



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 Kollision eines Güterzuges
mit einem Lokzug

vom Mittwoch, 27. Februar 2013

in Basel Bad. Bf.

Reg.-Nr.: 2013022701

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. 15a34 Abs. 2 des Eisenbahngesetzes (EBG SR 742.101). Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, Schuld- und Haftungsfragen zu klären.

Die Bezeichnungen gemäss den deutschen Vorschriften sind hinter den schweizerischen Bezeichnungen in Klammer kursiv aufgeführt.

0 Zusammenfassung

0.1 Kurzdarstellung

Am Mittwoch, 27. Februar 2013 um 06.10 Uhr kollidierte Güterzug 44621 (DB Schenker) in Basel Bad. Bf. auf der Weiche 185 mit dem Lokzug 99311 (SBB Cargo).

Verletzt wurde niemand. Am Rollmaterial und an den Infrastrukturanlagen entstand grosser Sachschaden.

0.2 Untersuchung

Die Meldung traf um 06.50 Uhr ein. Die Untersuchung wurde am gleichen Tag durch die Unfalluntersuchungsstelle SUST eröffnet.

Die Kantonspolizei Basel Stadt nahm ihre Ermittlungen am 01. März 2013 auf. Die SUST BS und die Kantonspolizei Basel Stadt koordinierten ihre Untersuchungshandlungen.

0.3 Ursachen

Die Kollision ist auf das Überfahren des Halt zeigenden Signals N12 durch den SBB-Lokzug 99311 zurückzuführen.

Zum Unfall haben beigetragen, dass

- der Lokführer des Lokzuges das falsche Signal (Signal N141 links vom Gleis) anstelle des Signals N12 (rechts vom Gleis) beachtet hat;
- das bei den Signalen n12 (Vorsignal) und N12 (Hauptsignal) vorhandene Zugsicherungssystem „Signum“ die Bremskurve der Züge nicht überwachen kann und dadurch der Lokzug 99311 nicht rechtzeitig zum Stillstand kam.
- der Durchrutschweg von 67 m vom Signal N12 bis zum Sicherheitszeichen (*Grenzzeichen, Signal Ra 12*) der Weiche 185 für Triebfahrzeuge, welche mit dem schweizerischen Zugsicherungssystem „Signum“ ausgerüstet sind, nicht genügt, um eine mit 40 km/h fahrende Lok vor dem Gefahrenpunkt zum Stillstand zu bringen.

0.4 Sicherheitsempfehlungen

Keine

1 Festgestellte Tatsachen

1.1 Vorgeschichte

Güterzug 44621 von DB Schenker sollte von Mannheim nach Basel SBB RB verkehren. Gemäss Aussage des Lokführers, welcher den Güterzug in Offenburg von einem Kollegen übernommen hatte, verlief die Fahrt bis Basel Bad. Bf. ohne besondere Vorkommnisse. Zug 44621 verkehrte ca. 30 Minuten vorzeitig.

Lokzug 99311 sollte von Basel Kleinhüningen Hafen nach Basel RB verkehren. Er fuhr zur fahrplanmässigen Zeit um 06.05 Uhr in Basel Kleinhüningen Hafen ab. Die Fahrt bis Basel Bad. Bf. verlief gemäss Aussage des Lokführers problemlos.

1.2 Ablauf des Ereignisses

Lokzug 99311 fuhr in Basel Bad. Bf. durch Gleis 001. Das Vorsignal n12 signalisierte „Warnung“ (*Halt erwarten*). Er quittierte die Warnung und sah das Ausfahrtsignal auf „Fahrt 60“ (*Sig. Hp2 mit Kennziffer 6*) wechseln. Der Lokführer fuhr mit v_{max} 40 km/h weiter. Bei der Vorbeifahrt am Signal N12 sprach die Halteauswertung an und bei der Lok wurde eine Schnellbremsung ausgelöst. Kurz vor dem Stillstand auf der Weiche 185 verspürte der Lokführer einen starken Schlag von hinten und seine Lok wurde einige Meter weiter bis zum Anfang der Rheinbrücke geschoben. Bei der Kollision hatte der SBB-Lokführer reflexartig den Stromabnehmer gesenkt. Die Weiche 185 wurde durch das Ereignis aufgeschnitten.

Der Lokführer von Zug 99311 hatte gegenüber der SUST ausgesagt, dass er das „Fahrt 60“ (*Sig. Hp 2 mit Hg 60 km/h*) signalisierende Signal N141 für Güterzug 44621 mit dem „Halt“ (*Sig. Hp 00*) signalisierenden Signal N12 verwechselt habe, da bei den SBB die Signale in der Regel links vom jeweiligen Gleis stehen würden. Auf dem Netz der DB allerdings stehen die Signale rechts vom jeweiligen Gleis.

Der Lokführer von Güterzug 44621 sagte gegenüber der SUST aus, dass das Einfahrtsignal Basel Bad. Bf. „Fahrt“ (*Sig. Hp 1*) und später das Ausfahrtsignal N141 „Fahrt 60“ (*Sig. Hp 2 mit Hg 60 km/h*) signalisiert haben. Er habe auf dem Nachbargleis rechts vor sich die rote SBB-Lok gesehen. Als er bemerkt habe, dass die SBB-Lok mit unverminderter Geschwindigkeit über das „Halt“ (*Sig Hp 00*) signalisierende Ausfahrtsignal N12 gefahren sei, habe er eine Bremsung eingeleitet. Unmittelbar danach sei beim Passieren des Signals N141 die Halteauswertung ausgelöst worden und wenig später sei er von schräg hinten auf die fast stehende SBB-Lok geprallt. Sein Zug habe die Lok weiter bis zum Anfang der Rheinbrücke geschoben. Dabei sei das führende Drehgestell der DB-Lok mit beiden Achsen der DB-Lok nach links entgleist.

Der Lokführer von Güterzug 44621 wurde leicht verletzt (Prellungen). Am Rollmaterial sowie an den Infrastrukturanlagen entstand grosser Sachschaden.



Foto 1: Endlage der Fahrzeuge bei der Weiche 186 (Quelle SUST).

1.3 Personenschäden

Personen kamen beim Ereignis keine zu Schaden.

1.4 Sachschaden an der Infrastruktur

Durch die Kollision kam es zwischen den Weichen 185 und 186 zu einem Schienenbruch. Grössere Schäden entstanden an der Weiche 186 sowie an den Fahrleitungsanlagen im Bereich der Kollisionsstelle bei der Weiche 185.



Foto 2: Schienenbruch, prov. gelascht (für Bergung der Schienenfahrzeuge, Quelle SUST)



Foto 3: Schäden an der Fahrleitungsanlage (Quelle SUST).

1.5 Sachschäden am Rollmaterial

Das Triebfahrzeug der SBB (Re 430) wurde hinten links massiv beschädigt (Foto 4). Ein Stromabnehmer wurde abgerissen und lag rechts auf dem Boden. Das Triebfahrzeug von DB Schenker erlitt Schäden an der Frontseite rechts sowie am entgleisten Drehgestell (Foto 5). Zudem wurde ein Stromabnehmer beschädigt.



Foto 4: Schäden an der SBB-Lok (Quelle SUST).



Foto 5: Schäden an der DB-Lok (Quelle SUST)

1.6 Sachschäden Dritter

An der Ladung (speziell bei den Autowagen) entstanden Schäden durch Ladeverschiebungen.

1.7 Ökologische Schäden

An der Umwelt entstanden keine Schäden.

1.8 Feuer

Es trat kein Feuer auf.

1.9 Beteiligte Personen

1.9.1 Bahnpersonal

Bei den Mitarbeitern der Verkehrs- und Infrastrukturunternehmen sind keine Verstösse gegen arbeitsrechtliche Bedingungen festgestellt worden.

1.9.1.1 Lokführer SBB Cargo, Jahrgang 1957, BAV-Ausweis Kat. D.

1.9.1.2 Lokführer DB Schenker, Jahrgang 1953, Führerschein Klasse 3.

1.9.1.3 Fahrdienstleiter DB Netz Basel Bad. Bf.

1.10 Medizinische Feststellungen

Es gibt keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Bahnpersonals, welche das Unfallgeschehen hätten beeinflussen können.

1.11 Schienenfahrzeuge

Lokzug 99311 SBB Cargo:
Re 430 Nr. 11365

Güterzug 44621 DB Schenker:
Lok 185 105-4
113 Achsen Güterlast. Zuggewicht 1632 t, Bremsgewicht 1203 t. Zuglänge 560 m.

1.12 Feststellung an den Schienenfahrzeugen

Die am Ereignis beteiligten Loks waren (ausser den kollisionsbedingten Schäden) in einem guten Zustand.

1.13 Wetter, Schienenzustand

Hochnebel, zeitweise Nieselregen. Temperatur +2°. Schienen feucht, Sicht gut.

1.14 Bahnanlagen und Sicherungssysteme

1.14.1 Bahnanlagen

Die Eisenbahninfrastrukturanlagen des Bahnhofs Basel Bad. Bf. befinden sich im Eigentum des Bundeseisenbahnvermögens (BEV) und werden in dessen Auftrag durch die DB Netz AG betrieben.

Er besteht aus dem Perronbereich mit schienenfreien Zugängen, aus einem Rangierbahnhof sowie aus diversen Abstell- und Anschlussgleisen.

Die Unfallstelle befindet sich unmittelbar vor der doppelspurigen alten Rheinbrücke. Diese Rheinbrücke dient vorwiegend dem Güterverkehr zwischen Basel Bad. Bf. und Basel SBB RB (Anlage 1).

Der Durchrutschweg zwischen den Signalen N12 (Gleis 012) und N141 (Gleis 101) und dem Sicherheitszeichen (*Grenzzeichen, Signal Ra 12*) der Weiche 185 beträgt je 67 m. Der Berechnung des Durchrutschweges liegt die PZB 90-Ausrüstung zugrunde. 250 m vor dem Ausfahrtsignal N12 befindet sich eine 500 Hertz Magnet, ab welchem bei Haltstellung des Signals N12 die Geschwindigkeit eines vorbeifahrenden Zuges auf max. 25 km/h überwacht wird. Für die schweizerische Zugsicherung (Signum) ist keine Geschwindigkeitsüberwachung vorhanden.

Die Gleisanlagen befinden sich in einem ordnungsgemässen Zustand.

1.14.2 Sicherungssysteme Infrastruktur

Der Bahnhof Basel Bad. Bf. ist mit einer Stellwerksanlage des Typs SpDrL 60 ausgerüstet.

Zum Zeitpunkt des Ereignisses befand sich die Sicherungsanlage im Modus „Ortsbetrieb“ (OB), bedient durch die Fahrdienstleiter im Stellwerk Basel Bad. Bf.

Das Stellwerk verfügt über einen Störungsdrucker. Zum Zeitpunkt des Ereignisses sind keine Unregelmässigkeiten registriert.

Auf dem Zugnummerndrucker ist Fahrstrasse für Güterzug 44621 (Gleis 153 – Gleis 003 – Gleis 701 aufgezeichnet. Der entsprechende Ausdruck liegt der SUST vor.

Die Signale n12 (Vorsignal) und N12 (Hauptsignal) sind mit der deutschen Zugsicherung PZB 90 sowie dem Schweizerischen Zugsicherungssystem „Signum“ ausgerüstet. Die Zugsicherungsmagnete wurden nach dem Ereignis gleichentags durch DB Netz überprüft. Sie funktionierten einwandfrei.

Die Bahnsicherungssysteme haben normal funktioniert.

1.14.3 Sicherungssysteme Fahrzeuge

Das Triebfahrzeug der SBB (Re 430) ist mit der elektronischen Sicherheitssteuerung und mit der automatischen Zugsicherung mit Magnetfeldsonde sowie mit der Zugbeeinflussung ZUB 262c (SBB/BLS) ausgerüstet.

Das Triebfahrzeug von DB Schenker (Baureihe 185) ist mit einer induktiven Zugsicherungsanlage Bauform LZB 80 CIR-ELKE, System PZB 90 ausgerüstet.

1.15 Fahrdatenschreiber

Die SBB-Lok Re 430 Nr. 11365 ist mit einer Geschwindigkeitsmessanlage des Typs „Hasler RT 12“ mit Registrier-Farbscheibe und einem Registrierstreifen ausgerüstet.

Die Auswertung der Fahrdaten ergibt, dass der Zug unmittelbar vor dem Ereignis mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h gefahren ist und somit die für diesen Streckenabschnitt vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h nicht überschritten hat (Anlage 2).

Die Schnellbremsung wurde durch die Halteauswertung bei der Vorbeifahrt am Halt zeigenden Signal N12 ausgelöst. Die Lok kam auf der Weiche 185 zum Stillstand.

Die Lok der Baureihe 185 von DB Schenker ist mit dem elektronischen Fahrten-Registriersystem DSK 20 ausgerüstet. Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Sie wurden durch die zentrale Auswertungsstelle der DB in Nürnberg ausgelesen und ausgewertet.

Die Auswertung der Fahrdaten ergibt, dass der Zug unmittelbar vor dem Ereignis mit einer Geschwindigkeit von 47 km/h gefahren ist und somit die für diesen Streckenabschnitt vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h ab dem Signal N103 und weiter ab Signal N141 nicht überschritten hat (Anlage 3).

Der Lokführer hat beim Erkennen der Gefahrensituation 26 m vor dem Hauptsignal N141 eine Bremsung eingeleitet. Bei der Vorbeifahrt am mittlerweilen Halt zeigenden Hauptsignal N141 wurde bei einer v_{max} von 46 km/h zusätzlich eine Schnellbremsung ausgelöst. Im Profil der Weiche 185 kam es zur seitlichen Auffahrkollision mit der SBB-Lok.

1.16 Übermittlung

Die Funkgespräche sind für den Ablauf des Ereignisses nicht relevant.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

- Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch die SUST ergab keine Beanstandungen. Die festgestellten Schäden sind durch die Kollision entstanden.
- Die Bahnsicherungsanlagen haben normal funktioniert. Die Halteauswertung der Lok SBB-Lok 430 hat bei der Vorbeifahrt am „Halt“ (*Sig. Hp 00*) zeigenden Hauptsignal N12 eine Schnellbremsung ausgelöst.
Durch die Belegung und das Aufschneiden der Weiche 185 durch die SBB-Lok Re 430 wurde das Hauptsignal N141 auf „Halt“ (*Sig. Hp 00*) zurückgestellt. Bei der Vorbeifahrt der Lok Baureihe 185 wurde eine Schnellbremsung ausgelöst.
- Der Durchrutschweg vom Signal N12 bis zum Sicherheitszeichen (*Grenzzeichen, Sig Ra 12 gem. DB-Bild 301*) der Weiche 185 ist mit 67 m für Züge, welche mit dem schweizerischen Zugsicherungssystem „Signum“ ausgerüstet sind, ungenügend. Eine mit 40 km/h fahrende Lok kann nicht vor dem Gefahrenpunkt zum Stillstand gebracht werden.
- Die SBB-Zugsicherung des Systems „Signum“ bei den Signalen n12 (Vorsignal) und N12 (Hauptsignal) verfügt über keine Überwachung der Bremskurve.

2.2 Betriebliche Aspekte

- Lokzug 99311 ist mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h gefahren und hat die für diesen Streckenabschnitt vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h nicht überschritten.
- Güterzug 44621 ist mit einer Geschwindigkeit von 47 km/h gefahren und hat die für diesen Streckenabschnitt vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h nicht überschritten. Beim Erkennen der Gefahrensituation hat der Lokführer eine Bremsung eingeleitet.

2.3 Menschliche Aspekte

- Lokzug 99311 sollte von Basel Kleinhüningen Hafen via Basel Bad. Bf. nach Basel Bad. Bf. verkehren. Auf den SBB-Strecken befinden sich die Hauptsignale in der Regel links vom jeweiligen Gleis. Auf dem Netz der DB (Basel Bad. Bf. und Basel Bad. Rbf.) ist der Signalstandort rechts der entsprechenden Gleise.
- Bei der Durchfahrt des Lokzuges 99311 durch Basel Bad. Bf. Gleis 12 wechselte das Hauptsignal N141 mit Standort links von Gleis 012 (gültig für Güterzug 44621) von der Stellung „Halt“ (*Sig Hp 00*) auf „Fahrt“ (*Sig Hp 2 Hg 60 km/h*). Da der Lokführer des Lokzuges 99311 das Signal N141 irrtümlicherweise als „sein“ Signal interpretierte, hat er keine Geschwindigkeitsreduktion bzw. keinen Halt eingeleitet.



Foto 6: Sicht des Lokführers des SBB-Lokzuges auf das für ihn geltende Signal N12 (rechts). Links das Signal N141, gültig für Güterzug 44621. Sichtbare Signalfelder: Jeweils „Halt“ (Sig Hp 00). Quelle SUST.

3. Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Die am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge waren in einem guten Zustand. Die festgestellten Schäden waren auf die Kollision zurückzuführen.
- Die Infrastrukturanlagen der DB waren in einem guten Zustand. Die festgestellten Schäden waren auf die Kollision zurückzuführen.
- Das Signal N12 ist mit dem Zugsicherungssystemen PZB 90 (für Züge der DB) sowie mit einem Zugsicherungsmagnet „Signum“ (für Züge der SBB) ausgerüstet. Die Halteauswertung wurde beim Überfahren des „Halt“ zeigenden Signals korrekt ausgelöst.
- Die bei den Signalen n12 (Vorsignal) und N12 (Hauptsignal) vorhandene Zugsicherungsmagnete des Systems „Signum“ verfügen nur über das Signal „Warnung“ (beim Vorsignal und über eine Halteauswertung (Hauptsignal)). Bei diesem Zugsicherungssystem gibt es keine Überwachung der Bremskurve. Der Durchrutschweg ist für Züge, welche mit dem Zugsicherungssystem „Signum“ ausgerüstet sind, ungenügend.

3.2 Ursache

Die Kollision ist auf das Überfahren des Halt zeigenden Signals N12 durch den SBB-Lokzug 99311 zurückzuführen.

Zum Unfall haben beigetragen, dass

- der Lokführer des Lokzuges das falsche Signal (Signal N141 links vom Gleis) anstelle des Signals N12 (rechts vom Gleis) beachtet hat;
- das bei den Signalen n12 (Vorsignal) und N12 (Hauptsignal) vorhandene Zugsicherungssystem „Signum“ die Bremskurve der Züge nicht überwachen kann und dadurch der Lokzug 99311 nicht rechtzeitig zum Stillstand kam.
- der Durchrutschweg von 67 m vom Signal N12 bis zum Sicherheitszeichen (*Grenzzeichen, Signal Ra 12*) der Weiche 185 für Triebfahrzeuge, welche mit dem schweizerischen Zugsicherungssystem „Signum“ ausgerüstet sind, nicht genügt, um eine mit 40 km/h fahrende Lok vor dem Gefahrenpunkt zum Stillstand zu bringen.

3.3 Risikoabschätzung

Aufgrund des Umstandes, dass es in den letzten Jahren in Basel Bad. Bf. zu keinen aktenkundigen Vorfällen gleicher oder ähnlicher Art gekommen ist erachtet die SUST das Risiko des Verwechselns der Signale als gering.

4 Sicherheitsempfehlung

4.1 Sicherheitsdefizit

Nicht mehr zeitgemässe Funktionalität bei der SBB-Zugsicherung (nur Halt / Warnung statt Geschwindigkeitsüberwachung).

4.2 Getroffene Massnahmen

SBB Infrastruktur plant, zusammen mit DB Netz die bestehenden Zugsicherungsmagnete mit dem Zugsicherungssystem ETCS Level 1 LS (mit Bremskurvenüberwachung) zu ersetzen. Vorgesehen ist voraussichtlich ab 2014 die Migration von Signum zu EuroSignum (mit Euro ZUB), ab voraussichtlich Ende 2015 ETCS L1 LS.

4.3 Sicherheitsempfehlung (en)

Keine

4.4 Bemerkungen

Es handelt sich bei diesem Ereignis seit 8. August 2011 um den vierten Fall (Döttingen, Olten, Neuhausen) wo eine zeitgemässe Zugsicherung mit Bremskurvenüberwachung einen schweren Unfall verhindert hätte.

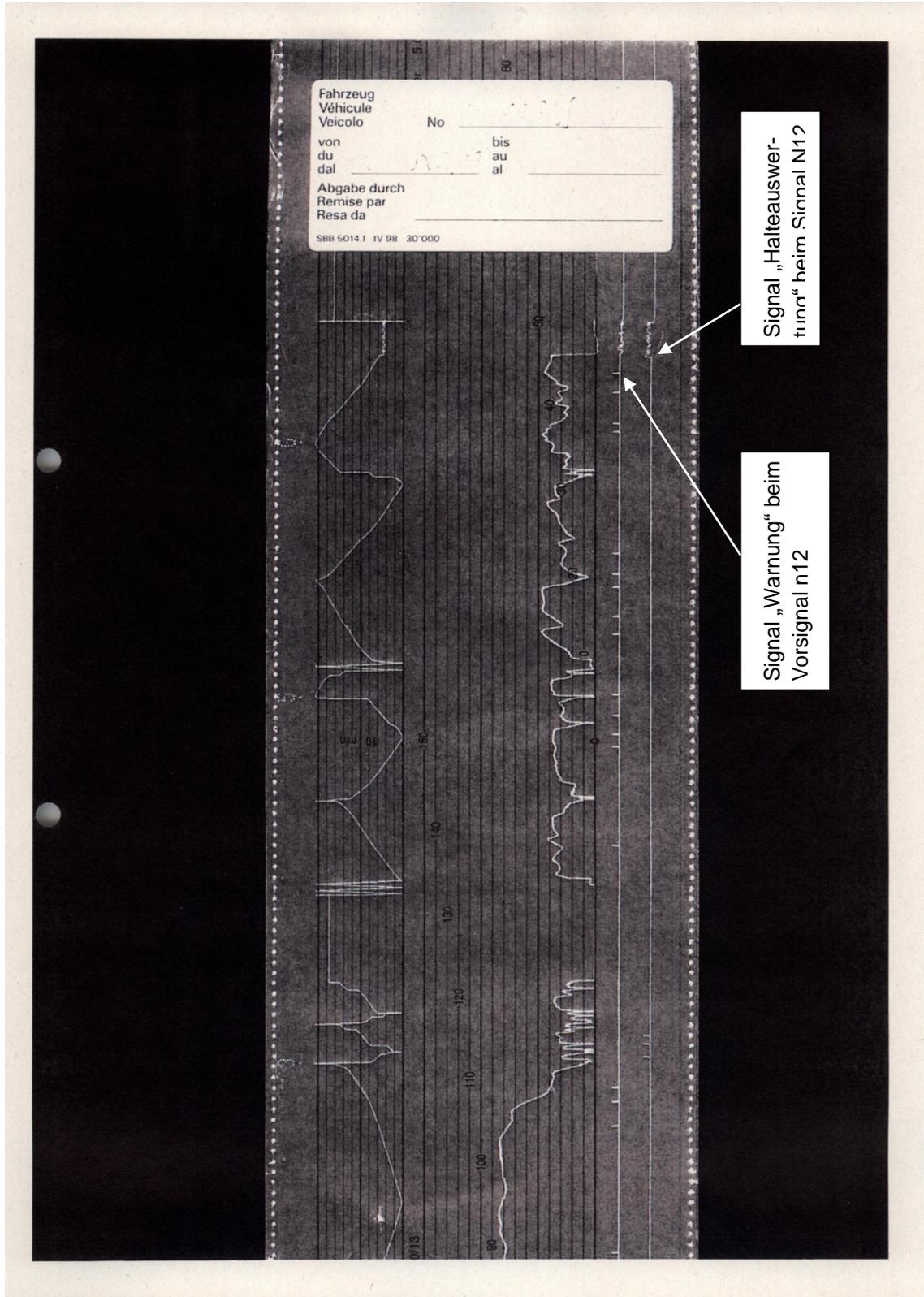
Bern, 20. Juni 2013

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Bereich Bahnen und Schiffe

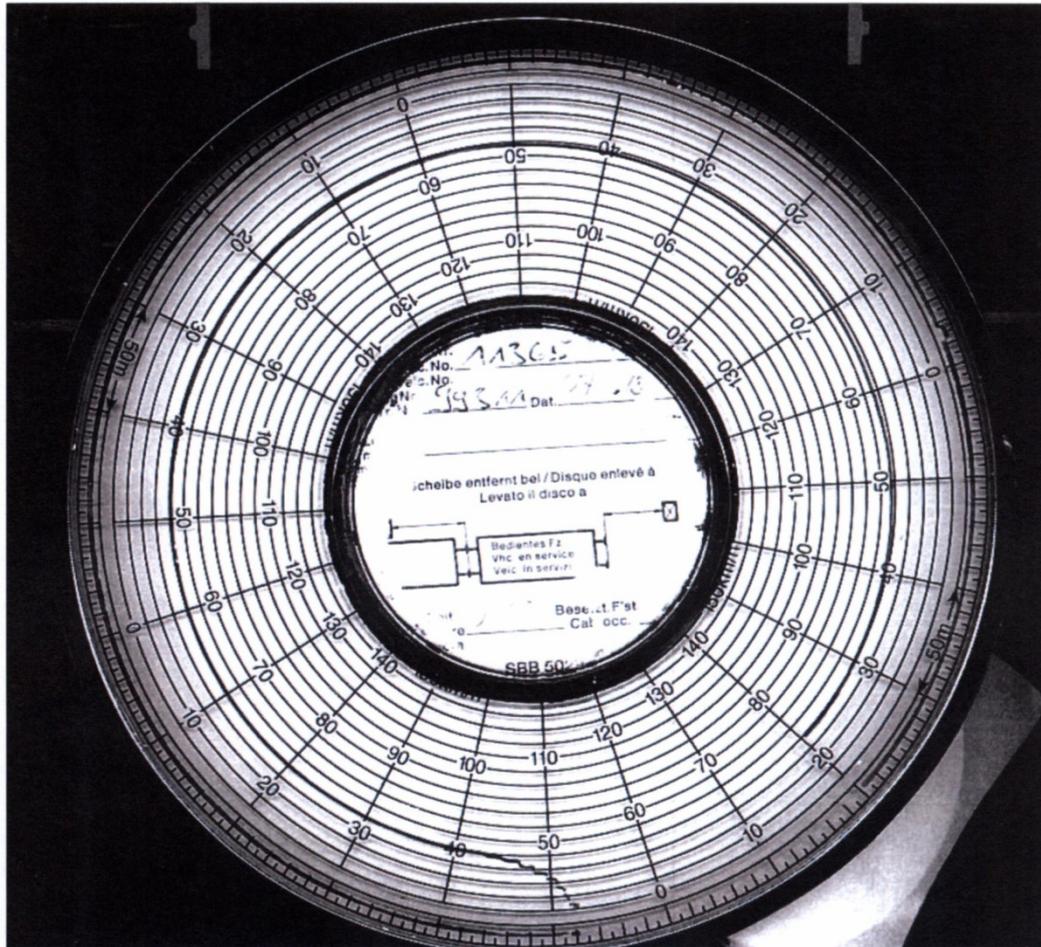
Dieser Untersuchungsbericht wurde von der Geschäftsleitung der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 3 Abs.4g der Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle vom 23. März 2011).

Bern, 09. Juli 2013

Fahrdaten Lokzug 99311
Re 430 11365



Farb-Registrierscheibe Lok Re 430 11365



Fahrdaten Güterzug 44621

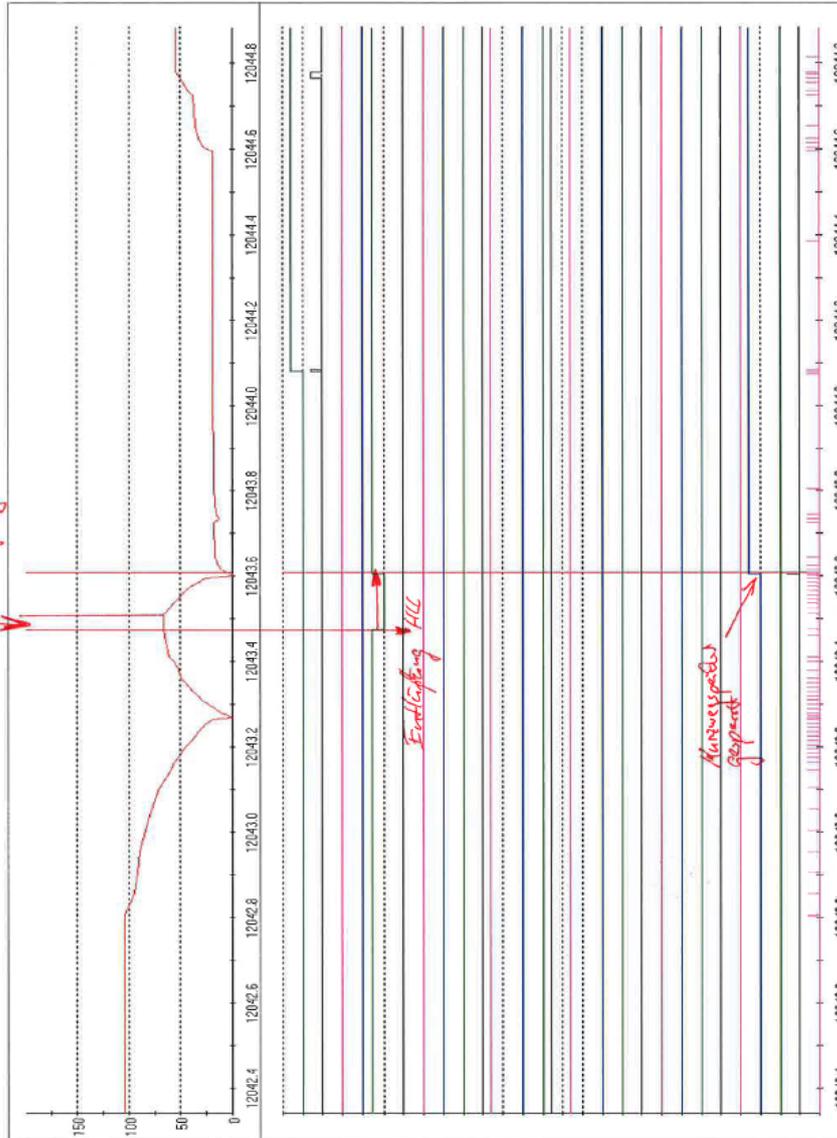
Lok 185 105-4

ADS3 Rohdata
 Fahrzeug: ADS3
 Betreiber: ADS3
 Angaben: ADS3 Rohdaten - (C:\...1093252.563) - Neue Daten - Betriebspeicher
 Fahrzeug: 563109
 Start: 24.02.2013 - 12:56:27
 Ende: 12.041.955 km
 Angaben zur Wegposition: 12043.61; Zugnummer: 87830; TI-Nummer: 123456

DEUTA-WERKE ADS3: Grafische Darstellung (Druckdatum: 25.02.2013)

Seite: 1

Brmsvorgang bis zum vollen Anhalten



Ist-Geschwindigkeit [km/h]

@2Marker 1

12.043.610 km

4

- V: Ueberwachung 1000Hz
- W: Bed. Wachsammelst
- G: Ueberwachung 500 Hz
- B: Bed. Befehlslaste
- L: Hauptluft. gefuehlt
- Z: Zwangsbrmsung
- F: Bed. Freilaste
- v: V_ist > Uew(1000Hz)
- g: V_ist > Uew(500Hz)
- P: Funktionspruefung
- O: Zugschalterst. O
- M: Zugschalterst. M
- U: Zugschalterst. U
- E: Einschalten Indust
- 1: Fuehrerstand 1
- 2: Fuehrerstand 2
- O: Stoersammelwelder
- U: LZB-Uebertragung
- D: Anzeige Dunkel
- H: Haltpunkt Lieberfah
- z: Beeinfl. 2000Hz
- l: Inc.-Stoersch. aus
- p: Personalwechsel
- k: Kurzwespe. gesperrt
- N: DSK-Neustart!
- 4: Data set x

N: DSK
 4: Data set x
 I: Data