 Notfallmanagement“ getroffene Aussagen suggestiv verfasst beziehungsweise wird auch auf die erforderliche, getrennte Betrachtung der Sicherheitsmanagementsysteme wenig eingegangen. Nur durch einen Soll-Ist-Vergleich im Einzelnen, dh auf das Sicherheitsmanagementsystem des Eisenbahnverkehrsunternehmens sowie auf das Sicherheitsmanagementsystem des Eisenbahninfrastrukturunternehmens bezogen und folgernd in Zusammenschau der drei (bzw. wohl eher beiden) Sicherheitsmanagementsysteme, kann eine ausreichende Beurteilung sichergestellt werden und insbesondere iSd § 5 Abs. 14 UUG 2005 gewährleistet werden, dass eine Sicherheitsuntersuchung dem „Zweck der Verhütung von Vorfällen, das die Sammlung und Auswertung von Informationen, die Erarbeitung von Schlussfolgerungen einschließlich der Feststellung der möglichen Ursachen und gegebenenfalls die Erstellung von Sicherheitsempfehlungen umfasst“, entspricht.

Insbesondere die Formulierung „Dies sind die wesentlichsten Schritte zur Abarbeitung durch die MitarbeiterInnen vor Ort.“ in Zusammenschau mit der Feststellung „Es konnte keine Abweichung von diesem vorgegebenen Verfahren festgestellt werden.“ erweckt zudem den Eindruck, Festlegungen würden ohne Rücksicht auf geltende Rechtsvorschriften lediglich anhand bestimmter Festlegungen im Sicherheitsmanagementsystem des Eisenbahnverkehrsunternehmens geprüft werden. Erforderlich wäre ein Soll-Ist-Vergleich, aus dem die notwendigen Schlussfolgerungen zu ziehen wären.

19. Seite 80 – Schlussfolgerungen – Z 1708

Die symbolische Abbildung auf Seite 71 gibt zum Abstand vom VS zum HS von 1470 m an, dass der durch den 1000 Hz Magneten überwachte Bereich auf 1286 m erstrecke, woraus sich der „ohne technische Überwachung“ zurückzulegende Abstand mit 184 m (also 29 m weniger als 213 m) ergäbe.

20. Seite 82 – Maßnahmen

In diesem Zusammenhang wäre wohl auch die Aufforderung der Obersten Eisenbahnbehörde vom 15.02.2018 an die SUB zu erwähnen, die insbesondere auf die Frage abzielte, „inwieweit ein Vorfall zu einer für das Gesamtsystem bedeutsamen Serie von Vorfällen gehört, sowie in diesem Zusammenhang bei Sicherheitsuntersuchungen entsprechendes Augenmerk auch auf die Ursachen von unerlaubten Signalüberfahrungen zu legen“ wäre.

21. Seite 83 – Maßnahmen des EVU

Der Begriff „akustische und optische Warneinrichtung bei 500 Hz-Zugbeeinflussung“ ist insofern missverständlich, als es bei den PZB 60-Fahrzeugen eben zu keiner Zugbeeinflussung, sondern nur zu einer akustischen und optischen Warnung kommt. Diese akustische und optische Warnung (durch 500 Hz – Warnsummer) erfolgt jedoch nur bei entsprechend ausgerüsteten Schienenfahrzeugen (zB entsprechend umgerüstete Schienenfahrzeuge der Baureihe 4020). Diese Maßnahme umfasst nach vorliegenden Informationen nicht alle Schienenfahrzeuge mit Ausrüstungsstand PZB 60 (zB Baureihe 5047).

Der vorläufige Untersuchungsbericht enthält keine Sicherheitsempfehlungen.

Für allfällige Fragen steht die Oberste Eisenbahnbehörde – erforderlichenfalls auch kurzfristig – gerne zur Verfügung.

Für die Bundesministerin:



Hinweis	Dieses Dokument wurde amtssigniert.	
 Bundesministerium Verkehr, Innovation und Technologie	Datum	2020-01-14T11:07:02+01:00
	Seriennummer	1536119
Aussteller-Zertifikat	CN=a-sign-corporate-light-02,OU=a-sign-corporate-light-02,O=A-Trust Ges. f. Sicherheitssysteme im elektr. Datenverkehr GmbH,C=AT	
Prüfinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur finden Sie unter: https://www.signaturpruefung.gv.at/	

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
Fachbereich Schiene

[REDACTED]
Radetzkystraße 2
1030 Wien

[REDACTED]

Zentralbetriebsrat
Produktion GmbH
Am Hauptbahnhof 2
A-1100 Wien

[REDACTED]

BMVIT-795.392-IV/SUB/SCH/2018

Wien, Mittwoch, 15. Januar 2020

STELLUNGNAHME

zum vorläufigen Untersuchungsbericht zur Flankenfahrt von Z 1708 mit Z 216
im Bahnhof Niklasdorf am 12.02.2018

Sehr geehrte Damen und Herren!

Wir, der Zentralbetriebsrat der ÖBB Produktion GmbH, übermitteln nachfolgende

Stellungnahme:

1. Vorweg:

Die Analyse der SUB Schiene zum auf Gleis 1 wider dem Stand der Technik fehlenden 500 Hz-Gleismagneten und zum aufgrund zu großer Entfernung nicht mehr wirksamen 1000 Hz-Gleismagneten ist richtig.

2. 500 Hz-Gleismagnet war bis ungefähr Frühjahr 2017 vorhanden, ist aber vermutlich aus Instandhaltungs- und Wartungsgründen entfernt worden:

Uns ist von einem Informanten die beiliegende EBQS-Meldung vom 10.11.2016 zugespielt worden. Daraus ist ersichtlich, dass jedenfalls 2016 ein 500 Hz-Gleismagnet am Gleis 1, welches der Triebfahrzeugführer von Z 1708 in Richtung AS H1 benützte, installiert gewesen ist (auf Höhe Bahnsteigende).

Der meldungslegende Triebfahrzeugführer hat uns diesen Umstand bestätigt, das es vor dem

gegenständlichen Unfall am 12.02.2018 500 Hz-Gleismagneten im Bf Niklasdorf gegeben hat. Wann diese entfernt wurden kann nicht genau gesagt werden.

3. Nicht ausreichender Schutzweg zwischen dem Ausfahrtsignal H1 und der Grenzmarke im Bereich des Kollisionspunktes Weiche 7:

Nur andeutungsweise ist aus dem vorläufigen Untersuchungsbericht ersichtlich, dass der Schutzweg unzureichend ist.

Stand der Technik ist seit den 1970er-Jahren:

Bei Durchfahrten mit mehr als 60 km/h (Buchfahrplangeschwindigkeit beträgt hier 140 km/h, siehe Buchfahrplan) soll der Schutzweg eine Länge von jedenfalls 200 m haben (siehe etwa bereits *Fiedler*, Grundlagen der Bahntechnik, Seiten 162 – 165).

Entgegen den Regelungen in Deutschland, wo die Schutzweglänge flächendeckend eingehalten wird, ist in Österreich ein flächendeckender ausreichender Schutzweg nicht umgesetzt.

Das Manko fehlender Schutzwege hat das Verkehrsarbeitsinspektorat schon seinerzeit anlässlich des Unfalles in Kritzensdorf vom 28. Mai 2010 (Kritzensdorf I) in seinem Schreiben an die ÖBB-Infrastruktur AG vom 03.05.2013 bekräftelt (Geschäftszahl BAMSK-750.060/0055-VII/A/VAI/11/2012).

Der gegenständliche Unfall ist im Vergleich zu den Zugkollisionen Gramatneusiedl 2005, Kritzensdorf I 2009, Bruck a.d. Leitha 2001 und Kritzensdorf II 2017 insofern ein verschärfter Fall, weil zusätzlich zum fehlenden (bzw. im Fall Kritzensdorf II für diese Zugfahrt nicht richtig verlegten) 500 Hz-Gleismagneten sowie unzureichendem Schutzweg die 1000 Hz-Magnetüberwachung infolge der Wiederstartposition im Bahnhof Niklasdorf nach einem planmäßigen Halt unwirksam ist (zu große Distanz zwischen dem auf Höhe des AVS und ES Z verlegten 1000 Hz-Gleismagneten und dem Ausfahrtsignal H1).

4. Mangelhafte Evaluierung des 0 : 0-Betriebes auf gegenständlicher Strecke:

4.1

Die SUB-Schiene ist im Ansatz auf die Überforderung des Triebfahrzeugführers im 0:0-Betrieb eingegangen.

4.2

Wir stellen zum in § 115 EisbBBV normierten 0:0-Betrieb generell fest, dass § 115 EisbBBV keine adäquate Umsetzung des Art. 4 Abs. 3 Eisenbahn-Sicherheitsrichtlinie 2004 und der §§ 39a, b Eisenbahngesetz darstellt.

Die Einsparung des Zugbegleiters am Zug und die damit verbundene Verkürzung des Abfertigungsprozesses nach dem Fahrgastwechsel stellen ohne vollständige technische Rückfallebene ein erhöhtes Risiko der Eisenbahnsicherheit dar. Solange es keine vollständige technische Sicherung (PZB 90 am Fahrzeug und 1000, 500 und 2000 Hz Magneten auf der Infrastruktur) gegen das Anfahren gegen das erste Halt zeigende Signal gibt (die Belastung und Ablenkungen des Triebfahrzeugführers im Zuge des Anfahrens sind bekannt, die Bestimmungen des ASchG zum Faktor Mensch und Stand der Technik ebenso), sind aus Gründen der Eisenbahnsicherheit personenbefördernde Züge zwingend mit einem Zugbegleiter zu besetzen.

4.3

Im Juni 2016 erfolgte zwar die Evaluierung für den zugbegleiterlosen Betrieb für die unfallgegenständliche Strecke 41301 von Niklasdorf bis Friesach für den ÖBB Cityjet Tandem-Traktion.

Ein Mitglied des Evaluierungsteams merkte zu der vom EVU erstellten "Ergebnisliste der Evaluierung Ni-Fi vom 01.06.2016" aber an, dass das vorläufige Evaluierungsergebnis "*zubegleitloser Betrieb auf der gesamten evaluierten Strecke möglich*" unbedingt zu entfernen ist; dies aufgrund von sieben Punkten, die dagegen stehen, insbesondere:

- *500 Hz-Magnete: keine durchgehenden 500 Hz-Magnete in Bahnhöfen*
- *Kein Vieraugenprinzip durch Wegfallen des Zugbegleiters.*
- *Sicherer Fahrgastwechsel nur mit Kamera möglich ...*

Der zuständige Mitarbeiter des EVU meinte im Antwortmail vom 06.06.2019 an jenen Triebfahrzeugführer:

"Ob 0 : 0 gefahren wird, entscheidet eh PV-QS in Wien, möglich ist es ja".

Entsprechende Unterlagen können bei Bedarf der SUB-Schiene zur Verfügung gestellt werden.

5. Problematik Signal "ZUSTIMMUNG":

Das Phänomen Signalüberfahrungen und hier insbesondere das Phänomen „Anfahren gegen Halt“ ist bekannt.

Auch die Signale ZUSTIMMUNG können von den Tzfz übersehen werden.

Dafür gibt es mehrere Gründe:

- Das Signal ZUSTIMMUNG ist insofern ein "Exot" unter den Lichtsignalen, als bei Lichtsignalen üblicher Art auch Halt zeigende Signalbegriffe sowie freizeigende Begriffe jeweils bestimmte Leuchtzeichen ausstrahlen. Das Signal ZUSTIMMUNG im vorliegenden Fall leuchtet aber nur, wenn das erste erreichte Signal den freizeigenden Begriff anzeigt, ansonsten ist es erloschen.
- Die Arbeitsplattform Betrieb der ÖBB-Infrastruktur AG hat im November 2015 dringend vorgeschlagen, die Ausführung künftig *"zumindest mit gelbem rückstrahlendem Rand, idealerweise ergänzt wie beim WÜS mit gelben leuchtenden Ecken österreichweit lückenlos"* aufzustellen.
Dies, um die Sichtbarkeit der Signale zu erhöhen. weil der Tzfz nicht auf jedem Standort ein Signal ZUSTIMMUNG antrifft. Der Vorschlag ist nicht umgesetzt worden.

• 6. Probleme des Cityjet beim Anfahren und schlechte Bremsleistung:

6.1

Der Tzfz ist auch bei einem herkömmlichen, mit einer automatischen Fahrbremsregelung (AFB) 40 Jahre alten Triebfahrzeug im Zuge des Anfahrvorganges schon entsprechend gefordert.

Beim "modernen" Cityjet ist der Anfahrvorgang selbst bei funktionierendem Tempomaten schwierig. Dieser hat zudem am Unfalltag nicht funktioniert.

Für die Geschwindigkeitsregelung ist die Betätigung einer Kombination von zumindest fünf Tasten notwendig (!!), was ca. zehn Sekunden Anfahrzeit beansprucht.

6.2

Dazu kommt die schlechte Bremsleistung:

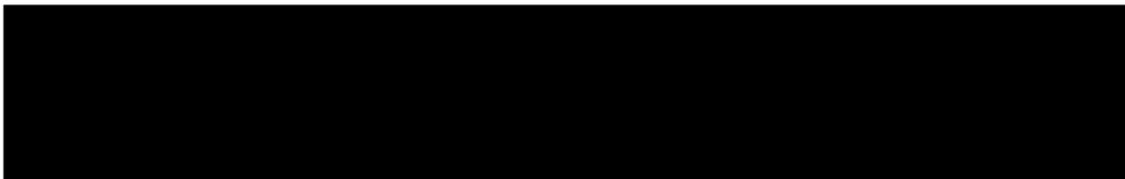
Die Bremsausgangsgeschwindigkeit des Cityjet betrug 79 km/h, die Kollisionsgeschwindigkeit noch immer 74 km/h.

Das Zwangsbremsverhalten des eingesetzten Cityjets offenbart grobe technische Mängel wider dem Stand der Technik. Die Datenschreiberauswertung des betroffenen Cityjet 4744.554 zeigt nach der Aufzeichnung der 2.000 Hz-Beeinflussung und damit ausgelöster Zwangsbremung eine Beschleunigung (!!) von weiteren 3 km/h von 76 km/h auf 79 km/h in den nächsten 43 m bzw. ca. 2 Sekunden.

Es erfolgte also nach der 2000 Hz-Beeinflussung und gleichzeitig ausgelöster Zwangsbremung wider aller technischen Gebote noch auf einer Strecke von 21 m (!!) eine Beschleunigung, dann ein Halten dieser Geschwindigkeit auf weiteren 22 m bis zum Wirksamwerden der Bremsung.

Die Zwangsbremung ist begrifflich die am stärksten wirkende Bremsart. Sämtliche verfügbaren Bremsen (beim Cityjet also elektropneumatische Bremse, Magnetschienebremse und durchgehende/indirekte Bremse) müssen schlagartig gemeinsam mit höchster Bremsleistung wirken. Das war hier wie auch im Unfall Kritzendorf II nicht der Fall.

Mit freundlichen Grüßen



ZBR Vors. ÖBB Produktion GmbH

Stv. ZBR Vors. ÖBB Produktion

Beilage:

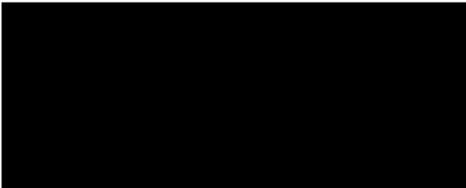
EBQS-Meldung vom 10.11.2016

EBQS - Meldungsdetails

Meldungsdaten					
Ereignisdatum		Zug Nr	Erstellername		
10.11.2016 11:10		67664	[REDACTED]		
Status		BSTCode			
abgeschlossen		[REDACTED]			
Ereignisverspätung		Km	Gleis		
		11,10	1		
Ereignisort von oder zwischen			Ereignisort bis		
Ni Niklasdorf			Bm S34 Sbl Bm 3 L		
Meldung					
<p>Bei Durchfahrt Bhf. Niklasdorf ist kurz vor Erreichen des AS H1 das Signal zurückgefallen. Zwangsbremmung erfolgte bereits bei Überfahren des 500Hz Magneten. Danach wurde das Signal um ca. 150m überfahren.</p> <p>Nach Rücksprache mit Fdl. Niklasdorf wurde mir mitgeteilt, dass das Signal wegen einer EK-Störung, ausgelöst durch daran arbeiteten Signalmeistern zurückgefallen sei.</p> <p>Nach Abklärung Zustimmung zur Fahrt von Fdl. erhalten und Zug mit ca. -15 min weitergeführt.</p>					
Daten Tfz					
Zug Nr	Abfahrt	Reihe	Einsatzort	Dispo Durch	Mindertauglich
67664	10.11.2016	1144.0262	Lz	TR	
Daten Personal					
Bed Nr	Name	Ver	Dst	Handy Nr	GB
[REDACTED]					

Bundesministerium für Klimaschutz,
Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation
und Technologie
Radetzkystraße 2
1030 Wien

Arbeitsrecht und Zentral-Arbeitsinspektorat
Verkehrs-Arbeitsinspektorat
BMAFJ - VII/C/11 (Schienenbahnen)



E-Mail-Antworten sind bitte unter Anführung der Geschäfts-
zähl an vii11@sozialministerium.at
zu richten.

Geschäftszahl: BMASGK-749.565/0003-VII/C/11/2019

Ihr Zeichen: BMVIT-795.392/0002-
IV/SUB/SCH/2019

Zugunfall Niklasdorf am 12.02.2018

Übermittlung vorläufiger Untersuchungsbericht / Stellungnahmeverfahren

Flankenfahrt von Z 1708 mit Z 216 im Bf Niklasdorf am 12. Februar 2018

GZ.: BMVIT-795.392-IV/SUB/SCH/2018

Zum gegenständlichen Unfallereignis darf das Bundesministerium für Arbeit, Familie und Jugend, Verkehrs-Arbeitsinspektorat, die nachstehende abschließende und zusammenfassende Stellungnahme übermitteln:

I. ALLGEMEINES

Das Unfallereignis vom 12. Februar 2018 sowie mehrere gleichartige Unfallereignisse der vergangenen Jahre wären aus der Sicht der Arbeitnehmerschutzbehörde zum Anlass zu nehmen, grundsätzliche Sicherheitsanforderungen wiederum in das eisenbahnrechtliche Regelungswerk aufzunehmen, um gleichartige Unfallereignisse künftig zu vermeiden.

II. DURCHRUTSCHWEGE

In den **1980er Jahren** wurden die bis dahin vorgesehenen **Durchrutschwege** aus den Planungsgrundlagen der Österreichischen Bundesbahnen aus Kapazitätsgründen (insbesondere Verzicht auf Fahrtausschlüsse) weitgehend **herausgenommen bzw.** deren Länge zumindest **stark reduziert**. Dies führte in den folgenden Jahrzehnten **schleichend** zu einer **spürbaren systematischen Senkung des Sicherheitsniveaus** auf der Schiene. Es ist davon

auszugehen, dass eine Reihe von Unfallereignissen vermieden hätte werden können, wären die seinerzeit vorgegebenen Durchrutschwege auch nach den 1980er Jahren als Sicherheitsstandard beibehalten worden.

Im Jahr **2014** wurden im Rahmen einer **Novelle der Eisenbahnbau- und Betriebsverordnung (EisbBBV)** in § 22 Abs. 5 EisbBBV **Mindeststandards** für die – hier als Schutzwege bezeichneten – Durchrutschwege festgelegt, die jedoch schon zum Zeitpunkt der Novelle 2014 **nicht dem Stand der Technik entsprochen** haben. Inhaltlich entsprechen die im Rahmen der Novelle 2014 festgelegten und heute noch geltenden Mindeststandards nur den (reduzierten) innerbetrieblichen Planungsgrundlagen der Österreichischen Bundesbahnen seit den 1980er Jahren, sodass in § 134 Abs. 3 EisbBBV sogar auf einen Bestandschutz verzichtet werden konnte. Somit **entspricht** die unfallgegenständliche Sicherungsanlage des Bahnhofes Niklasdorf in dieser Hinsicht jedenfalls den aktuell geltenden **Rechtsvorschriften** der EisbBBV.

Dies ist im obigen Sinn, also im Interesse der Sicherheit des Systems Eisenbahn, aber **keinesfalls ausreichend**. Aus der Sicht der Arbeitnehmerschutzbehörde wäre es daher **dringend erforderlich**, die derzeit verordneten Mindeststandards betreffend die **Durchrutschwege** umgehend **dem aktuellen Stand der Technik anzupassen** und die derzeit geltenden Bestimmungen der **EisbBBV entsprechend zu verschärfen**.

In der **Bundesrepublik Deutschland** wird die **Richtlinie 819 der Deutschen Bahn AG** als Grundlage für die Planung von Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik für Eisenbahnanlagen angewendet. Diese Richtlinien sind sicherheitsrelevant und werden als anerkannte Regeln der Technik gemäß § 4 Abs. 1 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) sowie gemäß § 2 Abs. 1 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) bei der Eisenbahnaufsicht als Grundlage herangezogen. Die anerkannten Regeln der Technik in Deutschland sehen seit 1957 unverändert **Durchrutschwege im Ausmaß von bis zu 300 Metern** vor. Die in Österreich in den 1980er Jahren vorgenommenen Reduzierungen der Durchrutschwege wurden in Deutschland nicht durchgeführt.

Mit dem Sicherheitsstandard der deutschen Richtlinie 819 und den dort festgelegten längeren Durchrutschwegen hätten in Österreich eine Reihe ähnlicher Unfallereignisse vermieden werden können. Es wäre aus der Sicht der Arbeitnehmerschutzbehörde daher erforderlich, den Sicherheitsstandard der Richtlinie 819 der Deutschen Bahn AG als **Maßstab** für gleichartige österreichweite Regelungen in der **EisbBBV** hinsichtlich der Anordnung und Dimensionierung von Durchrutschwegen heranzuziehen. Die diesbezüglichen Übergangsbestimmungen müssten vorsehen, dass **zumindest Neubauten und umfassen-**

de Umbauten nicht einem Bestandsschutz unterliegen, sondern **entsprechend diesem Sicherheitsstandard geplant und ausgeführt** werden müssen.

III. 500 HZ MAGNETE

Ebenfalls in die EisBBV aufzunehmen wären auch Regelungen für die **Anordnung** der die punktförmigen Zugbeeinflussungsanlagen ergänzenden **500 Hz Magneten**. Derartige Regelungen sind derzeit in der EisBBV überhaupt nicht enthalten.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Die diesbezüglichen **Bestimmungen der EisBBV** wären daher entsprechend **anzupassen** (Durchrutschwege) bzw. **zu ergänzen** (500 Hz Magnete). Nur dann ist auch sichergestellt, dass die österreichischen Eisenbahninfrastrukturunternehmen (also nicht nur die ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft) ihre internen Regelwerke für die Planung von Eisenbahnsicherungsanlagen in Kombination mit der Planung der Gleisanlagen an den aktuellen Stand der Technik anpassen müssen, um gleichartige Unfälle zu vermeiden.

7. Februar 2020

Für die Bundesministerin:



Elektronisch gefertigt

	Unterzeichner	Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz
	Datum/Zeit	2020-02-07T11:04:28+01:00
	Aussteller-Zertifikat	CN=a-sign-corporate-05,OU=a-sign-corporate-05,O=A-Trust Ges. f. Sicherheitssysteme im elektr. Datenverkehr GmbH,C=AT
	Serien-Nr.	2098721075
Hinweis	Dieses Dokument wurde amtssigniert.	
Prüfinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur finden Sie unter: http://www.signaturpruefung.gv.at Informationen zur Prüfung des Ausdrucks finden Sie unter: https://www.sozialministerium.at/site/Ministerium/Willkommen_im_Ministerium/Amtssignatur/Amtssignatur	