



Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et de la Communication
Dipartimento federale dell'Ambiente, dei Trasporti, dell'Energia e delle Comunicazioni
Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communications

U V E K
E T E C
A T E C
E T E C

Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

U U S

Reg. Nr. 04053101

Schlussbericht

der Unfalluntersuchungsstelle für Bahnen und Schiffe

über die Kollision

von Pendelzug 50 mit dem Glacier-Express 904 der Matterhorn Gotthard Bahn MGB
im Bahnhof ‚Kalter Boden‘ (Zermatt)

am Pfingstmontag, 31. Mai 2004

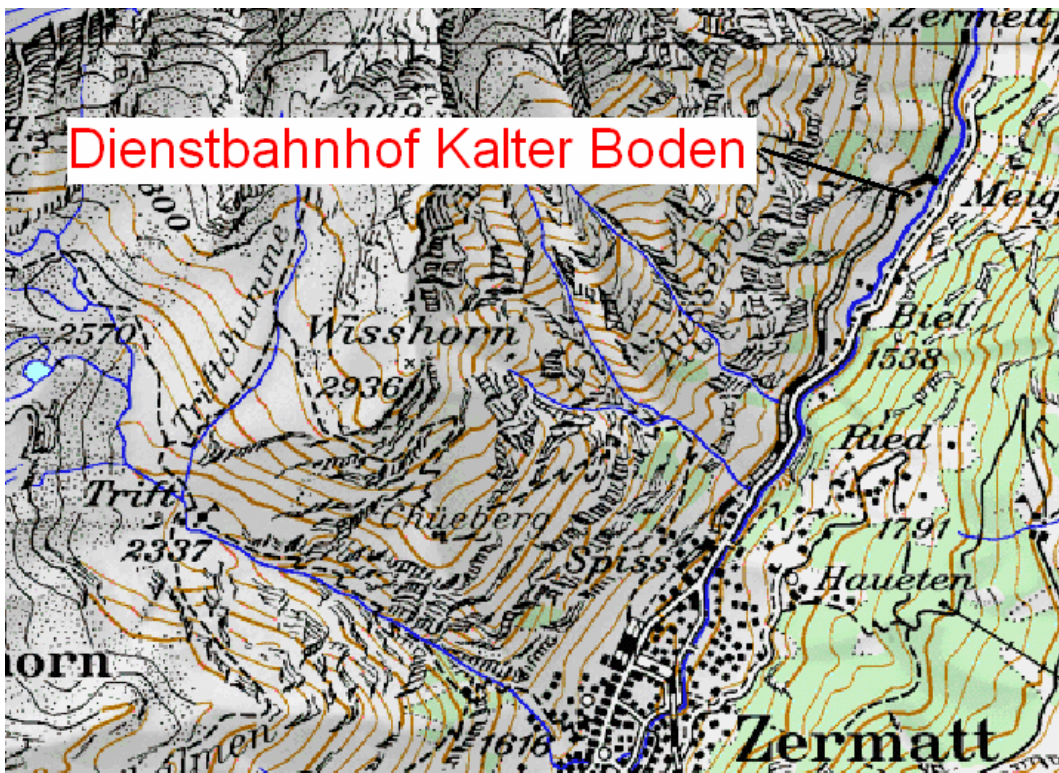
Telephon	Telefax	E-mail	Adresse
+41 (0)31 323 7487	+41 (0)31 323 0076	jean.gross@gs-uvek.admin.ch	Stützpunkt Ost
+41 (0)43 433 8970	+41 (0)43 433 8971		Uitikonstr. 9, CH 8952 Schlieren
+41 (0)79 292 4875			

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 Pfingstmontag, 31. Mai 2004 um ca. 09.34 Uhr prallte der Pendelzug Nr. 50 auf den im Bahnhof 'Kalter Boden' Gleis 2 stehenden Glacier-Express Nr. 904. Dabei wurden 14 Personen leicht verletzt. Am Rollmaterial der MGB entstand grösserer Sachschaden.



0.2 Untersuchung

Die Unfalluntersuchungsstelle UUS wurde um 10.04 Uhr durch die Meldestelle REGA über das Ereignis informiert. Der Untersuchungsleiter Jean Gross rückte unverzüglich an den Unfallort aus.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Glacier-Express Nr. 904 hat den Bahnhof Zermatt pünktlich um 09.30 Uhr Richtung Brig verlassen. Pendelzug 50 ist im Bahnhof Zermatt auf Blockdistanz zum vorlaufenden Zug 904 abgefahren. Beide Züge haben nach der Ausfahrt in Zermatt eine ‚Bremsprobe auf Wirkung‘ durchgeführt. Die Fahrt beider Züge bis zur Galerie vor dem Bahnhof ‚Kalter Boden‘ verlief normal.

Bild 1



Entgleister Wagen unmittelbar hinter der Lok des Glacier-Express

1.2 Verlauf der Fahrt

Der Lokführer (Lf) des Glacier-Express Nr. 904 leitete bei der Einfahrt in den Bahnhof ‚Kalter Boden‘ Gleis 2 bei einer Geschwindigkeit von ca. 25 km/h die Bremsung ein, da auf dem Bahnhof eine Zugskreuzung mit Zug 49 stattfand. Bei Bahnkm 41.1 bemerkte der Lf nach eigenen Angaben ein Gleiten der Lok, die Räder blockierten. Er konnte dank der Bremswirkung der Anhängelast die Geschwindigkeit auf 10 km/h verringern und fuhr in die Zahnstangeneinfahrt Seite Täsch ein. In der Folge bremste er den Zug auf ca. 1 km/h ab. Noch bevor Zug 904 vor dem Halt zeigenden Ausfahrtsignal B zum Stehen kam, gab es einen heftigen Knall. Zug 904 wurde weitere 1 - 2m nach vorne geschoben. Der Lf war zuerst der Meinung, dass eine Störung an der Lok Ursache des Knalls gewesen sein könnte. Er sicherte den Zug und verliess den Führerstand. Da bemerkte er, dass der erste Wagen hinter der Lok entgleist war.

Der Lf des Pendelzuges Nr. 50 bemerkte am Einfahrtsignal D ‚Kalter Boden‘ das ‚Besetzttsignal‘ (siehe auch Punkt 1.12). Dies bedeutete für ihn ‚Einfahrt mit max. 25 km/h, Fahrt auf Sicht‘. Er hatte in Gleis 2 nach der Einfahrweiche ein Hindernis zu erwarten. Bei der Ausfahrt aus der Galerie, bei einer Geschwindigkeit von ca. 25 km/h bremste er mit der ersten Bremsstufe. Er merkte nach eigenen Angaben, dass das Gleis sehr rutschig war. Da er keine Bremswirkung feststellen konnte, verstärkte er die Bremsung. Als er merkte, dass der Zug ins Gleiten kam, leitete er eine Schnellbremsung ein. Er konnte eine Kollision mit Zug 904 nicht verhindern.

Sofort nach dem Ereignis informierte der Lf des Pendelzuges Nr. 50 am Funk die Betriebsleitzentrale der MGB in Brig über den Vorfall.

Bei der Kollision erlitten 14 Personen leichte Verletzungen. Sie konnten nach einer ärztlichen Kontrolle in Zermatt die Fahrt fortsetzen.

1.3 Personenschäden

	Bahnpersonal	Reisende	Drittpersonen
Leicht verletzt:	1	13	-

1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Rollmaterial:

Am Rollmaterial der MGB entstand ein Sachschaden in der Höhe von ca. Fr. 70'000.-, am Wagen der RhB ein Schaden von Fr. 38'000.-.

Infrastrukturanlagen:

An den Infrastrukturanlagen der MGB entstand kein Schaden.

1.5 Sachschäden Dritter

Bei Dritten entstand kein Sachschaden.

1.6 Beteiligte Personen

- Lokführer von Pendelzug 50
- Lokführer des Glacier-Express Nr. 904
- Zugbegleiter Zug 904.
- Reisende:
 - Pendelzug 50: 22 Personen.
 - Glacier-Express Nr. 904: ca. 120 Personen

1.7 Schienenfahrzeuge

Eigentümer:	Matterhorn Gotthard Bahn MGB, Brig und Rhätische Bahn RhB, Chur
Zugskomposition:	<u>Glacier-Express Nr. 904:</u> (Spitze-Schluss) Lok HGe 4/4 II Nr. 108 – Erst-/Zweitklasswagen AB Nr. 2162 (MGB) – Zweitklasswagen B 2287 (MGB) – Zweitklasswagen B 2422 (RhB) – Erstklasswagen A Nr. 1254 (RhB) - Zweitklasswagen B 4287 (MGB). <u>Pendelzug 50:</u> (Spitze – Schluss) Steuerwagen mit Zweitklassabteil BDKt 2031 - Zweitklasswagen BDK 2035 – Doppeltriebwagen ABDeh 8/8 Nr. 2043.
Triebfahrzeug:	Glacier-Express Nr. 904: HGe II Pendelzug 20: Doppeltriebwagen ABDeh 8/8 Nr. 2043
Zugsgewicht:	Pendelzug Nr. 50: 151,5 t Glacier-Express 904: 157,8 t
Bremsgewicht:	Pendelzug Nr. 50: 123 t Glacier-Express 904: 147 t

Ausgeschaltete
Bremsapparate:
Bremsen:

Keine

Der ABDeh 8/8 des Pendelzuges Nr. 50 war mit einer elektrischen Bremse und einer vakuumgesteuerten Luftdruckbremse (Klotzbremse) ausgerüstet. Die Wagen des Pendelzuges waren mit der Vakuumbremse (mit Vakuum-Schnellbremsventil) ausgerüstet.

1.8 Strassenfahrzeuge

Strassenfahrzeuge waren keine am Ereignis beteiligt.

1.9 Wetter, Schienenzustand

Tag, bewölkt. Stark windig, Nieselregen. Die Schienen waren feucht mit Staubablagerungen der nahen Deponie.



Bilder 2 und 3

Feinstaubablagerungen im Gleisbereich



1.10 Bahnsicherungssysteme

Die Strecke Zermatt – Täsch und der Bahnhof ‚Kalter Boden‘ sind mit Sicherungsanlagen der Firma Integra ausgerüstet. Die Sicherungsanlagen haben normal funktioniert. Sie sind für den Verlauf des Ereignisses nicht relevant.

Die Sicherheitseinrichtungen auf den Trieb- und Steuerwagen der beiden am Ereignis beteiligten Züge haben normal funktioniert. Sie sind für den Verlauf des Ereignisses nicht relevant.

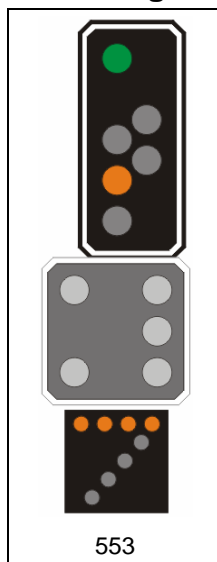
1.11 Zug- und Rangierfunk

Der Steuerwagen von Zug 50 wie auch die Lok von Zug 904 waren mit dem Zugfunk der MGB ausgerüstet. Die Funkgespräche werden aufgezeichnet. Die Aufzeichnung der Funkgespräche wurde durch die Verkehrsunternehmung sichergestellt. Die Funkgespräche sind für den Unfallablauf nicht relevant.

1.12 Bahnanlagen

Ungefähr in der Mitte der einspurigen Strecke Zermatt – Täsch befindet sich der zweigleisige Bahnhof ‚Kalter Boden‘. Der Bahnhof dient für Zugkreuzungen. Die Sicherungsanlage ist so konzipiert, dass die beiden Gleise des Bahnhofes gleichzeitig von mehreren Zügen benutzt werden können. Die Einfahrt der Folgezüge erfolgt jeweils mittels Besetztsignal am Einfahrsignal. Der Bahnhof ist nicht für Publikumsverkehr eingerichtet, er verfügt über keine Perronkanten.

Zusatzsignal Besetztsignal



Begriff	<i>Besetztes Gleis</i>
Bedeutung	Auf dem folgenden Gleisabschnitt ist ein Hindernis zu erwarten
Beziehung zu andern Signalen	Bei beleuchtetem Besetztsignal zeigt das zugehörige Hauptsignal <i>Geschwindigkeits-Ausführung 40 km/h</i> oder <i>Kurze Fahrt</i> . Ist am gleichen Standort ein Vorsignal angebracht, ist dieses dunkel.

Bei beleuchtetem Besetztsignal gilt die Höchstgeschwindigkeit 25 km/h und *Fahrt auf Sicht*.

Auszug aus den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften FDV, 300.2

1.13 Fahrdatenschreiber

Pendelzug 50: BDkt: V-Messer A 50 (nicht registrierend),
Triebwagen ABDeh 8/8 Führerstand 1 V-Messer A 29 (nicht registrierend)
Führerstand 2 V-Messer RT 13 registrierend.

Die Fahrdaten wurden durch die KAPO des Kantons Wallis sichergestellt und durch die UUS ausgewertet.

Die Auswertung der Fahrdaten ergab, dass der Lf des Pendelzuges Nr. 50 vor dem Ereignis mit einer Geschwindigkeit von 25 km/h gefahren ist und somit die vorgeschriebene max. Geschwindigkeit für diesen Streckenabschnitt und der entsprechende Signalisation am Einfahrsignal eingehalten hat.

Die Fahrdaten von Glacier-Express Nr. 904 sind in der Anlage 1, die Fahrdaten des Pendelzuges Nr. 50 in der Anlage 2 enthalten.

1.14 Befunde an den Bahnfahrzeugen

Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch den Untersuchungsleiter ergab keine Beanstandungen.

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 Informationen über Organisation und Verfahren

Bei Zug 904 ‚Glacier-Express‘ wie auch beim Pendelzug Nr. 50 handelt es sich um regelmässig verkehrende, im offiziellen Kursbuch veröffentlichte, Reisezüge der MGB. Pendelzug 50 verkehrt von Zermatt (ab 09.30 Uhr) nach Täsch (an 09.43 Uhr). Glacier-Express Nr. 904 verkehrt von Zermatt (ab 09.30 Uhr) nach Brig (an 10.53 Uhr) und weiter nach St. Moritz.

Aus fahrplantechnischen Gründen verkehrt ab Zermatt der Glacier-Express 904 vor dem Pendelzug Nr. 50. Auf dem Bahnhof ‚Kalter Boden‘ findet fahrplanmässig die Doppelkreuzung mit den entgegengerichteten Zügen Nr. 49 und 103 statt.

1.18 Verschiedenes

Aushubdeponie der Gemeinde Zermatt

Auf Höhe der Galerie ‚Kalter Boden‘ – ‚Schilten‘ befindet sich eine Aushubdeponie der Gemeinde Zermatt. Bei starken Winden kommt es immer wieder vor, dass Feinpartikel in den Bahnbereich des Bahnhofes ‚Kalter Boden‘ verfrachtet werden. Dies hat schon in der Vergangenheit zu Störungen im Bahnbetrieb, speziell an den Fahrleitungsanlagen (Kurzschlüsse), geführt. Mit Schreiben vom 29. April 2004 hat der Leiter der MGB-Regio Zermatt die Gemeinde Zermatt auf diese Probleme aufmerksam gemacht.



Bild 4

Deponie ‚Kalter Boden‘. Die Aufnahme wurde kurz vor der Einfahrt in die Galerie ‚Kalter Boden – Schilten‘ in Fahrrichtung Täsch. Der Bahnhof liegt am andern Ende der Galerie.

Nachuntersuchungen der MGB

- Die MGB hat die Gleislage in der Galerie und im Bahnhof ‚Kalter Boden‘ ausgemessen und analysiert. Das neu verlegte Gleis in der Galerie ist 1 mm unterhalb der Verlegetoleranzen. Fahrzeuge mit neuen Radspurmassen laufen in diesem Bereich zum Teil im Radius. Zusammen mit der Spurkranzschmierung erhöht sich dadurch die Gleitgefahr.
- Die MGB hat Proben der Ablagerungen der EMPA zur genauen Analyse gesandt.

2. BEURTEILUNG

2.1 Technisches

- Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch den Untersuchungsleiter ergab keine Beanstandungen.
- Die Gleisanlagen befanden sich in einem ordnungsgemässen Zustand.
- Die Bahnsicherungsanlagen haben normal funktioniert.
- Die durchschnittliche Neigung des Gleises 2 im Bahnhof ‚Kalter Boden‘ beträgt 25 ‰.
- Infolge der vielen engen Kurven ist die Spurkranzschmierung der Fahrzeuge der MGB verstärkt eingestellt.
- Der Nieselregen hat zusammen mit den feinen Sandablagerungen auf dem Schienenkopf zu schlechten Schienenverhältnissen und dadurch zu schlechten Bremsleistungen geführt. Dies zeigen auch die Adhäsionsprobleme des ABDeh 8/8 bei der Ueberfuhr nach Zermatt, speziell im Anfahrbereich im ‚Kalten Boden‘.

Die Berechnung der Verzögerung (ca. $0,068 \text{ m/s}^2$) und des Reibwertfaktors Rad – Schiene (ca. $0,0326$, normal wäre ein Wert von ca. $0,15$) des Pendelzuges 50 ergibt einen (rechnerischen) Bremsweg von 300 m. Das Gleis 2 im Bahnhof ‚Kalter Boden‘ ist ca. 330 m lang. Der bereits in Gleis 2 eingefahrene Glacier-Express Nr. 904 wies eine Länge von ca. 103 m auf. Der Anprall ist mit einer Geschwindigkeit von 8-10 km/h (ca. $2,78 \text{ m/s}$) erfolgt.

2.2 Betriebliches

- Pendelzug Nr. 50 ist fahrplanmässig auf Signaldistanz zum Glacier-Express Nr. 904 verkehrt.
- Für Pendelzug 50 wurde die Einfahrt am Einfahrsignal D ‚Kalter Boden‘ korrekt mit dem ‚Besetztsignal‘ angezeigt (siehe auch Punkt 1.12).

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge ergab keine Beanstandungen.
- Die Bahnsicherungsanlagen funktionierten einwandfrei.
- Kurz vor dem Ereignis war in der Gegend von Zermatt ein leichter Nieselregen, verbunden mit stärkerem Wind festzustellen.

3.2 Ursache

Die Auffahrkollision ist auf die schlechten Schienenverhältnisse im Bereich des Bahnhofes ‚Kalter Boden‘ zurückzuführen. Nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch die Spurkranzschmierung zum schlechten Rad-Schienenverhältnis beigetragen hat.

4. SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

- Die Schienen im Bereich der Galerie Schilten sowie im Bahnhof ‚Kalter Boden‘ sind regelmässig zu kontrollieren und im Bedarfsfall zu reinigen.
- Mit der Gemeinde Zermatt ist eine Lösung zur Eindämmung der Staubentwicklung der Aushubdeponie im Bereich Galerie Schilten und Bahnhof ‚Kalter Boden‘ zu suchen.

Aufgrund der Diskussionen auf dem Ereignisplatz haben die Verantwortlichen der MGB mit Schreiben vom 21. Juli 2004 zusätzlichen Kontrollen der Gleise und der Spurkranzschmierungen der Triebfahrzeuge angeordnet.

Wie uns die MGB in ihrer Vernehmlassungsantwort mitteilt, wurden zusätzlich folgende Massnahmen getroffen:

- *Die Schienen im Bereich der Galerie sowie im Dienstbahnhof ‚Kalter Boden‘ wurden unmittelbar nach dem Ereignis mit Dampf gereinigt.*
- *Die Spurkranzschmierung sämtlicher Triebfahrzeuge wurde zwischenzeitlich überprüft und teilweise neu eingestellt.*
- *Die Gemeinde Zermatt hat aufgrund der Intervention der MGB die Strasse innerhalb der Deponie asphaltiert und das Verkehrsregime angepasst, sodass die Feinstaubemissionen merklich eingedämmt werden.*

Die Untersuchung wurde von Jean Gross geführt.

Schlieren, 12. November 2004

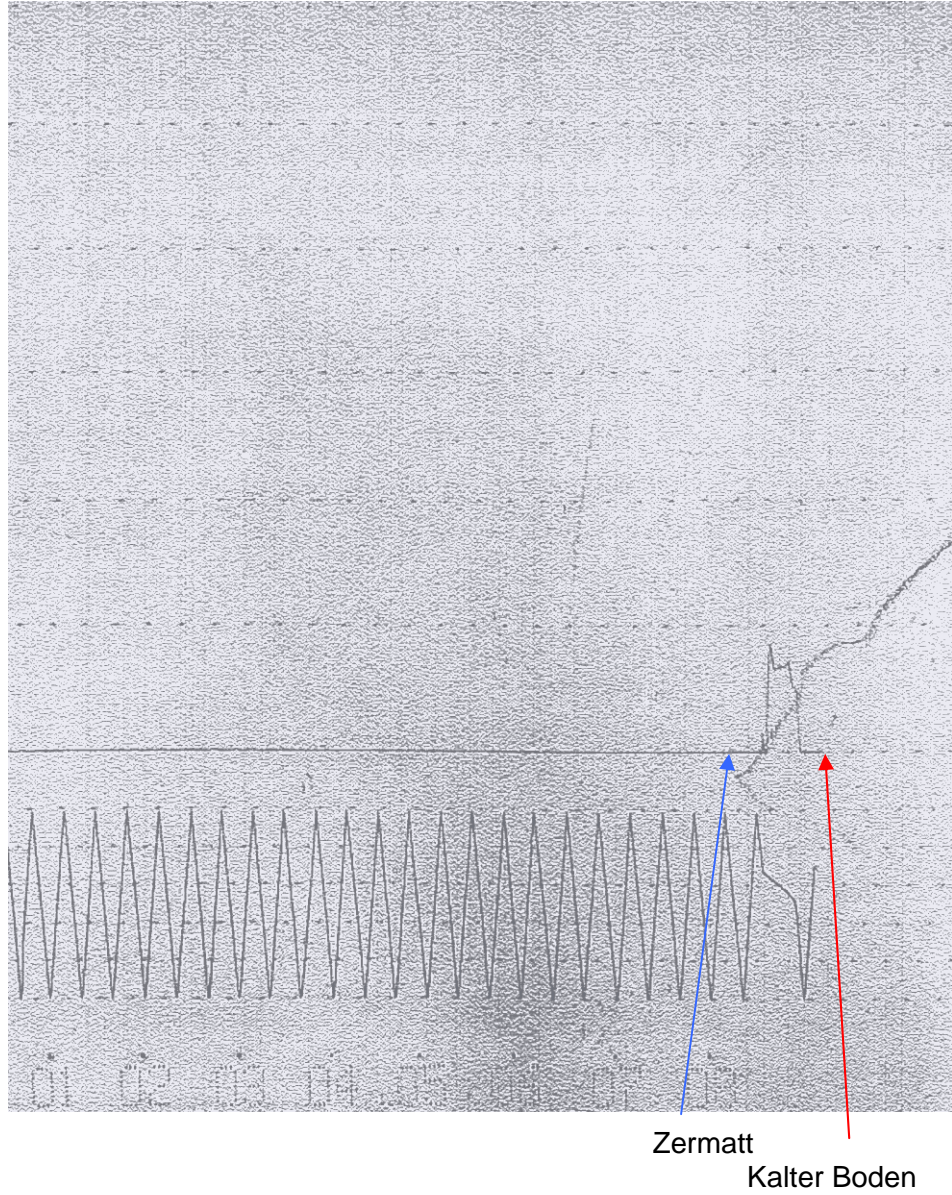
Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

Jean Gross
Untersuchungsleiter

Fotos: Nr. 1 - 3 (KAPO Kanton Wallis)
Nr. 4 (UUS/grj)

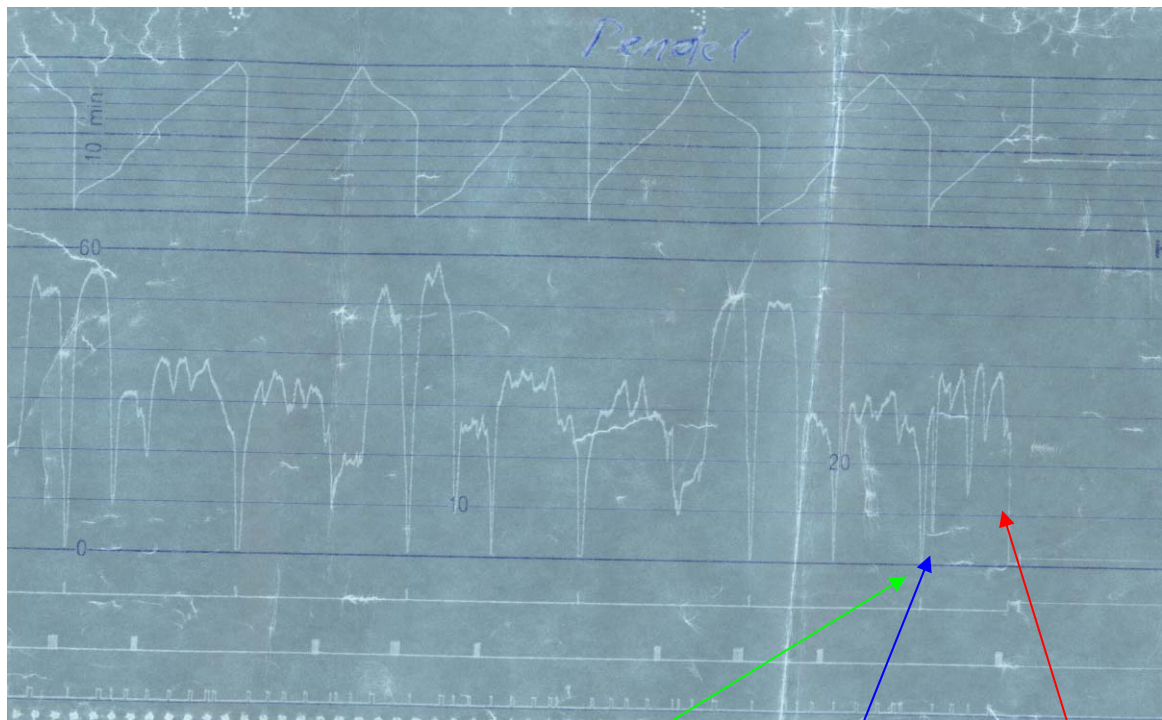
Unfall MGB ‚Kalter Boden‘
Pfingstmontag 31. Mai 2004

Daten Glacier-Express 904, Lok HGe II



Unfall MGB ‚Kalter Boden‘
Pfingstmontag 31. Mai 2004

Daten Pendelzug Nr. 50



Abfahrt Zermatt 09.30h
Bremsen auf Wirkung
Kalter Boden (Schnellbremsung)