



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Service d'enquête suisse sur les accidents SESA
Servizio d'inchiesta svizzero sugli infortuni SISI
Swiss Accident Investigation Board SAIB

Bereich Bahnen und Schiffe

Schlussbericht der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST

über die Entgleisung

vom 02. November 2011

in Münchenstein

Reg.-Nr.: 11110202

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

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

0 ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Das Tram der Baselland Transport (BLT) Nr. 250 (Linie 10 von Basel nach Dornach) hielt am Mittwoch 02.11.2011 um ca. 23.30 Uhr ordnungsgemäss bei der Haltestelle „Münchenstein Dorf“ an. Nach dem Halt und dem Fahrgastwechsel setzte der Triebfahrzeugführer die Komposition in Bewegung und beschleunigte. Bei der Weiche Nr. 108 ca. 200 m nach der Haltestelle entgleiste die Tramkomposition und kollidierte mit dem Wohnhaus Tramstrasse 61 (siehe Foto 1 im Anhang).

0.2 Untersuchung

Die Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle (SUST) wurde durch die Meldestelle (REGA) am 03.11.2011 um 00.35 Uhr per Pager alarmiert. Die Rückfrage bei der Infrastrukturbetreiberin BLT ergab die Notwendigkeit einer Untersuchung. Die SUST rückte deshalb unverzüglich aus.

1 FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Die Komposition wurde am Unfalltag den ganzen Tag eingesetzt. Der letzte Kurs vor dem Unfall war von Rodersdorf via Basel nach Dornach. Die Komposition zeigte während diesen Fahrten kein Fehlverhalten; sie funktionierte ordnungsgemäss.

1.2 Verlauf der Fahrt

Beim Halt in Münchenstein Dorf hat der Triebfahrzeugführer die Möglichkeit die Weiche 108 (W108) in Richtung Dornach mit der Taste S im Führerstand (Foto 2) zu stellen. Dann erscheint bei den Signalen A und C, welche zwischen der Haltestelle Münchenstein Dorf und der Wendeschleife aufgestellt sind, der Fahrbegriff 1 welcher eine Geschwindigkeit von 65 km/h erlaubt. Falls die Komposition bei Münchenstein gewendet werden muss stellt der Triebfahrzeugführer mittels der Taste W die Weiche 108 (W108) auf Ablenkung. Dann erscheint bei den Signalen A und C der Fahrbegriff 2 welcher für die Wendeschleife eine Geschwindigkeit von max. 10 km/h erlaubt, wobei die Kreuzung 733 mit 5 km/h befahren wird. Der Triebfahrzeugführer wird weder am Signal A noch am

Signal C gewarnt, dass er die tiefe Geschwindigkeit einhalten muss (keine Warnung durch Zugbeeinflussung, keine Geschwindigkeitsüberwachung).
Einzig das Signalbild zeigt dem Triebfahrzeugführer die zu fahrende Geschwindigkeit.

1.3 Personenschäden

	<i>Bahnpersonal</i>	<i>Reisende</i>	<i>Drittpersonen</i>	
Leicht Verletzte:	1	6	-	-
Schwer Verletzte:	-	-	-	-
Tödlich Verletzte:	-	-	-	-

1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Die Bahninfrastruktur wies folgende Schäden auf: Kabelkanäle; Kabel sowie die Weiche 108 wurden beschädigt. Ein Fahrleitungsmast wurde umgerissen und die Fahrleitung beschädigt.

Die vorlaufende Komposition wurde sehr stark beschädigt und ist abbruchreif. Die nachlaufende Komposition ist ebenfalls stark beschädigt.

1.5 Sachschäden Dritter

Ein vor dem Haus Tramstrasse 61 parkierter Volvo XC 60 Personenwagen wies diverse Schäden am Heck auf. Der Vorplatz sowie der Garten als auch das Mauerwerk und die Fassade des Hauses Tramstrasse 61 wurden beschädigt.

1.6 Beteiligte Personen

1.6.1 Triebfahrzeugführer

Triebfahrzeugführer BLT; 48 jährig, BAV Ausweis vorhanden

1.6.2 Begleiter

Die Tramzüge der BLT verkehren ohne Begleiter

1.6.3 Reisende

Infolge der späten Stunde waren die beiden Kompositionen nur schwach besetzt.

1.6.4 Dritte

Beim Ereignis waren keine Drittpersonen beteiligt.

1.7 Schienenfahrzeuge

Eigentümer: BLT Baselland Transport AG
Grenzweg 1
4104 Oberwil

Komposition bestehend aus zwei Tramzügen:

Spitzenkomposition: Nr 250 bestehend aus drei Teilen wobei der Mittelteil eine sogenannte „Sänfte“ mit einem Tiefeinstieg ist. Dieser Teil war in der Originalkomposition

nicht enthalten und wurde später eingebaut um einen behindertengerechten Einstieg bereitzustellen.

Nachlaufende Komposition Nr. 113: gleiche Komposition wie Nr. 250 jedoch ohne „Sänfte“.

Die Bremsapparate der Fahrzeugen konnten wegen den massive Zerstörungen nicht mehr kontrolliert werden.

1.8 Strassenfahrzeuge

Bei der Entgleisung wurde ein auf dem Vorplatz des Hauses an der Tramstrasse 59 abgestellter Personenwagen beschädigt.

1.9 Wetter, Schienenzustand

Nacht, Schienen trocken, normale Adhäsionsverhältnisse.

1.10 Bahnsicherungssysteme

Nach dem Unfall wurde die Stellwerkanlage für die Wendeschleife „Münchenstein“ von der SUST – BS während der Nacht vom 2.11.11. auf den 3.11.11. überprüft.

Folgende Feststellungen wurden gemacht:

Das Stellwerk ist mit einem elektronischen Schliesssystem ausgestattet. Die letzten 50 Oeffnungen des Relaisraums werden aufgezeichnet. Der Relaisraum wurde am Unfalltag nicht geöffnet. Auf dem Registriergerät des Stellwerks wurden keine Störungen, insbesondere keine Signalstörungen, angezeigt.

Die Stellwerksanzeige zeigt die Stellung der W108 auf Ablenkung (siehe Foto 3)

1.11 Bahnanlagen

Die Gleisanlage war in einem guten Zustand. Der Verschluss der Weiche 108 wurde kontrolliert und war in Ordnung. Die Weiche war in ablenkender Stellung verriegelt (siehe Foto 5). Der Schienenstrang in Ablenkung der Weiche 108 führt über das Gegengleis in die Wendeschleife. Diese Kreuzung 733 ist schienentechnisch einfacher als eine „normale“ Kreuzung ausgeführt. Das Gegengleis hat keine Lücke wie bei einer „normalen“ Kreuzung üblich um den Fahrkomfort auf dem Gegengleis zu verbessern. Die Radsätze auf dem Strang zur Schleife sind auf dem Kreuzungsstück nur minimal geführt was im Normalbetrieb unerheblich ist da dort eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 5 km/h gilt (siehe Foto 4).

1.12 Fahrdatenschreiber

Bei Geradeausfahrt über die Weiche 108 kann mit 65 km/h gefahren werden; bei ablenkender Stellung ist die Geschwindigkeit auf 10 km/h beschränkt. (Kreuzung: 5 km/h)

Der Tramzug ist mit einer elektronischen Geschwindigkeitsmessanlage „TRAS“ ausgerüstet. Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Sie wurden durch die Verkehrsunternehmung ausgelesen und durch die SUST ausgewertet.

Die Auswertung der Fahrdaten ergibt, dass der Lokführer nach dem Halt in Münchenstein auf einer Distanz von ca. 200 m auf eine Geschwindigkeit von 55 km/h beschleunigt hat.

Das Geschwindigkeitssignal reisst bei einer Geschwindigkeit von 38 km/h ab. Dieser Punkt ist mit grösster Wahrscheinlich der Entgleisungspunkt auf dem Kreuzungsstück. 17m davor hat der Triebfahrzeugführer eine Schnellbremsung eingeleitet d.h. kurz vor der Weiche W108.

Da die Weiche 108 auf Ablenkung stand ist eine Geschwindigkeit von max. 5 km/h erlaubt.

1.13 Befunde an den Schienenfahrzeugen

Auf Grund der massiven Beschädigungen des vorlaufenden Trams Nr. 250 konnte keine visuelle Kontrolle des Laufwerks vorgenommen werden.

Die Komposition Nr 113 wies Schäden im Fahrgastbereich auf. Kasten und Drehgestelle sind bedeutend weniger beschädigt als diejenigen der vorlaufenden Komposition.

Die Komposition Nr. 250 wies starke Schäden im Fahrgastbereich auf. Die drei Wagenkästen sind höchstwahrscheinlich verzogen. Die Drehgestelle müssen komplett demontiert und die Rahmen ausgemessen und allenfalls gerichtet werden. In Anbetracht des Alters der Originalkomposition von 36 Jahren, der „Sänfte von 23 Jahren und einer noch kurzen Restnutzungsdauer einer reparierten Komposition muss von einem Totalschaden ausgegangen werden.

Die Fahrzeuge haben einen leichten Aufbau mit einem tiefliegenden Schwerpunkt.

In Bezug auf die Weichensteuerung durch die Komposition Nr. 250 gibt der Abschnitt 1.16 Auskunft.

1.14 Medizinische Feststellungen

Die medizinischen Aspekte der am Unfall beteiligten Personen wurde nicht abgeklärt.

Der Triebfahrzeugführer machte keinen medizinischen Grund für sein Verhalten geltend; er fühlte sich bei Dienstantritt fit.

Das Arbeitszeitgesetz wurde eingehalten

1.15 Überlebenschancen

Nicht relevant.

1.16 Besondere Untersuchungen

Die beiden Kompositionen wurden geborgen und für weitere Abklärungen nach Arlesheim, Areal „Widen“, gebracht.

Am 09.11.2011 wurde die Weichensteuerung des Spitzenfahrzeugs Nr. 250 durch den Untersuchungsleiter der SUST zusammen mit Vertretern der BLT untersucht. Die Speisung der Steuerung erfolgte, da diejenige der Komposition nicht mehr betriebstüchtig war, durch eine externe Stromquelle.

1.17 Informationen über Organisation und Verfahren

Die Beweisaufnahme auf dem Schadensplatz erfolgte durch die SUST – BS in Zusammenarbeit mit der KAPO BL.

2 ANALYSE

2.1 Technisches

Die Schienenfahrzeuge waren technisch in Ordnung.

Auf Grund des tiefliegenden Schwerpunkts und der geringen Spurführung der Radsätze über den Kreuzungsteil „ablenkender Strang – Gegengleis“ sind die Radsätze wegen

der zu hohen Geschwindigkeit dort aus den Schienen gesprungen. Bei einer „normalen“ Ausführung des Kreuzungsteils wären die Fahrzeuge gekippt.

An der Stellwerksanlage wurden am Unfalltag keine Unterhaltsarbeiten ausgeführt. Die Anlage funktionierte korrekt.

Aus der aufgezeichneten Bremskurve beim der Entgleisung vorangegangenen Halt in Münchenstein kann abgeleitet werden dass die Bremsen korrekt funktioniert haben und keine Bremsapparate ausgeschaltet waren.

Die Weiche 108 wurde in ablenkender Stellung befahren. Da dieser Strang der Weiche und die anschliessende Schleife einen engen Kurvenradius aufweisen darf dort mit max. 5 km/h gefahren werden.

Da die Fahrzeuge einen leichten Aufbau aufweisen und damit einen tiefen Schwerpunkt haben sind die Fahrzeuge entgleist und nicht gekippt, was bei einem hohen Schwerpunkt der Fall gewesen wäre. Ein Kippen der Fahrzeuge hätte bedeutend schwerer Verletzungen der Fahrgäste und des Triebfahrzeugführers zur Folge gehabt.

2.2 Betriebliches

Der Triebfahrzeugführer stellt die Weiche W108 vor der Abfahrt in Münchenstein Dorf mittels der Tasten S und W im Führerstand. Die Tasten liegen auf dem Armaturenbrett eng beieinander sodass ein irrtümliches Betätigen der falschen Taste leicht möglich ist (siehe

Foto 2). Die einzige „Sicherheit“ für das Einhalten der Geschwindigkeit stellen dann die Signale A und C dar, welche Fahrbegriff 2 (FB2= 10km/h) zeigen.

3 SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

Die Weiche 108 wurde bei der Haltestelle „Münchenstein“ auf Ablenkung; d.h. in Richtung Wendeschleife gestellt, obwohl der Tramzug geradeaus Richtung Dornach hätte fahren sollen. Nach der Abfahrt beschleunigte der Tramzug und erreichte vor der Weiche 108 eine Geschwindigkeit von ca. 55 km/h.

3.2 Ursachen

Die Entgleisung ist auf die in Fahrtrichtung Schleife gestellte Weiche 108, welche mit zu hoher Geschwindigkeit befahren wurde, zurückzuführen.

Betragende Faktoren:

- Die beiden Tasten W und S liegen auf dem Führerpult eng beieinander.
- Die Weiche 108 muss vor der Abfahrt in Münchenstein immer angesteuert werden obwohl die Benutzung der Schleife im Regelfall nicht vorkommt.

4 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

Keine.

Erläuterung:

Nach dem Ereignis hat der Untersuchungsleiter der SUST vor Ort in Anlehnung an die Systeme der Normalspurbahnen die folgenden zwei Sicherheitsempfehlungen abgegeben:

- *System ZUB oder eine ähnliche Ausrüstung beim Signal A einbauen*
- *Warnung mit blinkendem Licht und intermittierendem Horn im Führerstand einbauen.*

Mit Brief vom 02.01.2012 hat die BLT der SUST das Schema und die Beschreibung der geplanten Anpassungen der Sicherungsanlagen Haltestelle Münchenstein mit Wendeschleife zugestellt: Die Weiche 108 nach Dornach muss mit der Taste S nicht mehr gestellt werden. Bei einer Fahrstrasse in die Wendeschleife wird die Weiche 108 bereits bei der Einfahrt in die Haltestelle Münchenstein mit der W-Taste gestellt.

Bei den Fahrbegriffen 2 und 6 an den Signalen A und C spricht die Zugbeeinflussung mit „Warnung“ an. Der Triebfahrzeugführer wird mit dem blinkendenden Drehschalter „Zugbeeinflussung“ und einem Signalhorn auf die Beachtung der reduzierten Geschwindigkeit aufmerksam gemacht. Wird die Warnung nicht quittiert erfolgt eine Zwangsbremmung bis zum Stillstand.

Die realisierten Anpassungen der BLT bei der Haltestelle Münchenstein mit Wendeschleife erachtet die SUST als zielführend. Diese Massnahmen, unter Einschluss einer betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise, wird von der SUST als genügend erachtet um eine Wiederholung eines solchen Ereignisses zu verhindern.

Bern, 08.10.2012

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Bereich Bahnen und Schiffe

Dieser Untersuchungsbericht wurde von der Geschäftsleitung der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 3 Abs.4g der Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle vom 23. März 2011).

Bern, 09.10.2012

Anm: Alle Fotos KAPO BL

Foto 1: Unfallendlage



Foto 2: Tastenanordnung im Führerstand (Tasten sind nahe nebeneinander)



Foto 3: Überprüfen Weichensteuerung: Die Weiche 108 ist auf Ablenkung gestellt.



Foto 4: Kreuzungspunkt des Gleises zur Schleife mit dem Gegengleis



Foto 5: Weichenantrieb und Verriegelung W108



Fahrdaten:

SYNICS AG & SERATEC Verkehrstechnik GmbH TRAS Grafik Datum: 03.11.2011 05:12:01
 Fahrzeug ID = BLT250 START: 01.11.2011 09:13:26.040 Auflösung = 1.00 Meter
 Fahrzeug Typ = BLT_250 ENDE: 02.11.2011 23:33:59.490 Dateiname= _DOSSIER\271-11\Dossier 271-2011_250.IMG
 Geräte ID = BLT_250 DISTANZ: 747.1625 Km ZONE: Hauptring

