



Walter Kobelt 15.05.2008

07111903

Schlussbericht

der Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

über die Zugstrennung
vom 19.11.07
im Zimmerbergbasistunnel

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

Zug 101 (Zürich – Chur) fuhr am 19.11.07 um ca. 17.20 Uhr mit ca. 8 min Abgangsverspätung im HB Zürich ab. Zwischen dem Ausfahrtsignal und Eingang Zimmerbergbasistunnel machte der Lokführer eine Bremsprobe auf Wirkung. Anschliessend beschleunigte er den Zug. Dabei spürte er einen Ruck nach vorne und danach setzte eine schüttelnde Bremsung ein. Die Spitze des Zuges kam ca. 275 m im Zimmerbergbasistunnel zum Stehen.

Nach dem Ereignis stellte der Lokführer eine Zugstrennung zwischen dem 4. und 5. Wagen fest. Die Kupplung des 4. Wagens war ausgerissen.

0.2 Untersuchung

Die Unfalluntersuchungsstelle wurde durch die Meldestelle (REGA) am 19.11.07 um 18.20 Uhr per Pager alarmiert. Die Rückfrage bei der Infrastrukturbetreiberin SBB ergab die Notwendigkeit einer Untersuchung.

Die schadhaften Teile wurden am 21.11.07 in Zürich im Beisein von Vertretern der SBB besichtigt und am 22.11.07 auf Veranlassung der UUS für eine Materialuntersuchung zur EMPA nach Dübendorf gebracht. Der Rest der Zuggabel mit der Endmutter war am 21.11.07 nicht vorhanden; sie wurde am folgenden Tag bei einer Suchaktion im Zimmerbergbasistunnel beigebracht und zur EMPA geschickt.

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

1 FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Eine Zugstrennung bei Reisezügen ist gemäss den Erfahrungswerten der UUS äusserst selten.

Die Komposition verkehrte am 19.11.07 ohne besondere Probleme; es liegen keine Hinweise vor, welche auf eine mögliche bevorstehende Zugstrennung hingewiesen hätten. Die Durchsicht der Unterhaltsdaten des betroffenen Wagens ergab keine Besonderheiten; der Unterhalt wurde ordnungsgemäss ausgeführt.

1.2 Verlauf der Fahrt

Die Fahrt von Zürich HB bis zum Ort des Ereignisses verlief störungsfrei.

1.3 Personenschäden

Keine.

1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Bei der Zugstrennung wurde die Zuggabel des Bpm 51 85 2170447-9 zerrissen. Die Zugstrennung erfolgte zwischen dem 4. und 5. Wagen. Eine Zeichnung der Zugsvorrichtung und der Bruchstelle befindet sich im Anhang.

An der Infrastruktur entstanden keine Schäden.

1.5 Sachschäden Dritter

Keine.

1.6 Beteiligte Personen

1.6.1 Lokführer

Lokführer SBB

1.6.2 Zugbegleiter

Zugchef SBB

1.7 Schienenfahrzeuge

Eigentümer: SBB-P, 3000 Bern 65

Zugskomposition: 64 Achsen

Triebfahrzeug: Doppeltraktion bestehend aus: 460 047-4 und 460 026-8

Wagen mit ausgerissener Kupplung: Bpm 51 85 2170447-9

Zugsliste gemäss Anhang

Zugsgewicht: 741 t:

Zugreihe: R135

Ausgeschaltete Bremsapparate: keine

1.8 Strassenfahrzeuge

Keine beteiligt.

1.9 Wetter, Schienenzustand

Nacht, Schienen trocken.

1.10 Bahnsicherungssysteme

Die Bahnsicherungssysteme haben normal funktioniert. Sie sind für den Verlauf des Ereignisses nicht relevant.

1.11 Zug- und Rangierfunk

Nach der Zugstrennung hat der Lokführer die Betriebsleitzentrale mit dem Zugfunk 88 (ZFK 88) über das Ereignis orientiert.
Die Funkgespräche werden nicht aufgezeichnet.

1.12 Bahnanlagen

Keine Bemerkungen.

1.13 Fahrdatenschreiber

Die Lok ist mit einer elektronischen Geschwindigkeitsmessanlage ‚Hasler Teloc 2200‘ ausgerüstet. Die Fahrdaten werden elektronisch aufgezeichnet. Sie wurden durch die Verkehrsunternehmung ausgelesen und ausgewertet. Die Auswertung wurde der UUS zur Verfügung gestellt.

Die Auswertung der Fahrdaten ergibt, dass der Lokführer zur Zeit der Zugstrennung mit einer Geschwindigkeit von 58 km/h gefahren ist und sich somit an die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit für diesen Streckenabschnitt gehalten hat.

Der Lokführer beschleunigte den Zug zur Zeit der Zugstrennung mit einem Beschleunigungswert von 1.33 m/s².

Nach der Zugstrennung erfolgte eine Schnellbremsung, da die Hauptluftleitung wegen der getrennten Luftleitung zwischen 4. und 5. Wagen entleert wurde.

Fahrdaten: siehe Anhang 3.

1.14 Befunde an den Fahrzeugen

Eine visuelle Kontrolle der Fahrzeuge durch den Untersuchungsleiter am Ereignisort konnte nicht durchgeführt werden, da diese kurz nach dem Ereignis bereits abgezogen wurden.

1.15 Befunde an Strassenfahrzeugen

Keine.

1.16 Medizinische Feststellungen

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

1.17 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.18 Ueberlebenschancen

Nicht relevant.

1.19 Besondere Untersuchungen

Die gebrochene Zuggabel wurde im Auftrag der UUS am 22.11.2007 zur metallurgischen Untersuchung zur EMPA Dübendorf gebracht.

2 BEURTEILUNG

2.1 Technisches

Es liegen keine Hinweise vor, welche auf weitere technische Defekte (nebst der gebrochenen Zuggabel) an den Schienenfahrzeugen hindeuten.

2.2 Betriebliches

Durch die grosse Zugkraft an der Spitze (Zwei 460-er Loks), die Anhängelast von 741t und der Beschleunigungsphase beim Ereignisort war die Zugvorrichtung besonders stark auf Zug belastet. Die grösste Belastung der Zugvorrichtung tritt hinter der Zuglok auf. Zwischen 4. und 5. Wagen ist die Belastung nur noch ca. $\frac{3}{4}$ der Spitzenbelastung.

Vor der Zugstrennung wurde die Zugkraft in einem Zeitintervall von 4 sec kontinuierlich aufgebaut. Daher wäre bei einer unsachgemässen Fahrweise des Lokführers die erste, allenfalls die zweite Kupplung hinter den Triebfahrzeugen gebrochen.

3 SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

Die Zuggabel ist am Ende der Gewindgänge gebrochen (siehe Bild 1 sowie beiliegende Zeichnung).

3.2 Ursachen

Folgende Ursachen haben zum Bruch der Zuggabel geführt:

1. Montage: gemäss den Spuren wurde die Unterlagsscheibe (siehe Zeichnung Pos. 8) nicht montiert. Dies kann jedoch nicht bewiesen werden:
2. Die chemische Zusammensetzung entspricht nicht den Vorgaben gemäss UIC – Kodex 825.
3. Das Gefüge liegt in einer Form vor, sodass die geforderte Kerbschlagarbeit nicht erreicht wird.
4. Die Wärmebehandlung bei der Herstellung der Zuggabel entsprach nicht den Vorgaben.

4 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

Im Zwischenbericht vom 10.3.08 wurde folgende Sicherheitsempfehlung abgegeben:

Bei der betroffenen Wagenserie ist beim nächsten planmässigen Unterhalt die korrekte Montage der Zuggabel zu überprüfen.

Zusätzlich wird mit diesem Untersuchungsbericht folgende Sicherheitsempfehlung formuliert:
Falls eruierbar, sollten Zuggabeln des gleichen Herstellers und Fertigungsloses nicht mehr verwendet werden.

Die Untersuchung wurde vom Leiter der Unfalluntersuchungsstelle, Walter Kobelt, geführt.

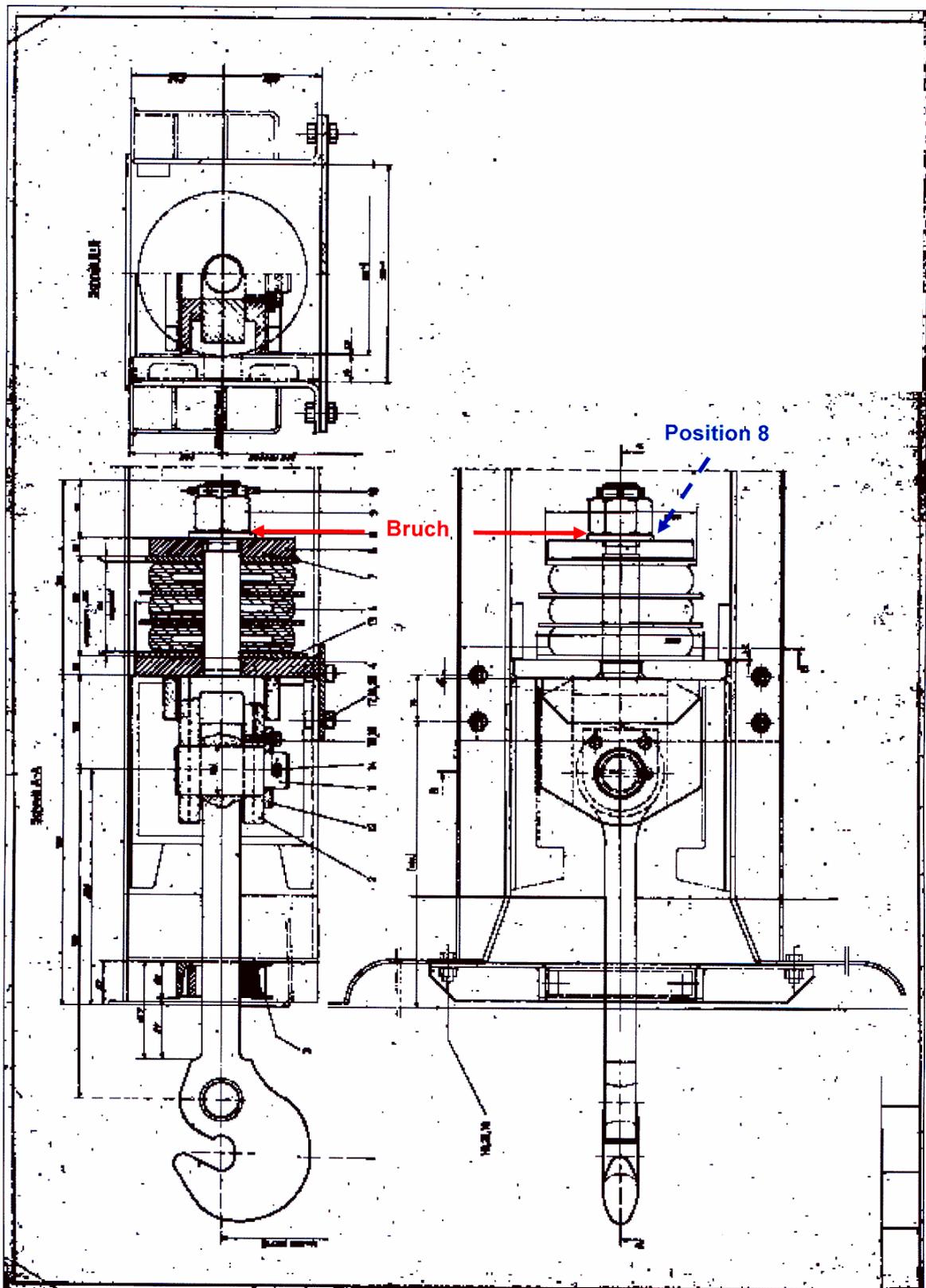
Bern, 15.05.2008

Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

W. Kobelt

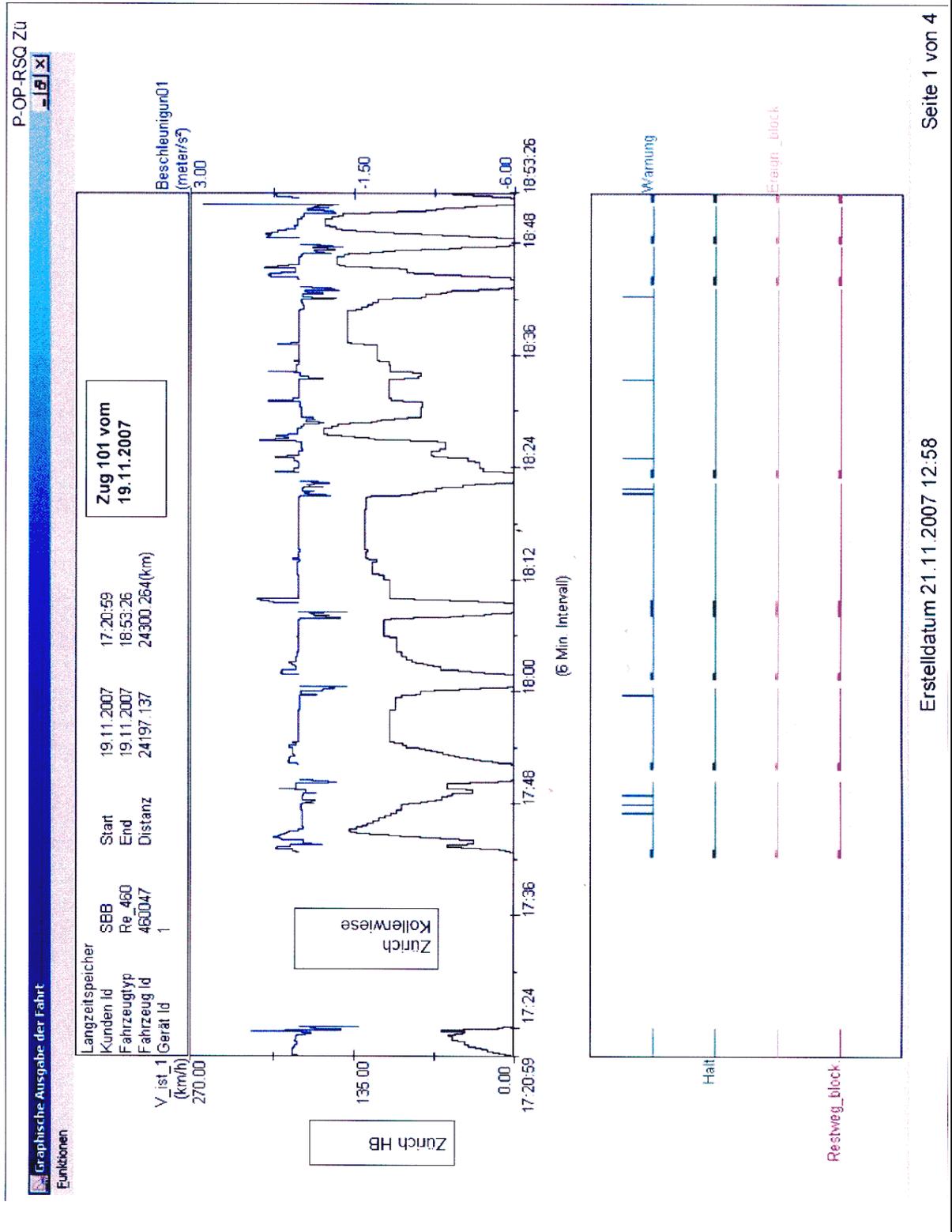
Fotos 1 und 2: Bruchfläche an der Zuggabel



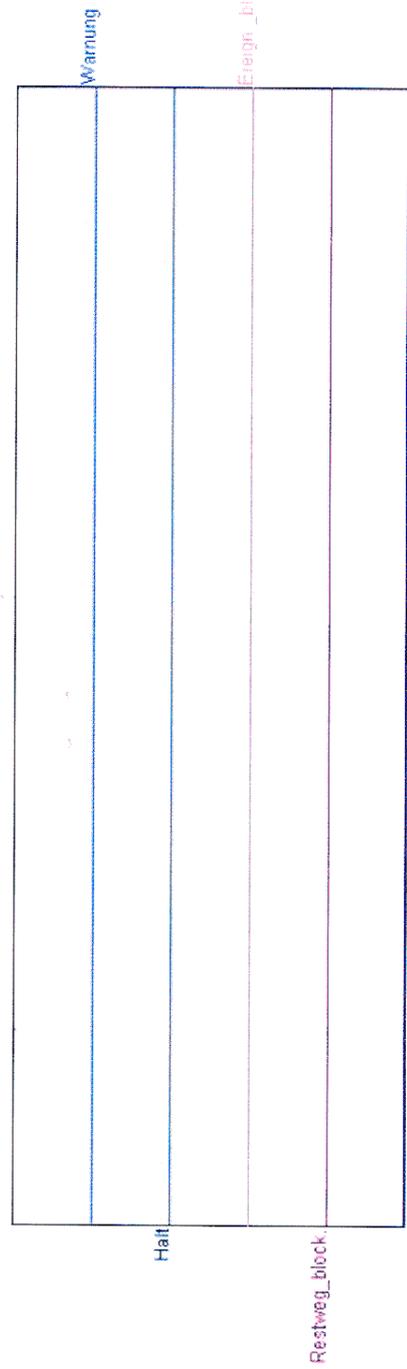
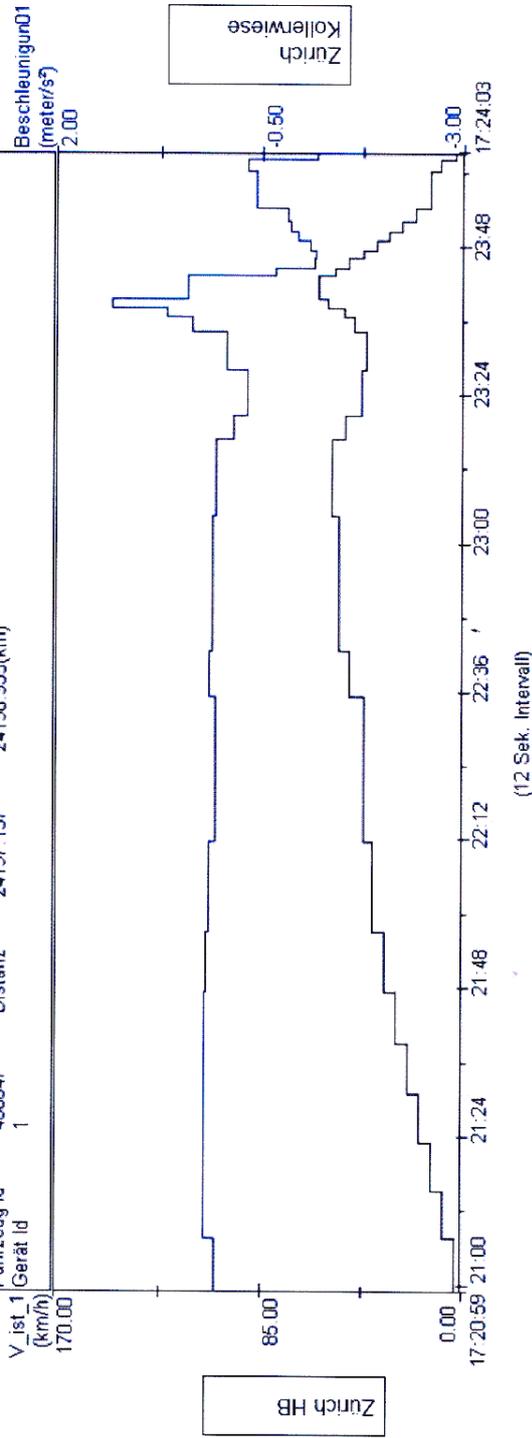


Zugsformation *Zug 101*

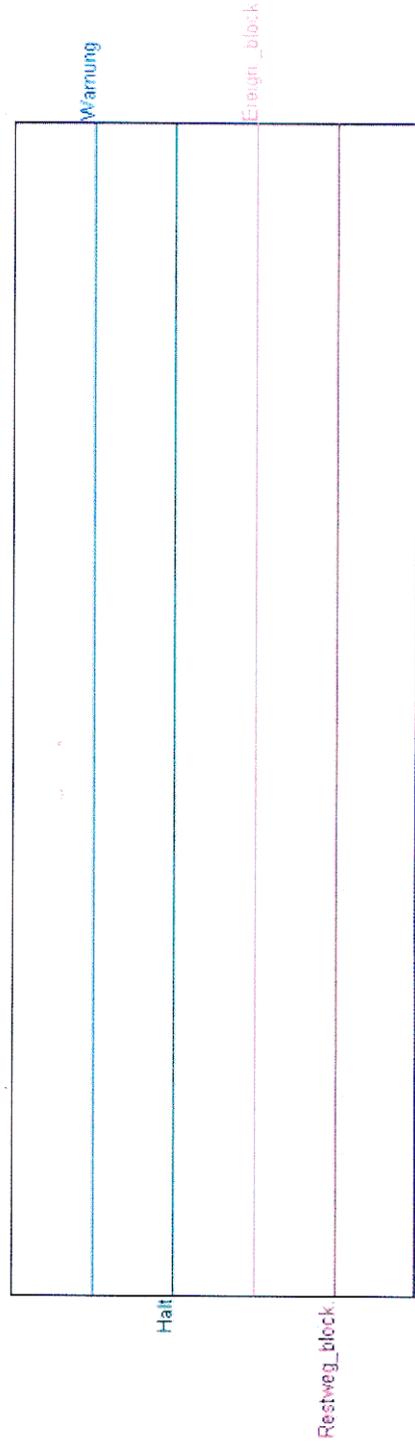
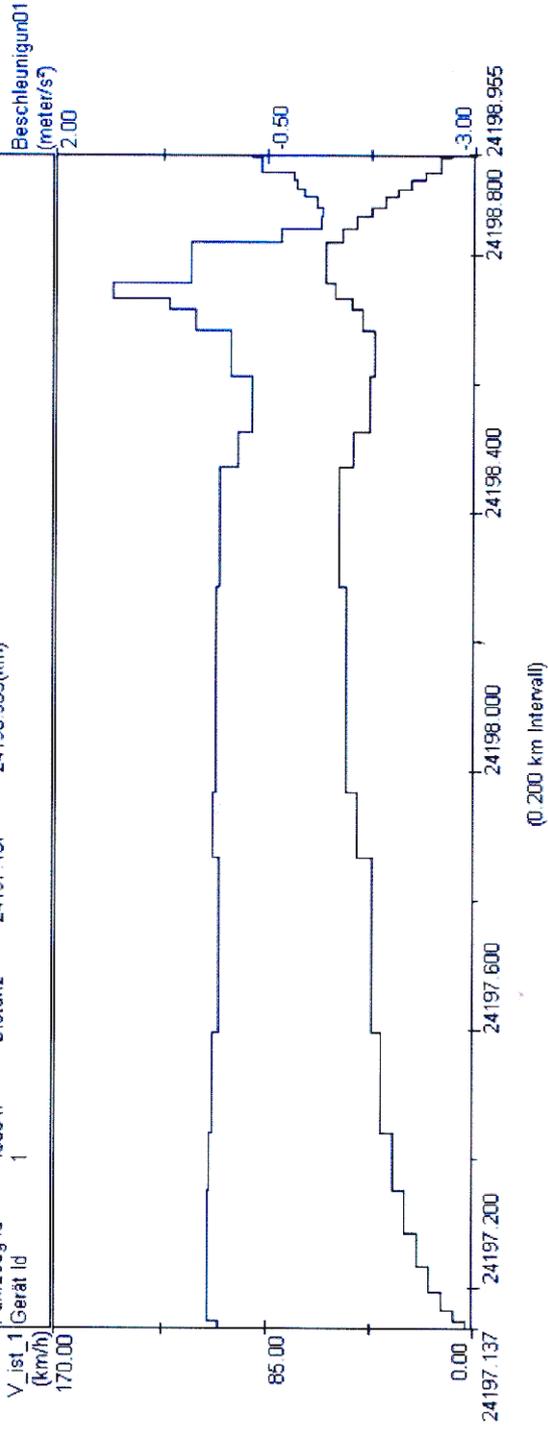
Vorderer Zugsteil	Hinterer Zugsteil
460047-4	50 85 1075166-4 A EWIV 5. Fahrzeug
460026-8	61 85 2090266-8 Bpm61
51 85 2170429-7 Bpm51	61 85 2090283-3 Bpm61
51 85 2170478-4 Bpm51	61 85 2090264-3 Bpm61
51 85 2170480-0 Bpm51	61 85 2090285-8 Bpm61
51 85 2170447-9 Bpm51 4. Fahrzeug	61 85 2090293-2 Bpm61
	61 85 2090245-2 Bpm61
	61 85 2090292-4 Bpm61
	61 85 8894106-1 WRm IV
	61 85 1990501-1 Am61
	61 85 1090213-2 Apm61
	61 85 1090212-4 Apm61



Langzeitspeicher	SEB	Start	19.11.2007	17:20:59
Kunden Id	Re_460	End	19.11.2007	17:24:03
Fahrzeugtyp	460047	Distanz	24197,137	24198,955(km)
Fahrzeug Id	1			
Gerät Id				



Langzeitspeicher		Start	19.11.2007	17:20:59
Kunden Id	SBB	End	19.11.2007	17:24:03
Fahrzeugtyp	Re_460	Distanz	24197 137	24198 955(km)
Fahrzeug Id	460047			
Gerät Id	1			



Tabellarische Ausgabe			
Beschreibung			
Kunden Id	Fahrzeugtyp	Fahrzeug Id	Gerät Id
SBB	Re_460	460047	1
Mod. RD (mm):	Mod. RD (mm):	Speichertyp	Langzeit
Markenzeit	Distanz	U_ist_1	Beschleunigung01
	km	km/h	meter/s²
		ABD.....
17:21:15	24197.166016	8.38	0.17 ..
17:21:23	24197.193359	13.20	0.17 ..
17:21:31	24197.232422	18.10	0.18 ..
17:21:39	24197.285156	22.93	0.17 ..
17:21:47	24197.351563	27.95	0.17 ..
17:21:57	24197.439453	32.94	0.15 ..
17:22:12	24197.593750	38.10	0.12 ..
17:22:35	24197.865234	41.34	0.05 ..
17:22:43	24197.964844	47.79	0.12 ..
17:23:05	24198.285156	52.25	0.08 ..
17:23:17	24198.470703	54.97	0.04 ..
17:23:21	24198.525391	49.79	-0.18 ..
17:23:28	24198.611328	43.00	-0.33 ..
17:23:34	24198.681641	48.96	-0.08 ..
17:23:37	24198.714844	46.14	0.33 ..
17:23:38	24198.732422	58.54	0.64 ..
17:23:39	24198.755859	56.99	1.33 ..
17:23:43	24198.818359	68.64	0.39 ..
17:23:45	24198.839844	54.29	-0.68 ..
17:23:46	24198.859375	48.21	-1.17 ..
17:23:47	24198.873047	42.32	-1.17 ..
19.11.2007			
17:23:49	24198.888672	36.74	-1.11 ..
17:23:51	24198.900391	31.40	-0.96 ..
17:23:52	24198.914063	26.30	-0.86 ..
17:23:54	24198.925781	20.69	-0.82 ..
17:24:00	24198.949219	14.24	-0.44 ..
17:24:02	24198.953125	9.66	-0.33 ..
17:24:03	24198.955078	3.62	-1.20 ..
17:24:03	24198.955078	0.00	-1.68 ..
17:24:03	24198.955078	0.00	0.00 ..
19.11.2007 17:24:03			

Bremsprobe auf Wirkung
Zugkraft
Zugstrennung