



10. März 2011

Reg. Nr.: 09121401

Schlussbericht

der Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

über die Entgleisung
vom Montag, 14. Dezember 2009
in Zürich, Bahnhof „Museumsstrasse“

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Unfällen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung gemäss Art. 25 der Verordnung über die 'Meldung und Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel' (VUU, SR 742.161).

0 ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Am Montag, 14. Dezember 2009 um ca. 04:15 Uhr, entgleist auf dem Spurwechsel bei der Einfahrt von Westen in den Bahnhof „Museumsstrasse“ Zürich eine Achse eines leeren Güterwagens des Nahgüterzugs 65401 RBL - Frauenfeld - Weinfelden (SBB-Cargo). Als Folge ereignet sich eine Zugstrennung zwischen Wagen 10 und 11.

0.2 Untersuchung

Die Unfalluntersuchungsstelle wurde durch die Meldestelle (REGA) am 14.12.2009 um 05:00 Uhr per Pager alarmiert. Die Rückfrage bei der Infrastrukturbetreiberin SBB ergab die Notwendigkeit einer Untersuchung. Der Berichtersteller rückte deshalb unverzüglich aus.

Der Untersuchungsbericht der UUS fasst die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung zusammen (Art. 25 der VUU).

1 FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Als der Bahnhof „Museumsstrasse“ Zürich gebaut wurde (Eröffnung 1990) war der Betrieb dieses Bahnhofes primär nur mit Personenzügen vorgesehen.

1.2 Verlauf der Fahrt

Der Lokführer (Lf) des Güterzugs 65401 hat den Zug im Rangierbahnhof Limmattal um ca. 03:40 Uhr übernommen und eine Zusatzbremsprobe durchgeführt. Nach Abfahrt machte er zwischen Dietikon und Schlieren eine Bremsprobe auf Wirkung. Zwischen Schlieren und Altstetten reduzierte er die Geschwindigkeit von 75 km/h auf 60 km/h. Bei der Haltestelle Hardbrücke sieht er die Einfahrt Zürich mit F2 = 40 km/h signalisiert und betätigt umgehend die elektrische Bremse der Lok. Wegen des Zugsgewichts von 1598 t reicht die Bremswirkung der el. Bremse nicht und er setzt zusätzlich die pneumatische Bremse ein. Vor dem Einfahrsignal Bahnhof „Museumsstrasse“ hat er die Geschwindigkeit von 40 km/h erreicht und löst beide Bremsen wieder. Wegen des starken Gefälles (28‰) bei der Einfahrt stellt der Lf beim Perronanfang ein Anstieg der Geschwindigkeit fest und bremst darauf nur noch mit der pneumatischen Bremse. In der Mitte des Perrons stellt er einen Luftverlust in der Hauptleitung fest worauf er die Druckabsenkung noch unterstützt. Als der Zug zum Stehen kommt schaltet der Lf die drei Spitzenlampen auf rot und informiert die Betriebsleitzentrale.

1.3 Personenschäden

Keine.

1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Die Gleis- und die Sicherungsanlagen wurden stark beschädigt. Die Fahrwerke der entgleisten Fahrzeuge wurden leicht beschädigt. Die Kupplung zwischen den Wagen Nr. 10 und Nr. 11 ist als Folge der Entgleisung gerissen.

1.5 Sachschäden Dritter

Keine.

1.6 Beteiligte Personen

Lokführer

Lokführer SBB Cargo

1.7 Schienenfahrzeuge

Triebfahrzeug: Re 620 Nr.11679 von SBB-Cargo

Zugsgewicht: 1598 t

Bremsgewicht: 1347 t

Zugreihe: D

Ausgeschaltete
Bremsapparate: keine

1.8 Strassenfahrzeuge

Keine beteiligt.

1.9 Wetter, Schienenzustand

Nacht, Schienen trocken, Adhäsion optimal.

1.10 Bahnsicherungssysteme

Der Bahnhof „Museumsstrasse“ in Zürich ist mit einer Sicherungsanlage des Typs SpDrS 60 (mit gesicherten Rangierfahrstrassen und Zwergsignalen) ausgerüstet.

Das Triebfahrzeug ist mit der Sicherheitssteuerung (Totmannpedal) und mit der automatischen Zugsicherung mit Magnetfeldsonde sowie mit der Zugbeeinflussung ZUB 121 (SBB/BLS) ausgerüstet.

Nach dem Ereignis wurden die Protokolle der codierten Bedienung ausgelesen. Ebenso wurden die Protokolle des Nottasten - Registrierungsdruckers vom Stellwerk Zürich Bahnhof „Museumsstrasse“ ausgedruckt. Die Originaldokumente liegen der UUS vor.

Die Auswertung der Unterlagen zeigt, dass die Bahnsicherungssysteme normal funktioniert haben und deshalb eine Fehlbedienung des Fahrdienstleiters oder eine Fehlfunktion seitens Stellwerk ausgeschlossen werden kann.

1.11 Zug- und Rangierfunk

Im Zusammenhang mit dem Ereignis wurden keine Funkgespräche geführt.

1.12 Bahnanlagen

Die Bahnanlagen befanden sich, abgesehen von den entgleisungsbedingten Schäden, in einem guten Zustand.

Nach dem Unfall wurde die Gleisgeometrie der Gleisanlage im Bereich der Einfahrt in den Bahnhof „Museumsstrasse“ durch Mitarbeiter der SBB unter Aufsicht der UUS ausgemessen.

Die Weichen MS 3K-6; EW 5 und EW 1, welche im Entgleisungsbereich liegen, wurden auf Masshaltigkeit und Vorschädigung in dem durch den Zug 65401 befahrenen Strang untersucht.

Die Messwerte liegen mit einer Ausnahme im Toleranzbereich.

Da dieser Messwert (1390 mm) nur ein Millimeter ausserhalb des Toleranzbereichs liegt kann dies nicht ursächlich für die Entgleisung sein. Zudem ist die Messtoleranz zu berücksichtigen.

Eine Vorschädigung der Gleisanlage wurde nicht festgestellt.

1.13 Fahrdatenschreiber und Bremsbedienung (Anhang 2)

Die Lok ist mit einer elektronischen Geschwindigkeitsmessanlage ‚Hasler Teloc 2550‘ ausgerüstet. Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Sie wurden durch SBB-C ausgelesen und durch die UUS ausgewertet.

Die Auswertung der Fahrdaten ergibt, dass der Lokführer (Lf) unmittelbar vor der Entgleisung mit einer Geschwindigkeit von ca. 39 km/h gefahren ist und sich somit an die für die Weichenkombination vorgeschriebene Geschwindigkeit von 40 km/h gehalten hat.

Bei der Einfahrt in den Museumsbahnhof stellte der Lf einen Anstieg der Geschwindigkeit fest. Da die Fahrt über Weichen in ablenkender Stellung mit $v=40$ km/h geführt wurde setzte er nach seinen Angaben die elektrische Bremse nicht ein sondern nur noch die pneumatische Bremse. Der Lf konnte sich nicht mehr erinnern welche Druckabsenkung er für diese Bremsung gemacht hat. Gemäss den Vorschriften ist eine Druckabsenkung von höchstens 0.5 bar zulässig. Da der Druck vom Fahrtschreiber nicht aufgezeichnet wird kann dies nicht nachvollzogen werden.

Der Lokführer hat die Schnellbremsung, welche durch die Zugstrennung erfolgte, unterstützt.

1.14 Befunde an den Schienenfahrzeugen

Der entgleiste Ks-Wagen sowie der vorlaufende als auch der nachlaufende Ks-Wagen wurden nach dem Unfall ins Abstellfeld Zürich Herdern gebracht, wo diese am 15.12.2009 durch den Unterzeichner begutachtet wurden. Das erstellte Protokoll ist im Anhang 1 aufgeführt. Die drei Ks-Wagen waren technisch in Ordnung und sind deshalb nicht ursächlich für die Entgleisung. Diese Wagen haben jedoch kleine, runde Puffer montiert, welche eine Pufferüberlappung und die Entgleisung begünstigt haben.

Die visuelle Kontrolle der andern Fahrzeuge der Komposition durch den Untersuchungsleiter vor Ort ergab keine Beanstandungen. Beim Triebfahrzeug als auch bei den ersten 5 Wagen waren die Bremsen auf Stellung „G“ gestellt (sogennante „lange Lok“). Alle nachfolgenden Wagen waren auf die Bremstellung „P“ gestellt. Alle Bremsen der Komposition sowie die Zugsicherung des Triebfahrzeugs waren eingeschaltet.

1.15 Befunde an Strassenfahrzeugen

Nicht relevant.

1.16 Medizinische Feststellungen

In Bezug auf medizinische Beschwerden der am Unfall beteiligten Personen ist nichts bekannt.
Der Lokführer fühlte sich bei Dienstantritt fit.

1.17 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.18 Ueberlebenschancen

Nicht relevant.

1.19 Besondere Untersuchungen

Keine.

1.20 Informationen über Organisation und Verfahren

Das Ereignis wird seitens der Strafverfolgungsbehörden nicht untersucht.

Da nach der Entgleisung die Zufahrt zum Bahnhof „Museumsstrasse“ nur noch von Stadelhofen her auf zwei Gleise möglich war ergaben sich grosse Verspätungen für die Pendler, was wiederum ein grosses Medieninteresse auslöste.

1.21 Verschiedenes

Bei der Untersuchung des Ereignisses durch die UUS sind bei den Mitarbeitern der Verkehrs- und Infrastrukturunternehmungen keine Verstösse gegen arbeitsrechtliche Bestimmungen festgestellt worden.

2 BEURTEILUNG

2.1 Technisches

- Die Schienenfahrzeuge waren technisch in Ordnung.
- Die Gleisgeometrie ist nicht ursächlich für die Entgleisung.
- Eine Vorschädigung der Gleise wurde nicht festgestellt.

2.2 Betriebliches

Im Schienengüterverkehr werden die Wagen in den Rangierbahnhöfen ungeachtet der Beladung in den Zugsverband eingereiht. Daher kann die Anhängelast sehr ungleichmässig auf die Zugslänge verteilt sein.

3 SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

Weder an der Gleisgeometrie der Einfahrt noch an den Einfahrweichen wurden, mit einer Ausnahme (1 mm), Abweichungen ausserhalb der Toleranzen gefunden. Die Geometrie der Radsätze des entgleisten Ks-Wagens als auch diejenige der vor- und nachlaufenden Wagen war innerhalb der Toleranz (qR-Mass). Die Aufhängung sowie die Zug und Stossvorrichtungen des entgleisten Ks-Wagens als auch diejenige der vor- und nachlaufenden Wagen wiesen keine Mängel auf. Die Pufferhöhen dieser Fahrzeuge waren innerhalb der Toleranz.

3.2 Ursachen

Die Entgleisung ist auf eine Kombination von mehreren Faktoren zurückzuführen:

- Die Anhängelast war sehr heterogen im Zugsverband verteilt. (siehe Anhang 3)
- Am Schluss des Zuges war eine sehr schwere Wagengruppe eingereiht.
- Die Einfahrt in den Bahnhof „Museumsstrasse“ weist ein Gefälle von 28 Promille auf.
- Die Einfahrt erfolgte über einen Spurwechsel, welcher nur mit 40 km/h befahren werden kann.
- Da die Geschwindigkeit wegen des starken Gefälles bei der Einfahrt anstieg musste der Lokführer diese mit der Druckluftbremse reduzieren.
- Die Bremsen am Zugschluss sprachen wegen der Länge des Zuges verzögert an. Dadurch war der vordere Zugsteil bereits gebremst während die Bremsen des hinteren Zugsteils noch nicht angesprochen hatten.
- Zu Beginn des Bremsvorgangs befanden sich die leichten Ks-Wagen auf der ablenkenden 40-er Weiche. Diese wurden durch die im vorderen Zugsteil aufgebaute Bremskraft und durch die Stosskraft der hinten auflaufenden, sich im Gefälle von 28 Promille befindenden, schweren noch ungebremsten Wagen aus den Schienen gedrückt.
- Die steife Bauweise der Ks-Wagen in Kombination mit den montierten kleinen, runden Puffern haben die Entgleisung begünstigt.

4 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

- Durch betriebliche Anordnungen ist sicherzustellen, dass Güterzüge den Bahnhof „Museumsstrasse“ nicht über Weichen in ablenkender Stellung befahren.

Anmerkung von SBB Infrastruktur Betrieb: Wenn in Zürich mit Güterzügen Fahrtrichtung Hardbrücke – Stadelhofen im Bereich ZMUS die Spur gewechselt werden muss ist dies nur auf dem Spurwechsel Seite ZHDB bei km 0.966 (Weiche 134/133) oder Seite ZSTH bei km 100.1 (Weichen 28/29/31/32) zulässig.

Wenn möglich ist auch ein Wechseln der Spur in ZHDB, ZHST oder STET in Betracht zu ziehen. Ein Wechsel auf der Ausfahrseite ZSTH ist erlaubt.

- Bei den Ks-Wagen sind die kleinen runden Puffer zu ersetzen.

Bern, 10.03.2011

Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

A ANHANG

Anhang 1: Wagenuntersuchung

Entgleisung Zürich Bahnhof „Museumsstrasse“ 14.12.09

Ausmessen der drei KS Wagen 21 85 330 XXX, welche an der Entgleisung beteiligt waren:

Zürich Herdern 15.12.09 1100 Uhr

	871-8	506-9	035-9
Pufferhöhe Seite Rangiertritt (mm)	1030	1060	1050
Pufferhöhe andere Seite	1040	1050	1020
qR	i.o.	i.o.	i.o.
Bandagendicke	i.o.	i.o.	i.o.
Aufhängung	i.o.	i.o.	i.o.
Bemerkungen			Abgebrochene Haltestange

Fazit: Alle drei Wagen sind lauffechnisch i. O.

Schlieren, 15.12.09

Der Untersuchungsleiter:

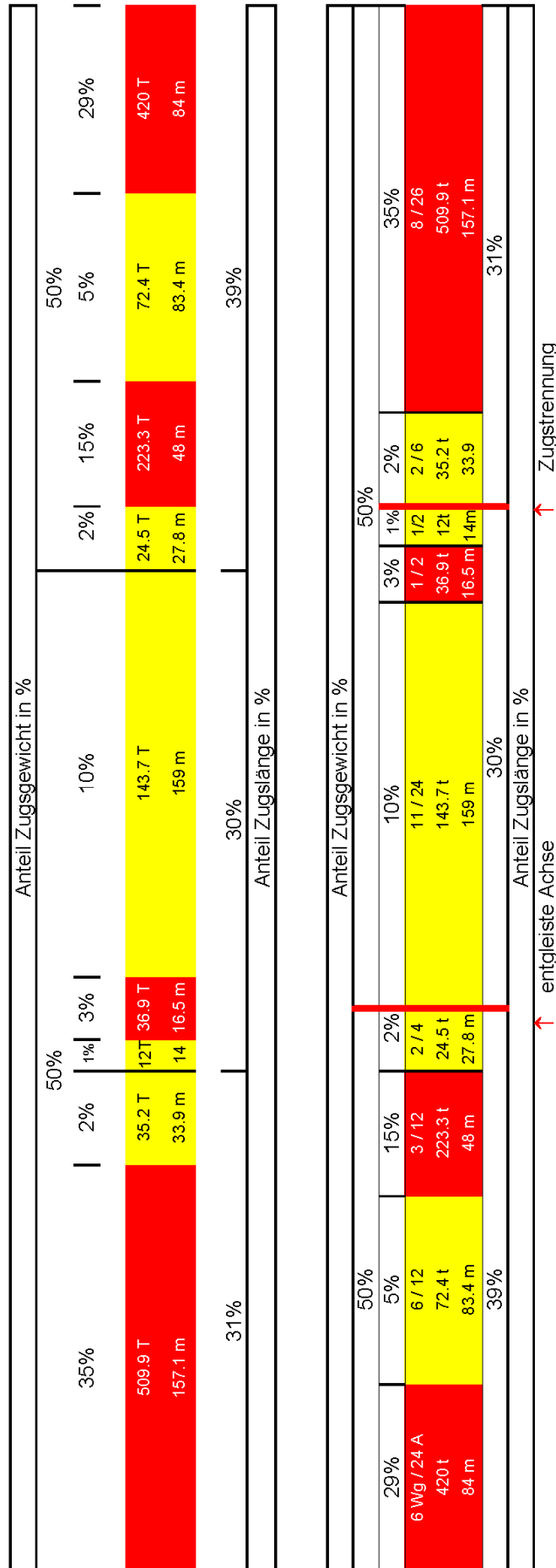
gez.

Anhang 2: Fahrdaten



Anhang 3: Lastverteilung im Zug

Spitze des Zuges Lok Re 620 Nr 11679

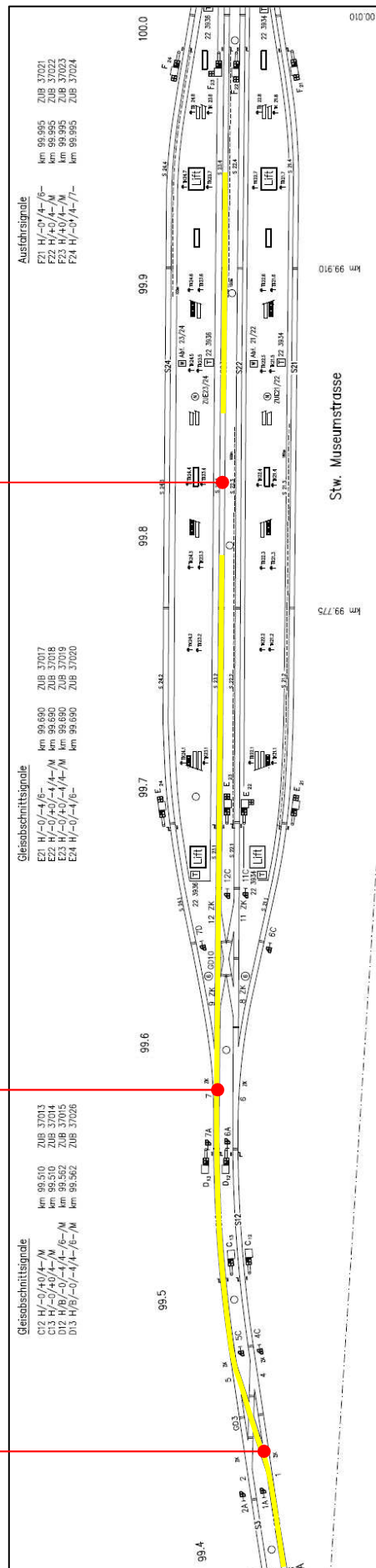


Anhang 4: Gleisplan

Zugstrennung
in Endlage: 40 m Lücke

Unfallendlage
Ks-Wagen

Entgleisungsstelle



Anhang 5: Fotos



Foto 1: entgleister Ks-Wagen