



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 entlaufenen Bau-  
zuges mit einer abgestellten Reise-  
zugskomposition

vom Donnerstag, 24. Mai 2012

in Zweilütschinen

Reg.-Nr.: 12052402

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

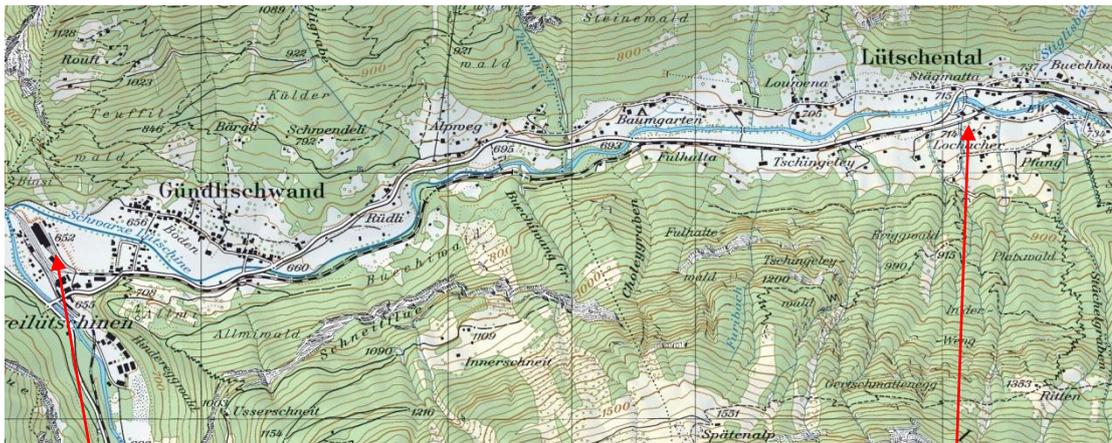
Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Unfällen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung gemäss Art. 25 der Verordnung über die 'Meldung und Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel' (VUU, SR 742.161). Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, Schuld- und Haftungsfragen zu klären.

## 0. ALLGEMEINES

### 0.1 Kurzdarstellung

Am Donnerstag, 24. Mai 2012 um ca. 22.50 Uhr entlief in der Station Lüttschental ein unbedienter Bauzug der Berner Oberland Bahn (BOB) und prallte nach 4,1 km Fahrt in Zweilütschinen auf eine abgestellte Personenzugskomposition. Verletzt wurde niemand. Am Rollmaterial der BOB entstand grosser Sachschaden.

Der Bauzug beförderte Mitarbeiter und Material für Bauarbeiten im Bahnhof Lüttschental und auf der Strecke Lüttschental – Grindelwald. Zum Zeitpunkt des Entlaufens war er in Lüttschental Gleis 1 abgestellt.



Bahnhof Zweilütschinen

Bahnhof Lüttschental

### 0.2 Untersuchung

Die Meldung traf am Freitag, 25. Mai 2012 um 00.03 Uhr ein. Die Untersuchung wurde am 25. Mai 2012 durch die Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Bern eröffnet.

## 1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

### 1.1 Vorgeschichte

Für die Nacht Donnerstag, 24. / Freitag, 25. Mai 2012 waren auf der Strecke Zweilütschinen - Grindelwald diverse Bauarbeiten gemäss Zirkular Nr. 26 vorgesehen. Diese wurden in Lüttschental beim oberen Bahnübergang (Plan siehe Anlage 1) durchgeführt. Die Mitarbeiter der BOB fuhren mit einem Bauzug bestehend aus einem Schienentraktor (Tm) und dem vierachsigen Güterwagen (Flachwagen) Skl-w Nr. 802 (gezogen) als Extrazug Nr. 5287 um 19.40 Uhr von Zweilütschinen nach Lüttschental.

## 1.2 Verlauf der Fahrt

In Lüttschental Gleis 1 (20,13‰ – 27,14 ‰ Gefälle Richtung Zweilütschinen) wurde der Güterwagen abgehängt und mit der Handbremse gesichert. Hemmschuhe wurden keine gelegt. Mit dem Kran des Tm fand der Einbau des neuen Bahnübergangs bei Bahnkm 12.340 oberhalb des Bahnhofgebäudes statt. Diese Arbeiten wurden in den Zugspausen durchgeführt. Um ca. 22.40 Uhr fuhr der Tm vom Bahnübergang retour ins Gleis 1 und der Güterwagen wurde wieder angehängt. Der Rangierleiter (Rgl) löste die Handbremse des Güterwagens. Um ca. 22.50 Uhr forderte der Fahrdienstleiter (Fdl) in Zweilütschinen die Baugruppe auf, den Bahnübergang für die Durchfahrt von Zug 4284 (Fahrrichtung Grindelwald – Zweilütschinen) durch Gleis 2 freizugeben.

Der Lokführer (Lf) des Bauzuges sagte aus, dass er die Hauptleitung mit Luft gefüllt und danach die Komposition mit der Luftbremse gebremst habe. Zusätzlich habe er die Handbremse des Tm angezogen bis die Kontrolllampe gelehuchtet habe. Hemmschuhe habe er keine gelegt. Er habe daraufhin den Führerstand verlassen und sich zusammen mit dem Rgl zum Vorarbeiter beim Bahnübergang begeben, um die weiteren Arbeiten zu besprechen.

Nachdem der Tm die Weiche 2 in Lüttschental abgedeckt hatte, stellte der Fdl für Zug 4284 eine Zugfahrstrasse über Gleis 2 nach Zweilütschinen ein. Kurz danach sah der Fdl, dass die Belegung von Gleis 1 fehlte, die Weiche 1 aufgeschnitten und die Belegung der Weiche 1 angezeigt wurde. Er sagte aus, dass er ein Funkgespräch hörte in welchem der Lf den Rgl darüber informierte, dass die „Enta“ (Spitzname für den Tm) selbstständig losgefahren sei. Zu diesem Zeitpunkte rannte der Lf dem Bauzug nach, um diesen noch zu stoppen. Da er dabei stürzte, gelang ihm dies aber nicht. Danach informierte der Lf den Fdl in Zweilütschinen und den Lf von Zug 4284 über den Vorfall. Zug 4284 blieb in Lüttschental Gleis 2 stehen. Da durch die eingestellte Zugfahrstrasse für Zug 4284 der Streckenblock normal funktionierte wurde die Sicherungsanlage des Bahnübergangs „Wetterecke“ bei Bahnkm 9.057 (Foto 3) korrekt angesteuert und die Schranken wurden geschlossen. Die Blinklichtanlage beim Bahnübergang „Inäbnit“ bei Bahnkm 11.400 (Foto 2) wurde durch das Befahren des mechanischen Schienenkontaktes angesteuert. Die Schranken des Bahnübergangs „Hauptstrasse Grindelwald“ bei Bahnkm 8.575 (Foto 4) blieben geöffnet. In Zweilütschinen wurde der Bauzug auf Gleis 4 geleitet, wo er mit der abgestellten Personenzugskomposition kollidierte (Foto 1).



Foto 1 (Quelle BOB) : Unfallstelle im Bahnhof Zweilütschinen.



Fotos 2 und 3 (Quelle SUST): Die Bahnübergänge bei Bahnkm 11.400 (Blinklichtanlage) und bei Bahnkm 9.057 (Blinklicht und Schrankenanlage) wurden angesteuert und haben normal funktioniert.



Foto 4 (Quelle SUST): Der Bahnübergang über die Hauptstrasse bei Bahnkm 8.575 blieb geöffnet.

### 1.3 Personenschäden (gemäss Definition Art. 2 VUU SR 742.161)

Der in der abgestellten Personenzugskomposition mit Reinigungsarbeiten beschäftigte Mitarbeiter einer privaten Reinigungsfirma wurde durch den Anprall zu Boden geschleudert. Er wurde nicht verletzt.

### 1.4 Sachschäden am Rollmaterial und an der Infrastruktur des Bahnunternehmens

Infrastrukturanlagen:

An den Infrastrukturanlagen der BOB entstanden keine Schäden.

Rollmaterial:

Am Rollmaterial der BOB entstand Sachschaden in der Höhe von ca. Fr. 900'000.-.

## 1.5 Sachschäden Dritter

Dritte kamen beim Ereignis keine zu Schaden.

## 1.6 Beteiligte Personen

### Lokpersonal

Lokführer BOB, Jahrgang 1973, BAV-Ausweis vorhanden.

### Rangierleiter

Rangierleiter BOB, Jahrgang 1972, BAV-Ausweis vorhanden.

### Fahrdienstleiter:

Fahrdienstleiter BOB, Jahrgang 1962

### Wagenreiniger:

Mitarbeiter einer privaten Reinigungsfirma.

### Ausbildung Lokführer und Rangierleiter:

Der Lokführer wie auch der Rangierleiter wurden durch die BOB ausgebildet. Beide haben die Abschlussprüfung erfolgreich bestanden (Lokführer im Jahr 2011, Rangierleiter im Jahr 2010). Beide verfügen über einen entsprechenden BAV-Ausweis.

## 1.7 Schienenfahrzeuge

Eigentümer:	Berner Oberland-Bahnen AG (BOB), Harderstr. 14, 3800 Interlaken.
Zugkomposition:	Tm – Flachwagen Skl-w Nr. 802
Triebfahrzeug:	Tm Nr. 2 „Enta“
Zugsgewicht:	Ca. 19,5 t
Bremsgewicht:	Am Tm nicht angeschrieben (10 t)
Ausgeschaltete Bremsapparate:	Keine



Foto 5 (Quelle SUST): Tm „Enta“ der BOB.

**Besonderes:**

Der Tm wurde im Jahre 1983 durch die Firma Donelli (It) gebaut und war zuerst in Malaysia im Einsatz. Das Fahrzeug wurde Ende 1991 nach einer Generalüberholung durch die NEWAG Oberhausen von der Firma Müller Gleisbau Frauenfeld erworben. Das Fahrzeug wurde im Jahre 2001 durch die Firma Müller überholt. Die jährlichen Kontrollen werden in den Werkstätten der BOB durchgeführt.

Die Firma Müller Gleisbau Frauenfeld hat den Tm ab 1991 der BOB vermietet. Das Fahrzeug wurde danach ausschliesslich auf dem Netz der BOB für die Bedürfnisse des Baudienstes eingesetzt. Die Bedienung des Fahrzeuges erfolgte durch entsprechend instruiertes Personal (Lokführer) der BOB. Im Jahr 2011 wurde der Tm durch die BOB käuflich erworben.

Das Fahrzeug ist im „Öffentlichen Verzeichnis der zugelassenen Fahrzeuge“ des BAV nicht aufgeführt. In Anwendung der Übergangsbestimmungen (EBV Art. 8) hätte das seit 1991 eingesetzte Fahrzeug im „Verzeichnis der zugelassenen Fahrzeuge“ aufgenommen werden müssen (Anlagen 4 und 5).

Die gemäss EBV Art. 50 sowie den Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB EBV) gemäss AB 50.4 vorgeschriebenen Anschriften am Tm sind weder im Führerstand noch an den Aussenlängsseiten des Fahrzeuges vorhanden.

Technische Spezifikationen des Tm „Donelli D625 GR“:

Erbauer: Donelli Poviglio Italy  
Baujahr: 1983  
Motor: Perkins Diesel 87,5 kw (Einbau 2002)  
Bremsen: - Pneumatische Druckluftbremse mit Kunststoffbremsklötzen (8 Klötze), auf Räder wirkend.  
- Mechanische Feststellbremse (in der Folge Handbremse genannt) mit Bremstrommel auf Kardanwelle.  
Gewicht Fahrzeug: 10 Tonnen.  
vmax: 45 km/h.  
Ausrüstung: Kippbrücke, Ladekran.  
Tacho: Tacho (analog) vorhanden. Tachostand: 5458.  
Fahrdaten: Keine Fahrdatenaufzeichnung.  
Zugsicherungssysteme sind keine vorhanden.

Am Dienstag, 05. Juni 2012 durch die SUST (im Beisein der KAPO Bern) durchgeführte Bremskontrollen:

Die Bremssohlen sind in Ordnung. Sie weisen keine Spuren einer übermässigen Hitzeentwicklung auf.

Automatische Bremse, Vollbremsung durch Absenken der Hauptleitung auf 0 bar (Hauptleitungsdruck 4 bar:

Resultate (Bremszylinderdruck 6.2 bar)

Nach 1 Sekunde: 5.8 bar

Nach 2 Sekunden: 5.2 bar

Nach 3 Sekunden: 5 bar

Nach 4 Sekunden: 4,8 bar

Nach 15 Sekunden: 4 bar

Fazit: Die Bremse ist nicht dicht.

**Handbremse:**

Die Kraft zwischen Handrad und Bremstrommel wird durch ein Kabel übertragen. Die Trommel wirkt auf die Kardanwelle (dadurch Bremswirkung auf beide Achsen).

Nach fünf Umdrehungen war bei den Versuchen eine „Hebelwirkung“ im Gestänge sichtbar.

Auf dem Führerstandspult ist eine rote Kontrolllampe zur Kontrolle der Handbremse eingebaut. Während den Versuchen hat diese Kontrolllampe nicht funktioniert.

Die Handbremse befindet sich seitlich unterhalb des Bedienpultes und ist nur erschwert bedienbar (Foto 8). Der Kraftaufwand für die Handbremsbedienung (Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung AB EBV 49.1.b, 6.1 und 6.2) wurde nicht nachgemessen.

**1.8 Strassenfahrzeuge**

Strassenfahrzeuge waren keine am Ereignis beteiligt.

**1.9 Wetter, Schienenzustand**

Nacht. Künstliche Beleuchtung. Schienen trocken.

**1.10 Bahnsicherungssysteme**

Die Strecke Lüttschental – Zweilütschinen ist mit einem Integra-Streckenblock ausgerüstet. Die Blinklichtanlage des Bahnübergangs „Inäbnit“ bei Bahnkm 11.400 wird durch das Befahren eines mechanischen Schienenkontaktes eingeschaltet. Die Bahnübergangsanlage „Wetterecke“ bei Bahnkm 9.057 wird bei Blockung des Streckenblockes durch das Befahren des entsprechenden Schienenkontaktes angesteuert. Der Bahnübergang „Hauptstrasse Grindelwald“ (Bahnkm 8.575) wird durch das Einstellen der Zugfahrstrasse vom Einfahrsignal nach dem entsprechenden Zielgleis im Bahnhof Zweilütschinen angesteuert. Das Einfahrsignal zeigt erst dann den Fahrbegriff „Fahrt“, wenn die Blinklichtanlage eingeschaltet und die Schrankenanlage korrekt geschlossen ist.

Die Bahnsicherungssysteme haben normal funktioniert. Die Bahnübergangsanlage „Hauptstrasse Grindelwald“ (Bahnkm 8.575) wurde nicht angesteuert (keine Signalbedienung in Zweilütschinen).

**1.11 Zug- und Rangierfunk**

Die Kommunikation bei der BOB erfolgt mittels Analogfunk BOB bzw. mittels Natel. Die Funkgespräche werden aufgezeichnet.

**1.12 Bahnanlagen**

Der Bahnhof Lüttschental besteht aus einer zweigleisigen Anlage. Die Gleise liegen in einem Gefälle von 20,13‰ – 27,14‰.

Die Strecke Lüttschental – Zweilütschinen ist eingleisig ausgeführt und 4,1 km lang. Auf der Strecke befinden sich insgesamt drei Bahnübergänge, welche durch Schrankenanlagen (Bahnübergänge „Hauptstrasse Grindelwald“ und „Wetterecke“) oder Blinklichtsignale (Bahnübergang „Inäbnit“) gesichert sind (siehe auch Fotos 2 – 4). Weitere Bahnübergänge dienen dem landwirtschaftlichen Verkehr und sind durch Andreaskreuze gemäss Signalisationsverordnung SSV (SR 741.21) Bild 3.22 gesichert.

### 1.13 Fahrdatenschreiber

Eine Geschwindigkeitsmessanzeige ist im Führerstand des Tm eingebaut. Die gemäss EBV Art. 54 und AB EBV Art. 54 vorgeschriebene Einrichtung zur Aufzeichnung des Geschwindigkeitsverlaufes (Fahrdatenaufzeichnung) ist nicht vorhanden.

### 1.14 Befunde an den Bahnfahrzeugen

Die visuelle Kontrolle des am Ereignis beteiligten Tm in Zweilütschinen durch Organe der BOB in der Unfallnacht (23.45 Uhr) ergaben, dass:

- die Handbremse des Tm angezogen war. Es war den Mitarbeitern der BOB aber möglich, die Handbremse um weitere 1 ½ Umdrehungen anzuziehen (Fotos 7 und 8);
- der Hebel zur Bedienung der pneumatischen Bremse (Luftbremse) in senkrechter Stellung stand;
- die Bremstrommel der Handbremse des Tm 1 um 23.45 Uhr Normaltemperatur aufwies.



Geschwindigkeitsmesser

Kontrolllampe Handbremse

Foto 6 (Quelle SUST): Tableau im Führerstand des Tm.



Fotos 7 und 8 (Quelle SUST): Handbremse des Tm.

### 1.15 Medizinische Feststellungen

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

### 1.16 Feuer

Beim Ereignis trat kein Feuer auf.

### 1.17 Besondere Untersuchungen

Am Donnerstag, 14. Juni 2012 wurden im Bahnhof Lüttschental Gleis 1 (bei 20,13‰ - 27,14‰ Gefälle) durch die BOB im Beisein der SUST sowie der Kantonspolizei Bern Versuche mit dem am Ereignis beteiligten Tm und einem baugleichen Güterwagen des Typs Sklm-w durchgeführt. Der Güterwagen wurde vorgängig mit dem etwa gleichen Gewicht wie der am Ereignis beteiligte Güterwagen beladen (ca. 700 kg).

Die Kontrolle der Handbremse am Tm ergibt, dass das Bremsrad „einhändig“ bis 16 Umdrehungen angezogen werden kann. Wird die Handbremse stärker angezogen so ist eine „zweihändige“ Bedienung erforderlich. Das Kontrolllicht der Handbremse leuchtet ab 7 Umdrehungen.

Die Versuche 1 – 4 fanden am Abstellort des Bauzuges in Lüttschental Gleis 1 statt, Versuche 5 und 6 beim Bahnübergang (Baustelle) Lüttschental. Das Gefälle bei der Weiche 2 sowie Höhe Bahnhofgebäude beträgt 20,13‰. Nach erfolgter Bremsung wurde die Bremswirkung während einigen Minuten beobachtet und danach der nächste Versuch gestartet. Die Undichtigkeit des Bremszylinders wurde während diesen Versuchen nicht überprüft.



Foto 9 (Quelle SUST): Versuche in Lüttschental Gleis 1. Der elektrische Triebwagen dient als Hilfsfahrzeug um das Abrollen des Versuchszuges Richtung Zweilütschinen zu verhindern.

Versuch 1:

Kontrolle der pneumatischen Bremse. Tm und Sklm-w sind an die Luftbremse angeschlossen und sind pneumatisch gebremst.

Ergebnis: Die Fahrzeuge bewegen sich nicht.

## Versuch 2:

Kontrolle der pneumatischen Bremse. Der Tm ist gebremst, die Bremsen des Ski-w sind ausgeschaltet und entleert (keine Bremswirkung).

Ergebnis Die pneumatische Bremse des Tm „bremst“ beide Fahrzeuge.

## Versuch 3:

Kontrolle Handbremswirkung. Die Handbremse des Tm wird mit 18,5 Umdrehungen (letzte 2 Umdrehungen mit beiden Händen) angezogen. Die pneumatische Bremse (Luftbremse) am Tm wie am Wagen sind entleert. Die Handbremse am Ski-w ist nicht angezogen.

Ergebnis: Die Handbremse des Tm hat genügend Bremskraft, um Tm und Ski-w zu bremsen.

## Versuch 4:

Kontrolle Handbremswirkung: Die Handbremse des Tm wird mit 16 Umdrehungen (mit einer Hand) angezogen. Die pneumatischen Bremsen des Tm und des Ski-w sind ausgeschaltet und entleert.

Ergebnis: Die Fahrzeuge bewegen sich Richtung Zweilütschinen, die - Bremswirkung ist ungenügend.

## Versuch 5:

Kontrolle Handbremswirkung. Die Handbremse des Tm wird Höhe Bahnübergang Lütschental mit 16 Umdrehungen angezogen. Der Tm fährt mit so angezogener Handbremse bis zum normalen Abstellort des Bauzuges in Lütschental Gleis 1 und wird mit der pneumatischen Bremse gebremst.

Ergebnis: Nach dem Lösen der pneumatischen Bremse rollen die Fahrzeuge Richtung Zweilütschinen ab, die Bremse hält nicht. Gemessene Temperatur an der Bremsstrommel: 110°.

## Versuch 6:

Kontrolle Handbremswirkung: Die Handbremse des Tm wird Höhe Bahnübergang Lütschental mit 18,5 Umdrehungen angezogen. Der Tm fährt mit so angezogener Handbremse bis zum normalen Abstellort des Bauzuges in Lütschental Gleis 1 und wird mit der pneumatischen Bremse gebremst.

Ergebnis: Nach dem Lösen der pneumatischen Bremse bleiben die Fahrzeuge stehen, die Feststellbremse hält. Gemessene Temperatur an der Bremsstrommel: 220°.

## 1.18 Verschiedenes

Es sind bei den Mitarbeitern der Verkehrs- und Infrastrukturunternehmungen keine Verstösse gegen arbeitsrechtliche Bedingungen festgestellt worden.

## 2. ANALYSE

### 2.1 Technisches

- Die Bahnsicherungsanlagen haben normal funktioniert. Die Bahnsicherungsanlage des Überganges „Inäbnit“ (Bahnkm 11.400) wurde durch das Befahren des Schienenkontaktes, diejenige des Bahnüberganges „Wetterecke“ (Bahnkm 9.057) durch das vorgängige Vorblocken der geplanten Durchfahrt von Zug 4284 angesteuert.

- Die visuelle Kontrolle der am Ereignis beteiligten Schienenfahrzeuge durch die SUST ergab folgende Befunde:
  - Der Tm 2 ist im „Öffentlichen Verzeichnis der zugelassenen Fahrzeuge“ des BAV nicht aufgeführt.
  - Die gemäss EBV Art. 54 und AB EBV Art. 54 vorgeschriebene Einrichtung zur Aufzeichnung des Geschwindigkeitsverlaufes (Fahrdatenaufzeichnung) ist nicht vorhanden.
  - Weder im Führerstand noch an den Fahrzeugseiten sind die gemäss EBV vorgeschriebenen Anschriften vorhanden.
  - Die Handbremse des Tm ist unterhalb des Bedienungstableau angebracht. Um die Handbremse richtig anzuziehen (ab 16 Umdrehungen), ist eine zwei-händige Bedienung des Handbremsrades erforderlich.
- Die Kontrolllampe der Handbremse im Führerstand des Tm leuchtete ab 7 Umdrehungen. Dies signalisiert dem Lokführer lediglich, dass die Handbremse angezogen ist. Die leuchtende Kontrolllampe bedeutet aber nur, dass die Handbremse betätigt wurde und nicht, dass sie voll (18 Umdrehungen) angezogen ist. Warum die Kontrolllampe bei der Kontrolle durch die SUST und die KAPO Bern am Dienstag, 05. Juni 2013 nicht geleuchtet hat, konnte nicht geklärt werden.
- Die durchgeführten Bremsversuche zeigen, dass bei einer zweihändigen Bedienung der Handbremse (18 Umdrehungen) des Tm die Fahrzeuge in Lüt-schental Gleis 1 stehen bleiben.

## 2.2 Betriebliches

- Die Bauarbeiten wurden mittels Zirkular 26 angeordnet.
- Die am Ereignis beteiligten Mitarbeiter der BOB wurden für ihre Aufgabe (speziell in fahrdienstlichen Belangen) ausgebildet und geprüft.
- Entgegen den Vorschriften im FDV 300.4 „Rangierbewegungen“ 1.7 (Anlage 3) wurden die in Gleis 1 abgestellten Fahrzeuge nicht durch Hemmschuhe gesichert.
- Die Schranken des Bahnüberganges „Gwaldstrasse“ wurden durch den Fahrdienst Zweilütschinen nicht geschlossen.
- Der Lokführer des Bauzuges hat den Lokführer des nahenden Zuges 4284 sowie den Fahrdienstleiter in Zweilütschinen am Funk über die entlaufenen Fahrzeuge verständigt.

## 3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

### 3.1 Befunde

- Die Bahnsicherungsanlagen funktionierten einwandfrei.
- Der Lokführer des weggerollten Bauzuges hat den Fahrdienstleiter in Zweilütschinen und den Lokführer des nahenden Zuges 4284 über den Vorfall am Funk informiert.
- Der Tm wurde im Jahre 1991 in Betrieb genommen und gilt daher gemäss Art. 83.4 AB EBV als zugelassen. Allerdings fehlen die vorgeschriebenen Anschriften.  
Das Fahrzeug ist im „Öffentlichen Verzeichnis der zugelassenen Fahrzeuge“ des BAV nicht aufgeführt.
- Der Bauzug wurde in Lüt-schental Gleis 1 in einem Gefälle von über 20‰ abgestellt aber nicht entsprechend den Vorschriften im FDV 300.4 „Rangierbewegungen“ mit einem Hemmschuh gesichert.

### 3.2 Ursache

Die Kollision der Bauzugskomposition mit der abgestellten Reisezugskomposition in Zweilütschinen Gleis 4 ist darauf zurückzuführen, dass der Bauzug in Lütschental Gleis 1 abrollte und mit ungenügender Bremswirkung nach Zweilütschinen fuhr.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Dass der abgestellte Bauzug in Lütschental Gleis 1 nicht mit Hemmschuhen gesichert wurde.
- Die Kontrolllampe im Führerstand bereits nach 7 Umdrehungen des Handbremsrades leuchtet, bei dieser Stellung der Handbremse aber die volle Bremswirkung (18 Umdrehungen) noch lange nicht erreicht ist.

### 3.3 Risikoabschätzung

In Gefällen nicht korrekt gesicherte und nicht beaufsichtigte Eisenbahnfahrzeuge können durch unbeabsichtigtes Abrollen grosse Schäden verursachen.

## 4. SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

### 4.1 Sicherheitsdefizit

- Ausbildungsdefizit beim Lokführer des Bauzuges in Bezug auf das Sichern von Fahrzeugen in Gefällen.
- Irreführende Anzeige der Kontrolllampe der Handbremse.

### 4.2 Getroffene Massnahmen

Die BOB haben aufgrund des Ereignisses folgende Massnahmen eingeleitet:

- Schulung aller Lokführer BOB in den Themen „Bremsvorschriften“ / „Bremsproben“ / „Bremsrechnungen“ im November/Dezember 2012.
- Auf allen Triebfahrzeugen der BOB werden die Formulare „Meldung an den Lokführer“ für das schriftliche Festhalten der Angaben zur Bremsrechnung aufgelegt.
- Die BOB hat ein Projekt für die Revision und die nötigen Umbauten des Tm 2 eingeleitet.

### 4.3 Sicherheitsempfehlungen

Keine.

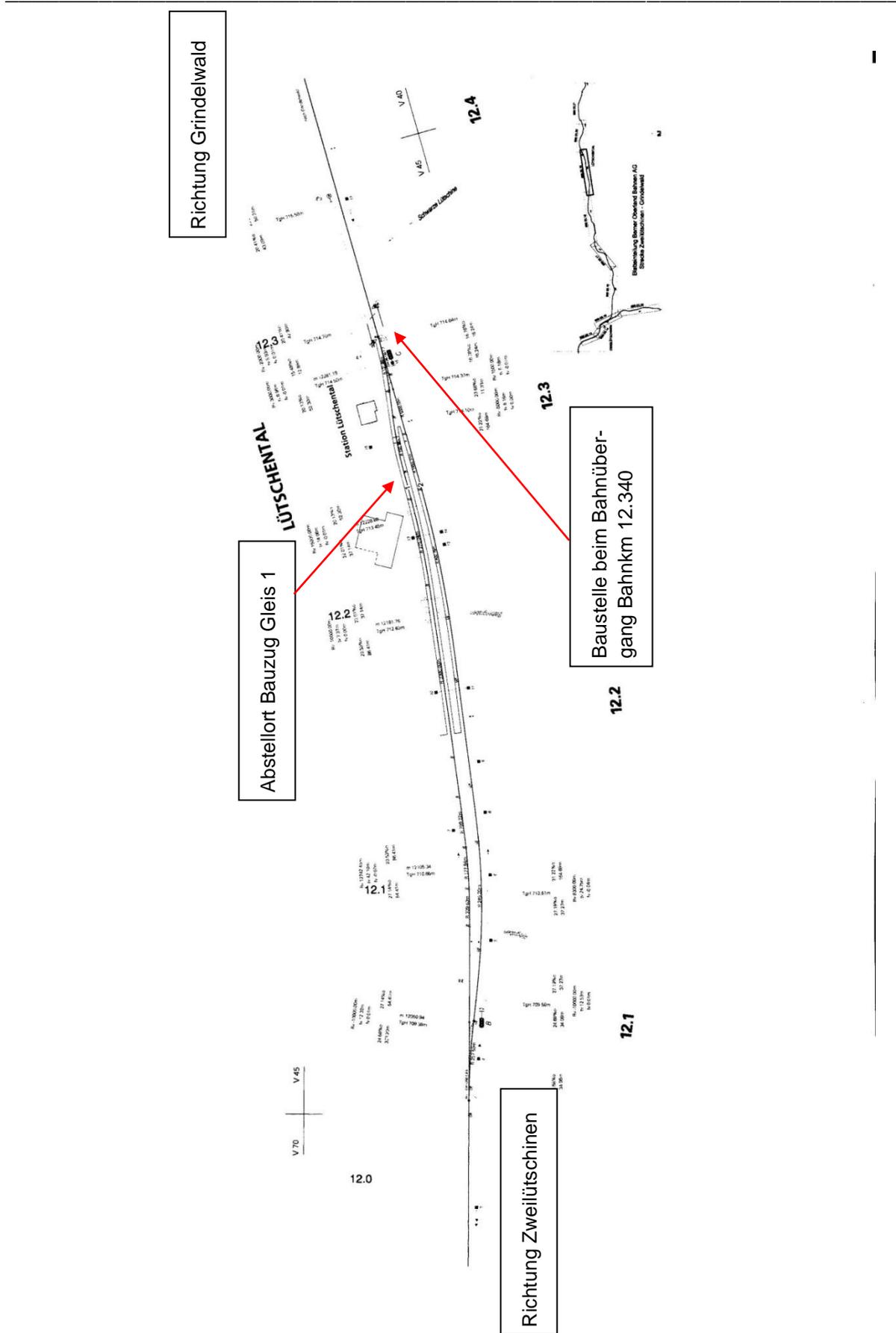
Bern, 22.01.2013

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, 14.03.2013

### Gleisplan Lüttschental



## Anlage 2

## Auszug aus den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften FDV (SR 742.173.001)

## FDV 300.4 „Rangierbewegungen“

**1.7 Sichern und Kuppeln der Fahrzeuge****1.7.1 Allgemeines**

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

Für die Bemessung der Bremsmittel für das Stillhaltebremsgewicht sind die Bestimmungen «Sichern stillstehender Züge» massgebend.

Rangierbewegungen

R 300.4

**1.7.2 Sichern von Fahrzeugen**

Die folgenden Mittel dürfen zur Sicherung abgestellter Fahrzeuge verwendet werden:

- Kuppeln an bereits gesicherte Fahrzeuge
- Hemmschuhe
- Feststellbremse.

Abgestellte Fahrzeuge im oder unmittelbar gegen ein Gefälle von mehr als 20 ‰ sind in jedem Fall zusätzlich zum erforderlichen Stillhaltebremsgewicht mit einem Hemmschuh zu sichern.

Die Luftbremse darf zum Sichern abgestellter Fahrzeuge 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 2 ‰ befinden.

Erleichterungen beim Sichern von Fahrzeugen in Wannengleisen sind in den Betriebsvorschriften der Infrastrukturbetreiberin zu regeln.

Werden Triebfahrzeuge oder Fahrzeuge der Unterhaltsdienste mit Hemmschuhen gesichert, sind diese so zu legen, dass sie nicht durch Schienenräumer, Sandrohre, Messradsätze usw. weggeschoben werden können.

**1.7.3 Sichern von Zügen**

Der Mitarbeiter, welcher das Triebfahrzeug kuppelt oder entkuppelt, ist verantwortlich für

- das Entfernen der zum Sichern verwendeten Hemmschuhen oder das Lösen der Feststellbremsen bei einem abgehenden Zug
- das Sichern gegen Entlaufen bei einem ankommenden Zug.

## Auszug aus den Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung

## AB EBV 50.4 „Fahrzeuge“

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 50
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 2
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	Ausgabe: 02.07.2006
Artikel:	Ausrüstung und Kennzeichnung	

(AB 50.3)

- 3 Bahnunternehmen mit Strecken ohne unabhängigen Bahnkörper sind berechtigt, Fahrzeuge, die für die übrigen Verkehrsteilnehmer eine nicht leicht erkennbare Gefahr bilden, mit blinkenden, gelben Gefahrenlichtern auszurüsten.
- 4 Im Allgemeinen sind bei Bahnen auf unabhängigem Bahnkörper ein- oder zweistufige Signalpfeifen, bei Strassenbahnen Signalglocken zu verwenden.
  - 4.1 Die Züge von Bahnen mit längeren Strecken ohne unabhängigen Bahnkörper sind mit beiden Signalmitteln auszurüsten.
  - 4.2 Andere Signalmittel (z.B. Signalhörner) können in besonderen Fällen vom Bundesamt bewilligt werden.
  - 4.3 Signalmittel dürfen nicht an Leitungen der Vakuumbremse angeschlossen werden.

AB 50.4

- 1 In den Führerständen sind anzuschreiben:
  - 1.1 Adhäsionsbahnen und Zahnradbahnen:
    - 1.1.1 Höchstgeschwindigkeit, für die das betreffende Fahrzeug gebaut ist;
    - 1.1.2 Fahrzeugnummer;
    - 1.1.3 Führerstandnummer;
    - 1.1.4 Beschriftung oder Symbole für die Bedienungs-, Überwachungs- und Messorgane;
    - 1.1.5 Hinweis, falls die Feststellbremse nicht auf alle Räder des Fahrzeuges wirkt;
    - 1.1.6 Sprechverbot mit dem Triebfahrzeugführer während der Fahrt sowie Verbot betreffend das Berühren der Apparate und Bedienungseinrichtungen, sofern die Führerstände allgemein zugänglich sind.
  - 1.2 Zahnradbahnen:
    - 1.2.1 Zulässige Höchstgeschwindigkeiten für allfällige Adhäsionsstrecken sowie

Fortsetzung Blatt Nr. 3

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBahnVERORDNUNG		zu Art.: 50
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 3
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	Ausgabe: 02.07.2006
Artikel:	Ausrüstung und Kennzeichnung	

(AB 50.4)

für Zahnstangenstrecken bei Berg- und bei Talfahrt. Weist die zu befahrende Strecke verschiedene Gefälle auf, so sind die entsprechenden Geschwindigkeiten für die Talfahrt getrennt anzuschreiben, wenn Angaben auf der Strecke fehlen;

- 1.2.2 Angaben über die zulässigen Ströme bei elektrischen Antriebsanlagen bzw. entsprechenden Angaben bei nichtelektrischen Antrieben.  
Die Werte sind sowohl für den Fahr- als auch für den Bremsbetrieb anzugeben; für letzteren sind gegebenenfalls Anker- und Erregerstrom bzw. entsprechende Angaben bei nichtelektrischen Anlagen getrennt aufzuführen.

## 2 Auf beiden Aussenlängsseiten der Fahrzeuge sind anzuschreiben:

### 2.1 Adhäsions- und Zahnradbahnen:

#### 2.1.1 Bezeichnung des Halters oder der Eigentumsverwaltung;

#### 2.1.2 Seriebezeichnung und Fahrzeugnummer;

#### 2.1.3 Eigengewicht, Fahrzeuggewicht einschliesslich Nutzlast, Bremsgewicht und Bremsgewicht der Feststellbremse (sog. "Handbremsgewicht"). Bei Fahrzeugen für den Personenverkehr, die in geschlossenen Zugskompositionen oder in immer gleich zusammengesetzten Zügen verkehren, genügt es, wenn die für die Bremsrechnung wichtigen Daten lediglich an gut zugänglicher Stelle im Fahrzeuginnern (z. B. Plattform mit Handbremse oder Führerstand) angebracht werden.

#### 2.1.4 (entfällt)

#### 2.1.5 Hinweis, wenn die Bedienung der Feststellbremse nicht auf jeder Plattform erfolgen kann und dies nicht unmittelbar feststellbar ist (z. B. geschlossene Plattformen), und zusätzlicher Hinweis, wenn diese Bremse nicht auf alle Achsen wirkt (z. B. "1/2");

#### 2.1.6 Höchstgeschwindigkeit, sofern es sich um Wagen handelt, die auf Strecken anderer Bahnen übergehen können;

#### 2.1.7 Ladegewicht und Bodenfläche bei Gepäck- bzw. Güterabteilen;

#### 2.1.8 Zeitpunkt der Inbetriebsetzung bzw. der letzten Revision (siehe AB 13.3, Ziffer 5.2.6); bei Bahnen, die nicht UIC-Weisungen zu beachten haben, kann diese Anschrift im Wageninnern erfolgen;

#### 2.1.9 Anzeigemöglichkeit für die Bestimmungsstation der Wagen, bei Personenwagen jedoch nur, sofern die Bezeichnung des Zuges nicht auf andere Art erfolgt (Zuglaufanzeigen siehe Ziffer 4);

#### 2.1.10 Klassen- und Abteilbezeichnung gemäss Transportreglement und sofern verschiedene Klassen oder Abteilarten vorhanden sind.

Fortsetzung Blatt Nr. 4

## Auszug aus der Verordnung über „Bau und Betrieb der Eisenbahnen“ (R 742.141.1)

## Art. 8.21 „Betriebsbewilligung“

742.141.1

Eisenbahnen

**Art. 8<sup>22</sup>** Betriebsbewilligung

<sup>1</sup> Das BAV entscheidet bei der Plangenehmigung oder bei der Typenzulassung darüber, ob die Inbetriebnahme einer Eisenbahnanlage oder eines Fahrzeugs einer Betriebsbewilligung bedarf.

<sup>2</sup> Ist eine Betriebsbewilligung angeordnet, reicht das Eisenbahnunternehmen<sup>23</sup> dem BAV einen Sicherheitsnachweis nach Artikel 8a ein.

<sup>3</sup> Das BAV erteilt die Betriebsbewilligung nach einer Prüfung des Sicherheitsnachweises nach Artikel 8a Absatz 2 und wenn die übrigen Auflagen der Plangenehmigung oder Typenzulassung erfüllt sind.

<sup>4</sup> Ist keine Betriebsbewilligung angeordnet, kann das BAV im Rahmen der Überwachung nach Artikel 9 die Umsetzung der Auflagen jederzeit an der Anlage oder am Fahrzeug selbst überprüfen, das Bahnunternehmen zur Bestätigung auffordern oder die Prüfung durch einen Sachverständigen anordnen.

<sup>5</sup> Das Bahnunternehmen stellt den Kontrollorganen das für die Untersuchung und Erprobung nötige Personal, das Material und die Pläne kostenlos zur Verfügung und erteilt jede notwendige Auskunft.

<sup>6</sup> Das BAV führt ein öffentliches Verzeichnis der zugelassenen Fahrzeuge. Die Fahrzeuge tragen eine Typenbezeichnung nach Anhang 2 und eine Zulassungsnummer. Diese wird vom BAV bei der erstmaligen Zulassung in der Schweiz zugeteilt. Sie identifiziert ein bestimmtes Fahrzeug (Untergestell) und wird auch bei Umbau, Halterwechsel, vorübergehender Ausserbetriebsetzung oder zeitweiser Zulassung im Ausland nicht geändert.

**Art. 8a<sup>24</sup>** Sicherheitsnachweis

<sup>1</sup> Der Sicherheitsnachweis ist durch Fachleute zu erstellen und durch diese zu unterzeichnen.

<sup>2</sup> Das BAV prüft die Vollständigkeit des Sicherheitsnachweises. Zudem prüft es anhand des Sicherheitsnachweises, ob die im Sicherheitsbericht aufgezeigten Massnahmen umgesetzt sind.

<sup>3</sup> Es kann Sicherheitsnachweise überprüfen, indem es Feststellungen an der Anlage selbst vornimmt.

<sup>4</sup> Es kann den Beizug von Sachverständigen anordnen.

<sup>22</sup> Fassung gemäss Ziff. 1 der V vom 12. April 2000 (AS 2000 1386).

<sup>23</sup> Ausdruck gemäss Ziff. 1 5 der V vom 4. Nov. 2009 (erste Phase der Bahnreform 2), in Kraft seit 1. Jan. 2010 (AS 2009 5959). Diese Änd. wurde im ganzen Erlass berücksichtigt.

<sup>24</sup> Eingefügt durch Ziff. 1 der V vom 12. April 2000 (AS 2000 1386).

## Auszug aus der Verordnung über „Bau und Betrieb der Eisenbahnen“ (R 742.141.1)

## Art. 83.4 „Übergangsbestimmungen“

Bau und Betrieb 742.141.1**Art. 82** Aufhebung bisherigen Rechts

Es werden aufgehoben:

- a. die Verordnung vom 19. März 1929<sup>113</sup> betreffend Bau und Betrieb der schweizerischen Nebenbahnen;
- b. die Verordnung vom 12. November 1929<sup>114</sup> über die Begrenzung des lichten Raumes und der Fahrzeuge der schweizerischen Normalspurbahnen;
- c. die Verordnung vom 14. Juli 1910<sup>115</sup> betreffend den Unterhalt des Rollmaterials der schweizerischen Hauptbahnen;
- d. die Verordnung vom 19. Februar 1929<sup>116</sup> betreffend Festsetzung der höchsten Fahrgeschwindigkeiten auf den schweizerischen Hauptbahnen;
- e. die Verordnung vom 24. April 1929<sup>117</sup> betreffend die Einführung der durchgehenden Güterzugsbremse im Bereiche der Schweizerischen Bundesbahnen und der normalspurigen Privatbahnen.

**Art. 83** Übergangsbestimmungen<sup>1</sup> und <sup>2</sup> ...<sup>118</sup>

<sup>3</sup> Triebfahrzeugführende, welche vor dem 1. Januar 1999 eine den SBB-Anforderungen gleichwertige Prüfung abgelegt haben, erhalten einen Ausweis nach Artikel 78a Absatz 2, andere Triebfahrzeugführende, welche vor dem 1. Januar 1999 eine Prüfung abgelegt haben, einen solchen nach Absatz 3.<sup>119</sup>

<sup>4</sup> Fahrzeuge, die vor dem 1. Januar 1999 in der Schweiz in Betrieb gesetzt wurden, gelten als zugelassen und werden in das Verzeichnis nach Artikel 8 aufgenommen.<sup>120</sup>

**Art. 83a**<sup>121</sup>**Art. 84** Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. Januar 1984 in Kraft.

<sup>113</sup> [BS 7 121]

<sup>114</sup> [BS 7 43]

<sup>115</sup> [BS 7 84]

<sup>116</sup> [BS 7 88]

<sup>117</sup> [BS 7 42]

<sup>118</sup> Aufgehoben durch Ziff. 1 der V vom 16. Nov. 2011, mit Wirkung seit 1. Juli 2012 (AS 2011 6233).

<sup>119</sup> Eingefügt durch Ziff. 1 der V vom 25. Nov. 1998, in Kraft seit 1. Jan. 1999 (AS 1999 1083).

<sup>120</sup> Eingefügt durch Ziff. 1 der V vom 25. Nov. 1998, in Kraft seit 1. Jan. 1999 (AS 1999 1083).

<sup>121</sup> Eingefügt durch Ziff. 1 der V vom 25. Nov. 1998 (AS 1999 1083). Aufgehoben durch Ziff. 1 der V vom 16. Nov. 2011, mit Wirkung seit 1. Juli 2012 (AS 2011 6233).