



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Schlussbericht

der Schweizerischen

Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über die seitliche Kollision einer Rangierbewegung mit einem Güterzug

vom 16. Juli 2016

in Chiasso (TI)

Reg.-Nr.: 2016071601

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Gemäss Artikel 15 des Eisenbahngesetzes (EBG, SR 742.101) sind Schuld und Haftung nicht Gegenstand der Untersuchung.

Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, Schuld- und Haftungsfragen zu klären.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Übersicht	5
Untersuchung	6
Kurzdarstellung.....	6
Ursachen	6
Sicherheitsempfehlung	6
1 Sachverhalt.....	7
1.1 Ort des Unfalls	7
1.2 Vorgeschichte	8
1.2.1 Vorgeschichte Rangierbewegung.....	8
1.2.2 Vorgeschichte Güterzug.....	8
1.3 Ablauf des Unfalls	8
1.4 Schäden.....	9
1.4.1 Personen.....	9
1.4.2 Infrastruktur	9
1.4.3 Fahrzeuge.....	9
1.4.4 Umwelt	9
1.5 Beteiligte und betroffene Personen	10
1.5.1 Lokführer der Rangierbewegung	10
1.5.2 Lokführer des Güterzugs	10
1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen	11
1.6.1 Infrastruktur	11
1.6.2 Transportunternehmung.....	11
1.6.3 Fahrzeugeigentümer	11
1.6.4 Weitere Unternehmen	11
1.7 Infrastruktur.....	11
1.7.1 Bahnanlage.....	11
1.7.2 Stellwerk	12
1.8 Fahrzeuge.....	12
1.8.1 Übersicht.....	12
1.8.2 Schienenfahrzeuge der Rangierbewegung.....	14
1.8.3 Schienenfahrzeuge des Güterzugs	14
1.9 Kommunikation	14
1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung.....	15
1.10.1 Fahrdatenschreiber	15
1.10.2 Stellwerkdaten.....	16
1.11 Besondere Untersuchungen.....	16
1.11.1 Wetter	16

1.11.2 Standort Triebfahrzeuge im Gleis L13	16
1.11.3 Sichtverhältnisse	16
1.12 Regelungen.....	17
1.12.1 Leitung von Rangierbewegungen	17
1.12.2 Einstellen des Fahrwegs ohne Verlangen	17
1.12.3 Rangierbewegung gegen Zufahrstrasse.....	17
1.12.4 Zustimmung zur Rangierbewegung.....	17
1.12.5 Anlagen mit Zwergsignalen	18
1.12.6 Grundsatz Beobachten des Fahrweges.....	18
1.12.7 Beobachten des Fahrweges bei direkt geführter Rangierfahrt	18
1.12.8 Abfahren der Rangierfahrstrasse.....	18
1.12.9 Flankenschutz und Durchrutschweg.....	18
2 Analyse.....	20
2.1 Technische Aspekte.....	20
2.1.1 Sicherungsanlage.....	20
2.1.2 Funktion der Sicherheitssysteme.....	20
2.1.3 Fahrzeuge.....	20
2.2 Betriebliche Aspekte	20
2.2.1 Einstellen des Fahrwegs ohne Verlangen	20
2.2.2 Rangierbewegung gegen Zufahrstrasse.....	21
2.2.3 Verwendung von Gleis L13	21
2.3 Menschliche Aspekte	21
2.3.1 Unbelegte Weichen zwischen der Rangierbewegung und dem Zwergsignal ...	21
2.3.2 Wahl des Halteorts im Gleis L13	21
2.4 Zusammenfassung der Aspekte.....	22
3 Schlussfolgerungen	23
3.1 Befunde	23
3.1.1 Technische Aspekte.....	23
3.1.2 Betriebliche Aspekte.....	23
3.1.3 Menschliche Aspekte	23
3.1.4 Konzentration der Aspekte	23
3.2 Ursachen.....	23
4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen	24
4.1 Sicherheitsempfehlungen.....	24
4.1.1 Rückfallebene Rangierbetrieb	24
4.2 Sicherheitshinweise	25
4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen.....	25

Zusammenfassung

Übersicht

Verkehrsmittel	Eisenbahn	
Beteiligte Unternehmen		
Transportunternehmen	SBB Cargo AG, Olten BLS Cargo AG, Bern	
Infrastrukturunternehmen	SBB AG, Infrastruktur, Bern	
Weitere Unternehmen	RailRelease BV, Rotterdam (NL) VTG Schweiz GmbH, Baar Inter Ferry Boats SA, Antwerpen (B) MEV Schweiz AG, Basel DB Cargo AG, Duisburg (D) Railpool GmbH, München (D)	
Beteiligte Fahrzeuge	Lokomotive Re 185 098-1 Lokomotive Re 185 100-5 Lokomotive Re 187 91 80 6187 004-7 Lokomotive Re 186 91 85 4486 505-1 Wagen Laagrs 27 80 4377 080-1 Wagen Sggmrs 33 68 4952 030-7 Wagen Sggmrs 33 68 4954 307-7 Wagen Laagrs 27 80 4377 067-8 Wagen Sggmrs 37 80 4952 057-0 Wagen Sggmrss 31 80 4961 031-0 Wagen Sggmrs 33 68 4953 242-7 Wagen Sgns 33 88 4554 537-9 Wagen Sgns 33 88 4554 510-6 Wagen Sgns 33 88 4554 527-0 Wagen Sgns 33 88 4554 042-0 Wagen Sgns 33 88 4554 021-4 Wagen Sggmrss 33 88 4961 595-4 Wagen Sggmrs 33 68 4964 231-7 Wagen Sggmrs 37 80 4954 098-2 Wagen Sggmrs 33 88 4961 584-8 Wagen Sggmrs 33 68 4952 292-3 Wagen Sggmrs 33 68 4954 251-7 Wagen Sggmrs 37 80 4952 419-2 Wagen Sggmrs 33 88 4961 585-5	DB Cargo AG DB Cargo AG Railpool GmbH BLS Cargo AG RailRelease BV VTG Schweiz GmbH VTG Schweiz GmbH RailRelease BV VTG Schweiz GmbH RailRelease BV DB Cargo AG VTG Schweiz GmbH Inter Ferry Boats SA Inter Ferry Boats SA Inter Ferry Boats SA Inter Ferry Boats SA TOUAX SCA VTG Schweiz GmbH VTG Schweiz GmbH TOUAX SCA VTG Schweiz GmbH VTG Schweiz GmbH VTG Schweiz GmbH TOUAX SCA
Ort	Chiasso (TI)	
Datum und Zeit	16. Juli 2016 um 00:46 Uhr	

Untersuchung

Am 16. Juli 2016 um 01:44 Uhr ist die Meldung beim Untersuchungsdienst der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) eingegangen, worauf die Untersuchung aufgenommen wurde.

Für die Untersuchung standen zur Verfügung:

- Bestandsaufnahme vor Ort;
- Fotos, vor Ort aufgenommen;
- Auskünfte der Beteiligten;
- Fahrdaten;
- Gleisplan Chiasso;
- Hoheitliche und interne Regelungen für den Eisenbahnbetrieb.

Kurzdarstellung

Am 16. Juli 2016 um 00:46 Uhr kollidierte in Chiasso Smistamento (TI) eine Rangierbewegung seitlich mit einem ausfahrenden Güterzug. Es entgleisten mehrere Wagen, diese kippten zum Teil um oder gerieten in Schräglage. Es gab grossen Sachschaden. Es wurden keine Personen verletzt und es war kein Gefahrgut betroffen.

Ursachen

Die seitliche Kollision einer Rangierbewegung mit einem Güterzug vom 16. Juli 2016 in Chiasso Smistamento (TI) ist darauf zurückzuführen, dass die Rangierbewegung in die Zugfahrstrasse des Güterzuges fuhr.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Die Wahl eines Halteorts zum Wenden der Rangierbewegung ohne direkte Sicht auf das gültige Zwergsignal.
- Es waren keine wirksamen spurbewirkten Schutzelemente vorhanden.
- Für die Rangierbewegung war keine wirksame Zugbeeinflussung vorhanden.
- Es bestand keine weitere Absicherung als die Vorschriften über die Ausführung von Rangierbewegungen.

Sicherheitsempfehlung

Mit diesem Bericht wird eine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

1 Sachverhalt

1.1 Ort des Unfalls

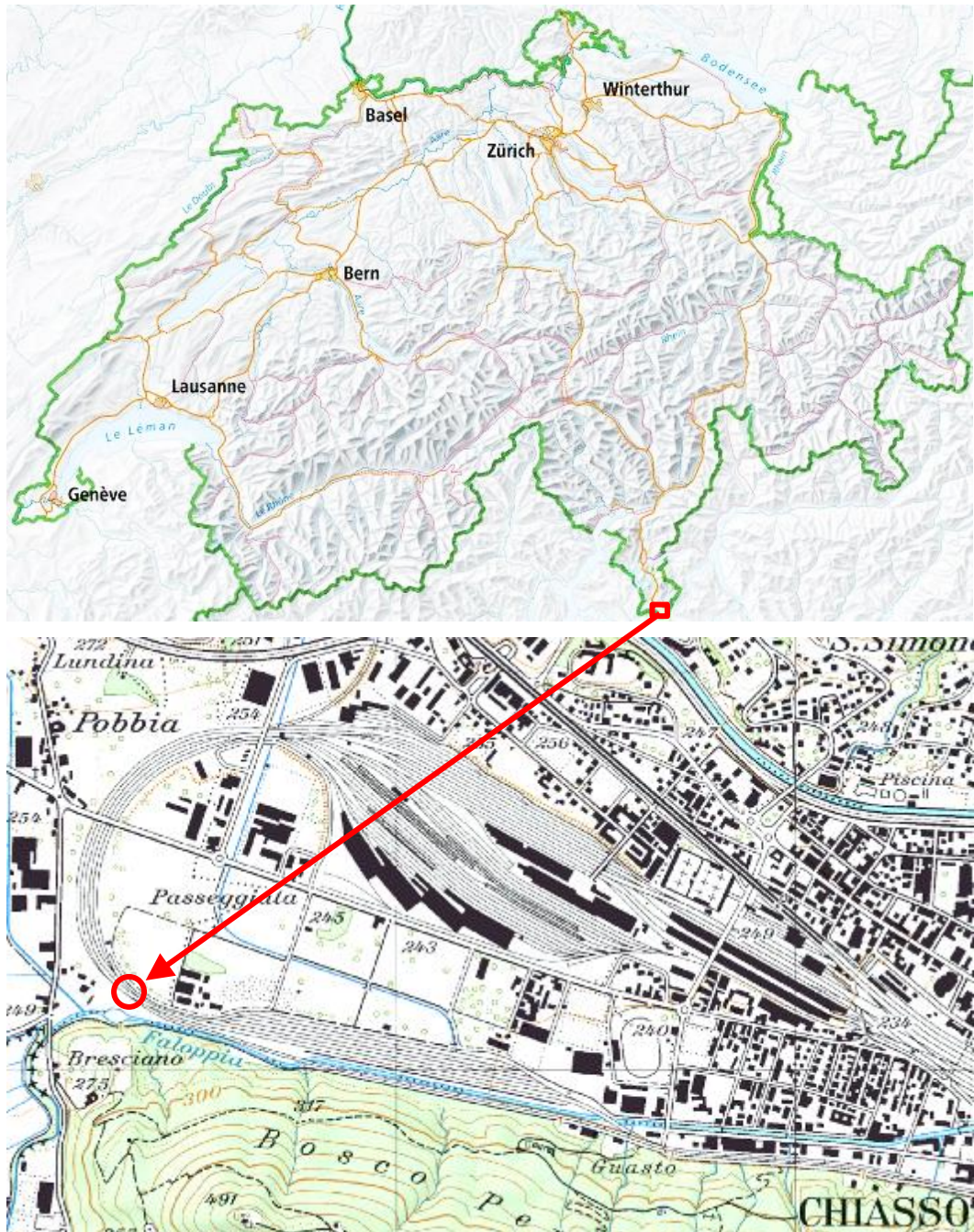


Abbildung 1 und Abbildung 2: Übersicht zum Ort des Unfalls (roter Kreis). Basiskarten reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149).

1.2 Vorgeschichte

1.2.1 Vorgeschichte Rangierbewegung

Nach Ankunft in Chiasso in der Gleisgruppe „L“ mit einem Güterzug wurde die Doppeltraktion, bestehend aus zwei Lokomotiven der Baureihe 185 in Vielfachsteuerung, abgekuppelt. Der Lokführer meldete sich beim Fahrdienstleiter und gab ihm das Gleis C28 als Ziel seiner Fahrt mit den abgekuppelten Lokomotiven bekannt. Um dorthin zu gelangen, musste vorgefahren und die Fahrtrichtung gewechselt werden. Als direkt geführte Rangierbewegung fuhren die Lokomotiven Richtung Westen in das Gleis L13, um die Fahrtrichtung gegen Osten zu wechseln.

1.2.2 Vorgeschichte Güterzug

Zu Arbeitsbeginn nahm der Lokführer eine Lok in Betrieb und fuhr als direkt geführte Rangierbewegung bis zum Zug in der Gleisgruppe „U“. Die Lokomotive wurde mit der zweiten Lokomotive, die mit einem Güterzug aus Italien angekommen war, gekuppelt. Nach Erstellen der Fahrbereitschaft meldete sich der Lokführer beim Fahrdienstleiter zur Abfahrt bereit. Etwa zwei Minuten später wurde dem Zug mit der Fahrtstellung des Gleissignals sowie dem Erteilen der Abfahrerlaubnis die Zustimmung zur Abfahrt erteilt und der Lokführer beschleunigte den Zug.

1.3 Ablauf des Unfalls

Nach Ankunft der zwei Lokomotiven im Gleis L13 stieg der Lokführer aus, um auf den Führerstand der zweiten Lokomotive zu wechseln. Nach der Bereitschaft zur Fahrt sah der Lokführer ein „Fahrt“ zeigendes Zwergsignal und bewegte die Lokomotiven als direkt geführte Rangierbewegung Richtung der Gleisgruppe „L“.

Kurz nach Beginn der Fahrt bemerkte er, dass er auf der rechten Seite von einem Güterzug überholt wurde. Er bremste seine Rangierbewegung sofort ab bis zum Stillstand.

Die Spitze der Rangierbewegung traf dennoch seitlich den ersten Wagen des Güterzugs, worauf dessen Achsen auf der komplexen Weichenverbindung in den abzweigenden Gleisstrang gedrängt wurden. Der Wagen folgte mit den hinteren Achsen dem abzweigenden Gleis soweit, bis er umkippte. Auch mehrere nachfolgende Wagen trafen seitlich auf die vordere Lokomotive der Rangierbewegung und entgleisten.

Durch die Entgleisungen wurde die Hauptluftleitung des Güterzugs getrennt und die Fahrzeuge wurden bis zum Stillstand abgebremst.

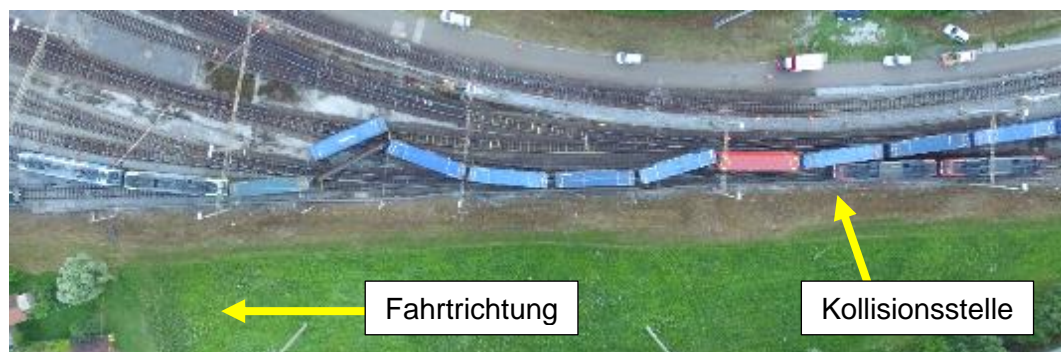


Abbildung 3: Luftaufnahme der Unfallstelle.

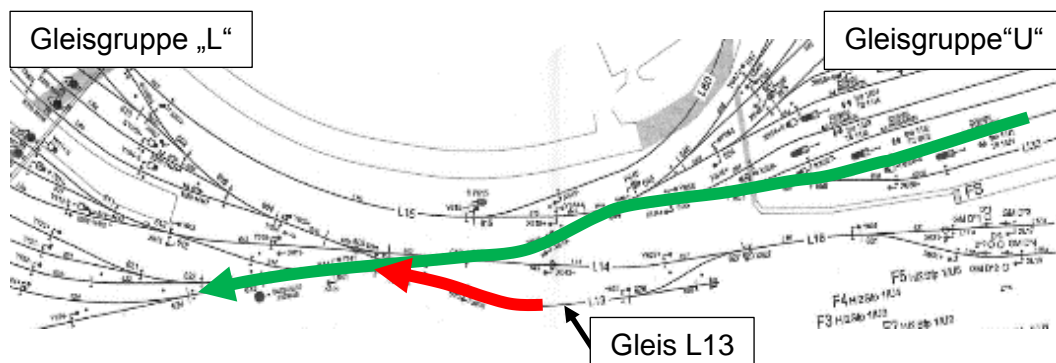


Abbildung 4: Fahrweg des Güterzugs (grün) und Fahrweg der Rangierbewegung (rot).

1.4 Schäden

1.4.1 Personen

Es wurden keine Personen verletzt.

1.4.2 Infrastruktur

Die Weichen und zugehörigen Elemente der Sicherungsanlage wurden stark beschädigt oder zerstört. Die Elemente der Fahrleitung waren nicht betroffen.

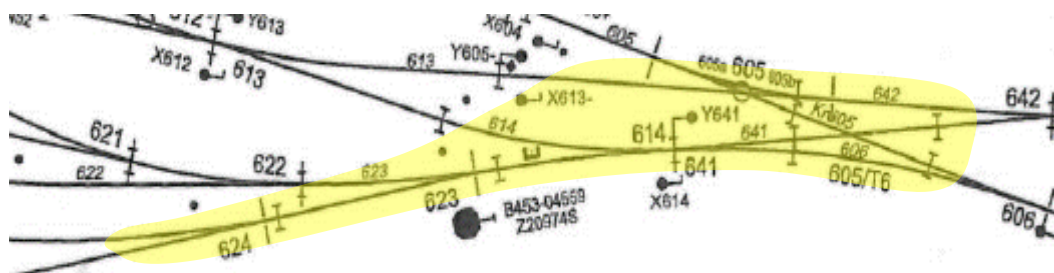


Abbildung 5: Die im gelb markierten Bereich liegenden Elemente der Gleisanlage wurden beschädigt oder zerstört.

1.4.3 Fahrzeuge

Die Lokomotive an der Spitze der Rangierbewegung wurde in Fahrtrichtung auf der rechten Seite erheblich beschädigt und Teile wurden abgerissen.

Die ersten vier Wagen des Güterzugs wurden zum Teil erheblich beschädigt. Der umgekippte Teil des ersten Wagens sowie der darauf geladene Wechselcontainer wurden sehr stark beschädigt.

1.4.4 Umwelt

Es war kein Gefahrgut betroffen. Die Beschädigungen an den Fahrzeugen führten nicht zum Verlust von Betriebsstoffen.

1.5 Beteiligte und betroffene Personen

1.5.1 Lokführer der Rangierbewegung

Person	Jahrgang 1980 Anstellung bei SBB Cargo AG Arbeitsort Chiasso
Berechtigung	BAV ¹ -Ausweis Kategorie B
Letzte Befähigungsprüfung	Periodische Prüfung Oktober 2014
Werdegang	Er begann die Ausbildung zum Lokführer im Juni 2004.
Arbeitszeit vor dem Ereignistag	Am Vortag beendete er seine Arbeit um 02:07 Uhr.
Arbeitsbeginn am Ereignistag	15:13 Uhr
Arbeitszeit bis zum Ereignis	07:47 Std
Medizinische Feststellungen	Der Atemlufttest ergab 0.00 ‰.
Gesundheitszustand	Er fühlte sich leistungsfähig.

1.5.2 Lokführer des Güterzugs

Person	Jahrgang 1990 Anstellung bei MEV Schweiz AG (MEV) Arbeitsort Basel
Berechtigung	BAV-Ausweis Kategorie B, Bescheinigung BLS vom 11.07.2014 über die Triebfahrzeuge, Bescheinigung SBB vom 01.07.2016 über Infrastruktur.
Letzte Befähigungsprüfung	Fähigkeitsprüfung Juni 2016
Werdegang	Er trat im Februar 2011 bei MEV Infra Safety Services ein, betreute Sicherungsanlagen und war Sicherheitswärter. Im 2013 folgte die Ausbildung zum Begleiter Kategorie Ai40, im Jahr 2014 die Ausbildung zum Lokführer Kategorie B100 und im 2016 zum Lokführer Kategorie B.
Arbeitszeiten vor dem Ereignistag	Das Arbeitsende am Vortag war um 09:00 Uhr mit einer nachfolgenden Ruhezeit in Chiasso bis zum Arbeitsbeginn um 23:30 Uhr am Vortag zum Ereignis.
Arbeitsbeginn am Ereignistag	23:30 Uhr
Arbeitszeit bis zum Ereignis	01:30 Std
Medizinische Feststellungen	Der Atemlufttest ergab 0.00 ‰.
Gesundheitszustand	Er fühlte sich leistungsfähig.

¹ Bundesamt für Verkehr

1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen

1.6.1 Infrastruktur

SBB AG, Infrastruktur, Bern

1.6.2 Transportunternehmung

SBB Cargo AG, Olten (Rangierbewegung)

BLS Cargo AG, Bern (Güterzug)

1.6.3 Fahrzeugeigentümer

DB Cargo AG, Duisburg (Lokomotiven der Rangierbewegung)

BLS Cargo AG, Bern (Lokomotive Güterzug)

Railpool GmbH, München (Lokomotive Güterzug)

RailRelease BV, Rotterdam (zwei entgleiste und beschädigte Wagen)

VTG Schweiz GmbH, Baar (zwei entgleiste und beschädigte Wagen)

1.6.4 Weitere Unternehmen

MEV Schweiz AG, Basel (Personalvermittlung Lokführer Güterzug)

1.7 Infrastruktur

1.7.1 Bahnanlage

1.7.1.1 Beschreibung

Der Rangierbahnhof Chiasso Smistamento ist in einer Schlaufe angelegt (Abbildung 1). Die Zufahrt von Süden erfolgt in die Gleisgruppe „U“. Nachdem die Gleise am Ende dieser Gleisgruppe zusammengeführt werden, fächern sie sich erneut auf und führen in die bogenförmig angelegte Gleisgruppe „L“. Worauf sie erneut zusammengeführt und in weiterführendem Bogen wieder aufgefächert werden in den eigentlichen, aus mehreren Gleisgruppen bestehenden Teil für die Rangierungen der Wagen.

Das Gleis L13 befindet sich im Bereich der Verengung zwischen den Gleisgruppen „L“ und „U“ und weist eine nutzbare Länge von rund 80 m auf. Das Gleis dient vorzugsweise dem Wegfahren und Wenden von Lokomotiven nach dem Abkuppeln von in der Gleisgruppe „L“ angekommenen Zügen. Am westlichen Ende des Gleises L13 steht links vom Gleis das Zwergsignal x606. Richtung der Gleisgruppe „L“ folgen mehrere, dicht angelegte Weichenverbindungen und das Zwergsignal X614.

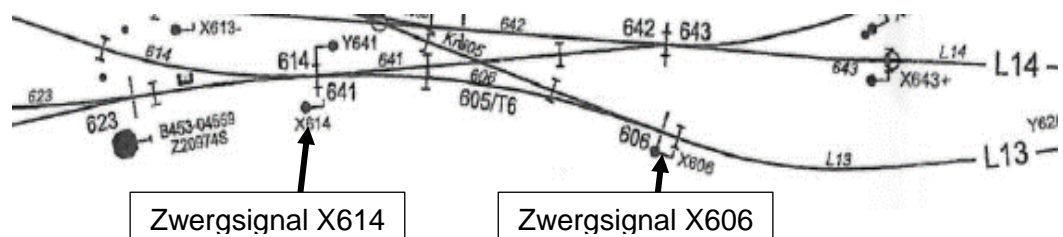


Abbildung 6: Planausschnitt Unfallstelle.

Aus dem Gleis L13 gegen die Gleisgruppe „L“ sind keine spurbewirkten Schutzmittel wie eine Entgleisungsvorrichtung oder eine Schutzweiche, die eine irrtümlich fahrende Rangierbewegung gegen eine Zugfahrt verhindern, vorhanden. Es ist auch kein Zugbeeinflussungssystem vorhanden oder wirksam, das eine irrtümlich fahrende Rangierbewegung stoppt.

Die Höchstgeschwindigkeit in Chiasso Smistamento ist auf 40 km/h festgesetzt.

1.7.1.2 Feststellung

Im Bereich des Unfallorts wurden im Vorfeld und zum Unfallzeitpunkt keine Bau- oder Unterhaltsarbeiten an der Gleisanlage ausgeführt.

Das Antriebsgestänge zur Weichenzunge der Weiche 614 war stark verbogen und aus der Verriegelung entfernt. Verschiedene Schienen waren gebrochen, Befestigungen weggerissen und Schwellen beschädigt. Die Weichenzunge der Weiche 641 war ebenfalls nicht mehr in einer Endlage.

1.7.2 Stellwerk

1.7.2.1 Beschreibung

In Chiasso Smistamento wird ein Stellwerk vom Typ SpDrS SBB², Baujahr 1967, eingesetzt. Die Weichen und Signale werden durch den Fahrdienstleiter in Chiasso Smistamento am örtlich vorhandenen Stellwerk gesteuert.

1.7.2.2 Feststellung

Im Vorfeld und zum Zeitpunkt des Unfalls wurden keine Wartungsarbeiten an der Stellwerkanlage durchgeführt.

1.8 Fahrzeuge

1.8.1 Übersicht

1.8.1.1 Rangierbewegung

Bauart	Nummer	Eigentümerin	Bemerkung
Re 185	185 098-1	DB Cargo AG	bedient, kollidierte mit Güterzug
Re 185	185 100-5	DB Cargo AG	ferngesteuert

² Spurplan-Drucktasten-Relais Stellwerk-Siemens, Ausführung SBB

1.8.1.2 Güterzug

Bauart	Nummer	Eigentümerin	Bemerkung
Re 187	91 80 6187 004-7	Railpool GmbH	bedient
Re 186	91 85 4486 505-1	BLS Cargo AG	ferngesteuert
Laagrs	27 80 4377 080-1	RailRelease BV	entgleist, zweiter Teil umgekippt
Sggmrs	33 68 4952 030-7	VTG Schweiz GmbH	mit erstem und Zwischendrehgestell entgleist
Sggmrs	33 68 4954 307-7	VTG Schweiz GmbH	mit hinterem Drehgestell entgleist
Laagrs	27 80 4377 067-8	RailRelease BV	vorderer Teil komplett entgleist und in Schräglage
Sggmrs	37 80 4952 057-0	VTG Schweiz GmbH	
Sggmrss	31 80 4961 031-0	RailRelease BV	
Sggmrs	33 68 4953 242-7	DB Cargo AG	
Sgns	33 88 4554 537-9	VTG Schweiz GmbH	
Sgns	33 88 4554 510-6	Inter Ferry Boats SA	
Sgns	33 88 4554 527-0	Inter Ferry Boats SA	
Sgns	33 88 4554 042-0	Inter Ferry Boats SA	
Sgns	33 88 4554 021-4	Inter Ferry Boats SA	
Sggmrss	33 88 4961 595-4	TOUAX SCA	
Sggmrs	33 68 4964 231-7	VTG Schweiz GmbH	
Sggmrs	37 80 4954 098-2	VTG Schweiz GmbH	
Sggmrs	33 88 4961 584-8	TOUAX SCA	
Sggmrs	33 68 4952 292-3	VTG Schweiz GmbH	
Sggmrs	33 68 4954 251-7	VTG Schweiz GmbH	
Sggmrs	37 80 4952 419-2	VTG Schweiz GmbH	
Sggmrs	33 88 4961 585-5	TOUAX SCA	

1.8.2 Schienenfahrzeuge der Rangierbewegung

1.8.2.1 Beschreibung

Die beiden Lokomotiven der Rangierbewegung waren in Vielfachsteuerung verbunden. Sie wurden vom in Fahrtrichtung gegen die Gleisgruppe „L“ besetzten Führerstand aus bedient. Die Lokomotiven hatten zusammen eine Länge von rund 38 m und eine Masse von 168 t.

Die angeforderte Bremskraft wird vom entsprechend programmierten Bremsrechner zuerst über die elektrische Bremse zu erreichen versucht und wenn nötig, mit der Druckluftbremse ergänzt. Die Scheibenbremsen sind in den einzelnen Radscheiben integriert. Für das Rangieren der Lokomotive ist eine direkt wirkende Zusatzbremse vorhanden. Für das Festhalten der abgestellten Lokomotive dient eine Federspeicherbremse.

1.8.2.2 Sicherungssysteme Fahrzeuge

Die Lokomotiven sind mit Zugbeeinflussung und Sicherheitssteuerung ausgerüstet.

1.8.2.3 Feststellung

Die Lokomotiven waren ausgeschaltet und die Bedienelemente in ihrer Grundstellung. Die Spitze der Rangierbewegung stand rund 39 m nach dem Zwergsignal X606.

1.8.3 Schienenfahrzeuge des Güterzugs

1.8.3.1 Beschreibung

Der Güterzug war bespannt mit zwei Lokomotiven in Doppeltraktion. Die Anhängelast bestand aus 20 Containertragwagen, von denen 15 Wagen aus je zwei fest untereinander verbundenen Teilwagen bestanden. Der Zug hatte eine Länge von rund 561 m und eine Masse von 1257 t.

1.8.3.2 Sicherungssysteme

Die Lokomotiven sind mit Zugbeeinflussung und Sicherheitssteuerung ausgerüstet.

1.8.3.3 Feststellung

Die Zugspitze stand rund 142 m nach der Kollisionsstelle.

1.9 Kommunikation

Zum Unfallzeitpunkt fanden zwischen den Beteiligten keine direkten oder fernmündlichen Gespräche statt. Die Mitteilungen des Fahrdienstleiters zur Regelung der Rangier- und der Zugfahrt erfolgten über die vorhandenen Lichtsignale.

1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung

1.10.1 Fahrdatenschreiber

1.10.1.1 Fahrdaten Rangierbewegung

Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Aus den Daten ist zu erkennen:

Am 16. Juli 2016 ab 00:43:58 Uhr bleibt die Geschwindigkeit während einer Zeit von 1 min 53 s bei 0 km/h. Ab 00:45:51 Uhr nahm die Geschwindigkeit auf einer Wegstrecke von 31 m während einer Zeit von 13 s zu von 0 km/h bis 15 km/h. Ab 00:46:04 Uhr nahm die Geschwindigkeit auf einer Wegstrecke von 11 m während einer Zeit von 4 s ab von 15 km/h bis 0 km/h. Um 00:46:08 Uhr wurde das Führerbremensventil bedient. Es wurde keine Zwangsbremmung registriert.

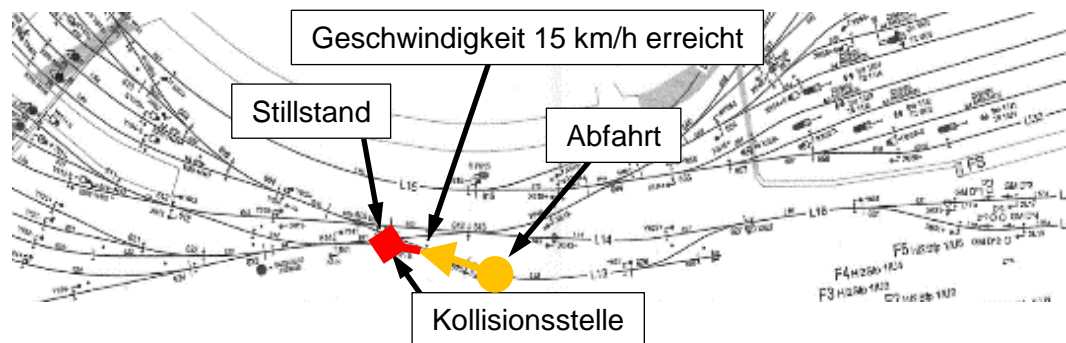


Abbildung 7: Geschwindigkeitsverlauf Rangierbewegung.

1.10.1.2 Fahrdaten Güterzug

Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Aus den Daten ist zu erkennen:

Am 16. Juli 2016 ab 00:44:40 Uhr nahm die Geschwindigkeit auf einer Wegstrecke von 228 m zu von 0 km/h auf 37 km/h. Diese Geschwindigkeit war um 00:45:54 Uhr erreicht und blieb über eine Wegstrecke von 169 m konstant. Um 00:46:11 Uhr sprach die Zugsicherung mit „Warnung“ an, die in einer Zeit von 0.9 s quittiert wurde. 20 m nach dem Ansprechen der Zugsicherung begann sich der Druck in der Hauptleitung unter 5 bar abzusenken und die Geschwindigkeit wurde geringer. Um 00:46:24 Uhr und nach einer Wegstrecke von weiteren 65 m betrug die Geschwindigkeit 0 km/h und der Druck in der Hauptleitung lag bei 2 bar. Der Druck senkte sich weiter ab und erreichte um 00:46:28 Uhr 0 bar.

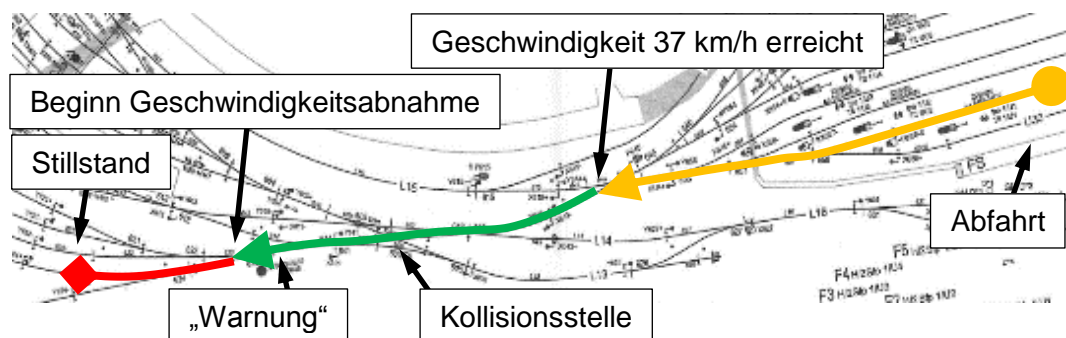


Abbildung 8: Geschwindigkeitsverlauf Güterzug.

1.10.2 Stellwerkdaten

Das Stellwerk verfügt über keine nachträglich nachvollziehbaren Aufzeichnungen vorgenommener Bedienungen und Abläufe. Folgende Zustände konnten nach dem Unfall festgestellt werden:

- Die Plombierungen waren alle vorhanden.
- Die Weichen 641 und 614 wurden aus der vorgesehenen Endlage bewegt (aufgeschnitten).
- Verschiedene Steuerstromsicherungen haben angesprochen.

1.11 Besondere Untersuchungen

1.11.1 Wetter

Es war Nacht, es gab keinen Niederschlag und die Temperatur lag bei 17 °C.

1.11.2 Standort Triebfahrzeuge im Gleis L13

Aufgrund der Fahrdaten und der Vermessung der Unfallstelle wurde der mögliche Standort der Triebfahrzeuge im Gleis L13 vor der Fahrt Richtung Osten festgestellt. Die Triebfahrzeuge standen im Gleis L13 in einer Distanz von rund 3 m zum Zwergsignal X606 entfernt.

1.11.3 Sichtverhältnisse

Die Gleisanlage war künstlich beleuchtet.

Der Lokführer der Rangierbewegung konnte von seinem Sitzplatz aus das 3 m entfernte Zwergsignal X606 nicht direkt sehen. Die Sicht auf das Zwergsignal konnte hergestellt werden, wenn sich der Lokführer von seinem Sitz erhebt.

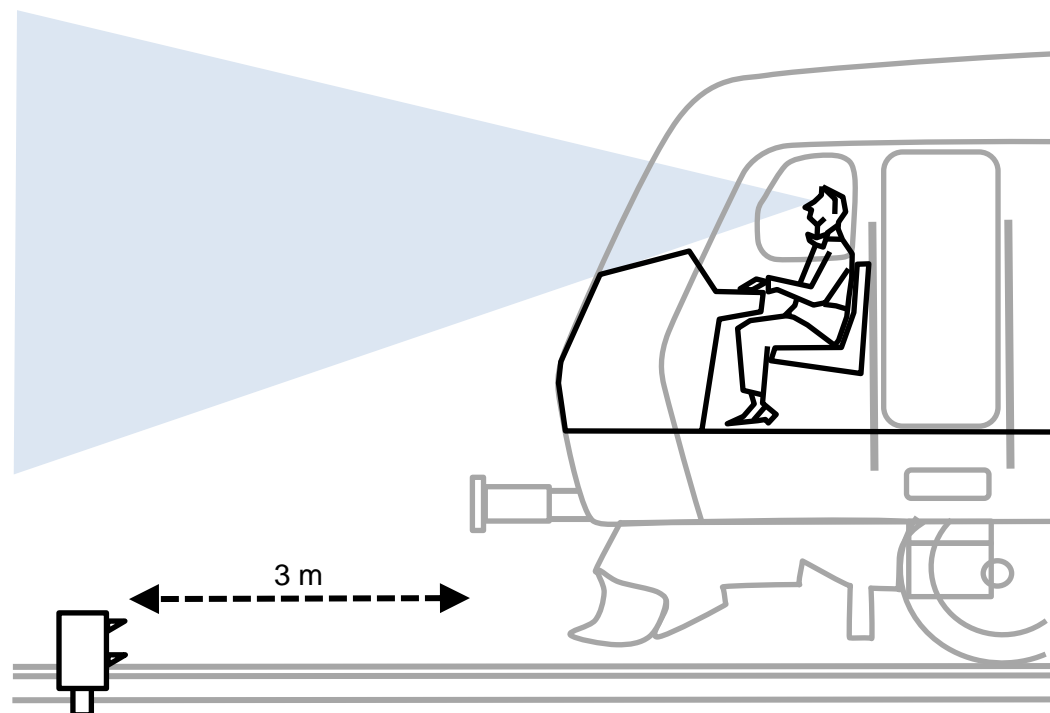


Abbildung 9: Sichtfeld vom Arbeitsplatz des Lokführers (blau).

1.12 Regelungen

1.12.1 Leitung von Rangierbewegungen

Auszug aus den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften für die Schweizerischen Eisenbahnen vom 2. November 2015³ (FDV), Stand am 1. Juli 2016, R 300.4, Ziffer 2.1:

Jede Rangierbewegung wird von einem Rangierleiter geleitet.

Die Funktion des Rangierleiters wird in der Regel durch einen Rangierer wahrgenommen. Nach Absprache kann die Leitung auch vom Lokführer übernommen werden. Ist der Lokführer alleine, übernimmt er generell die Funktion des Rangierleiters.

1.12.2 Einstellen des Fahrwegs ohne Verlangen

Auszug FDV, R 300.4, Ziffer 2.2.3:

Der Fahrdienstleiter darf für direkt geführte Rangierfahrten den Fahrweg ohne vorgängiges Verlangen einstellen, sofern Start- und Zielgleis bekannt sind.

1.12.3 Rangierbewegung gegen Zufahrstrasse

Auszug FDV, R 300.4, Ziffer 2.3.2:

Als Rangierbewegung gegen eine eingestellte Zufahrstrasse gelten alle Rangierbewegungen, die infolge einer zu späten Bremsung die Zufahrt durch eine Flankenfahrt gefährden könnten.

Rangierfahrten gegen eingestellte Zufahrstrassen sind nur erlaubt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- *beim Fahren gegen bzw. Anfahren an gebremste Fahrzeuge, die sich vor der eingestellten Zufahrstrasse befinden oder*
- *wenn in Anlagen mit Zwergsignalen das Zielgleis der Rangierfahrt vor der eingestellten Zufahrstrasse liegt sowie 1 Zwergsignal Halt zeigt und*
 - *der Fahrweg vom Rangierleiter verlangt wird und kein unbegleitetes Schieben ausgeführt wird oder*
 - *sofern die Bedingungen für das Einstellen des Fahrweges ohne Verlangen erfüllt sind, zum direkten Aufstellen von Zügen an das Perron des Zielgleises.*

Alle übrigen Rangierbewegungen gegen eingestellte Zufahrstrassen sind verboten.

1.12.4 Zustimmung zur Rangierbewegung

Auszug FDV, R 300.4, Ziffer 2.4.1:

Der Fahrdienstleiter hat für jede Rangierbewegung eine Zustimmung zu erteilen. Die Zustimmung richtet sich an den Rangierleiter.

³ SR 742.173.001

1.12.5 Anlagen mit Zwergsignalen

Auszug FDV, R 300.4, Ziffer 2.4.4:

Die Zustimmung wird am Zwergsignal erteilt.

Liegen zwischen den zu verschiebenden Fahrzeugen und dem nächsten Zwergsignal unbelegte Weichen oder Gleisdurchschneidungen, darf der Rangierleiter den Fahrbefehl nur erteilen, wenn auch das rückliegende Zwergsignal Fahrt oder Fahrt mit Vorsicht zeigt. Kann dieses nicht erkannt werden oder leuchtet dessen Rücklicht nicht, hat der Rangierleiter die Zustimmung des Fahrdienstleiters einzuholen.

1.12.6 Grundsatz Beobachten des Fahrweges

Auszug FDV, R 300.4, Ziffer 2.6.1:

Das Beobachten des Fahrweges während der Fahrt obliegt dem Rangierleiter. Er hat seinen Standort so zu wählen, dass er den Fahrweg überblicken und die Signale einwandfrei beobachten kann.

1.12.7 Beobachten des Fahrweges bei direkt geführter Rangierfahrt

Auszug FDV, R 300.4, Ziffer 2.6.2:

Bei direkt geführter Rangierfahrt ist der Lokführer für die Beobachtung des Fahrweges verantwortlich.

1.12.8 Abfahren der Rangierfahrstrasse

Auszug FDV, R 300.4, Ziffer 2.9.1:

Rangierfahrten haben die Fahrstrasse wie folgt abzufahren:

- *bis zum nächsten Halt zeigenden Zwergsignal bzw. ETCS Rangiersignal oder*
- *bei Fahrrichtungswechsel bis hinter das Zwergsignal bzw. ETCS Rangiersignal der Gegenrichtung im Wendegleis. Dabei ist nach Möglichkeit im weichenfreien Abschnitt anzuhalten.*

1.12.9 Flankenschutz und Durchrutschweg

Auszug aus den Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB EBV), Stand am 1. Juli 2016:

1.12.9.1 Art. 39.2, Ziffer 3:

Alle voraussehbaren Gefährdungen, die aufgrund der baulichen, betrieblichen, personellen oder sonstigen Gegebenheiten zu einem Ereignis führen können, sind in einer Risikoanalyse zu erfassen.

1.12.9.2 Art. 39.3.a, Ziffer 1 und Ziffer 1.1:

Die Fahrwegsteuerung und -sicherung hat den für eine Zugfahrt oder eine Rangierbewegung bestimmten Fahrweg zu steuern und ihn gegen Gefährdungen, die insbesondere zu folgenden Ereignissen führen können, zu sichern:

- *Frontal- und Auffahrkollisionen;*
- *Flankenfahrten;*
- *Entgleisungen auf Weichen, Kreuzungen und Schutzvorrichtungen, deren bewegliche Teile sich nicht in der korrekten Position befinden oder die versehentlich unter Schienenfahrzeugen umgestellt werden;*
- *Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf Bahnübergängen.*

1.12.9.3 Art. 39.3.a, Ziffer 1.1:

Für Fahrten mit bezüglich dieser Ereignisse vernachlässigbaren Risiken ist die vollständige Sicherung der Fahrwege durch die Sicherungsanlage keine zwingende Anforderung.

1.12.9.4 Art. 39.3a, Ziffer 4.2.1:

Flankenschutz durch Schutzweichen oder Entgleisungsmittel ist anzustreben.

1.12.9.5 Art. 39.3a, Ziffer 4.2.2:

Flankenfahrten in Zugfahrstrassen durch zu spät bremsende Rangierbewegungen oder entlaufene Schienenfahrzeuge sind zwingend mit Schutzweichen oder Entgleisungsmitteln zu verhindern:

- *in Gleisen für Geschwindigkeiten über 120 km/h;*
- *in Gleisen für Geschwindigkeiten über 80 km/h bei Konfliktpunkten, in deren Bereich im Normalbetrieb sowohl Zugfahrten als auch Rangierbewegungen stattfinden;*
- *aus allen Gleisen, aus denen mit entlaufenen Schienenfahrzeugen gerechnet werden muss. Dies sind insbesondere:*
 - *Gleise mit Gefälle gegen den Konfliktpunkt, auf denen regelmässig Schienenfahrzeuge abgestellt sind;*
 - *Anschluss-, Freiverlade- und Rampengleise.*

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

2.1.1 Sicherungsanlage

Es fanden sich keine Anzeichen für eine fehlerhafte Funktion der Sicherungsanlage vor dem Unfall. Die festgestellten Störungen waren eine Folge des Unfalls.

2.1.2 Funktion der Sicherheitssysteme

Im Bereich des Ereignisortes waren ausser der Sicherheitssteuerung auf der Lokomotive für eine Rangierbewegung keine infrastruktur- oder fahrzeugseitigen Sicherheitssysteme verfügbar oder wirksam.

2.1.3 Fahrzeuge

Es fanden sich keine Anzeichen für eine fehlerhafte Funktion der Fahrzeuge.

2.2 Betriebliche Aspekte

2.2.1 Einstellen des Fahrwegs ohne Verlangen

Der Lokführer der Rangierbewegung teilte dem Fahrdienstleiter den vorgesehenen Abstellort der abgekuppelten Lokomotiven mit. Welcher Fahrweg zur Erreichung des Zielgleises vorgesehen ist, legte der Fahrdienstleiter fest. Insofern erfolgte die Rangierbewegung von der Gleisgruppe „L“ in das Gleis L13 im Rahmen der Regelung über das Einstellen des Fahrwegs ohne Verlangen des Lokführers. Die Zustimmung zur Fahrt in das Gleis L13 erteilte der Fahrdienstleiter über die entsprechende Stellung der Zwergsignale, worauf der Lokführer die Fahrt ausführte. In gleicher Weise wäre nach dem Fahrtrichtungswechsel der Fahrweg vom Gleis L13 zum Zielgleis C28 durch den Fahrdienstleiter ohne explizites Verlangen des Lokführers eingestellt worden. Der Lokführer der Rangierbewegung erwartete die Zustimmung zur Fahrt durch die Fahrtstellung der Zwergsignale.

Dieser übliche Ablauf war den Beteiligten bekannt und rief keine Unsicherheiten hervor. Ausser der Mitteilung über das Zielgleis und der Bestätigung über den Erhalt der Information fanden keine weiteren Gespräche zwischen dem Lokführer der Rangierbewegung und dem Fahrdienstleiter statt. Wie üblich erfolgte auch keine Information darüber, dass zuerst ein Güterzug ausfahren werde, bevor der Rangierbewegung ein freier Fahrweg zur Verfügung steht. Dies war auch nicht möglich. Zum Zeitpunkt, als der Lokführer der Rangierbewegung sein Zielgleis mitteilte, war dem Fahrdienstleiter die Fahrbereitschaft des Güterzugs noch nicht bekannt.

Über das Belassen des Zwergsignals X606 vor der im Gleis L13 stehenden Rangierbewegung auf Stellung „Halt“ hatte der Fahrdienstleiter noch keine Zustimmung zur Fahrt erteilt. Die Kommunikation war insofern eindeutig.

Das Anwenden der Regelung über das Einstellen eines Fahrwegs ohne Verlangen hat nicht zum Unfall beigetragen.

2.2.2 Rangierbewegung gegen Zugfahrstrasse

Zum Schutz einer Zugfahrstrasse vor einer zu spät bremsenden Rangierfahrbewegung besteht die Regelung über das Einstellen von Rangierfahrstrassen gegen Zugfahrstrassen.

Für die Rangierbewegung ab Gleis L13 in das vorgesehene Zielgleis C28 war ein „Halt“ zeigendes Zwergsignal vor der Zugfahrstrasse für den ausfahrenden Güterzug vorhanden. Das bedeutete, für die Rangierbewegung bestand nach dem Wechsel der Fahrtrichtung im Gleis L13 noch keine Fahrstrasse und es war keine Zustimmung zur Fahrt gegeben.

Die Rangierbewegung stand zum Zeitpunkt der Einstellung der Zugfahrstrasse für den Güterzug still im Gleis L13.

Es war somit keine Rangierfahrstrasse gegen eine Zugfahrstrasse eingestellt und die Zugfahrstrasse war nicht durch eine allenfalls zu spät bremsende Rangierbewegung gefährdet. Insofern hat das Einstellen einer Zugfahrstrasse vor der zwar fahrbereiten, aber stehenden Rangierbewegung nicht zum Unfall beigetragen.

2.2.3 Verwendung von Gleis L13

Das Gleis L13 wird regelmässig für das Wenden von Triebfahrzeugen verwendet. Solche Gleise zum Wenden von Triebfahrzeugen bestehen auf dem Schienennetz auch an anderen Orten. Dass der Zeitraum, während dem der Lokführer den Wechsel der Fahrtrichtung durchführt, für Zugfahrten vor der neuen Fahrtrichtung des Triebfahrzeugs hindurch genutzt wird, ist üblich. Nicht bei allen derart verstärkter genutzten Gleisen besteht jedoch ein spurbewirkter Schutz der Zugfahrstrasse vor einer irrtümlich fahrenden Rangierbewegung.

2.3 Menschliche Aspekte

2.3.1 Unbelegte Weichen zwischen der Rangierbewegung und dem Zwergsignal

Der Lokführer der Rangierbewegung erwartete nach dem Wechsel der Fahrtrichtung die Zustimmung zur Fahrt Richtung Gleisgruppe „L“.

Der Lokführer der Rangierbewegung sah von seinem Sitzplatz aus das für ihn gültige Zwergsignal nicht direkt. Stattdessen erkannte er das nach den ersten Weichenverbindungen stehende und „Fahrt“ zeigende Zwergsignal X614 als für sich gültig (Abbildung 6). Das Zwergsignal X614 zeigte „Fahrt“, weil es in der Zugfahrstrasse des ausfahrenden Güterzugs war.

Als Sicherung dieser Betriebssituation ist eine Vorschrift zum Verhalten in Anlagen mit Zwergsignalen vorgesehen. Dem Lokführer der Rangierbewegung war in dem Moment nicht mehr präsent, dass zwischen seiner Lokomotive und dem „Fahrt“ zeigenden Zwergsignal unbelegte Weichen waren. Er beachtete deshalb das für ihn gültige „Halt“ zeigende Zwergsignal X606 nicht und beschleunigte die Rangierbewegung. Als er rechts vom ausfahrenden Güterzug überholt wurde, bremste er seine Lokomotive ab. Eine Kollision konnte er nicht mehr verhindern.

2.3.2 Wahl des Halteorts im Gleis L13

Das Gleis L13 bot genügend Länge, um die Rangierbewegung bei der Einfahrt in einer Distanz zum Zwergsignal X606 anzuhalten, bei der das Zwergsignal gut zu sehen war. Der Lokführer wählte einen Halteort, der bei sitzender Bedienung für die Sicht auf das Zwergsignal nicht günstig war. Weil er aber das falsche Signal als für sich gültig erkannte, erschien ein Aufstehen zur Beobachtung des tatsächlich gültigen Zwergsignals für ihn nicht nötig.

2.4 Zusammenfassung der Aspekte

Ein Austausch der Information zwischen dem Lokführer der Rangierbewegung und dem Fahrdienstleiter über den zu erwartenden Betriebsablauf war nicht vorgesehen. Die Kommunikation stützte sich auf die Zustimmung zur Fahrt über die Signalisation der Zwergsignale. Die Zufahrtrasse durfte vor der wartenden Rangierbewegung eingestellt werden. Spurbewirkte Schutzmittel wie Entgleisungsvorrichtungen oder Weichen in Schutzstellung waren nicht vorhanden. Es bestand kein wirksames Sicherheitssystem, das Einfluss auf die irrtümlich fahrende Rangierbewegung nahm.

Als Sicherung dieser Betriebssituation waren einzig die Vorschriften zum Verhalten in Anlagen mit Zwergsignalen vorgesehen, dessen Wirksamkeit von der momentanen menschlichen Leistungsfähigkeit abhing.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Es gab keine technischen Störungen an der Gleisanlage, den Sicherheitseinrichtungen oder den Fahrzeugen.
- Es waren keine Entgleisungsvorrichtungen und keine Weichen in Schutzstellung vorhanden.
- Es war kein wirksames, die Rangierfahrt beeinflussendes Sicherheitssystem vorhanden.

3.1.2 Betriebliche Aspekte

- Das Gleis, aus dem die Rangierbewegung gegen die Zufahrstrasse fuhr, wird häufig für das Wenden von Triebfahrzeugen genutzt.
- Die Regelungen über die Bereitstellung der Fahrstrassen, die Zustimmung zur Fahrt und die Signalisation trugen nicht zum Unfall bei.
- Der durchgeführte Betriebsablauf war üblich und bot keine ungewöhnlichen Anforderungen.
- Eine Kommunikation zwischen dem Rangierleiter und dem Lokführer der Rangierbewegung über den zu erwartenden Betriebsablauf war nicht vorgesehen.

3.1.3 Menschliche Aspekte

- Der Lokführer der Rangierbewegung erwartete nach dem Fahrtrichtungswechsel an einem Zwergsignal die Zustimmung zur Fahrt.
- Der Lokführer der Rangierbewegung realisierte nicht, dass zwischen seinem Abfahrtsort und dem „Fahrt“ zeigenden Zwergsignal unbelegte Weichen waren.
- Der gewählte Halteort im Gleis L13 bot für den Lokführer der Rangierbewegung von seinem Sitzplatz aus keine direkte Sicht auf das für ihn gültige Zwergsignal.

3.1.4 Konzentration der Aspekte

- Zur Absicherung der dem Unfall zugrundeliegenden Betriebssituation waren einzig von der menschlichen Leistungsfähigkeit abhängige Vorschriften vorgesehen.

3.2 Ursachen

Die seitliche Kollision einer Rangierbewegung mit einem Güterzug vom 16. Juli 2016 in Chiasso Smistamento (TI) ist darauf zurückzuführen, dass die Rangierbewegung in die Zufahrstrasse des Güterzuges fuhr.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Die Wahl eines Halteorts zum Wenden der Rangierbewegung ohne direkte Sicht auf das gültige Zwergsignal.
- Es waren keine wirksamen spurbewirkten Schutzelemente vorhanden.
- Für die Rangierbewegung war keine wirksame Zugbeeinflussung vorhanden.
- Es bestand keine weitere Absicherung als die Vorschriften über die Ausführung von Rangierbewegungen.

4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

4.1 Sicherheitsempfehlungen

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

„Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

¹ Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

² Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

³ Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.“

Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Sicherheit im öffentlichen Verkehr anzustreben.

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

4.1.1 Rückfallebene Rangierbetrieb

4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Der Rangierbetrieb ist mehrheitlich über Vorschriften geregelt. Das Einhalten der Vorschriften ist weitgehend von der menschlichen Leistungsfähigkeit abhängig.

Spurbewirkte Schutzmittel sowie Sicherheitssysteme, die im Falle einer menschlichen Fehlbeurteilung grössere Auswirkungen verhindern, sind im Rangierdienst in vielen Fällen nicht vorhanden.

Im Wissen um die Tatsache, dass Menschen Fehler machen, stellt das Fehlen einer Rückfallebene für Situationen, die häufiger stattfinden und grössere Auswirkungen haben können, eine Schwächung der Sicherheit für den Bahnbetrieb dar.

4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 119

Das BAV sollte prüfen, ob:

- Die bestehenden Vorgaben für die risikoorientierte Prüfung von Gefährdungen von Zufahrtrassen durch Rangierbewegungen ausreichend sind.
- Die Unternehmen eine standardisierte, wiederkehrende Überprüfung solcher Situationen entsprechend den sich ändernden betrieblichen Abläufen vornehmen.

4.2 Sicherheitshinweise

Keine

4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

Keine

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 12. Oktober 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle