



KOLLISION DES ZUGES 78402 MIT VERSCHUB

am 2. Februar 2009

Österreichische Bundesbahnen Strecke 10105 Bf Feldkirch, im Schattenburgtunnel

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

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

Besuchsadresse: A-1210 Wien, Trauzlgasse 1 Postadresse: A-1000 Wien, Postfach 207 Homepage: http://vers.bmvit.gv.at BMVIT-795.128-II/BAV/UUB/SCH/2009

BUNDESANSTALT FÜR VERKEHR

Unfalluntersuchungsstelle des Bundes Fachbereich Schiene

Untersuchungsbericht

Inhalt Seite

	Vorbemerkungen	2
	Verzeichnis der Regelwerke	3
	Verzeichnis der Abkürzungen	3
	Verzeichnis der Abbildungen	
1.	Zusammenfassung	
	Ort	
	Zeitpunkt	
4.	Witterung, Sichtverhältnisse	4
	Beteiligte Fahrten	
	Örtliche Verhältnisse	
٠.	Lageplanskizze Bf Feldkirch	6
	Auszug aus VzG ÖBB-Strecke 10105	
	Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 351	7
	Signalisierte Geschwindigkeit für Z 78402	
7	Beschreibung des Vorfalls	
	Verletzte Personen und Sachschäden	
Ο.	8.1. Verletzte Personen	
	8.2. Schäden an Fahrzeugen	
	8.3. Schäden an Infrastruktur	
a	Betriebsbehinderungen	
J. 1∩	Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen	10
	Untersuchungsverfahren	
11. 12	Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse	11
12.	12.1. Fernschriftliche Aussage Fdl Bf Feldkirch vom 17. Juni 2009	11
	12.2. Aussage Tfzf Verschubfahrt	11
	12.3. Aussage Tfzf Z 78402	
	12.4. Aussage Verschubbediensteter auf Z 78402	
	12.5. Auswertung der Registriereinrichtung des TW 4024 098-8	
	12.6. Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz 2068 027-8	
	12.7. Stellungnahme der ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG bezüglich Sprachspeicher	15
12	Zusammenfassung der Erkenntnisse	15
10.	13.1. Beteiligte Fahrzeuge	
	13.2. Fahrgeschwindigkeit Z 78402	
	13.3. Fahrgeschwindigkeit Verschub	
	13.4. Tfzf Z 78402	15
	13.5. Tfzf Verschub	
	13.6. Fdl Bf Feldkirch	
	13.7. Verschubbediensteter auf Z 78402	
11	Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten	16
۱ ۹ .	14.1. Betriebliche Unterlagen	
	14.2. Fehlende Übereinstimmung von km-Angaben	16
	14.3. Veröffentlichte Behördenunterlagen	. 10 16
15	Ursache	
	Berücksichtigte Stellungnahmen	
	Sicherheitsempfehlungen	
1/.	Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen	. 1/ 20
	Poilogo Craficabo Deretalluna dos Hargangos	. ∠∪
	Beilage Grafische Darstellung des Herganges	. ∠1

Vorbemerkungen

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



Verzeichnis der Regelwerke

2. HL-VO 2. Hochleistungsstrecken-VO, österreichisches Bundesgesetzblatt aus 1989,

675. Verordnung

EisbG Eisenbahngesetz 1957, österreichisches Bundesgesetzblatt aus 2006, Teil I,

123. Bundesgesetz

MeldeVO Eisb Meldeverordnung Eisenbahn 2006, österreichisches Bundesgesetzblatt aus 2005, Teil II,

279. Verordnung

ÖBB-DV V2 Signalvorschrift ÖBB-DV V3 Betriebsvorschrift

ÖBB-ZSB Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift

Richtlinie 2004/49/EG "Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit"

UUG Unfalluntersuchungsgesetz, österreichisches Bundesgesetzblatt aus 2005, Teil I,

123. Bundesgesetz

Verzeichnis der Abkürzungen

ARAMIS-D Advanced Railway Automation Management and Information System - Disposition

(Erweitertes Eisenbahn Automatisierungs-, Leit- und Informationssystem)

AS Ausfahrsignal
AVS Ausfahrvorsignal

Bf Bahnhof

Bsb Betriebsstellenbeschreibung

ES Einfahrsignal
EVS Einfahrvorsignal
Fdl Fahrdienstleiter
Hbf Hauptbahnhof

IM Infrastruktur Manager (Eisenbahninfrastrukturunternehmen)RU Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)

Tfz Triebfahrzeug
Tfzf Triebfahrzeugführer
TW Triebwagen

UUB Unfalluntersuchungsstelle des Bundes

VS Verschubsignal

VzG Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten

Z Zug

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1	Skizze Eisenbahnlinien Osterreich	5
Abbildung 2	Lageplanskizze Bf Feldkirch	
Abbildung 3	Auszug aus VzG ÖBB-Strecke 10105	6
Abbildung 4	Titelseite ÖBB-Buchfahrplan Heft 351	
Abbildung 5	Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 351	
Abbildung 6	Blick auf VS "V2" im Schattenburgtunnel (bei Tageslicht und Beleuchtung)	8
Abbildung 7	Auszug aus ARAMIS-D	9
Abbildung 8	Auswertung der Registriereinrichtung des TW 4024 098-8	12
Abbildung 9	Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz 2068 027-8	13
Abbildung 10	Bewertung der Bremsleistung - Grafik	13
Abbildung 11	Nachrechnung des Bremsausmaßes	
Abbildung 12	Sprachspeicheraufzeichnung	15
Abbildung 13	Auszug aus Homepage Bundesland Vorarlberg	17
Abbildung 14	Verschubweg von VS "H1" zum Signal "VERSCHUBHALTTAFEL"	21
	Signalisierte Zugstraße Z 78402	
Abbildung 16	Unerlaubte Verschubfahrt	21
Abbildung 17	Kollision Z 78402 mit unerlaubter Verschubfahrt	21



1. Zusammenfassung

Am 2. Februar 2009, um 00:30 Uhr fuhr im Bf Feldkirch unerlaubterweise eine Verschubfahrt, bestehend aus TW 4024 098-8, in die signalmäßig taugliche Zugstraße des Z 78402. Trotz Schnellbremsung konnte der Tfzf von Z 78402 die Kollision im Schattenburgtunnel nicht mehr verhindern und kollidierte bei einer Geschwindigkeit von 17 km/h mit der auf Gleis 1 stehenden Verschubfahrt.

2. Ort

- IM ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG
- Strecke 10105 Innsbruck Hbf Staatsgrenze nächst Lochau/Hörbranz ()
- Bf Feldkirch, im Schattenburgtunnel

3. Zeitpunkt

Dienstag, 2. Februar 2009, um 00:30 Uhr

4. Witterung, Sichtverhältnisse

Dunkelheit, - 4 °C im Bereich des Tunnelportals

5. Beteiligte Fahrten

Verschubgüterzug 78402 (Lokzug) des RU ÖBB-Traktion GmbH Zuglauf: von Bf Frastanz nach Bf Feldkirch

Zusammensetzung:

Tfz 2068 027-8 (Verbrennungskraftantrieb)

13,8 m Länge über Puffer

72 t Gesamtgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)

100 km/h fahrplantechnisch zulässige Höchstgeschwindigkeit

58 % Bremshundertstel erforderlich gemäß ÖBB-Buchfahrplan Heft 351

86 % Bremshundertstel vorhanden

ausreichend gebremst



Verschubfahrt des RU ÖBB-Personenverkehr AG

<u>Verschubfahrt:</u> signalisiert von Gleis 1, VS "H1" über VS "V20", bis Signal "VER-SCHUBHALTTAFEL" auf Gleis 1 hinter VS "V2"

nach Fahrtrichtungswechsel und Einfahrt von Z 78402 (von Streckengleis 2 nach Bf-Gleis 3) geplante Verschubfahrt von VS "V2" nach Gleis 4

Zusammensetzung:

TW 4024.098-8 (Elektroantrieb mit Energieversorgung über Oberleitung) 66,87 m Länge über Puffer 112 t Dienstgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz) 150 % Bremshundertstel vorhanden ausreichend gebremst

6. Örtliche Verhältnisse

Der Bf Feldkirch liegt auf der zweigleisigen elektrifizierten Hauptbahn von Innsbruck Hbf nach Bf Feldkirch. Ab Bf Feldkirch führt die zweigleisige elektrifizierte Nebenbahn zur Staatsgrenze nächst Lochau/Hörbranz (Lindau-Reutin) und die eingleisige elektrifizierte Hauptbahn zur Staatsgrenze bei Feldkirch.

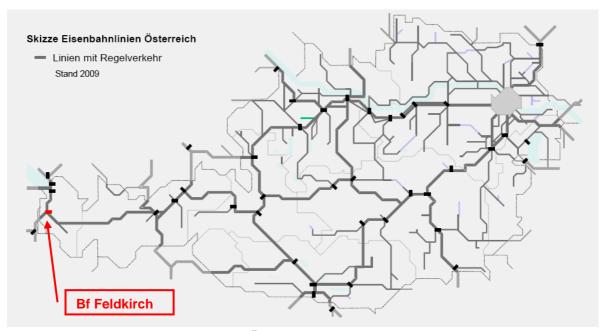


Abbildung 1 Skizze Eisenbahnlinien Österreich

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

Im Bf Feldkirch ist ein Gleisbildstellwerk der Bauart DrS (Drucktastenstellwerk, gebaut von den Wiener Schwachstromwerken) im Einsatz. Eine verbindliche Verschubwegfreimeldung ist auf Grund der Stellwerksbauart nicht möglich und daher nicht vorgesehen.



Das EVS "a" liegt im km 49,575. Das ES "A" weist unterschiedliche Kilometrierungen auf, und zwar gemäß ÖBB-VzG km 48,000 und gemäß Lageskizze des Bf Feldkirch km 48,201.

Die ES "A und "B", die beiden Signale "VERSCHUBHALTTAFEL", die VS "V1", "V10", "V2" und "V20" sowie die Weichen 1, 2 und 3 befinden sich zur Gänze im Schattenburgtunnel (km 48,388 bis km 47,479).

Lageplanskizze Bf Feldkirch

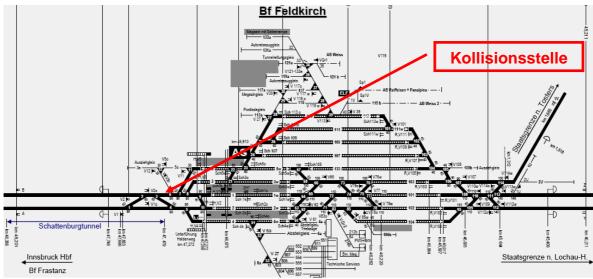


Abbildung 2 Lageplanskizze Bf Feldkirch

Die Kollisionsstelle liegt im betriebsmäßig unbeleuchteten Schattenburgtunnel auf Gleis 1, zwischen den Weichen 2 und 3, im km 47,513

Auszug aus VzG ÖBB-Strecke 10105

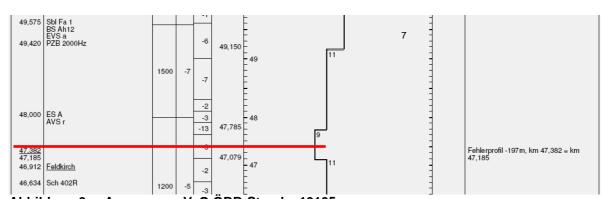


Abbildung 3 Auszug aus VzG ÖBB-Strecke 10105

Die örtlich zulässige Geschwindigkeit im betroffenen Streckenabschnitt beträgt bis $km 47,785 v_{max} = 110 km/h und danach v_{max} = 90 km/h$.



Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 351

Heft 351

ØВВ

Infrastruktur Betrieb

BUCHFAHRPLAN

Heft 351

Hierzu gehören die Bildfahrpläne 330,350 und 360

Gültig vom 14.Dezember 2008 bis einschließlich 12.Dezember 2009

Der Buchfahrplan enthält nP-Fahrpläne der Strecken

(Hall i.T. -) Innsbruck - Bludenz - Feldkirch Feldkirch - Buchs (SG) Feldkirch - Wolfurt - Lindau bzw. St.Margrethen

Abbildung 4 Titelseite ÖBB-Buchfahrplan Heft 351

VG 78402 ... Vmax = 100 km/h Bhmax = 58% – ZF A – 65 – 3 100 Frastanz 5.45 51.4 49.6 Sbl Fa 1 49.4 PZB 2000 Hz 47.8 90 47.0 5.50 46.9 Feldkirch C-39 100

Abbildung 5 Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 351



Die zulässige Geschwindigkeit laut Auszug aus ÖBB-Buchfahrplan Heft 351 beträgt für Z 78402 im Streckenabschnitt von km 47,8 bis km 47,0 v_{max} = 90 km/h.

Signalisierte Geschwindigkeit für Z 78402

Das EVS "a" zeigte "HAUPTSIGNAL FREI MIT 60 km/h", das ES "A" zeigte "FREI MIT 60 km/h".

Die signalisierte Geschwindigkeit wurde eingehalten.

7. Beschreibung des Vorfalls

TW 4024.098-8 (aus Zug 5589) sollte als Verschubfahrt über den östlichen Weichenbereich des Bf Feldkirch (Richtung Innsbruck Hbf) von Gleis 1 nach Gleis 4 überstellt werden. Unmittelbar nach Ausfahrt von Z 467 wurde die Verschubfahrt von Gleis 1, VS "H1" über Weiche 2 in Richtung Signal "VERSCHUBHALTTAFEL" auf Gleis 1 durchgeführt (Abbildung 12 im Beilagenteil). Nach Einfahrt des Z 78402 sollte eine weitere Verschubfahrt von VS "V2" nach Gleis 4 erfolgen.

Der TW wurde bereits vor dem Erreichen des Signals "VERSCHUBHALTTAFEL" angehalten.

Die letzte Achse des TW überfährt dabei gerade noch den auf Höhe des für die weitere Verschubfahrt maßgebliche VS "V2" liegenden Isolierstoß (Länge zwischen VS "V2" und Signal "VERSCHUBHALTTAFEL" 98 m), wodurch keine Sicht auf das VS "V2" vom Führerraum aus gegeben war.



Abbildung 6 Blick auf VS "V2" im Schattenburgtunnel (bei Tageslicht und Beleuchtung)



Inzwischen wurde eine Zugstraße vom Streckengleis 2 in den Bf Feldkirch über Gleis 1 (Weichen 1, 2, 6, 7 und 8) auf Gleis 3 (neue Bezeichnung 203) gestellt (Abbildung 13 im Beilagenteil). Der Auszug aus ARAMIS-D zeigt die signalmäßig taugliche Zugstraße für Z 78402 von 00:27:43 Uhr .

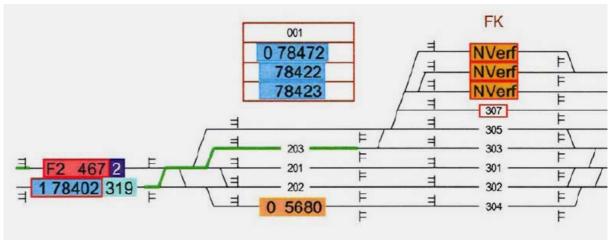


Abbildung 7 Auszug aus ARAMIS-D

Nach dem Wechsel der Fahrtrichtung (anderer Führerraum) des TW war die Stellung des VS "V2" somit für die geplante Verschubfahrt vom Führerraum aus nicht erkennbar. Ohne signalmäßiger Zustimmung wurde vom Tfzf die geplante Verschubfahrt in Richtung Gleis 4 (Abbildung 16 im Beilagenteil) eingeleitet.

Weiche 2 wurde durch die Verschubfahrt aufgefahren. Der Tfzf der Verschubfahrt bemerkte das Auffahren der Weiche 2, bremste den TW ein und kam mit der Spitze etwa 30 m vor dem VS "V7" zum Stillstand. Das Ende des TW befand sich zwischen den Weichen 2 und 3 noch im Schattenburgtunnel (km 47,513).

Das ES "A" fiel beim Auffahren der Weiche 2 durch die Verschubfahrt in die Haltstellung. Z 78402 hatte zu diesem Zeitpunkt das ES "A" ("FREI MIT 60 km/h") jedoch bereits passiert. Der Tfzf von Z 78402 erkannte beim Erreichen der Weiche 1 deren Stellung in Richtung des mit dem TW besetzten Gleises 1 und leitete unverzüglich eine Schnellbremsung ein (Abbildung 17 im Beilagenteil). Gleichzeitig warnte er den im Führerraum mitfahrenden Verschubbediensteten.

Z 78402 kollidierte mit dem stehenden TW mit einer Geschwindigkeit von ca. 17 km/h.

8. Verletzte Personen und Sachschäden

8.1. Verletzte Personen

Kein Personenschaden



8.2. Schäden an Fahrzeugen

Schäden am Tfz 2068 027-8 € 14.000,-Schäden am TW 4024 098-8 € 50.000,-

8.3. Schäden an Infrastruktur

Laut Angabe des IM erfolgte keine Beschädigung des Oberbaus und der Weiche 2.

9. Betriebsbehinderungen

Ausfall von Z 5680 von Bf Feldkirch bis Bf Wolfurt. Verspätung von Z 660 +41 Minuten (Halte wie Zug 5680 von Bf Feldkirch bis Bf Wolfurt).

10. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- IM ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG
 - o Fdl Bf Feldkirch (ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG)
 - o Verschubmitarbeiter im Führerraum von Z 78402 (ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG)
- RU ÖBB-Personenverkehr AG
- RU ÖBB-Traktion GmbH
 - Tfzf Verschubfahrt (ÖBB-Traktion GmbH)
 - o Tfzf Z 78402 (ÖBB-Traktion GmbH)

11. Untersuchungsverfahren

Die gemäß Melde-VO Eisb unverzüglich fernmündlich durchzuführende Verständigung der UUB erfolgte am 2. Februar 2009 um 05:10 Uhr. Auf Grund der bis dahin erfolgten Maßnahmen erfolgte kein Lokalaugenschein vor Ort durch die UUB.

Bewertung der eingelangten Unterlagen:

- Untersuchungsakt des IM ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG, Stab Betriebsleitung, Vorfalluntersuchung, eingelangt am 22. April 2009
- Beantwortung ergänzender Fragen des IM ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG und des RU ÖBB-Traktion GmbH, eingelangt am 17. Juni 2009



12. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

12.1. Fernschriftliche Aussage Fdl Bf Feldkirch vom 17. Juni 2009

Nach Ankunft von Z 5589 auf Gleis 1 sollte der TW von Gleis 1 auf Gleis 4 über den Ostkopf mittels Verschubfahrt überstellt werden. Nach Ausfahrt von Z 467 in Richtung Innsbruck Hbf wurde ein Verschubweg von VS "H1" über VS "V2o", bis Signal "VERSCHUBHALTTAFEL" auf Gleis 1 hinter VS "V2" gestellt.

Nach Überfahren des Isolierstoßes beim VS "V2" durch die Verschubfahrt wurde die Einfahrt für Z 78402 gestellt.

Die Verschubfahrt Richtung Signal "VERSCHUBHALTTAFEL" erfolgte vollständig über den Isolierabschnitt am VS "V2", da ansonsten eine taugliche Zugstraße für Z 78402 von Steckengleis 2 über Gleis 1 auf Gleis 3 (neu 203) des Bf Feldkirch mit Signalfreistellung nicht möglich gewesen wäre.

Der Alarm, dass eine Weiche aufgefahren wurde, erfolgte gleichzeitig mit dem Einfahrwecker des Z 78402, sodass keine unmittelbare Reaktion erfolgte. Bis zur Klärung, welche Weiche und wodurch sie aufgefahren wurde, erfolgte bereits die Kollision.

12.2. <u>Aussage Tfzf Verschubfahrt</u>

Nachdem VS "H1" die Stellung "VERSCHUBVERBOT AUFGEHOBEN" zeigte, erfolgte die Verschubfahrt mit ca. 20 km/h bis kurz vor das Signal "VERSCHUBHALTTAFEL". Danach wurde vom Tfzf der Führerraum in Richtung Bregenz gewechselt und eine Verschubfahrt in Richtung VS "V7", welches sich noch in der Stellung "VERSCHUBVERBOT" befand, eingeleitet. Beim Befahren der Weiche 2 wurde ein Stoß bemerkt ("Schlag wie bei Schienenstoß"). Der TW wurde eingebremst und kam ca. 30 m vor VS "V7" zum Stillstand. Daraufhin wurde über Ortsfunk gemeldet, dass vermutlich eine Weiche aufgefahren wurde. Kurz nach Beendigung dieses Funkgespräches ereignete sich die Kollision, diese wurde wieder über Ortsfunk dem Fdl gemeldet und eine Streckensperre veranlasst.

Nachfrage: "Haben Sie das VS "V2" vor der "In-Bewegung-Setzung" des TW gesehen?"

Antwort: "Nein, da ich offensichtlich zu wenig weit an die "VERSCHUBHALTTAFEL" herangefahren bin, habe ich von meinem Standpunkt das VS "V2" nicht gesehen.

Zusätzliche telefonische Befragung durch UUB am 16.05.2009, 08:27 Uhr: Für die Verschubfahrt in Richtung Signal "VERSCHUBHALTTAFEL" erfolgte keine verbindliche Verschubwegfreimeldung.



12.3. Aussage Tfzf Z 78402

Bei der Einfahrt in den Bf Feldkirch zeigten das EVS "a" "HAUPTSIGNAL FREI MIT 60 km/h", das ES "A" "FREI MIT 60 km/h" und das am selben Standort befindliche AVS "VORSICHT", die Weiche 1 stand zur Fahrt "NACH LINKS" in Richtung Gleis 1. Nach Erkennen der Gefahr durch den auf Gleis 1 stehenden TW wurde eine Schnellbremsung eingeleitet. Bei der Feststellung, dass eine Kollision nicht vermeidbar war, wurde der im Führerraum des Tfz mitfahrende Verschubbedienstete angewiesen sich abzustützen.

12.4. Aussage Verschubbediensteter auf Z 78402

Die Rückfahrt vom Bf Frastanz in den Bf Feldkirch erfolgte auf Streckengleis 2. Bei der Einfahrt in den Bf Feldkirch zeigte das ES "A" einen Freibegriff. Plötzlich rief der Tfzf "Da befindet sich ein TW auf unserem Gleis!" und leitete eine Schnellbremsung ein. Kurz darauf erfolgte die Kollision mit dem TW.

12.5. Auswertung der Registriereinrichtung des TW 4024 098-8

Die Aufzeichnung der Registriereinrichtung des TW 4024 039-8 (Verschubfahrt) wurde nach dem Ereignis gesichert, durch die ÖBB-Traktion GmbH ausgewertet und die Auswertung der UUB-Schiene zur Verfügung gestellt.

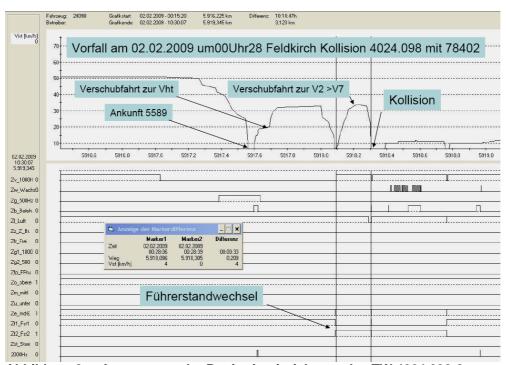


Abbildung 8 Auswertung der Registriereinrichtung des TW 4024 098-8

Die Fahrgeschwindigkeit beim Verschub in Richtung "VERSCHUBHALTTAFEL" betrug 33 km/h und bei der weiteren unerlaubten Verschubfahrt 35 km/h.



Die zulässige Geschwindigkeit von $v_{max} = 25$ km/h beim Verschub ohne verbindliche Verschubwegfreimeldung (gemäß DV V3, § 14, Absatz 7) wurde überschritten.

12.6. Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz 2068 027-8

Die Aufzeichnung der Registriereinrichtung des Tfz von Z 78402 (2068 027-8) wurde nach dem Ereignis gesichert, durch die ÖBB-Traktion GmbH ausgewertet und die Auswertung der UUB-Schiene zur Verfügung gestellt.

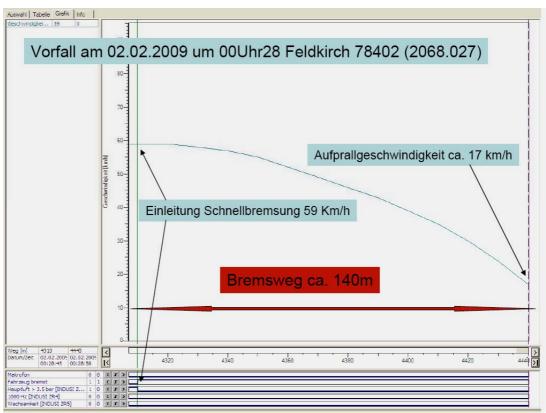


Abbildung 9 Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz 2068 027-8

Die signalisierte Geschwindigkeit von $v_{max} = 60$ km/h wurde eingehalten.

Durch die UUB wurde die Bremsleistung des Tfz 2068 027-8 rechnerisch überprüft:

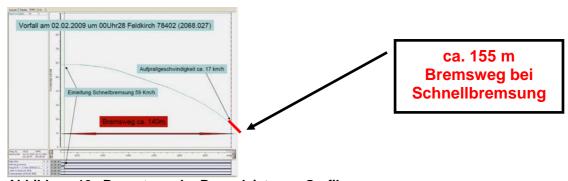


Abbildung 10 Bewertung der Bremsleistung - Grafik



Setzt man den so ermittelten Bremsweg und die anderen Parameter in die umgewandelte "Mindener Formel" ¹) ein, so kann der tatsächliche Wert der Bremshundertstel des Tfz 2068 027-8 ermittelt werden.

Berechnung des Bremsweges nach Mindener Formel für P und/oder R gebremste Züge

Parameter

Parameter	gewählt	Anmerkung
s Bremsweg [m]	155	wahlweise
v Geschwindigkeit [km/h]	59	wahlweise
ψ v-abhängiger Koeffizient [-]	1,24	aus Tabelle
c ₁ Beiwert für λ [-]	1,1	aus Tabelle
c _i Beiwert für i [-]	0,84	aus Tabelle
i Streckenneigung [‰]	-5	Gefälle mit negativem Operanden eingeben

Berechnung des Bremsweges aus der Geschwindigkeit

$$s = 3.85 \times v^2 / [6.1 \times \psi \times (1 + c_1 \times \lambda / 10) \pm i \times c_i]$$

Berechnung der Bremshundertstel aus Geschwindigkeit und Bremsweg

$$\lambda = (10/c_1) \times \{ [(3.85 \times v^2/s) \pm (-i \times c_i)] / (6.1 \times \psi) - 1 \}$$

 λ errechn. Bremshundertstel 100 %

Abbildung 11 Nachrechnung des Bremsausmaßes

Gemäß Angaben aus der Fahrzeugdatenbank der ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG weist das Tfz 2068 027-8 86 % Bremshundertstel auf.

Die Bremsleistung des Tfz 2068 027-8 wurde somit nachweislich eingehalten bzw. überschritten.

Fahrdynamik des Schienenverkehrs, Dietrich Wende, © B. G. Teubner Verlag, Wiesbaden



¹) Literaturhinweis:

12.7. Stellungnahme der ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG bezüglich Sprachspeicher

Der Sprachspeicher war tauglich und wurde vom regional zuständigen Vorfalluntersucher auf Gespräche zur Verschubabwicklung überprüft.

Unter den Aufzeichnungen befinden sich keine Gespräche über Vereinbarung oder Abwicklung der gegenständlichen Verschubtätigkeit. Die Verschubbewegungen fanden planmäßig statt und wurden signalmäßig abgewickelt.

Abbildung 12 Sprachspeicheraufzeichnung

13. Zusammenfassung der Erkenntnisse

13.1. Beteiligte Fahrzeuge

Das Tfz des Verschubes (TW 4024 098-8) befand sich zum Zeitpunkt der Kollision im Stillstand.

Die Bremsleistung des Tfz 2068 027-8 wurde nachweislich eingehalten bzw. überschritten.

13.2. Fahrgeschwindigkeit Z 78402

Die zulässigen Fahrgeschwindigkeiten wurden eingehalten.

13.3. Fahrgeschwindigkeit Verschub

Die zulässigen Fahrgeschwindigkeiten wurden nicht eingehalten. Anstelle der zulässigen $v_{max} = 25$ km/h ohne verbindliche Verschubwegfreimeldung (siehe DV V3, § 14, Absatz 7) wurden bis zu 35 km/h laut Registriereinrichtung gefahren. Dies ist jedoch nicht unfallkausal.

13.4. <u>Tfzf Z 78402</u>

Der Tfzf hat unmittelbar nach dem Erkennen der Stellung der Weiche 1 (Weichenanfang im km 47.683) in Richtung des mit dem TW besetzten GI 1 eine Schnellbremsung eingeleitet. Auf Grund der Auswertung durch die ÖBB-Traktion GmbH konnte der Beginn der Schnellbremsung ca. 140 m vor dem Kollisionspunkt (km 47,513) im km 47,653 bestimmt werden. Der Tfzf konnte die Kollision nicht verhindern.

13.5. <u>Tfzf Verschub</u>

Der Tfzf hielt den TW bereits soweit vor dem Erreichen des Signals "VERSCHUB-HALTTAFEL" an, dass die letzte Achse des TW gerade noch, den auf Höhe des für die weitere Verschubfahrt maßgebliche VS "V2" liegenden Isolierstoß überfuhr (Länge zwischen VS "V2" und Signal "VERSCHUBHALTTAFEL" 98 m). Der die Achse überragende Führerraum blieb hinter dem VS "V2".



Nach dem Wechsel der Fahrtrichtung (anderer Führerraum) des TW war die Stellung des VS "V2" somit für die Fortsetzung der Verschubfahrt auch vom Führerraum aus nicht erkennbar. Die geplante Verschubfahrt in Richtung Gleis 4 wurde ohne signalmäßiger Zustimmung begonnen.

13.6. Fdl Bf Feldkirch

Die Kollision hätte durch den Fdl auch durch eine Notabschaltung der Oberleitung nicht verhindert werden können.

13.7. Verschubbediensteter auf Z 78402

Der Verschubbedienstete im Führerraum des Tfz Z 78402 konnte keine Maßnahmen zur Verhinderung der Kollision setzen.

14. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten

14.1. Betriebliche Unterlagen

In der ÖBB-Bsb des Bf Feldkirch wurden zum Zeitpunkt des Beginns der Erstellung des Untersuchungsberichtes folgende Unregelmäßigkeiten festgestellt:

- Angabe über Haupt- und Nebenbahnen gemäß EisbG, § 4, Absatz 1 und 2.
- kein zur Zeit aktueller Lageplan (mehrere unrichtige in der Bsb)
- Angaben im Lageplan des Bf Feldkirch wie km-Angaben, Bezeichnung der Staatsgrenze,

14.2. Fehlende Übereinstimmung von km-Angaben

Zwischen dem zur Verfügung gestellten sicherungstechnischen Lageplan des Bf Feldkirch und dem VzG gibt es Differenzen wie z. B.:

- km-Lage ES "A",
- Situierung und Länge des Fehlerprofils (Verkürzung der Strecke durch Begradigung)

14.3. <u>Veröffentlichte Behördenunterlagen</u>

Gemäß 2. HL-VO, Punkt 5 ist die Strecke Bludenz – Staatsgrenze bei Feldkirch eine Hochleistungsstrecke und ist gemäß EisbG, § 4; Absatz 1 eine Hauptbahn. Auf der aktuellen Homepage des Bundeslandes Vorarlberg unter http://www.vorarlberg.at/vorarlberg/wirtschaft_verkehr/verkehrsrecht/weitereinformationen/eisenbahn-undseilbahnrech/eisenbahnen.htm wird veröffentlicht, dass die Strecke Feldkirch – Staatsgrenze bei Feldkirch (Buchs) eine Nebenbahn ist.



Das Land Vorarlberg im Internet

vorarlberg.at · Verkehrsrecht · Eisenbahn- und Seilbahnrecht

Verkehr - Verkehrsrecht

Eisenbahnen

Zuständigkeiten:

- · Anschlussbahnen Bezirkshauptmannschaften;
- Nebenbahnen, in Vorarlberg derzeit die ÖBB-Strecken Feldkirch Lochau/Reutin, Feldkirch Buchs und Lauterach St. Margrethen und die Montafonerbahn, ausgenommen für die Konzession, Dienstvorschriften, Veräußerung und Einstellung Amt der Landesregierung;
- Hauptbahnen nach Erlassung einer Verordnung, in der sie zu Hochleistungsstrecken erklärt werden sollen - Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
 Dieses kann den Landeshauptmann im Einzelfall ermächtigen, bestimmte Verfahren durchzuführen und Genehmigungen und Bewilligungen zu erteilen.

Abbildung 13 Auszug aus Homepage Bundesland Vorarlberg

15. Ursache

Durchführung einer Verschubfahrt ohne Zustimmung des Signal- und Weichenbedieners (Fdl Bf Feldkirch) infolge Nichtbeachtung des VS "V2".

16. Berücksichtigte Stellungnahmen

- 1. Richtigstellung Punkt 5. ÖBB-Buchfahrplan "Heft 301".
- 2. Richtigstellungen bezüglich der Strecke Feldkirch Staatsgrenze bei Feldkirch: Ergänzender Punkt 14.7 und zusätzliche Maßnahmen Punkt 17.4 und Punkt 17.5
- 3. Richtigstellung Punkt 7, zweiten Absatz: Satzende "an" auf "angehalten" geändert.
- 4. Punkt 12.2 Sprachspeicheraufzeichnung: Zusätzlicher Punkt 12.7
- 5. Abbildung 10 zu klein dargestellt wurden nicht berücksichtigt, da Abbildung 10 eine bearbeitete verkleinerte Ausgabe der Abbildung 9 ist.
- 6 Sicherheitsempfehlungen und Maßnahmen gemäß Punkt 17 wurden erst während des Stellungnahmeverfahrens erarbeitet.

Abbildung 15 (neu Abbildung 17) Fahrzeugnummer richtiggestellt.

17. Sicherheitsempfehlungen

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



Punkt	Sicherheitsempfehlung	ergeht an
17.1	Ereignisinformation und Schwerpunkt Verschub (Ver-	RU
	schubwege, Einhaltung der Geschwindigkeit bei Verschub	(Traktionsleister)
	,) im Rahmen der regelmäßigen Fortbildung aller Mit-	
	arbeiter des Triebfahrzeugfahrdienstes.	
17.2	Stichprobenartige Überprüfung der Einhaltung der zulässi-	RU
	gen Fahrgeschwindigkeit beim Verschub durch Auswer-	(Traktionsleister)
	tung der Registriereinrichtungen der Tfz.	
17.3	Stichprobenartige Überprüfung der Einhaltung der zulässi-	IM
	gen Fahrgeschwindigkeiten beim Verschub durch externe	
	Messung z. B. mittels Radar-Geräten.	

Sonstige nicht unfallkausale Maßnahmen:

Punkt	Maßnahmen	ergeht an
17.4	Richtigstellung der Hompage des Landes Vorarlberg. Die	Herr Landeshaupt-
	Strecke Feldkirch – Staatsgrenze bei Feldkirch (Buchs) ist	mann von Vorarlberg
	eine Hauptbahn.	
17.5	Überprüfung, ob zur eindeutigen Klärung der behördlichen	BMVIT
	Zuständigkeiten gemäß EisbG, § 4 eine Hauptbahn-VO	
	(Hochleistungsstecken, Trans-Europäische Netze,) er-	
	forderlich ist.	
17.6	Richtigstellung der betrieblichen Unterlagen wie Bsb, VzG,	IM
	Buchfahrpläne, unter Berücksichtigung der gesetzlich	
	festgelegten Bezeichnungen.	

Die getroffenen Maßnahmen werden von den betroffenen Unternehmen an die zuständige Eisenbahnsicherheitsbehörde gemeldet.

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

Wien, am 31. August 2009

Der Untersuchungsleiter:

Ing. Johannes Piringer eh.



Dieser Untersuchungsbericht ergeht an:

Unternehmen / Stelle	Funktion
Tfzf Z 78402	Beteiligter
Tfzf Verschub	Beteiligter
Verschubmitarbeiter	Beteiligter
Fdl Bf Feldkirch	Beteiligter
ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG	IM
ÖBB-Personenverkehr AG	RU
ÖBB-Traktion GmbH	RU
ÖBB-Konzernbetriebsrat	Personalvertreter
Herr Landeshauptmann von Vorarlberg	Behörde
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	Behörde
BMWFJ - Clusterbibliothek	Archiv

Beilagen: Fristgerecht eingelangte Stellungnahmen Grafische Darstellung des Herganges



Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen

Zusammengefasste Stellungnahme des BMVIT:

Zu dem mit Schreiben vom 19. Juni 2009, GZ.BMVIT-795.128/0002-II/BAV/UUB/SCH/2008, vorgelegten vorläufigen Untersuchungsberichtes der Bundesanstalt für Verkehr Unfalluntersuchung Fachbereich Schiene (Kollision des Zuges 78402 mit Verschub im Bf. Feldkirch am 02.02.2009) wird seitens der Obersten Eisenbahnbehörde nachstehend wie folgt Stellung genommen:

Aus Sicht der Abteilungen IV/SCH5 (Fachbereich Betrieb) und IV/SCH4 (Fachbereich Fahrzeugtechnik) ergeben sich zu dem vorgelegten Entwurf des Untersuchungsberichtes nachstehende Einsichtsbemerkungen:

Fachbereich Betrieb:

Allgemeines:

- Der vorläufige Untersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.
- Die behördliche Zuständigkeit dieser Bahnstrecke/Betriebsstelle obliegt dem BMVIT.
- Gemäß Punkt 15. des vorläufigen Untersuchungsberichtes ist die Ursache eindeutig festgestellt (Durchführung einer Verschubfahrt ohne Zustimmung des Signal- und Weichenbedieners – Fdl Feldkirch, infolge Nichtbeachtung des Verschubsignal "V2").
- 1. Im vorläufigen Untersuchungsbericht Punkt 5. ist die Bezeichnung des ÖBB-Buchfahrplan "Heft 301" gemäß Punkt 6. Abbildung 5 auf "Heft 351" richtig zu stellen.
- 2. Im vorläufigen Untersuchungsbericht Punkt 6. ist die Beschreibung der eingleisigen elektrifizierten Nebenbahn zur Staatsgrenze nächst Tosters (Nendeln)" dahingehend richtig zustellen:
 - gemäß 2. Hochleistungsstrecken Verordnung vom 29.12.1989 handelt es sich bei dieser Strecke um eine Hauptbahn,
 - gemäß 2. Hochleistungsstrecken Verordnung vom 29.12.1989 ist einerseits der Grenzübergang mit "Staatsgrenze bei Feldkirch" definiert und andererseits ist der Bahnhof Tosters noch nicht in Betrieb, siehe hiezu z.B. LA Nr.13 (29.06.09 – 12.07.09) lfd.Nr. 311 und 318. Die Inbetriebsetzung erfolgt voraussichtlich September 2009.



- 3. Im vorläufigen Untersuchungsbericht Punkt 7. ist im zweiten Absatz am Satzende "an" auf "angehalten" zu ändern.
- 4. Im vorläufigen Untersuchungsbericht Punkt 12.2. ist das Ergebnis einer telefonischen Befragung betreffend "verbindlicher Verschubwegfreimeldung" angeführt, im Punkt 6. letzter Absatz aufgrund der Stellwerksbauart eine verbindliche Verschubwegfreimeldung nicht möglich und auch nicht vorgesehen ist. Ho. stellen sich die Fragen warum nicht am 02.02.2009 die hiefür relevanten betrieblichen Gespräche im Sprachspeicher sichergestellt wurden oder fehlt im Bahnhof Feldkirch die Ausrüstung eines Sprachspeichers?
- 5. Weiters darf angemerkt werden, dass diverse Abbildungen (z.B. Abbildung 10) in einem zu kleinen Format dargestellt und daher unleserlich bzw. nicht verwendbar sind (wurde bereits in vorangegangen Stellungnahmen erwähnt).
- 6. Im vorläufigen Untersuchungsbericht Punkt 17. sind derzeit keine Sicherheitsempfehlungen enthalten.

Das ho. Bundesministerium geht davon aus, dass Sicherheitsempfehlungen im endgültigen Untersuchungsbericht enthalten sein werden. Sollte diese Vorgangsweise von der UUB hinkünftig weiterverfolgt werden, so ist dies im vorläufigen Untersuchungsbericht zu dokumentieren.

Fachbereich Fahrzeugtechnik:

Der ggst. vorläufige Untersuchungsbericht weist auf keinerlei Fahrzeugmängel hin, sodass er aus fahrzeugtechnischer Sicht ohne inhaltliche Anmerkungen zur Kenntnis genommen wird.

Redaktionell wird angeregt, in Abb. 15 die Fahrzeugnummer auf 4024.098 richtig zu stellen.

Wien, am 20. Juli 2009

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG:

Zum vorliegenden vorläufigen Untersuchungsbericht bestehen seitens der ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG keine Einwände.



Beilage Grafische Darstellung des Herganges

Verschubweg von VS "H1" zum Signal "VERSCHUBHALTTAFEL"

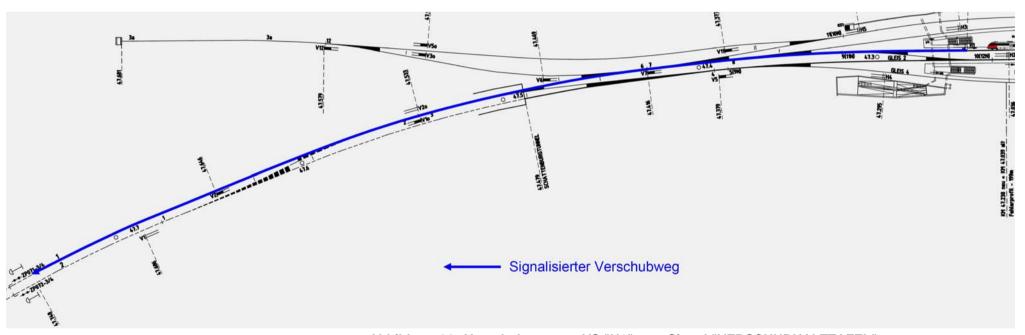


Abbildung 14 Verschubweg von VS "H1" zum Signal "VERSCHUBHALTTAFEL"



Signalisierte Zugstraße Z 78402

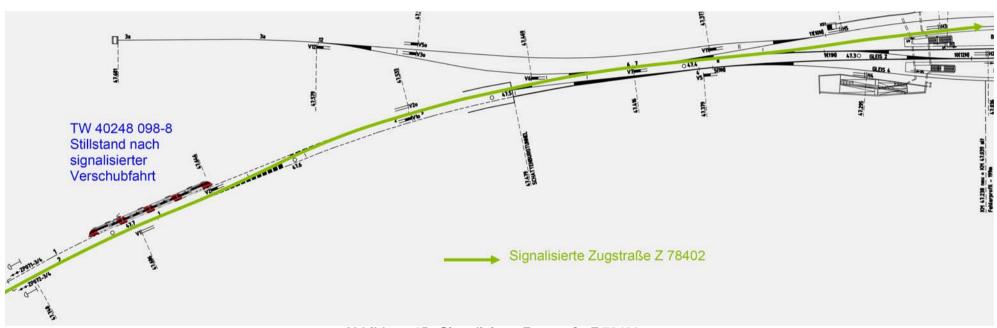


Abbildung 15 Signalisierte Zugstraße Z 78402



Unerlaubte Verschubfahrt

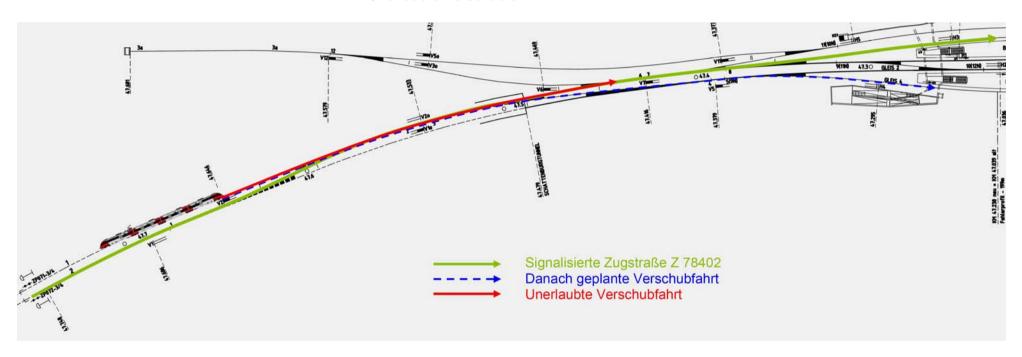


Abbildung 16 Unerlaubte Verschubfahrt



Kollision Z 78402 mit unerlaubter Verschubfahrt

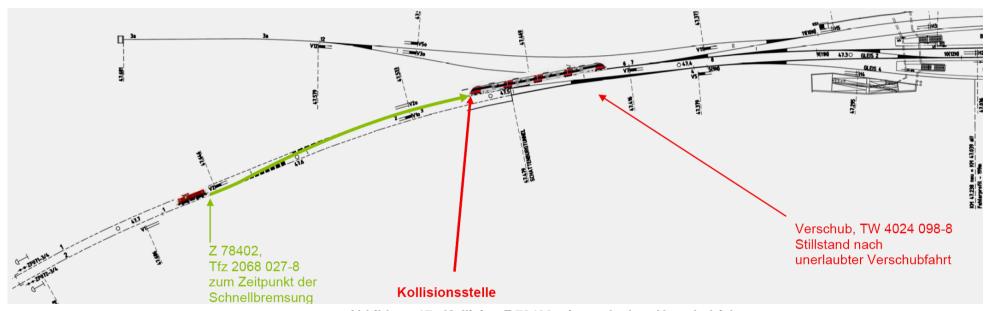


Abbildung 17 Kollision Z 78402 mit unerlaubter Verschubfahrt

