



Jean Gross 07. Mai 2009

Reg. Nr. 08091602

Schlussbericht

der Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

über die Zuggefährdung

vom Dienstag, 16. September 2008

zwischen Mumpf und Stein-Säckingen

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 Dienstag, 16. September 2008 um ca. 09.55 Uhr wurde der Streckenblocksatz 259 Typ TMN im Relaisraum Mumpf ausgewechselt. In der Folge signalisierte das Blocksignal 60R ab ca. 10.33 Uhr bei Fahrten auf Blockdistanz „Ankündigung Freie Fahrt“, obwohl der Blockabschnitt 259 noch belegt war.

0.2 Untersuchung

Die Unfalluntersuchungsstelle UUS wurde um 10.52 Uhr durch die Meldestelle REGA über das Ereignis informiert. Der Pikettdienst leistende Mitarbeiter der UUS informierte den sich im Raume Basel RB befindenden Untersuchungsleiter Jean Gross, welcher unverzüglich an den Ereignisort ausrückte.

Der Untersuchungsbericht der UUS fasst die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zusammen.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Im Rahmen der normalen Unterhaltsarbeiten wurde im Relaisraum Mumpf durch einen Mitarbeiter von SBB I-ST-BU-IAT-BS unter anderem auch der vorhandene mit dem frisch revidierten Block-Relaissatz 259 in Absprache mit dem Fahrdienstleiter (Fdl) in Basel OBZ (Operatives Betriebs-Zentrum) ausgewechselt. In der Folge wurden die Funktionen des neuen Block-Relaissatzes durch den Mitarbeiter des Fachdienstes SBB zusammen mit dem Fdl in Basel OBZ geprüft (Fahrtrichtungswechsel usw.) Die nächsten, in einem zeitlich grösseren Abstand verkehrenden Züge zwischen Mumpf und Stein-Säckingen verkehrten normal.

Foto 1



Auswechseln des Relaissatzes im Relaisraum Mumpf.

1.2 Verlauf der Fahrt

Zugsfahrten, Beobachtungen der Lf

Güterzug 47081 verkehrte normal zwischen Mumpf und Stein-Säckingen. Der Lokführer (Lf) von Zug 47081 bemerkte keine Unregelmässigkeiten.

Der Lf von Zug 98027 (Extrazug mit dem Diagnosefahrzeug XTmass) sah zwischen Mumpf und Stein das Hauptsignal B2 (Mumpf) und das Blocksignal 60R zwischen den Blockabschnitten 261 und 259 in der Stellung „Freie Fahrt“ bzw. „Ankündigung Freie Fahrt“ (Fotos 2 und 3). Das Einfahrsignal F259 von Stein-Säckingen signalisierte für den Lf von Zug 98027 völlig überraschend „Halt“ (Foto 4). Er bemerkte ca. 100 m nach dem Einfahrsignal den Schlusswagen eines langsamfahrenden Güterzuges (47081). Er leitete sofort eine Schnellbremsung ein und nahm mit dem Fdl im OBZ mittels GSMR-Handy Kontakt auf. Der Fdl stellte für Zug 98027 eine Fahrstrasse nach Gleis 5 in Stein-Säckingen. Die Fahrten des XTmass wurden mit einer Videokamera aufgezeichnet.

Zug 1969 kam normal vor dem „Halt“ signalisierenden Einfahrsignal F259 zum Anhalten. Der Lf bemerkte keine Unregelmässigkeiten und setzte die Fahrt nach der Fahrstellung des Einfahrsignals normal Richtung Brugg fort.

Foto aus Videoaufzeichnung von Zug 98027

Ausfahrtsignal B2 in Mumpf



Foto 3



Foto aus Videoaufzeichnung von Zug 98027: Blocksignal 60R

Foto aus Videoaufzeichnung von Zug 98027

Foto 4

16.09.2008 10:33:59
Pratteln Ost-Brugg
STS74.1-MPF7802.1
Rear Camera
59,556 Km
67 Km/h



SBB CFF FFS	
Localization Data	
Date	Time
16.09.2008	10:33:59
Line Name	
Brugg - Pratteln Ost	
Track Name	
MPF7802.1-STS74.1	
Track ID	
13134200	
Km	
59.6510	
Speed [km/h]	
66.1	
Vehicle Orientation	
Backward	
Kilometrage	
Decreasing	
Latitude	Longitude
47°33.49996'	7°53.02463'
Altitude [m]	Temp. [°C]
0.0	11.0
Weather Condition	
Cloudy	

Einfahrsignal F259 Stein-Säckingen

Vorlaufender Güterzug 47081

Beobachtungen im OBZ Basel

Der Fdl im OBZ Basel beobachtete auf dem Bildschirm die Züge 47081 (vorlaufend) und den auf Distanz nachfolgenden Zug 98027. Plötzlich verschwand die Zugnummer 47081 und die Nummer 98027 fuhr in Stein-Säckingen durch. Er sah, dass der erste Abschnitt nach dem Einfahrsignal F259 in Stein-Säckingen wieder belegt wurde und ahnte, dass beide Züge im gleichen Blockabschnitt fuhren. Zug 47081 führte auf dem Bildschirm des Fdl nun plötzlich die Zugnummer 98027. Der Fdl im OBZ Basel verständigt den Bahnhofüberwacher sowie den Leiter Produktion Knoten Basel.

Alle drei sahen, dass sich in der Zwischenzeit Zug 1969 vor dem „Halt“ zeigenden Einfahrsignal F259 in Stein-Säckingen befand und das Blocksignal 60R trotz belegtem Blockabschnitt 259 für Zug 53923 „Freie Fahrt“ signalisierte. Der Fdl betätigte sofort den Nothalt für Signal 60R und schaltete die Signalsperre ein. Der Lf von Zug 17135 wurde verständigt, dass er in Mumpf warten sollte.

Ein vom Fdl durchgeführter Test ergab, dass das Signal 60R trotz belegtem Block und belegter Strecke wieder auf „Fahrt“ wechselte. In der Folge wurden das Streckengleis Mumpf – Stein-Säckingen (Gleise 261 – 259) gesperrt und der Zugsverkehr über die Gleise 161 – 159 abgewickelt (Fahrplanlage siehe Anlage 3).

1.3 Personenschäden

Personen kamen beim Ereignis keine zu Schaden.

1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Weder am Rollmaterial noch an den Infrastrukturanlagen von SBB Infrastruktur entstanden Schäden.

1.5 Sachschäden Dritter

Dritte kamen beim Ereignis keine zu Schaden.

1.6 Beteiligte Personen

Lokpersonal

Zug 98027

Lokführer SBB Personenverkehr Depot Basel

Zug 1969

Lokführer SBB Personenverkehr, Depot Basel

Mitarbeiter SBB Infrastruktur (I-ST-BU-IAT-BS)

führte die Unterhaltsarbeiten (Satzwechsel) durch.

war zusammen mit einem Lehrling an Vorbereitungsarbeiten (Drähte einlegen) für den bevorstehenden Umbau des Bedienpultes beschäftigt.

Fahrdienstleiter SBB Infrastruktur (SBB I-BF OBZ Bs)

Fahrdienstleiter Basel OBZ

1.7 Schienenfahrzeuge

Eigentümer: SBB Infrastruktur

Fahrzeug: Diagnosefahrzeug XTmass Nr. 9985 9 160 001-5, 4 Achsen

Zugreihe /

Bremsverhältnis: R 135%

Ausgeschaltete

Bremsapparate: Keine

1.8 Strassenfahrzeuge

Strassenfahrzeuge waren keine am Ereignis beteiligt.

1.9 Wetter, Schienenzustand

Tag, Hochnebel, +12°. Schienen trocken.

1.10 Bahnsicherungssysteme

Die Strecke ist mit einem Integra-Streckenblock ausgerüstet. Die Strecke Mumpf – Stein-Säckingen ist in zwei Blockabschnitte (Gleise 261 und 259 mit dem Blocksignal 60R) unterteilt. Das Signal 60R ist als Lichtsignal System L ausgebildet.

Beim Block-Relaissatz 259 handelt es sich um den Typ TMN 840/3. Der Blocktyp entspricht der Prinzipschaltung JGD200 (Fall 3 ohne Signal P2). Die Streckensicherung ist modular aufgebaut.

Die signaltechnische Sicherung der Strecke zwischen Mumpf und Stein-Säckingen erfolgt durch die technische Kommunikation der beiden Block-Relaissätze. Diese Grundfunktionen sind unabhängig vom jeweilig eingesetzten Stellwerktyp. Der Unterschied besteht in der Auswertung von den Verschlüssen: Im elektronischen Stellwerk (Stein-Säckingen) werden sie via Schnittstelle antivalent eingelesen und digital verarbeitet, im Relaisstellwerk (Mumpf) direkt in die Signalschaltung integriert.

Der Bahnhof Mumpf ist mit einer Sicherungsanlage des Typs „Integra-Domino 67, der Bahnhof Stein-Säckingen mit einer Sicherungsanlage des Typs „Simis W“ (mit gesicherten Rangierfahrstrassen und Zwergsignalen) ausgerüstet. Beide Stellwerkanlagen sind im Regelfall vom OBZ Basel aus fernbedient.

Das selbstfahrende Diagnosefahrzeug XTmass Nr. 9985 9 160 001-5 ist mit der elektronischen Sicherheitssteuerung und mit der automatischen Zugsicherung mit Magnetfeldsonde sowie mit den elektronischen Zugsicherungseinrichtungen ETCS (L2), ETM und ZUB ausgerüstet.

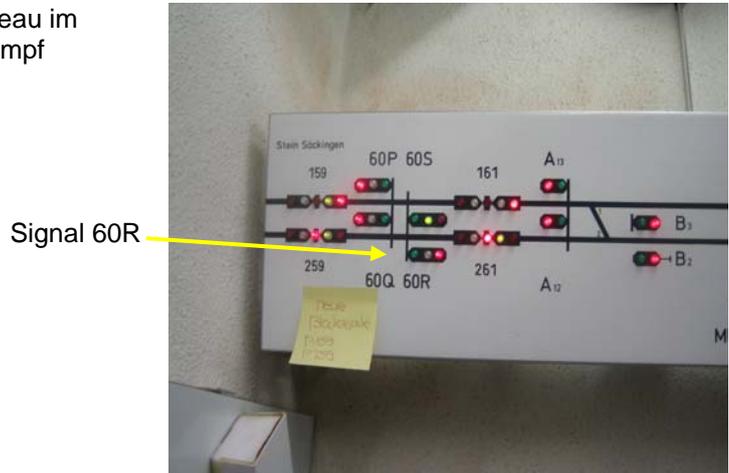
Die Lok des Typs Re 420 von Zug 1969 ist mit der elektronischen Sicherheitssteuerung, der automatischen Zugsicherung mit Magnetfeldsonde sowie mit der Zugbeeinflussung ZUB (SBB/BLS) ausgerüstet. Sie verfügt zudem über ein ETM.

Das Signal 60R signalisierte freie Fahrt obwohl der Blockabschnitt 259 noch durch den vorlaufenden Zug 47081 belegt war.

Im OBZ Basel wurde zudem festgestellt, dass die Zugnummern der verkehrenden Züge auf dem Abschnitt Mumpf – Stein-Säckingen mehrfach wechselten.

Rückmeldetableau im Relaisraum Mumpf

Foto 5



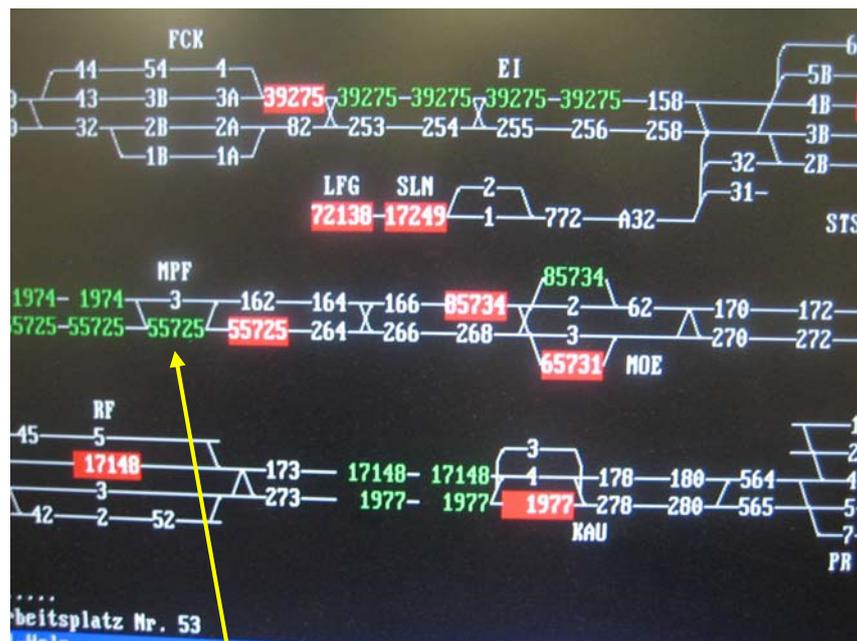
1.11 Zug- und Rangierfunk

Die Funkgespräche sind für den Ereignisablauf nicht relevant.

1.12 Bahnanlagen

Der Bahnhof Mumpf besteht aus einer zweigleisigen Anlage mit zwei Weichenverbindungen (Spurwechsel), Seite Stein-Säckingen von Gleis 161 nach Gleis 2 Mumpf; Seite Möhlin von Gleis 2 Mumpf nach Gleis 162. Die Doppelspurstrecke Mumpf – Stein-Säckingen ist durch Blocksignale in zwei Blockabschnitte unterteilt. Die Strecke Mumpf – Stein-Säckingen kann im Wechselbetrieb befahren werden.

Foto 6



Mumpf mit den beiden Weichenverbindungen

1.13 Fahrdatenschreiber

Zug 98027

Das Diagnosefahrzeug XTmass ist mit einer elektronischen Geschwindigkeitsmessanlage ‚Hasler Teloc 2550‘ ausgerüstet. Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Sie wurden durch die Verkehrsunternehmung ausgelesen und durch die Verkehrsunternehmung sowie die UUS ausgewertet.

Die Auswertung der Fahrdaten von Zug 98027 ergab, dass der Lf bei der Vorbeifahrt am Signal 60R mit einer Geschwindigkeit von 91 km/h gefahren ist und somit die für diesen Streckenabschnitt vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h nicht überschritten hat (Anlage 1). Eine Markierung „Warnung“ bei der Vorbeifahrt am Signal 60R ist nicht ersichtlich.

Der Lf von Zug 98027 hat die Schnellbremsung beim Erkennen des Halt zeigenden Einfahrsignals F259 von Stein-Säckingen unverzüglich eingeleitet. Die Fahrgeschwindigkeit kurz vor dem Einfahrsignal F259 betrug 66,1 km/h (Foto 4).

Zug 1969

Die Lok Re 420 11208 ist mit einem Geschwindigkeitsmesser des Typs „Hasler“ ausgerüstet. Die Fahrdaten werden auf einem Registrierstreifen aufgezeichnet.

Die Auswertung der Fahrdaten von Zug 1969 (Lok Re 420) zeigt, dass der Lf zwischen Rheinfelden und Mumpf die vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten eingehalten hat. Beim Signal 60R ist die Marke „Warnung“ registriert. Zug 1969 hat vor dem Halt zeigenden Einfahrsignals F259 in Stein-Säckingen angehalten (Anlage 2).

1.14 Befunde an den Bahnfahrzeugen

Die am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge wurden durch die UUS nicht weiter untersucht.

1.15 Medizinische Feststellungen

In Bezug auf medizinische Beschwerden der am Unfall beteiligten Personen ist nichts bekannt.

1.16 Feuer

Beim Ereignis trat kein Feuer auf.

1.17 Besondere Untersuchungen

Nachdem die Unregelmässigkeit am Signal 60R festgestellt worden ist, hat der Mitarbeiter von SBB I-ST-BU-IAT-BS den Block-Relaissatz wieder gewechselt. Aus Sicherheitsgründen wurden die Gleise 261 – 259 Mumpf – Stein-Säckingen gesperrt und der Zugverkehr über die bergseitigen Gleise 161 – 159 abgewickelt.

Im Beisein des Untersuchungsleiters der UUS wurden in Absprache mit dem Fdl im OBZ Basel SBB PB Versuche durchgeführt.

Die Versuche mit dem alten, wieder eingebauten Block-Relaissatz ergaben keine Unregelmässigkeiten, die Bahnsicherungsanlage funktionierte normal.

Für die weiteren Versuche wurde der „fehlerhafte“ Block-Relaissatz eingebaut. Auch bei diesen Versuchen wurden keine Unregelmässigkeiten oder Fehlfunktionen (weder durch das OBZ Basel noch im Relaisraum Mumpf) festgestellt.

Durch die Mitarbeiter von SBB I-ST-BU-IAT-BS wurden die Steckkontakte und deren Verdrahtung „vor Ort“ beim fest montierten Relaisgestell im Beisein der UUS überprüft. Es wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Nachdem der Block-Relaissatz wieder gewechselt worden war (der fehlerhafte Block-Relaissatz wurde für weitere Untersuchungen ausgebaut), wurde die Bahnsicherungsanlage durch den Versuchsleiter von SBB I-BU-M TSSA wieder freigegeben.

In der Folge wurde der „fehlerhafte“ (frisch revidierte) Block-Relaissatz zum Untersuchungs SBB Bahntechnik Center Hägendorf gebracht. Beim Untersuchungs konnten keine Unregelmässigkeiten festgestellt werden.

1.18 Besondere Untersuchungen durch den Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich (WD)

Auf Veranlassung der UUS wurde der „fehlerhafte“ Blocksatz zusammen mit den entsprechenden Schemaplänen für weitere Untersuchungen auf Fehlfunktionen durch Mitarbeiter des Wissenschaftlichen Dienstes der Stadtpolizei Zürich (WD) nach Zürich gebracht.

Auszug aus dem Bericht des WD:

1.18.1 Beschreibung des Block-Relaissatzes

Der Block-Relaissatz besteht aus 24 elektromechanischen Relais. Ein Stromfluss aus der Erregerspule zieht den beweglichen Anker in den Spurlenker und durch eine leichte Krafteinwirkung werden die Kontakte geschaltet. Sobald der Stromfluss die Erregerspule nicht mehr aktiviert wird der Anker durch Federkraft zurückgesetzt. Die Relaissätze werden in Intervallen von ca. 10 Jahren gewechselt und anschliessend revidiert.

Der Block-Relaissatz wurde durch das Werk Vevey der Firma Siemens revidiert. Ein entsprechendes Prüfprotokoll, (Fab. Nr. 86892/73) liegt der UUS vor.

1.18.2 Untersuchungen im Labor des WD

- Sichtkontrolle der Steckverbinder
- Sichtkontrolle der Relaiskontakte
- Kontrolle „Wire-Wrap“ Anschlüsse bei den Steckverbindern
- Kontrolle Lötstellen bei den Relais
- Funktionskontrolle Relaispulen
- Verdrahtungskontrolle

Bei den Sichtkontrollen wurden alle Relaiskontakte unter der Lupenleuchte auf Abnutzungen, Verklebungen oder Blockierungen untersucht.

Weiter wurden die Steckverbindungen auf Abnutzungen, Lockerungen oder ungenügende Kontaktflächen untersucht.

Die „Wire-Wrap“ Anschlüsse wurden auf ungenügende Kontaktflächen und auf Drahtbrüche untersucht.

Die Lötstellen wurden auf ungenügende Kontakte (kalte Lötstellen) und auf Drahtbrüche geprüft.

Die Verdrahtung wurde auf visuell sichtbare Drahtbrüche untersucht.

Bei der Funktionskontrolle an den Relaispulen wurden die Spulen mit 48 Volt Gleichstrom erregt. Es wurde kontrolliert, ob die Anker sich bewegten (anzogen) und die Kontakte betätigt wurden.

1.18.3 Ergebnis

Bei allen durchgeführten Tests und Untersuchungen konnten durch die Mitarbeiter des WD keine Fehler oder Unstimmigkeiten festgestellt werden.

1.19 Verschiedenes

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

2. BEURTEILUNG

2.1 Technisches

- Die Gefährdung (Fahrt zeigendes Blocksignal 60R trotz belegtem Blockabschnitt 259) trat erst nach dem ersten Wechseln des Relaissatzes 259 um ca. 09.54 Uhr durch den Mitarbeiter von I-ST-BU-IAT-BS im Relaisraum Mumpf auf.
- Die ersten Züge nach dem Wechseln des Block-Relaissatzes verkehrten in einem zeitlich grösseren Abstand. Daher konnte die Fehlfunktion zu diesem Zeitpunkt noch nicht beobachtet werden.
- Die Störung trat zeitlich später bei der dichteren Zugfolge (Fahren auf Blockdistanz) nach Zug 47081 erstmals bei Zug 98027 auf. Der gleiche Vorfall ereignete sich bei Zug 53923, hier konnte der Fahrdienstleiter in Basel OBZ den Zug durch das Betätigen des Nothaltes Blocksignal 60R vor dem Befahren des belegten Blockabschnittes 259 bewahren.
- Bei den vor Ort durchgeführten Versuchen mit dem ursprünglichen und dem revidierten „fehlerhaften“ Block-Relaissatz konnten die kritischen Situationen nicht mehr nachvollzogen werden.
- Die durch SBB I-BU-M, I-ST-BU-IAT-BS und den Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich am „fehlerhaften“ Block-Relaissatz durchgeführten Untersuchungen erbrachten keinen Nachweis für eine Fehlfunktion.
- Am fraglichen Relaissatz im Relaisraum Mumpf wurde durch SBB I-BU-M Anfangs Oktober 2008 ein Scanner für die Aufzeichnung der Funktionen angeschlossen. Bis heute (Mitte April 2009) wurden keine Unregelmässigkeiten registriert.

2.2 Betriebliches

- Der Lokführer von Zug 98027 hat beim Erkennen des Halt zeigenden Einfahrsignals F259 in Stein-Säckingen unverzüglich eine Schnellbremsung eingeleitet und den Fahrdienstleiter in Basel OBZ über das Ereignis informiert.
- Der Fahrdienstleiter in Basel OBZ hat beim Erkennen der Unregelmässigkeit richtig reagiert. Er hat das Signal 60R mittels Nothalt auf Halt gestellt, die Signalsperre 60R eingeschaltet und die Mitarbeiter von I-ST-BU-IAT-BS im Relaisraum Mumpf verständigt.
- Er hat das Streckengleise 261 – 259 Mumpf – Stein-Säckingen gesperrt und den Zugsverkehr über das bergseitige Streckengleis 261 – 259 abgewickelt.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Der Lokführer von Zug 98027 wie auch der Fahrdienstleiter im OBZ Basel haben sich beim Erkennen der Störung richtig verhalten.
- Bei den Versuchen mit dem ursprünglichen und dem „fehlerhaften“ Block-Relaissatz am Ereignistag in Mumpf wurden keine Unregelmässigkeiten festgestellt.
- Die Untersuchungen am „fehlerhaften“ Block-Relaissatz durch SBB I-BU-M, I-ST-BU-IAT-BS und den Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich ergaben keine Hinweise auf eine Fehlfunktion.
- Die im Relaisraum Mumpf am fraglichen Relaissatz seit Oktober 2008 vorgenommenen Aufzeichnungen ergaben keinen Hinweis auf Fehlfunktionen.

3.2 Ursache

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und Abklärungen am Block-Relaissatz kann die Ursache des Ereignisses nicht abschliessend geklärt werden. Mit grösster Wahrscheinlichkeit dürfte es sich um eine flüchtige Störung im fraglichen Relaissatz handeln, welche bei den durchgeführten Untersuchungen nicht mehr aufgetreten ist bzw. nicht mehr festgestellt werden konnte.

4. SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

Der Relaissatz, bei welchem die Unregelmässigkeiten aufgetreten sind, ist nicht mehr einzusetzen.

Die Untersuchung wurde von Jean Gross geführt.

Schlieren, 07. Mai 2009

Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

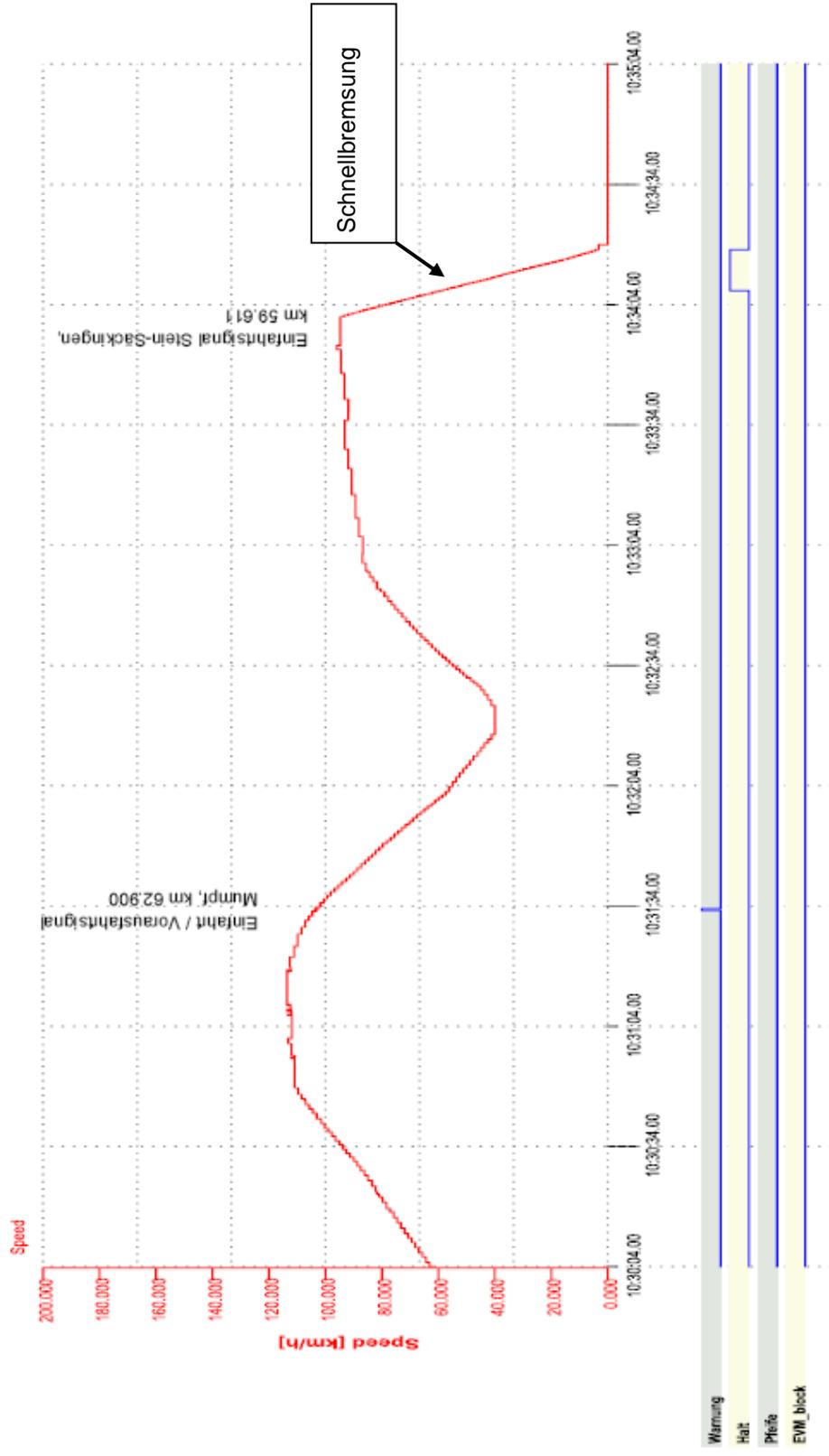
Jean Gross
Untersuchungsleiter

Fotos: 1, 5, 6 UUS/grj
2 – 4 Fotos aus Videoaufzeichnung SBB von Zug 98027

Fahrdaten Zug 98027

Device: Hasler TELOC25 **16.02.2009**

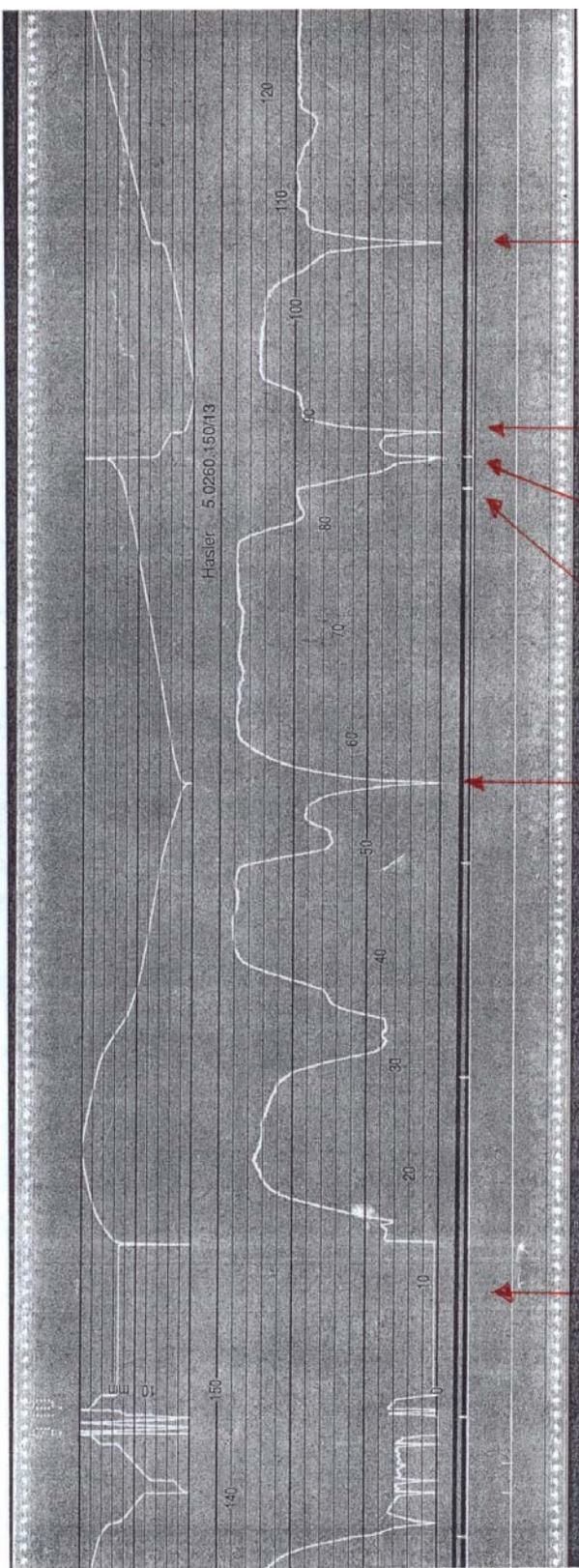
Type de mémoire: evm	Identifiant: SBB_TRU250	Diamètre de roue: 859	Type de véhicule: MerMecROGER1000
Nom de la configuration: 010/03_C14_03	Compteur de distance: 88232 km	Numéro de série: 05027055	ID du véhicule: 160001
A partir de : 16/09/08 10:30:04	Jusqu'à : 16/09/08 10:35:04		



Fahrdaten Zug 1969

Kopie des V-Messer-Streifens
 Triebfahrzeug: 11208
 Datum: 16.09.2008
 Zug-Nr: 1969
 Ort, Bahnhof: Block 60R / Mumpf – Stein-Säckingen
 Ereignis: Zuggefährdung – Anfrage Streifen 1969 durch UUS

Masstab: 100 %
 Datum: 16.09.2008
 ESI: EDPLZ



Basel SBB
 Rheinfelden
 Warnung Signal F 230
 Stein-Säckingen
 Frick
 Warnung Signal 68R
 P-OP-RSQ Zürich, 23.09.2008

Fahrplanlage am 16. September 2008

