



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe UUS
Service d'enquête sur les accidents des transports publics SEA
Servizio d'inchiesta sugli infortuni dei trasporti pubblici SII

Ulrich Baumann, 10.08.2006

Reg. Nr. 06011901

Schlussbericht

der Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

über die Entgleisung von Donnerstag,
19. Januar 2006 im Industriegleis Niederglatt
(SBB)

Ulrich Baumann
Birchdörfli 5
8050 Zürich
Tel. +41 44 311 77 65 Fax +41 31 323 00 76
ulrich.baumann@gs-uvek.admin.ch
www.uus.admin.ch

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 Donnerstag 19.01.2006 um ca. 12.50 Uhr entlief eine Wagengruppe bestehend aus 40 leeren Kps Wagen, welche auf dem Industriegleis Niederglatt; südlich von Nassenwil, abgestellt waren. (Karte siehe Anlage 1)
Dabei entgleisten die Wagen bei km 25.954 wegen der zum Schutz der andern Gleise eingebauten Entgleisungsvorrichtung. Die zwei ersten Wagen stürzten in ein angrenzendes Waldstück. Weitere 4 Wagen entgleisten. Personen kamen keine zu Schaden.



Bild 1



Bild 2

0.2 Untersuchung

Die Unfalluntersuchungsstelle UUS wurde gleichen Tags um 14:37 Uhr durch die Meldestelle REGA über das Ereignis informiert. Der Untersuchungsleiter Walter Kobelt rückte unverzüglich an den Unfallort aus, um ca. 18 Uhr traf auch der nebenamtliche Untersuchungsleiter Ulrich Baumann am Unfallort ein.
Der Untersuchungsbericht der UUS fasst die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zusammen.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte

Alljährlich werden während der Winterpause die für den Transport des Zirkus Knie verwendeten Wagen auf dem Industriegleis Niederglatt abgestellt. Auch im Winter 05/06 wurden die 40 Flachwagen des Typs ‚Kps‘ in zwei Fahrten am 22. November 2005 dort hin gebracht.

1.2 Verlauf der Fahrt

Seit dem 22. November 2005 standen 40 Flachwagen des Typs ‚Kps‘ auf dem Industriegleis Niederglatt abgestellt. Dieses Industriegleis weist ein Gefälle von 8 – 10 Promillen auf. Am Donnerstag, 19. Januar 2006 kamen diese Wagen aus vorerst unbekannter Ursache in Fahrt. Beim Entgleisungsschuh vor Weiche 260 zum Anschlussgleis der Firma E. Steinmann, Kohlenhandel, bei km 25.954 kam es zur Entgleisung. Die zwei vordersten Wagen stürzten in ein angrenzendes Waldstück, vier weitere Wagen entgleisten.

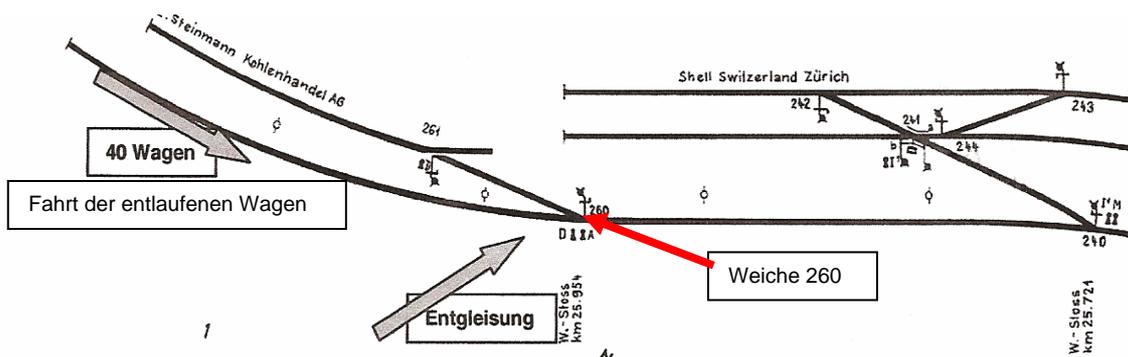


Bild 3

1.3 Personenschäden

keine

1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Die Schadenssumme dürfte nach ersten Schätzungen Fr. 500'000 übersteigen.

1.5 Sachschäden Dritter

Fa. Osterwalder: Kosten für die Anmietung von Kesselwagen für die Dauer von 1 ½ Tagen.

Fa. Eugen Steinmann Tanklager AG: Kosten für die Reparatur der Weiche 260.

1.6 Beteiligte Personen

Lokpersonal

Lokführer Cargo Nahzustellung

Rangierleiter / Rangierer

Lokführer Cargo Nahzustellung

Die beiden Mitarbeiter sind seit fünf, resp. sechs Jahren in Niederglatt stationiert und mit den örtlichen Verhältnissen bestens bekannt. Vom Vorgesetzten werden sie als zuverlässige Mitarbeiter mit guten bis sehr guten Fachkenntnissen beurteilt.

Im Rahmen ihrer Lokführertätigkeiten besuchen sie jährlich die verlangten Kurse, auch die periodischen Prüfungen sind jeweils mit gutem Erfolg abgelegt worden, letztmals 2001 resp. 2003.

Anlässlich der Instruktionen in Niederglatt werden alle Mitarbeiter auf das Gefälle von mehr als 5 Promillen des Anschlussgleises Richtung Tanklager aufmerksam gemacht und auf die Gefahren hingewiesen.

Bis zur Zeit des Ereignisses gab es keine schriftlichen Unterlagen über die effektiven Gefällsverhältnisse dieses Anschlussgleises. Die Kenntnisse beruhten auf mündlichen Überlieferungen und Ortskenntnissen der älteren Mitarbeiter.

1.7 Schienenfahrzeuge

Eigentümer:	SBB
Zugskomposition:	Abgestellte Güterwagen
Triebfahrzeug:	Keines
Zuggewicht:	412 t
Bremsgewicht:	siehe Verschiedenes, Punkt 1.16
Bremsverhältnis:	
Ausgeschaltete Bremsapparate:	39 Wagen waren ungebremst

1.8 Strassenfahrzeuge

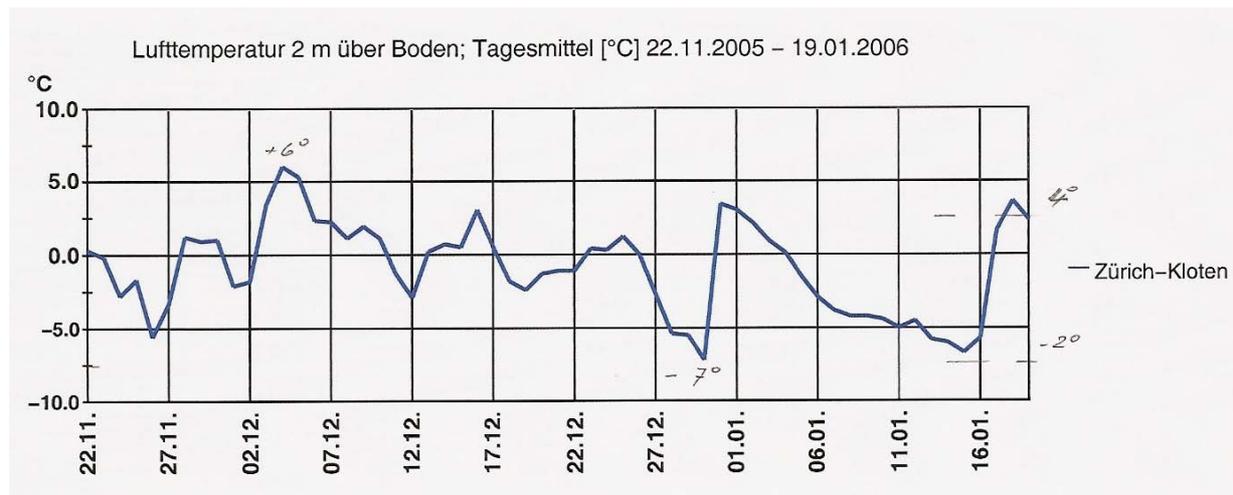
Strassenfahrzeuge waren keine am Ereignis beteiligt.

1.9 Wetter, Schienenzustand

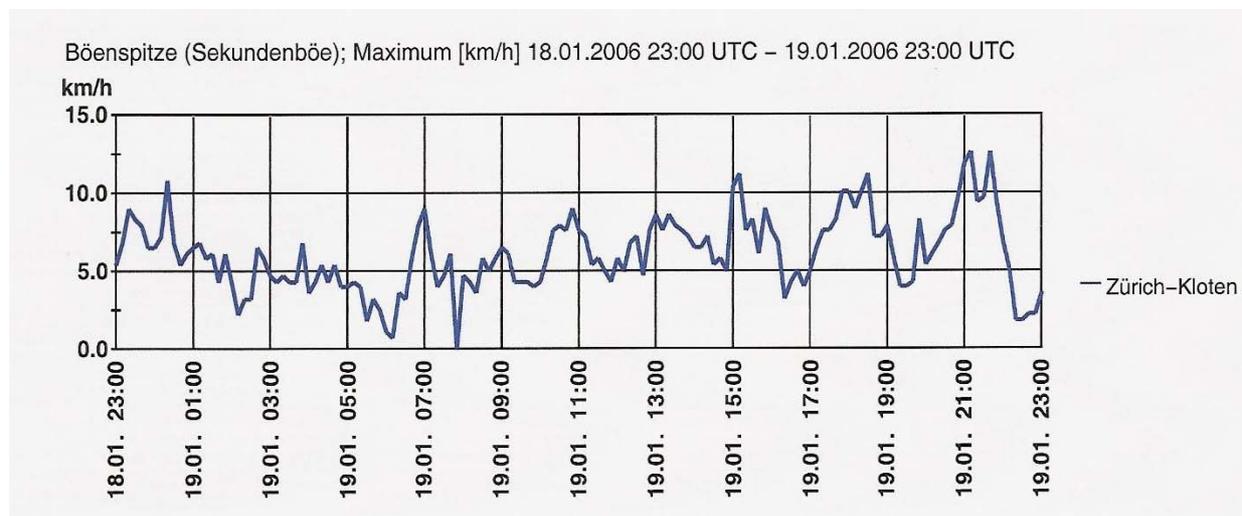
Tag / Hochnebel / schwach windig / Schienen trocken.

Die von der Messstelle Zürich Kloten ermittelten Durchschnittstemperaturen schwankten während der Abstellperiode von ca. -7°C bis $+6^{\circ}\text{C}$. In der Zeit vom 15.01.06 bis 18.01.06 gab es eine Erwärmung von ca. -2°C auf ca. $+4^{\circ}\text{C}$, d.h. nur um ca. 6°C , am 19.01.06 wurde eine Durchschnittstemperatur von ca. 2°C gemessen.

Am 19.01.06 wurden keine extremen Windböen gemessen (um 13 Uhr ca. 8 km/h).



Grafik 1



Grafik 2

1.10 Bahnsicherungssysteme

Industriegleis Niederglatt ohne elektrische Sicherheitseinrichtungen; auf Höhe der Entladeanlage der Fa. Osterwalder gibt es Handweichen und vor Weiche 260 einen Entgleisungsschuh.

Die Entgleisungsvorrichtung hat die Wagen zum Entgleisen gebracht und somit normal funktioniert.

1.11 Bahnanlagen

Bahnhof Niederglatt (SBB) – Anschlussgleis Niederglatt – Tanklager „Chutzenmoos“

1.12 Befunde an den Bahnfahrzeugen

Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch den Untersuchungsleiter ergab folgende Befunde:

- Die Feststellbremse des vordersten Wagens war angezogen
- Die übrigen 39 Wagen waren ungebremst
- Zwei Hemmschuhe wurden vom vordersten Wagen mit gestossen und wiesen deutliche Schleifspuren auf (Bilder 4 und 5)
- Die Feststellbremsen aller kontrollierten Wagen liess sich nur sehr schwer betätigen, zum Teil konnte das Handrad gar nicht bewegt werden, zwei Wagen wiesen Reparaturzettel auf mit dem Vermerk „Bremse unbrauchbar resp. Feststellbremse defekt“



Bild 4



Bild 5

1.13 Feuer

Beim Ereignis trat kein Feuer auf.

1.14 Besondere Untersuchungen

Die UUS beauftragte die Wagenreparaturwerkstatt Limmattal mit der Untersuchung der Bremseinrichtung des Wagens ‚Kps 42 85 339 5 144 – 1‘. Am 07. Februar 2006 wurde dieser Wagen im Beisein und auf Anweisung der UUS (kow, bau) kontrolliert. Die Ergebnisse zeigen folgendes Resultat:

- Der Unfallwagen ‚Kps 42 85 339 5 144 – 1‘ wurde huckepack von der Unfallstelle in die Wagenreparaturwerkstatt geführt.
- Bei Ankunft in der Werkstatt war die Feststellbremse angezogen und die Bremsklötze lagen an den Rädern an.
- Um die Anliegekraft resp. Wirksamkeit der Bremse festzustellen, steckte der Mitarbeiter der SBB einen Schraubenzieher zwischen das Rad und die Bremsklötze und stellte fest, dass sich diese ohne grossen Kraftaufwand von den Rädern bewegen liessen. Daraus kann geschlossen werden, dass die angezogene Bremse nicht voll wirkte.
- Wegen des zum Teil stark verbogenen Bremsgestänges konnte die Bremswirkung der Feststellbremse nicht eindeutig kontrolliert werden.
- Weil die Kontrolle der Bremsvorrichtung kein eindeutiges Resultat zeigte, wurden die Räder zusätzlich auf Flachstellen überprüft.
Ergebnis: Keines der vier Räder wies eine Flachstelle auf.



Bild 6

1.15 Informationen über Organisation und Verfahren

Bei der Remisierung der Wagen handelt es sich um ein alljährlich wiederkehrendes Manöver. Die Wagen werden von Mitarbeitern von „Cargo Niederglatt“ in zwei Fahrten auf das Abstellgleis gefahren.

1.16 Verschiedenes

Das Industriegleis Niederglatt weist eine durchschnittliche Neigung von 8 – 10 Promillen auf. Gemäss FDV R 300.4 Ziffer 1.3.1 müssen abgestellte Fahrzeuge gegen Entlaufen gesichert werden. Die Tabelle der Bremsvorschriften der SBB (R 301.12, Abschnitt 5.4 Abs. 6.3) zeigt, dass bei einem Zuggewicht von 412 t und einer Neigung von 10 % ein Stillhaltebremsgewicht von 25 t erforderlich ist.

Bei den abgestellten 40 Wagen (Totalgewicht ca. 412 t) war nur die Feststellbremse des vordersten Wagens angezogen, zudem lagen unter der vordersten Achse dieses Wagens zwei Hemmschuhe.

Für die Feststellbremse darf das Gesamtgewicht des Fahrzeugs angerechnet werden, wenn alle Achsen durch Handbremse gebremst sind (beim vorliegenden Wagen war dies der Fall), für einen Hemmschuh pro unterlegte Achse die entsprechende Achslast, wobei der Hemmschuh unter die Räder von Wagen ohne Handbremse zu legen ist (R 300.5 Ziffer 4.7.3).

Da die vorderste Achse keine Berührung mit den Schienen aufwies, darf beim Wagen

nur das halbe Gewicht angerechnet werden, pro Fahrzeug darf auch nur ein Hemmschuh angerechnet werden (R 301.12, Abschnitt 5.4 Abs. 6.4) was wiederum der Achslast des Wagens entspricht.

Das Total des anzurechnenden Bremsgewichts entspricht dem zu Folge dem Fahrzeuggewicht, d.h. 10 t.

Im Endeffekt haben die Hemmschuhe nichts bewirkt, da beide Achsen mit der Feststellbremse gebremst waren.

FDV 300.4

1.3 Sichern und Kuppeln der Fahrzeuge

1.3.1 Allgemeines

Abgestellte Fahrzeuge sind gegen Entlaufen zu sichern. Es sind von der Luftbremse unabhängige Bremsmittel zu benützen.

Die folgenden Mittel dürfen zur Sicherung abgestellter Fahrzeuge verwendet werden:

- Kuppeln an bereits gesicherte Fahrzeuge
- Hemmschuhe
- Feststellbremse
- Luftbremse. Sie darf zum Sichern von abgestellten Fahrzeugen aber nur verwendet werden, wenn innerhalb der nächsten 15 Minuten wieder an diese Fahrzeuge angefahren wird und wenn sich die Fahrzeuge nicht im oder unmittelbar vor einem Gefälle von mehr als zwei Promillen befinden.

Für die Bemessung der Bremsmittel für das Stillhaltebremsgewicht sind die Ausführungsbestimmungen der Eisenbahnverkehrsunternehmung massgebend.

FDV 300.5

4.7 Sichern stillstehender Züge

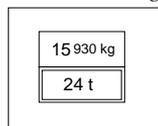
4.7.3 Anrechenbare Bremsgewichte für das Stillhaltebremsgewicht

Zur Bestimmung des Stillhaltebremsgewichts sind folgende Bremsen anrechenbar:

- Feststellbremse
Anrechenbar ist das Gesamtgewicht, aber höchstens das angeschriebene Handbremsgewicht (Güterwagen und Triebfahrzeuge).

Beispiel:

- bei einem Gesamtgewicht von 40 t sind 24 t anrechenbar
- bei leerem Wagen sind 16 t anrechenbar



- bei folgender Wagenanschrift ist der angeschriebene Faktor zu berücksichtigen, z.B. 1/4 vom Gesamtgewicht



- bei fehlender Handbremsgewichtanschrift das Gesamtgewicht

- Hemmschuhe

Die Hemmschuhe sind unter die Räder von Wagen **ohne Handbremse** mit möglichst hoher Radsatzlast zu legen. **Je Wagen ist nur ein Hemmschuh zu verwenden.**

Bremsvorschriften der SBB (R 301.12, Ziff. 5.4)

6.3 Volles Stillhaltebremsgewicht

Kann der Luftvorrat während **mehr als 2 Stunden** nicht ergänzt werden, müssen Züge und Zugteile mit den nachstehend angegebenen **vollen Stillhaltebremsgewichten** gesichert werden.

Zuggewicht [t]	vorhandene Streckenneigung [‰]																
	0-5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	50
100	4	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16	17	21	24	30
200	7	8	9	10	12	14	16	19	20	23	25	28	32	34	42	48	59
300	11	12	14	15	18	21	24	27	30	35	38	42	48	51	63	72	89
400	14	16	18	20	24	28	32	36	40	46	50	56	64	68	84	96	118
500	18	20	23	25	30	35	40	45	50	58	63	70	80	85	105	120	148
600	21	24	27	30	36	42	48	54	60	69	75	84	96	102	126	144	177
700	25	28	32	35	42	49	56	63	70	81	88	98	112	119	147	168	207
800	28	32	36	40	48	56	64	72	80	92	100	112	128	136	168	192	236
1000	35	40	45	50	60	70	80	90	100	115	125	140	160	170	210	240	295
1200	42	48	54	60	72	84	96	108	120	138	150	168	192	204	256	288	354
1400	50	56	64	70	84	98	112	126	140	162	176	196	224	238	294	336	413
1500	53	60	68	75	90	105	120	135	150	173	188	210	240	255	315	360	443

Zuggewicht = 412 t

Neigung des Abstellgleises > 8‰

Volles Stillhaltebremsgewicht [t]

6.4 Anrechenbare Werte für das Stillhaltebremsgewicht

- **Feststellbremsen**
Es ist das Gesamtgewicht des Fahrzeuges, höchstens aber das angeschriebene Handbremsgewicht anzurechnen.
Bei fehlender Anschrift dürfen höchstens 20 t angerechnet werden.
- **Hemmschuhe** (1 Hemmschuh pro Fahrzeug)
Für jede unterlegte Achse: die entsprechende Achslast, aber höchstens 10 t pro Hemmschuh.
Die Hemmschuhe sind bei den schwersten Fahrzeugen unterzulegen.

1.17 Wagenanschriften

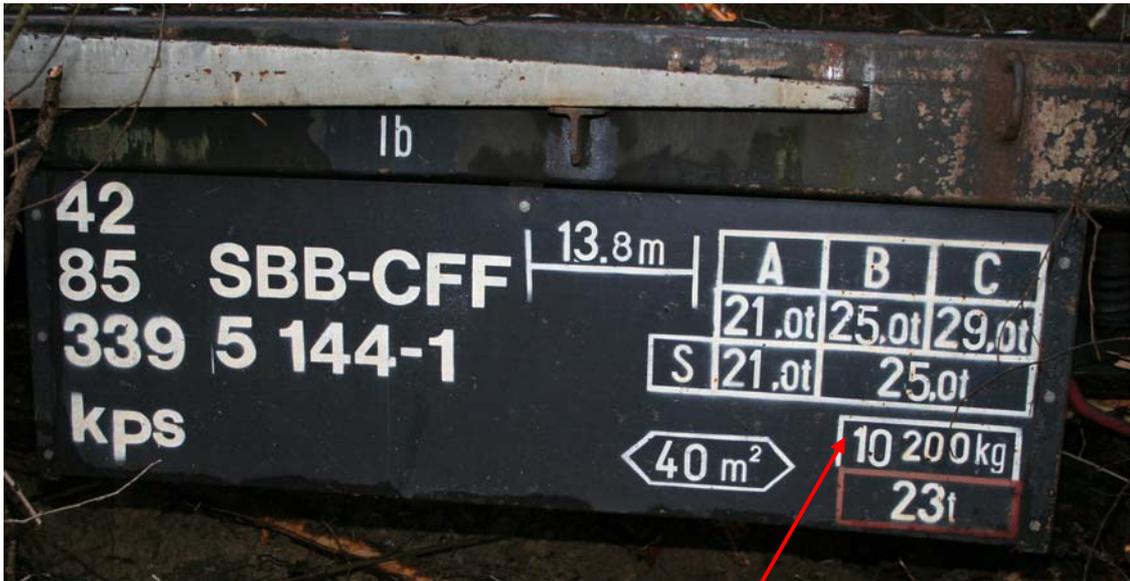


Bild 7

Anrechenbares Bremsgewicht

2. BEURTEILUNG

2.1 Technisches

Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch den Untersuchungsleiter ergab folgende Befunde (s. auch Pt.3.1):

Bei zwei Fahrzeugen war die Feststellbremse defekt, bei verschiedenen Fahrzeugen konnte das Handrad der Feststellbremse wegen Schwergangs nicht bewegt werden.

2.2 Betriebliches

- Die Zufahrt zur Entladeanlage der Fa. Osterwalder war bis 20.01.06 nachmittags nicht möglich.
- Der fahrplanmässige Zugverkehr wurde nicht beeinflusst.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge ergab folgende Beanstandungen: Nicht alle Feststellbremsen waren betriebstüchtig.
- Die Entgleisungsvorrichtung funktionierte einwandfrei.

3.2 Ursache

Das erforderliche volle Stillhaltebremsgewicht wurde durch den Rangierleiter nicht genügend hergestellt; er hat das Gefälle des Abstellgleises nicht richtig beurteilt und die Vorschriften R 301.12, Ziffer 5.4, Absatz 6.3 und R 300.5 Ziffer 4.7.3 nicht richtig ausgelegt.

Aus dem Einvernahmeprotokoll der Kantonspolizei Zürich geht hervor, dass der Rangierleiter davon ausging, dass das Abstellgleis ein Gefälle von 5 Promillen aufweist und dass das Stillhaltebremsgewicht deshalb nur 18 Tonnen zu betragen habe. Auch hat er die Bremskraft der 2 Hemmschuhe und die Kraft der Feststellbremse falsch interpretiert; er war der Meinung, dass die Hemmschuhe mit 10 Tonnen und der Wagen mit 12 Tonnen angerechnet werden dürfen.

Mit diesen unrichtigen Angaben war der Rangierarbeiter der Meinung, die Komposition mit total 22 Tonnen gebremst zu haben.

4. SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

keine

Die Untersuchung wurde von Walter Kobelt und Ulrich Baumann geführt.

Zürich, 10. August 2006

Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe

Walter Kobelt
Untersuchungsleiter

Ulrich Baumann
Nebenamtlicher Untersuchungsleiter

Fotos:	Nr. 1, 2, 4, 5 und 7	(KAPO Zürich)
	Nr. 3	(SBB)
	Nr. 6	(UUS/kow)
Gafiks:	Nr. 1 und 2	(Meteo Schweiz)

Kartenausschnitt Raum „Dielsdorf – Oberglatt“

