



ENTGLEISUNG SALAMANDER TRIEBKOPF 13 AUF FAHRT 4

am 10. Mai 2011

**Schneebergbahn
Ausweiche Wasserstelle am Hengst**

BMVIT-795.243-IV/BAV/UUB/SCH/2011

Die Untersuchung erfolgt in Übereinstimmung mit dem mit 1. Jänner 2006 in Kraft getretenen Bundesgesetz, mit dem die Unfalluntersuchungsstelle des Bundes errichtet wird (Unfalluntersuchungsgesetz BGBl. I Nr. 123/2005) und das Luftfahrtgesetz, das Eisenbahngesetz 1957, das Schifffahrtsgesetz und das Kraftfahrzeuggesetz 1967 geändert werden, sowie auf Grundlage der Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 29. April 2004. Zweck der Untersuchung ist ausschließlich die Feststellung der Ursache des Vorfalles zur Verhütung künftiger Vorfälle. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens oder der Haftung. Bei den verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

Ohne schriftliche Genehmigung der Bundesanstalt für Verkehr darf dieser Bericht nicht auszugsweise wiedergegeben werden.

Besuchsadresse: A-1210 Wien, Trauzlgasse 1
Postadresse: A-1000 Wien, Postfach 206
Homepage: <http://versa.bmvit.gv.at>

BUNDESANSTALT FÜR VERKEHR
Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
Fachbereich Schiene
Untersuchungsbericht

Inhalt

Seite

Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe	3
Verzeichnis der Regelwerke	3
Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU.....	4
Verzeichnis der Abbildungen	4
Gutachten	4
Vorbemerkungen.....	5
Untersuchungsverfahren.....	5
Empfänger	5
1. Zusammenfassung.....	6
2. Allgemeine Angaben.....	6
2.1. Ort.....	6
2.2. Zeitpunkt.....	6
2.3. Witterung, Sichtverhältnisse	7
2.4. Behördenzuständigkeit	7
2.5. Örtliche Verhältnisse und Besonderheiten.....	7
2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt.....	9
2.7. Zulässige Geschwindigkeiten	11
3. Beschreibung des Vorfalls	12
4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen	17
4.1. Verletzte Personen	17
4.2. Sachschäden an Infrastruktur	17
4.3. Sachschäden an Eisenbahnfahrzeugen	17
4.4. Betriebsbehinderungen.....	17
4.5. Schäden an Umwelt.....	17
5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen.....	17
6. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse	17
6.1. Aussage Tzfz F4.....	17
6.2. Registriereinrichtung des Tzfz	18
6.3. Belegblatt vom 10. Mai 2011	19
6.4. Fahrtlauf tafel F4.....	19
6.5. Auswertung des Sprachspeichers im Zugleit-Bf	19
6.6. Regelwerke für Zahnradbahnen	19
6.7. Brems einrichtungen des Tz	22
6.8. Auszug aus Bericht [1].....	28
6.9. Sifa.....	32
6.10. Tägliche Überprüfung der Bremsen und der Sifa.....	32
6.11. Übergabe-/ Ausbesserungsbuch	33
6.12. Instandhaltungsregelwerke für Salamander Tz.....	33
6.13. Zahnradbahnweichen	34
7. Zusammenfassung der Erkenntnisse.....	36
8. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten.....	36
8.1. Wiederkehrende Überprüfung.....	36
8.2. Betriebsvorschrift für die Schneebergbahn.....	36
8.3. Geschwindigkeitsangabe in der Fahrtlauf tafel	36
8.4. Dienstanweisung 201015.....	37
8.5. Anschrift der Maximalgeschwindigkeit im Führerraum.....	37
8.6. Benennung der Hst Hengsttal.....	38
8.7. Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen	38
8.8. Erhöhung der Gesamtmasse	39
8.9. Regelwerke für Zahnradbahnen	40
8.10. Bremsprüfung	40
9. Ursache.....	40
10. Berücksichtigte Stellungnahmen	40
11. Sicherheitsempfehlungen.....	41
Beilage Auszug aus Bedienungsanweisung für die funkgesteuerte Weichenumstellung.....	45
Beilage Bericht des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EISB, Dipl.-Ing. Dr. techn. Enrico Sciri [1].....	48
Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen -	52
Beilage Expertise des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EISB, Dipl.-Ing. Dr. techn. Enrico Sciri [2].....	58
Beilage Eidesstattliche Erklärungen.....	74
Beilage Nachgereichte Unterlagen zur Stellungnahme des IM / RU – Bescheid 2	75
Beilage Nachgereichte Unterlagen zur Stellungnahme des IM / RU – Bescheid 3	83

Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe

AB	Ausführungsbestimmung
Aw	Ausweiche (Betriebsstelle gemäß DV SB, in der die Abwicklung von Kreuzungen und Vorfahren möglich ist)
BAV	Bundesanstalt für Verkehr
B-Disp	Betriebsdisponent (gemäß DV SB regelt dieser selbstständig den Betriebsdienst und erledigt - soweit hiefür nicht andere Mitarbeiter vorgesehen sind - die damit zusammenhängenden Geschäfte. In betrieblicher Hinsicht ist er gegenüber allen Mitarbeitern des ausführenden Betriebsdienst – Tzfz, Fb, ... - anordnungsbefugt.
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BR1	Erstes mechanisches Bremssystem nur am TK
BR2	Zweites mechanisches Bremssystem am TK und an den Personenwagen
Bst	Betriebsstelle
Bsb	Betriebsstellenbeschreibung
Bst	Betriebsstelle
DV	Dienstvorschrift
EK	Eisenbahnkreuzung
F	Fahrt (gemäß DV SB werden Fahrten, die vom Anfangspunkt der Strecke in Richtung Endpunkt geführt werden, werden als Bergfahrten bezeichnet und führen ungerade Nummern. Fahrten der Gegenrichtung werden als Talfahrten bezeichnet und führen gerade Nummern)
Fb	Fahrtbegleiter (gemäß DV SB sorgt dieser neben den betrieblichen Aufgaben insbesondere auch für die Betreuung der Reisenden)
GPS	Global Positioning System (Satelitenempfangssystem zur Positionsbestimmung)
HLL	Hauptluftleitung - gemäß THB - Unterschied zu interoperablen Fahrzeugen - ca. 8,5 bar mit „Knorr“-Kupplung – dient für das zweite mechanische Bremssystem (Federspeicherbremse)
Hst	Haltestelle (Betriebsstelle gemäß DV SB, in der der Fahrgastwechsel durchgeführt wird)
IM	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
LHNÖ	Landeshauptmann von Niederösterreich
NÖ LR	Niederösterreichische Landesregierung
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
RU	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)
Sifa	Sicherheitsfahrerschaltung
Tzf	Triebfahrzeug
Tzfz	Triebfahrzeugführer (gemäß DV SB sorgt dieser für Sicherheit und Ordnung bei der Fahrt, er ist gegenüber den Fahrtbegleitern seiner Fahrt anordnungsbefugt)
TK	Triebkopf eines Salamander Tz
Tz	(Salamander-) Triebzug, bestehend aus Vorstell-Kleinwagen + Steuerwagen + Zwischenwagen + TK (bei der Bergfahrt)
UUB	Unfalluntersuchungsstelle des Bundes, Fachbereich Schiene
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
Z	Zug (zulässige Reihung von Fahrzeugen gemäß DV SB, Anlage 1)

Verzeichnis der Regelwerke

Richtlinie 2004/49/EG	„Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“
EisbG	Eisenbahngesetz 1957, BGBl. Nr. 60/1957, i. d. F. BGBl. I, Nr. 25/2010
UUG	Unfalluntersuchungsgesetz 2005, BGBl. I, Nr. 123/2005
MeldeVO Eisb	Meldeverordnung Eisenbahn 2006, BGBl. II, Nr. 279/2006
EisbBBV	Eisenbahnbau- und –betriebsverordnung, BGBl. II, Nr. 398/2008
EisbAV	Eisenbahn-ArbeitnehmerInnenschutzverordnung BGBl. II, Nr. 384/1999, i. d. F. BGBl. I, Nr. 208/2009
AM-VO	Arbeitsmittelverordnung, Bgbl. II, Nr. 164/2000 i. d. F. BGBl. II, Nr. 21/2010
Bescheid 1	GZ. BMVIT-390.111/0001-II/ SCH4/2005 des BMVIT vom 22. März 2005
Bescheid 2	RU6-E-2564/007-2008 vom Amt der NÖ LR vom 17. März 2008 (siehe Beilage)
Bescheid 3	RU6-E-2564/002-2008 vom Amt der NÖ LR vom 28. Juni 2008 (siehe Beilage)
AB-EBV-CH	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation – in Ermangelung eines Österreichischen Regelwerks für Zahnradbahnen

Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU

DV SB	Dienstvorschrift für die Schneebergbahn, 5. Änderung genehmigt vom LHNÖ mit Bescheid RU6-E-2564/011-2009 vom 6. April 2009
THB	Triebfahrzeugführerhandbuch Diesel-Zahnradbahn-Triebzug „SALAMANDER“ Änderungsstand vom 19. Juni 2009
BA	Bedienungsanweisung für die funkgesteuerte Weichenumstellung in der Aw Wasserstelle am Hengst, Änderungsstand 6. Juni 2008

Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Abbildung 1	Skizze Eisenbahnlagen Österreich 2011 6
Abbildung 2	Darstellung der Strecke 7
Abbildung 3	Höhenprofil der Strecke 8
Abbildung 4	Salamander Tz - Quelle Wikipedia 10
Abbildung 5	Auszug aus VzG - Fahrtrichtung 2- Quelle IM 11
Abbildung 6	Fahrtlauffahle S 2 (Talfahrt)- Quelle IM 11
Abbildung 7	Aw Wasserstelle am Hengst – Weiche 1 in Fahrtrichtung F4 12
Abbildung 8	Aw Wasserstelle am Hengst – Weiche 1 in Fahrtrichtung F4 - Detail..... 13
Abbildung 9	Entgleiste F4 - Quelle IM 13
Abbildung 10	Lageplanskizze Wasserstelle am Hengst - Quelle ÖBB aus 1992 14
Abbildung 11	Übersicht Wasserstelle am Hengst..... 14
Abbildung 12	Achszähler für Fahrten in Richtung Bst Puchberg am Schneeberg 14
Abbildung 13	Weiche 1 – Stellung Durchfahrt auf Gleis 1 - Entgleisungsspuren..... 15
Abbildung 14	Weiche 1 – unrichtige Stellung der Zahnstangenzungen bei Durchfahrt auf Gleis 1 15
Abbildung 15	Weiche 1 – Richtung Puchberg am Schneeberg innerhalb des Achszählabschnittes 16
Abbildung 16	Weiche 1 – Gestänge bei richtiger Stellung der Zungen..... 16
Abbildung 17	Auszug aus Belegblatt vom 10. Mai 2011 - Quelle IM 19
Abbildung 18	Auszug Tabelle Höchstgeschwindigkeit - Quelle AB-EBV-CH..... 19
Abbildung 19	Auszug Anwendung der Geschwindigkeitsreihen - Quelle AB-EBV-CH 20
Abbildung 20	Auszug Bedingungen für die Geschwindigkeitsreihe 3 - Quelle AB-EBV-CH 20
Abbildung 21	Retarder Bremskraftkennlinie - Quelle RU..... 22
Abbildung 22	Auszug Bremsprobe-Protokoll vom 21. September 2011 - Quelle [2]..... 25
Abbildung 23	Tabelle "Analyse der Verzögerungen bei Bremsungen im maßgeblichen Gefälle" 26
Abbildung 24	Auszug aus Expertise, Beilage 8 - Quelle [2]..... 27
Abbildung 25	Auszug aus Ausbesserungsbuch des TK 13 - Quelle RU..... 33
Abbildung 26	Zahnradbahn-Weiche - Quelle VOESTALPINE 34
Abbildung 27	Zahnradbahn-Weiche - Quelle Weichenwerke Wörth GmbH 35
Abbildung 28	Auszug aus Dienstanweisung 201015 - Quelle IM 37
Abbildung 29	Tabelle "Anschrit der Fahrgastkapazität" 38
Abbildung 30	Anschrit der Fahrgastkapazität auf Zwischenwagen 23..... 38
Abbildung 31	Anschrit der Fahrgastkapazität auf Steuerwagen 33 38
Abbildung 32	Bescheid 1 (Auszug) – Quelle BMVIT 39

Gutachten

[1] Bericht des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EisbG, Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri vom 29. August 2010

[2] Expertise des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EisbG, Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri vom 6. Oktober 2010 – Übermittelt im Zuge des Stellungsnahmeverfahrens

Vorbemerkungen

Die Untersuchung wurde unter Zugrundelegung der Bestimmungen des Art. 19, Z 2 der RL 2004/49/EG in Verbindung mit den Bestimmungen des § 2 Abs. 4 UUG durchgeführt.

Gemäß § 5 UUG haben Untersuchungen als ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalles, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung gleichartiger Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die Untersuchungen zielen nicht darauf ab, Schuld- oder Haftungsfragen zu klären. Der gegenständliche Vorfall wird nach einem Stellungnahmeverfahren mit einem Untersuchungsbericht abgeschlossen.

Gemäß Art. 25, Z 2 der RL 2004/49/EG werden Sicherheitsempfehlungen an die Sicherheitsbehörde und, sofern es die Art der Empfehlung erfordert, an andere Stellen oder Behörden in dem Mitgliedstaat oder an andere Mitgliedstaaten gerichtet. Die Mitgliedstaaten und ihre Sicherheitsbehörden ergreifen die erforderlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsempfehlungen der Untersuchungsstellen angemessen berücksichtigt und gegebenenfalls umgesetzt werden.

Die Sicherheitsbehörde und andere Behörden oder Stellen sowie gegebenenfalls andere Mitgliedstaaten, an die die Empfehlungen gerichtet sind, unterrichten die Untersuchungsstelle mindestens jährlich über Maßnahmen, die als Reaktion auf die Empfehlung ergriffen wurden oder geplant sind (siehe Art. 25, Z 3 der RL 2004/49/EU).

Untersuchungsverfahren

Es erfolgte am 16. Mai und am 8. August 2011 jeweils ein Lokalaugenschein vor Ort durch die UUB. Angeforderte Unterlagen langten bis 26. Juli 2011 bei der UUB ein. Allfällige Rückfragen wurden bis 29. August 2011 beantwortet.

Empfänger

Dieser Untersuchungsbericht ergeht an:

Unternehmen / Stelle	Funktion
Tfzf F4	Beteiligter
Niederösterreichische Schneebergbahn GmbH	IM / RU
Betriebsrat der Niederösterreichische Schneebergbahn	Personalvertreter
Herr Landeshauptmann von Niederösterreich	Behörde
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	Behörde
BMWfJ - Clusterbibliothek	Europäisches Dokumentationszentrum

1. Zusammenfassung

Am 10. Mai 2011, kam es in der Wasserstelle am Hengst bei der Talfahrt von F4 zu einer Entgleisung des Salamander TK 13.

Als Ursache ist eine Fehlhandlung, ausgelöst durch menschliche Faktoren anzusehen.

Nichteinhalten der zulässigen Mindestverzögerung am Bremssystem BR2 bei der kurz zuvor durchgeführten jährlichen Überprüfung.

Es wurden keine Personen getötet oder verletzt.

2. Allgemeine Angaben

2.1. Ort

Zahnradbahn auf den Schneeberg (Schmalspur 1000 mm)
Puchberg am Schneeberg – Berghaus am Hochschneeberg

- Wasserstelle am Hengst
- Weiche 1
- km 5,011

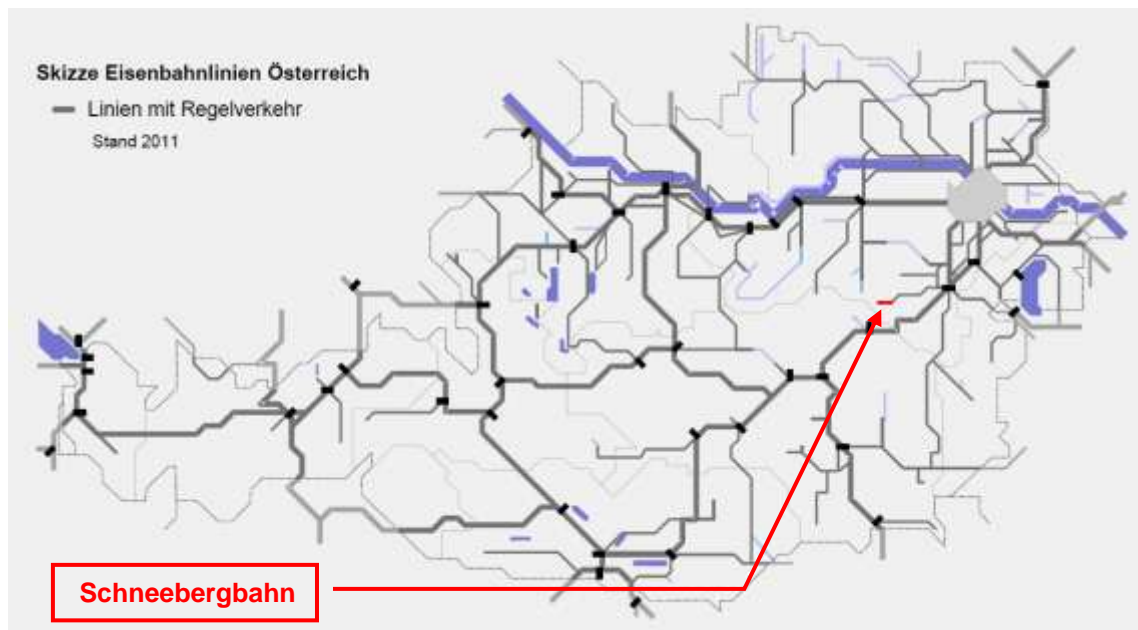


Abbildung 1 Skizze Eisenbahnlinien Österreich 2011

2.2. Zeitpunkt

Dienstag, 10. Mai 2011, 10:30 Uhr

2.3. Witterung, Sichtverhältnisse

sonnig, + 16 °C, keine Einschränkung der Sichtverhältnisse

2.4. Behördenzuständigkeit

Gemäß § 4, Absatz 2, EisbG handelt es sich um eine für den öffentlichen Verkehr bestimmte, nicht vernetzte Nebenbahn, diese fällt gemäß § 12, Absatz 2, EisbG in die Behördenzuständigkeit des Landeshauptmannes.

2.5. Örtliche Verhältnisse und Besonderheiten

Die Schneebergbahn von Puchberg am Schneeberg nach Berghaus Hochschneeberg ist eine eingleisige nicht elektrifizierte Zahnradbahn (System Abt) mit 1000 mm Spurweite.

Die größte Steigung beträgt 197 ‰. Bis zu einer Neigung von 80 ‰ ist eine Zahnstange angebracht, darüber hinaus ist eine zweite, um eine halbe Zahnlänge versetzt Zahnstange angebracht. Die Traktions- und Bremskräfte erfolgen ausschließlich durch die Zahnstangen.

Die Betriebsabwicklung erfolgt gemäß den Bestimmungen und Vorgaben der DV SB des IM sowie weiteren Regelungen des IM. Der B-Disp ist in der Bst Puchberg am Schneeberg stationiert.



Abbildung 2 Darstellung der Strecke

Der Betrieb wird mit Neubaufahrzeugen (Salamander-Tz) und Altbaufahrzeugen (Dampflokomotiven, 2-achsigen Personenwagen und 2-achsigen Güterwagen) abgewickelt.

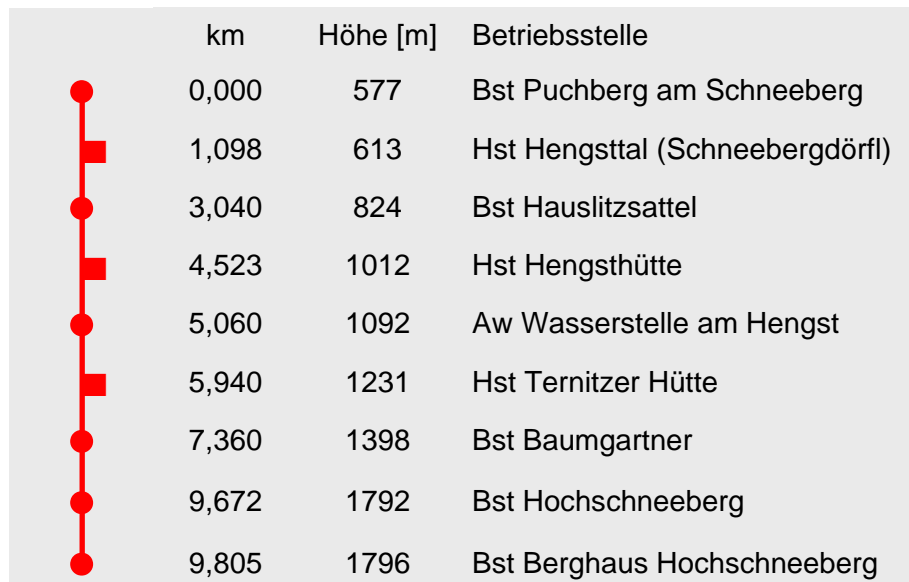


Abbildung 3 Höhenprofil der Strecke

In den Bst Puchberg am Schneeberg, Hst Hengsttal (vormals Hst Schneebergdörfli), Hst Hengsthütte, Hst Ternitzerhütte, Bst Baumgartner, Bst Hochschneeberg und Bst Berghaus Hochschneeberg findet Fahrgastwechsel statt.

Gemäß DV SB, Abschnitt III, § 3, Absatz 11 wird *bei Durchfahrt in Aw grundsätzlich das durchgehende Gleis benutzt. Muss eine Kreuzung abgewickelt werden, so fahren Talfahrten grundsätzlich in die Ablenkung. Abweichungen verfügt der B-Disp.*

Gemäß DV SB, Abschnitt III, § 3, Absatz 12 obliegt *die Bedienung der Weichen in allen Betriebsstellen dem Mitarbeiter an der Spitze des Z. Bei Fahrten, die im Sichtabstand verkehren, erfolgt die Weichenbedienung durch den Fb der ersten F, die in die betreffende Betriebsstelle einfährt, das Herstellen der Grundstellung durch den Fb der letzten Fahrt, die die betreffende Betriebsstelle verlässt.*

Gemäß DV SB, Abschnitt III, § 3, Absatz 14 sind *in folgenden Betriebsstellen Kreuzungen oder Vorfahren möglich:*

- *Puchberg am Schneeberg*
- *Hauslitzsattel*
- *Wasserstelle am Hengst*
- *Baumgartner*
- *Hochschneeberg*

Gemäß DV SB, Abschnitt III, § 3, Absatz 17 führt der B-Disp zur Regelung der Fahrten ein **Belegblatt**, der Tz die **Fahrtlauf tafel**. In diesen Unterlagen sind erteilte Fahrerlaubnis, Ankunfts meldung, Rücknahme einer Fahrerlaubnis sowie Besonderheiten zu verbuchen. Diese Unterlagen sind ein Jahr aufzubewahren.

Das Belegblatt wird elektronisch geführt, dabei werden alle relevanten Daten wie Nummer der Fahrt, Fahrtstrecke, Fahrerlaubnis und Widerruf, Ankunfts meldung, ... aufgezeichnet. Eine Regelung zur Führung des elektronischen Belegblattes ist in der DV SB, Anhang II enthalten.

Die Fahrtlauf tafel wird vom Tz händisch geführt; die Regelung zur Führung der Fahrtlauf tafel ist in der DV SB, Anhang III enthalten.

Die Sprechverbindungen auf der Strecke zwischen Puchberg am Schneeberg und Berghaus Hochschneeberg werden durch eine Funkanlage (Betriebsfunk) hergestellt.

Die Gespräche des Funks werden lückenlos von einem Sprachspeicher aufgezeichnet, der physisch im in der Bst Puchberg am Schneeberg situiert ist.

Der B-Disp wird zusätzlich durch ein Zugortungssystem (POS) unterstützt.

2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt

F4 (Talfahrt): von Berghaus Hochschneeberg nach Puchberg am Schneeberg

- Tz „Salamander“
 - ca. 32,65 t Leermasse
 - ca. 29,4 t Gesamtmasse
 - 33,3 m Gesamtzuglänge
 - $v_{\max} = 15 \text{ km/h}$

Der Tz hat drei voneinander unabhängige Bremssysteme.

Alle Bremssysteme wirken über die Zahnkränze auf die Zahnstange.

- Beharrungsbremssystem (Retarder) nur am TK
 - Erstes mechanisches Bremssystem (BR1) nur am TK
 - Zweites mechanisches Bremssystem (BR2) am TK und an den Personewagen
- TK13
 - 15,43 t Masse
 - 7,5 m Länge
 - Achsfolge B
 - 3,5 m Achsstand

- Zwischenwagen 23
 - 7,8 t Leermasse
 - 13,73 t Gesamtmasse
 - 64 Sitzplätze + 15 Stehplätze
 - 11,2 m Länge
 - Achsfolge 2
 - 5,4 m Achsstand

- Steuerwagen 33
 - 8,5 t Leermasse
 - 13,75 t Gesamtmasse
 - 55 Sitzplätze + 15 Stehplätze
 - 11,6 m Länge
 - Achsfolge 2
 - 5,4 m Achsstand

- Vorstell-Kleinwagen „Baby 3“
 - 0,914 t Leermasse
 - 1,914 t Gesamtmasse
 - 3,0 m Länge
 - Achsfolge 2
 - 1,7 m Achsstand
 - nicht an HLL angeschlossen und während der Fahrt ungebremst

- F4 verkehrte gemäß Fahrtlauf tafel Muster S 2 des IM
 - Fahrplanhöchstgeschwindigkeit 16 km/h
 - ausreichend gebremst

In F4 befanden sich ein Tzfz, jedoch keine Reisenden



Abbildung 4 Salamander Tz - Quelle Wikipedia

2.7. Zulässige Geschwindigkeiten



Abbildung 5 Auszug aus VzG - Fahrtrichtung 2- Quelle IM

Gemäß VzG des IM betrug die zulässige Geschwindigkeit im Entgleisungsbereich 10 km/h.

Datum:

Fahrtauf tafel			Fahrt Nr.:	Fahrt- erlaubnis bis
S 2	V	km	Betriebsstelle	
01	0	5 9,850	Bergbahnhof Hochschneeberg	
	01	16 9,730		
		10 8,880		
		16 8,720		
		10 8,500		
12	12	16 7,420	Baumgartner	
		7,360		
		16 7,300		
17	17	5,940	Ternitzerhütte Hst.	
		10 5,120		
21	23	5,060	Wasserstelle am Hengst	
		16 5,000		
26	26	4,532	Hengsthütte Hst.	
		10 3,110		
33	33	3,040	Hauslitzsattel	
		16 3,000		
41	41	1,160	Hengsttal	
45	45	10 0,270	EK km 0,285 - 0,279	
46	46	0,000	Puchberg am Schneeberg	

Salamanderzüge (Personen- und Güterzüge)

1. Vor Ab- bzw. Weiterfahrt zeichnet der Triebfahrzeugführer in der Spalte Fahrtaufgabe eine Linie als Pfeil, nur bis zu der Betriebsstelle, bis zu der die Fahrtaufgabe vom Betriebsdisponenten erteilt wird, ein.
2. Ein Winkelpfeil der vom Betriebsdisponenten erteilt Fahrtaufgabe wird wenn möglich dargestellt.
3. Die Fahrtaufgabe wird einen Tag vom Betriebsdisponenten aufbewahrt. Die ausgefüllte Fahrtaufgabe sind mit Ende der Dienstzeit das Lokführer von diesen beim Betriebsdisponenten abzugeben.

Abbildung 6 Fahrtauf tafe l S 2 (Talfahrt)- Quelle IM

Gemäß Fahrtlauftafel S 2 für Salamander Tz (Talfahrt) des IM beträgt die zulässige Geschwindigkeit im Entgleisungsbereich 10 km/h.

Die abgebildete Fahrtlauftafel zeigt eine maximal zulässige Geschwindigkeit von 16 km/h. Dies steht im Gegensatz zu der Geschwindigkeitsangabe in der in der DV SB, Anhang III dargestellten Fahrtlauftafel mit 15 km/h.

Durch das Signal „GESCHWINDIGKEITSTAFEL“ wird im Bereich von km 5,120 bis km 5,000 zulässige Geschwindigkeit mit 10 km/h signalisiert.

Es gab keine Geschwindigkeitseinschränkung durch La oder durch schriftliche Befehle.

3. Beschreibung des Vorfalles

Mit dem Salamander-Tz wurde am 10. Mai 2011 die F4 (Berghaus Hochschneeberg nach Puchberg am Schneeberg) geführt. Die Fahrerlaubnis für F4 wurde vom B-Disp bis zur Aw Hauslitzsattel gegeben. In der Aw Wasserstelle am Hengst konnte somit eine Durchfahrt (ohne Kreuzungsabwicklung) erfolgen. Dabei wurde das Gleis 1 (Durchfahrt in der Geraden) befahren. Auf Grund von menschlichen Faktoren achtete der Tzf von F4 zu spät auf die unrichtige Stellung der Weiche 1 (Ausfahrt aus der Aw Wasserstelle am Hengst).



Abbildung 7 Aw Wasserstelle am Hengst – Weiche 1 in Fahrtrichtung F4

Eine von F4 eingeleitete Notbremsung mit BR1 und kurz darauf BR2 konnte das Anfahren und das Abheben des in Fahrtrichtung linken Rades der vorlaufenden Achse des TK 13 an der an der linken Fahrschiene anliegenden Zahnstangenzunge nicht verhindern. Durch das Abheben des Rades an der Zahnstangenzunge erfolgte die Entgleisung in Fahrtrichtung nach links.



Abbildung 8 Aw Wasserstelle am Hengst – Weiche 1 in Fahrtrichtung F4 - Detail

Die vorstehende Abbildung zeigt den bereits wiederhergestellten unbeschädigten Zustand der Weiche.



Abbildung 9 Entgleiste F4 - Quelle IM



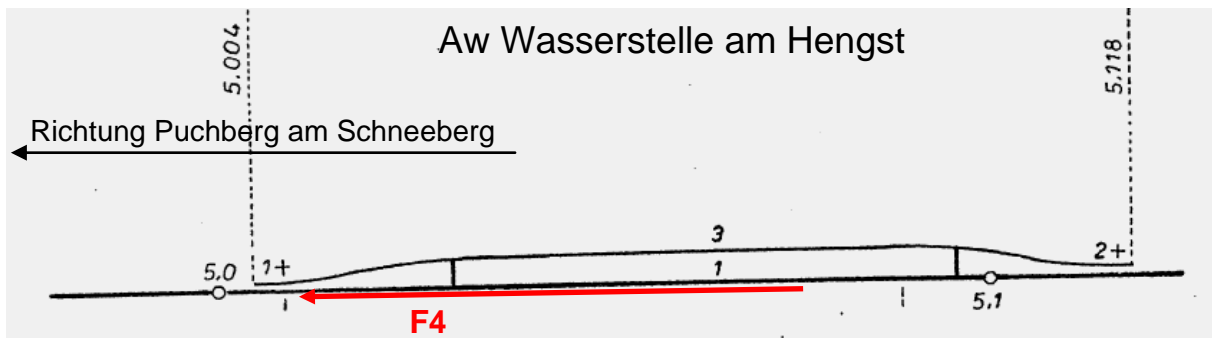


Abbildung 10 Lageplanskizze Wasserstelle am Hengst - Quelle ÖBB aus 1992

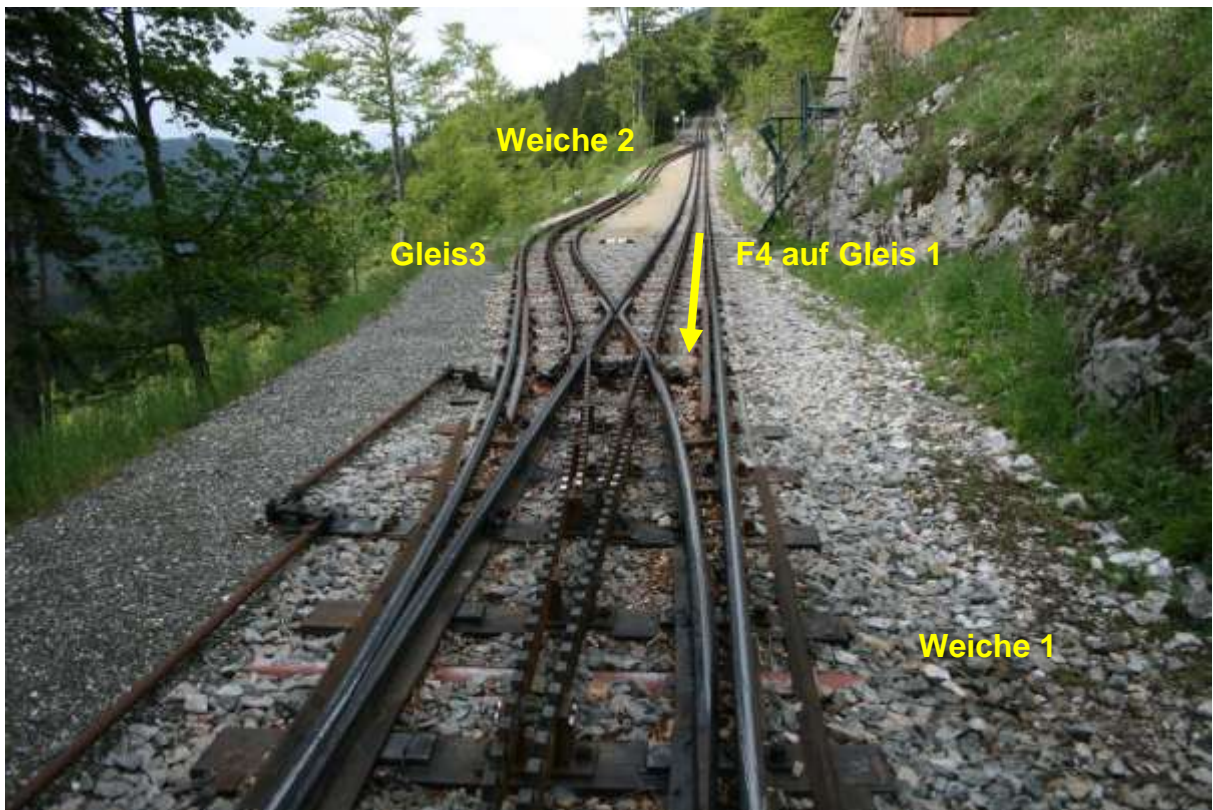


Abbildung 11 Übersicht Wasserstelle am Hengst



Abbildung 12 Achszähler für Fahrten in Richtung Bst Puchberg am Schneeberg



Abbildung 13 Weiche 1 – Stellung Durchfahrt auf Gleis 1 - Entgleisungsspuren



Abbildung 14 Weiche 1 – unrichtige Stellung der Zahnstangenenden bei Durchfahrt auf Gleis 1



Abbildung 15 Weiche 1 – Richtung Puchberg am Schneeberg innerhalb des Achszählabschnittes



Abbildung 16 Weiche 1 – Gestänge bei richtiger Stellung der Zungen

4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen

4.1. Verletzte Personen

Keine verletzten oder getöteten Personen.

4.2. Sachschäden an Infrastruktur

Schäden an der Zahnstangenzuge und Weichenantrieb der Weiche 1 in der Aw Wasserstelle am Hengst

4.3. Sachschäden an Eisenbahnfahrzeugen

Geringe Schäden am Salamander Triebkopf 13

4.4. Betriebsbehinderungen

Streckenunterbrechung am 10. Mai 2011 von 10:30 Uhr bis 18:20 Uhr.

4.5. Schäden an Umwelt

Keine Schäden an der Umwelt.

5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- IM und RU NÖ Schneebergbahn GmbH
 - Tzfz F4

6. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

6.1. Aussage Tzfz F4

(gekürzt und sinngemäß)

Am Morgen vor der zweiten Bergfahrt F 3 wurde am Salamander Tz durch einen Mitarbeiter eine Erprobung der Bremsen durchgeführt.

Bei der Talfahrt von F4 (Tz Salamander 13), in der Wasserstelle am Hengst, nach Befahren der Weiche 2 fiel die Geldbörse und der Fahrkartenblock Armaturenbrett auf den Boden des Führerraumes. Nach dem Aufheben wurde die unrichtige Stellung der Weiche 1 zu spät erkannt; eine eingeleitete Notbremsung (Schnellbremsung) konnte die Entgleisung nicht mehr verhindern.

Die Bremsung erfolgte zuerst mit BR1 und danach mit BR2. Das Sifa-Pedal war gedrückt.

6.2. Registriereinrichtung des Tzf

Der Fahrdatenspeicher ist als Ringspeicher ausgeführt und kann Daten für ca. 22 km speichern, was einer Bergfahrt +Talfahrt entspricht. Die ältesten Daten werden immer durch die neuesten Daten überschrieben.

Aufzeichnungen:

Fahrgeschwindigkeit

- die Speicherung erfolgt wegabhängig.
- alle 2 Meter wird ein Messwert mit Zeitstempel gespeichert.

Digitalsignale

- die Speicherung erfolgt bei Zustandsänderung mit Zeitstempel.

1. A BR2
2. B Fahrgasttüren freigegeben
3. C Fahrgasttüren geschlossen
4. D Durchsage = nicht aktiv
5. E Schlüssel EIN -> Fahrerschalter steht in Position "NEUTRAL oder Fahren"
6. F Pfeife
7. G Übergeschwindigkeits TEST (Taste)
8. H BR1
9. I Schalter steht auf "Bergfahrt oder NEUTRAL"
10. J Sifa hat angesprochen
11. K Retarder
12. L Bergfahrt
13. M Talfahrt
14. N Blechgarnitur
15. O Salamander Wagon
16. P Rückrollsicherung ausgelöst

Gemäß THB ist ohne Speicherkarte kein Fahrbetrieb möglich.

Das Auslesen der Fahrdaten dauert ca. 1 Stunde !

Die Deaktivierung der Führerstände (Fahrschalter in Stellung AUS) beendet die Aufzeichnung. Im Falle eines außergewöhnlichen Ereignisses (Unfall) muss der Fahrdatenspeicher spätestens in der Talstation durch befugtes Servicepersonal ausgetauscht oder ausgelesen werden.

Die Daten sind für die spätere Auswertung sicher zu stellen!

Stellungnahme IM / RU: Da kein technischer Fehler gemeldet worden ist wurde das Auslesen vom als nicht notwendig befunden, weiteres auch aus Zeitmangel, da noch viele Leute auf den Berg waren!

Infolge der fehlenden Auswertung der Registriereinrichtung kann eine Bremsstörung nicht ausgeschlossen werden.

6.3. Belegblatt vom 10. Mai 2011

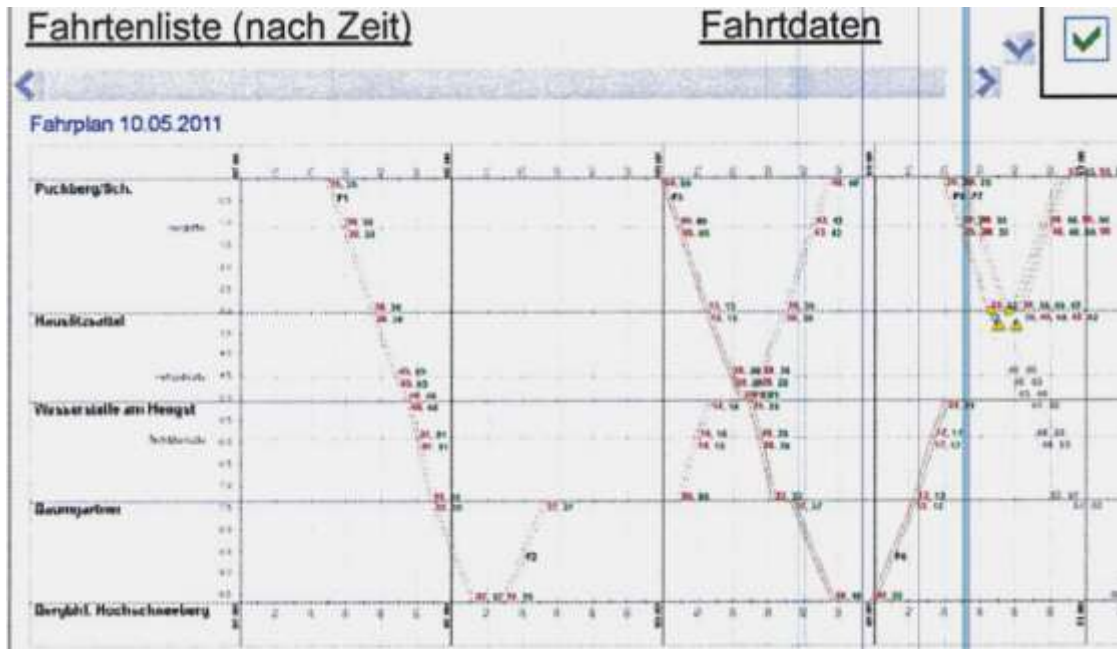


Abbildung 17 Auszug aus Belegblatt vom 10. Mai 2011 - Quelle IM

Das Belegblatt zeigt ordnungsgemäße Eintragungen.

6.4. Fahrtlauf tafel F4

Die Fahrtlauf tafel von F4 konnte nicht mehr sichergestellt werden. Laut DV SB, III Betriebsdienst, § 3, Absatz 17 sind diese Unterlagen ein Jahr aufzubewahren.

6.5. Auswertung des Sprachspeichers im Zugleit-Bf

Der Sprachspeicher wurde nicht ausgewertet.

6.6. Regelwerke für Zahnradbahnen

In Ermangelung von Österreichischen Regelwerken für Zahnradbahnen wurden die AB-EBV-CH des Bundesamtes für Verkehr (Homepage <http://www.bav.admin.ch> unter Grundlagen, Vorschriften, Verbindlich) für die Bewertung der vorgelegten Unterlagen verwendet und nachstehend auszugsweise wiedergegeben:

Höchstgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der der maßgebenden Neigung.
Gültig für Züge auf Zahnstangenstrecken (AB 76.1a, Blatt 7).

Neigung ‰	Höchstgeschwindigkeit in km/h		
	Geschwindigkeitsreihe 1	Geschwindigkeitsreihe 2	Geschwindigkeitsreihe 3
160	16	18,5	23
180	15	17	21,5
200	14	16	20

Abbildung 18 Auszug Tabelle Höchstgeschwindigkeit - Quelle AB-EBV-CH

Anwendung der Geschwindigkeitsreihen:

1:

Fahrzeuge, die vor dem 1. Januar 1972 für Geschwindigkeiten entsprechend dem Rundschreiben vom 15. März 1937 des Eisenbahndepartementes gebaut worden sind.

2:

Fahrzeuge, die den Bestimmungen dieser Verordnung entsprechen.

3:

Fahrzeuge wie Reihe 2 und wenn ausserdem sämtliche auf Blatt 8 aufgeführten Bedingungen erfüllt sind.

Abbildung 19 Auszug Anwendung der Geschwindigkeitsreihen - Quelle AB-EBV-CH

Bedingungen für die Geschwindigkeitsreihe 3 (AB 76.1a, Blatt 8).

Gültig für

- Züge auf Zahnstangenstrecken

Anforderungen an die Fahrzeuge:

- Das Laufwerk muss aus Drehgestellen bestehen.
- Die mechanischen Anhaltebremsen müssen gleichmässig auf die Zugskomposition verteilt sein, so dass die Bremskraft jedes Fahrzeuges entsprechend seinem Bruttogewicht bemessen ist.
- Die Bremsen müssen in jedem Fahrzeug so konzipiert sein, dass sich die Bremskraft bei allen Fahrzeugen entsprechend den ihnen zugeordneten abzubremsenden Gewichten gleich und gleichzeitig aufbaut.
- Die Zug- und Stossvorrichtungen zwischen den einzelnen Fahrzeugen müssen sinngemäss die Bedingungen der AB 58.3 erfüllen.
- Zugskompositionen dieser Art dürfen nicht vereinigt geführt werden.

Anforderungen an die Bahnanlage:

- Unregelmässigkeiten im Gleis und in der Zahnstange sind für die Festlegung der betrieblich maximal zulässigen Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen.

Abbildung 20 Auszug Bedingungen für die Geschwindigkeitsreihe 3 - Quelle AB-EBV-CH

Da beim Salamander Tz für das Laufwerk keine Drehgestelle verwendet werden, ist die Anwendung der Geschwindigkeitsreihe 3 ausgeschlossen.

Bremsen – Dimensionierungsgrundsätze (Auszug AB 60.2.b, Blatt 6):

Die durch jedes einzelne Bremssystem bewirkte Bremsung darf nicht zu schroff sein (z.B. auf kleineren Gefällen). Eine Bremsung ist als schroff zu bezeichnen, wenn die auftretende effektive Verzögerung (Verzögerung nach Aufbau der Bremskraft) $p_e = 3,0 \text{ m/s}^2$ überschreitet.

Ebenso wichtig wie der Wert der Verzögerung ist ihre zeitliche Änderung bzw. der Ruck. Die Aufbauzeit der Bremskraft sollte daher nicht weniger als 0,2 s betragen.

Bei Einleitung der Bremsung durch den Triebfahrzeugführer wird die mittlere Verzögerung für jedes einzelne Bremssystem aufgrund des Bremsweges durch die nachstehende Beziehung ermittelt:

$$\bar{p}_x = \frac{v_o^2}{2X}$$

Bei der Bremskraft B_0 muss \bar{p}_x mindestens $0,3 \text{ m/s}^2$ betragen.

Jede Bremse muss dabei im Stande sein, vom kalten Zustand aus drei solche möglichst rasch aufeinander folgenden Bremsungen von der Geschwindigkeit $v_o = v_{zul}$ bis zum Stillstand durchzuführen, ohne schädliche Erwärmung zu erleiden.

Bei der dritten Bremsung darf die mittlere Verzögerung \bar{p}_x kleiner als $0,3 \text{ m/s}^2$ sein, jedoch muss sicher angehalten werden können.

Bei Einleitung der Bremsung durch den Übergeschwindigkeitsauslöser muss das betreffende Bremssystem imstande sein, vom kalten Zustand aus zwei solche möglichst rasch aufeinander folgende Bremsungen bis zum Stillstand ohne schädliche Erwärmung durchzuführen.

Der Wert der auftretenden effektiven Verzögerung p_e darf dabei nicht grösser sein als jener, der bei der Betätigung der Bremse durch den Tzfz auftritt.

Bezeichnung der Größen (Auszug AB 60.2.b, Blatt 9):

- p_e = effektive Verzögerung, die sich nach Aufbau der Bremskraft ergibt. Sie kann bei Aufzeichnung mittels Verzögerungsschreiber als Mittelwert der einzelnen Schwingungen oder bei Aufzeichnung der Geschwindigkeits-Zeit-Kurve als Neigung des abfallenden Teils dieser Kurve ermittelt werden.
- \bar{p}_x = mittlere Verzögerung (aufgrund des Bremsweges X zu ermitteln)
- v_{zul} = höchstzulässige Fahrgeschwindigkeit
- v_o = Fahrgeschwindigkeit beim Stopp-Befehl
- X = Bremsweg, Stopp-Marke bis zum Stillstandspunkt des Fahrzeuges

Bei der zweiten Bremsung darf die effektive Verzögerung gegenüber derjenigen bei der ersten Bremsung einen wesentlich kleineren Wert aufweisen, jedoch muss sicher angehalten werden können.

6.7. Bremseinrichtungen des Tz

Technische Bestimmungen zu den Bremseinrichtungen gemäß THB (Auszug)

Der Tz hat drei voneinander unabhängige Bremssysteme.

Alle Bremssysteme wirken über die Zahnkränze auf die Zahnstange.

- Beharrungsbremssystem (Retarder) nur am Triebkopf
- Erstes mechanisches Bremssystem (BR1) nur am Triebkopf
- Zweites mechanisches Bremssystem (BR2) am Triebkopf und an allen Wagen

Hierarchie der Bremssysteme bei der Fahrt:

- Retarder + BR1 bei $v > 7 \text{ km/h}$ → Retarder löst
- Retarder + BR2 → Retarder löst
- BR1 + BR2 → BR1 löst

Dies ist erforderlich um die maximal zulässige Bremskraft am Zahnrad nicht zu überschreiten (Entgleisungsgefahr).

Beharrungsbremse (Retarder):

Der Retarder befindet sich am Wendegetriebe und wirkt nicht bis zum Stillstand des Zuges sondern nur bis ca. 7 km/h im Gefälle und ca. 4 km/h in der Ebene.

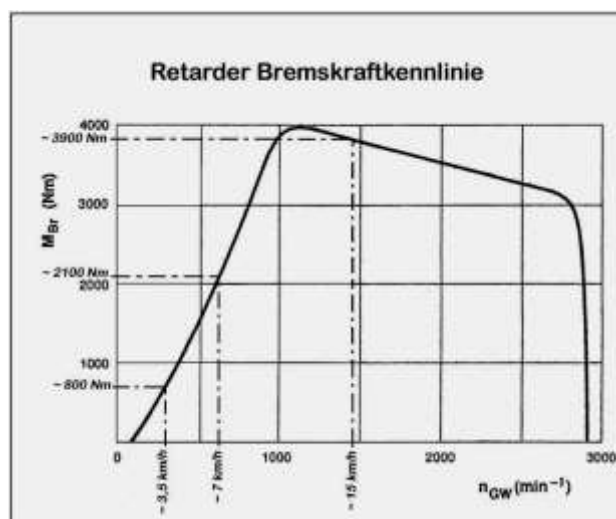


Abbildung 21 Retarder Bremskraftkennlinie - Quelle RU

Warnung laut THB: Durch die Temperaturbegrenzung ist auch der vollständige Bremskraftverlust des Retarders möglich. **Sofort BR1 manuell aktivieren!!!**

Erstes mechanisches Bremssystem (Druckluftbremse):

Das erste mechanische Bremssystem (BR1) ist nicht Teil des Retarders und befindet sich nur am TK. Auf den Abtriebswellen des Wendegetriebes sind in Öl laufende Mehrscheibenbremsen (Lamellenbremsen) installiert. Die Kühlung der Bremsscheiben geschieht mit Hydrauliköl.

Bei manueller Steuerung kann die BR1 von jedem aktivierten Führerstand (Fahrer) über den B-Hebel stufenlos gesteuert werden und ist zeitüberwacht. Bei zu hoher Hydrauliköltemperatur ($> 100\text{ °C}$) erfolgt eine akustische Warnung. und nach 30 s kommt es zur Zwangsbremung durch die BR2.

Bei automatischer Steuerung wird die BR1 ausgelöst durch:

- Sifa -Taste losgelassen: 3 s + 3 s mit Summer (Zweiton, pulsierend)
- Taste gehalten: 30 s + 3 s mit Summer (Einton pulsierend)
- Übergeschwindigkeit Bergfahrt: keine automatische Bremsung; ab 15,5 km/h Summer
- Übergeschwindigkeit Talfahrt: bei 16,0 km/h; ab 15,5 km/h Summer
- Übertemperatur Hydrauliköl ($>100\text{ °C}$), 30 s mit Summer
- Übertemperatur Retarder: 30 s mit Summer
bei Kühlwasser-Temp. $> 105\text{ °C}$ und/ oder
bei Retarderöl-Temp. $> 180\text{ °C}$.
- Hauptluftbehälter $< 5,5\text{ bar}$, ohne Verzögerung
- Motoröldruck zu niedrig - $< 0,7\text{ bar}$ (nur Bergfahrt): 20 s mit Summer. (Überbrückung durch Stoppumgehungstaste möglich)
- Brand: BR1 + Motorabstellung + 20 s mit Sirene + Rotlicht (Überbrückung durch Stoppumgehungstaste möglich)
- Schleifen der BR1: Bremsdruck BR1 $< 0,5\text{ bar}$ bei $v > 4\text{ km/h}$, 15 s+ weitere 15 s mit Summer.
- Türen geöffnet oder freigegeben (z.B. Türengschalter spricht nicht an)
- Keine Richtung gewählt (z.B. Störung in der Getriebesteuerung \gg Getriebegrenzschalter spricht nicht an).
- Unterbrechung Überwachungsschleife in der Zugdrahtverbindung

Bei allen automatischen Bremsungen mit BR1, wird die Bremskraft (Bremszylinderdruck), je nach Streckensteigung und Fahrtrichtung, durch den Neigungsmesser vorgegeben, sodass keine zu hohe Bremskraft entsteht.

Die automatische Bremsung kann erst nach Fahrzeugstillstand aufgehoben werden

Zweites mechanisches Bremssystem (Federspeicherbremse):

Das zweite mechanische Bremssystem (BR2) befindet sich an allen Einheiten des Tz:

- Je eine Bremseinheit an der talseitigen und an bergseitigen Achsen des TK
- Je eine Bremseinheit an den talseitigen Achsen des Steuer- und Zwischenwagens.
- Keine Bremseinheit am Vorstellwagen.

Die Bremskraft wird über die Zahnräder auf die Zahnstange übertragen. Beim Lösen der Bremse wird Hydrauliköl Druck zur Bremseinheit verbracht und wirkt dort gegen die Federkraft mit ca. 35 bar. Die BR2 lösen aber bereits bei ca. 18 bar steigendem Öl Druck.

Am Zwischenwagen und Steuerwagen sind die Hydraulikpumpen druckluftgetrieben und erzeugen den zum Lösen erforderlichen Hydraulikdruck von 35 bar (bei einem Antriebsluftdruck von ca. 7,5 bis 8,5 bar).

Zur Minimierung von Zerrungen in der Zugsgarnitur werden die Bremskräfte der einzelnen Fahrzeuge zeitlich gestaffelt (Steuerwagen > Zwischenwagen > TK) und in jeweils zwei fix vorgegebenen Stufen erhöht.

Regulative Bestimmungen gemäß DV SB, Abschnitt III (Auszug)

Die Abbremsung des Zuges bei der Berg- und Talfahrt erfolgt im Normalbetrieb ausschließlich durch die Bremsen des Tfz (§ 2, Absatz 11).

Der Tzf hat sich täglich vor dem ersten Ingangsetzen des Tfz zu überzeugen, dass die Bremsen und Sicherheitseinrichtungen des Tfz wirksam sind. Die Bremsen der Wagen sind täglich einmal, vor dem Ingangsetzen der ersten Fahrt, sowie nach jedem Trennen und Wiedervereinigen des Wagensatzes mit dem Tfz zu erproben. Fahrzeuge mit mangelhaften Bremsen oder Sicherheitseinrichtungen dürfen die Bst Puchberg am Schneeberg nicht verlassen (§ 2, Absatz 12).

Wird vom Lokomotivheizer oder Fb bemerkt, dass der Tzf den Z nicht mehr in der Gewalt hat oder dass der stehende Z unbeabsichtigt talwärts in Bewegung gerät, sind die Bremsen sofort zu bedienen und der Z zum Stillstand zu bringen (§ 2, Absatz 13).

Das Betätigen der Wagenbremsen darf bei Fahrten mit Vorstellwagen - ausgenommen im Gefahrfall - erst nach Stillstand des Zuges erfolgen (§ 4, Absatz 8).

§ 4, Absatz 10 legt fest: Bemerkt der Tzf während der F mangelhafte Bremswirkung bei der Betriebsbremse, so darf die F mit einer Geschwindigkeit von höchstens 4 km/h in die nächste Aw geführt werden. Kann der Mangel dort nicht behoben werden, entscheidet der Tzf ob die F mit 4 km/h ohne Personen fortgesetzt werden kann, oder ob beim B-Disp ein Hilfs-Tfz anzufordern ist. Bei mangelhafter Tauglichkeit der Gegendruckbremse, der Betriebsbremse oder bei gänzlichem Ausfall einer der beiden Bremsen hat der Tzf die F sofort anzuhalten und erforderlichenfalls Gefahrsignal zu geben.

Bei Fahrten mit Vorstellwagen sind die Bremsen der Wagen sofort zu bedienen und ist die Kupplung zwischen dem Tfz und dem ersten Wagen zu lösen. Das Tfz ist als untauglich zu betrachten. Die Weiterbeförderung des Wagenzuges darf nur mit einem Hilfstriebfahrzeug erfolgen.

Wiederkehrende Überprüfung der Bremsen gemäß EisbAV, ASchG und AMVO

Die ursprünglich übermittelte Tabelle der wiederkehrende Überprüfung der Bremsen vom 4. Mai 2011 wurde im Zuge des Stellungnahmeverfahrens vom IM / RU zurückgezogen (gemäß Expertise [2] war das Messsystem noch fehlerbehaftet) und durch Protokolle von umfangreichen Bremsversuchen ersetzt.

Bremsprobe - Protokoll v. 1

Zug/Fzg-Nr: 13, 23, 33 Ges. Gew. 44, 82 t Prüfer Seppi, Uhl												
Probe Nr.	Wo? Was?	Δt	d	v_z	Pos.	v_0	BR1	Neig.	Neig.	BZyl.	SBZyl.	
		sec	m	m/s ²	m	km/h	BR2	MW(%)	Bogenverz.	max [bar]	akt [bar]	
-	0‰ Bf	Ruchberg										
1	BR1 bergw.	2,35	5,5	1,92	746	16,2	BR1	15	10			
2	BR2 bergw.	2,45	4,8	1,79	839	15,8	BR2	19	10			
3	BR1 talw.	2,73	6,7	1,61	897	15,8	BR1	25	25	4,6	4,5	
4	BR2 talw	3,33	7,3	1,32	785	15,8	BR2	21	10			
-	174‰	Bremsprobestrecke										
5	Temp. v. Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	BR1 1	4,21	10,0	1,07	3544	16,2	BR1	159	174	4,6	4,4	
7	BR1 2	4,46	10,5	1,01	3454	16,2	BR1	173	174	4,7	4,3	
8	BR1 3	4,67	11,5	0,96	3397	16,2	BR1	173	174	4,6	4,3	5
9	BR2 1	7,37	21,4	0,61	3526	16,2	BR2	158	174			
10	BR2 2	8,44	25,8	0,53	3447	16,2	BR2	171	174			
11	BR2 3	8,25	25,8	0,57	3379	16,9	BR2	170	174			4
-	197‰	Steilstück										
12	Temp. vor Br	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	BR1 1	4,59	11,0	0,96	8275	15,8	BR1	198	197	4,6	4,3	
14	BR1 2	5,43	12,2	0,83	8118	16,2	BR1	194	197	4,6	4,3	
15	BR1 3	5,32	12,3	0,83	8027	15,8	BR1	187	197	4,6	3,9	6
16	BR2 1	10,04	35,3	0,44	7910	15,8	BR2	192	197			
17	BR2 2	10,66	39,0	0,41	7776	15,8	BR2	189	197			
18	BR2 3	11,85	42,0	0,38	7601	16,2	BR2	192	197			5

Abbildung 22 Auszug Bremsprobe-Protokoll vom 21. September 2011 - Quelle [2]

Die Bremsprüfungen erfolgten in einem geringen Gefälle (bis 25 ‰) auf der Bremsprobestrecke (174 ‰) und im maßgeblichen Gefälle (197 ‰) sowohl mit BR1 als auch mit BR2. Auf der Bremsprobestrecke und im maßgeblichen Gefälle wurden jeweils drei Versuche durchgeführt.

Zum Nachweis des gleichen technischen Zustandes der Bremsen wurde eine Eidesstattliche Erklärung des für die Instandhaltung zuständigen Werkstättenleiters vorgelegt (siehe [2]).

Zur Einhaltung einer Mindestverzögerung von $\bar{p}_x = 0,3 \text{ m/s}^2$ aus einer Geschwindigkeit $v_0 = 16 \text{ km/h}$ muss im maßgeblichen Gefälle (197 ‰) ein Bremsweg von $X = 32,9 \text{ m}$ eingehalten werden.

Bei der dritten Bremsung darf die mittlere Verzögerung $\bar{p}_x < 0,3 \text{ m/s}^2$ sein, jedoch muss sicher angehalten werden können.

Analyse der Bremsprüfungen mit TK 13
Bremsprüfung vom 21. September 2011
Fahrzeugreihung TK 13 + 23 + 33 - Gesamtmasse 44,82 t

Mess- und Berechnungsgrößen

Bremsung / Versuch	Uhrzeit	i [‰]	v [km/h]	v [m/s]	t [s]	X [m]	$\bar{p}_x = v^2 / 2X$ [m/s ²]	$a_x = v / t$ [m/s ²]
BR1 / 1	09:22	197	15,8	4,39	4,59	11,0	0,88	0,96
BR1 / 2	09:24	197	16,2	4,50	5,43	12,2	0,83	0,83
BR1 / 3	09:26	197	15,8	4,39	5,32	12,3	0,78	0,82
BR2 / 1	09:29	197	15,8	4,39	10,00	35,3	0,27	0,44
BR2 / 2	09:31	197	15,8	4,39	10,66	39,0	0,25	0,41
BR2 / 3	09:33	197	16,2	4,50	11,85	42,0	0,24	0,38

Abbildung 23 Tabelle "Analyse der Verzögerungen bei Bremsungen im maßgeblichen Gefälle"

In der vorstehenden Abbildung 23 wurde dargestellt, dass für die Berechnung der mittleren Verzögerung („vz“ gemäß Abbildung 22) die Formel „ $vz = v_0 / \Delta t$ “ angewendet wurde.

Gemäß AB-EBV-CH ist jedoch die Formel $\bar{p}_x = v^2 / 2X$ anzuwenden. Dadurch ergaben sich für die berechnete Verzögerung rund 60 % höhere Werte als bei Anwendung der Formel gemäß AB-EBV-CH.

Bei den ersten beiden Bremsung mit BR2 wurden die Bedingung gemäß AB-EBV-CH, dass die mittlere Verzögerung $\bar{p}_x \geq 0,3 \text{ m/s}^2$ beträgt, nicht eingehalten.

Gemäß [2] wurde festgestellt, dass

- die Wirkung der Bremssysteme (BR1 und BR2) sich seit der Zulassung nicht merkbar verändert hat,
- *das nunmehr höhere Gewicht bei Vollbeladung wirkt sich lediglich bei BR2 und in der maximalen Steigung aus. Der dadurch längere Bremsweg ist physikalisch nachvollziehbar.*

Unter Verwendung der nunmehr vorliegenden Daten wurde nachgewiesen, dass die Wirkung beider Bremssysteme seit Fahrzeugzulassung gleich geblieben ist und daraus keinerlei Verschlechterung der Bremswirkung mit daraus gefolgerter Risiko eines eventuellen Bremsversagens ableitbar ist.

Beide Bremsen waren im Jahr 2011 voll und im gleichen Ausmaß wie zum Zeitpunkt der Zulassung im Jahr 2000 funktionsfähig.

Beilage 8

Bremsproben mit Bremse 2, Überblick der Eckdaten aus den Beilagen 1 – 7
mit Zug 13/21/31 (Jahr 2000) = 13/23/33 (Jahr 2011). andere Zugbildung gesondert angegeben

Datum	Gefälle [%o]	v [km/h]	Ges.Gew. [to]	Bremsweg [m]	Zeit [sec]	Beilage	Bem.
Beladen:							
12./13.07.00	197	14	40,85	27,9	8,03	4	
21.09.2011	197	16	44,82	35,3	10,04	1	
13.03.2000	160	14,7	40,85	21,1	6,42	6	Zug11/21/31
21.09.2011	174	16,2	44,82	21,4	7,37	1	
13.03.2000	40	14,1	40,85	11,6	4,8	6	
27.03.2000	40	13,2	40,85	10,5	4,16	5	
12./13.07.00	32	14,0	40,85	12,5 (8,77)	4,69 (4,5)	4	
21.09.2000	10	15,8	44,82	7,3	3,33	1	
Unbeladen:							
21.09.2011	197	15,8	44,82	24,3	7,86	2	
13.03.2000	160	15,2	40,85	13,0	5,0	7	Zug12/22/32
21.09.2011	174	16,2	44,82	16,3	6,35	2	(2.Bremsg.)
21.09.2011	60	9,72	44,82	8,6	4,38	3	
21.09.2011	24,6	15,8	44,82	7,0	3,21	2	

Erstellt am 28.09.2011

Abbildung 24 Auszug aus Expertise, Beilage 8 - Quelle [2]

6.8. Auszug aus Bericht [1]

Durchführung der Bremsproben

Bremsprobestrecke: diese ist von km 3,420 bis 3,700 ausgeschildert und hat somit eine Länge von 280 m. Das Gefälle in diesem Bereich beträgt 174 ‰.

Die zu prüfenden Fahrzeuge müssen mit der maximal zulässigen Zuladung beladen sein und innerhalb dieser Strecke zum Stillstand kommen.

Die im Einsatz befindlichen Fahrzeuge müssen einmal pro Kalenderjahr erprobt werden.

Zu prüfen sind die vorhandenen Druckluftbremsen, das sind bei den Salamander-Zügen die Bremse 1 (BR1) und die Bremse 2 (BR2).

Die tatsächlich gemessenen Bremswege sind zu dokumentieren und aufzubewahren.

Die Bremszeiten werden nur ergänzungsweise notiert, da die Bremszeit keine gesonderte Variable ist und über die physikalischen Zusammenhänge vom Bremsweg her berechenbar ist.

Fahrzeugtechnik bei den Salamander-Zügen

Zu BR2:

Bremse 2 = Sicherheits- und Festhaltebremse; passive Federspeicherbremse, wirkt auf allen Fahrzeugen; legt an, sobald der Luftdruck in der Hauptluftleitung (5 bar) abfällt. Die Bremswirkung ist nicht steuerbar und ist zweistufig, wird mit pneumatischem Zeitglied automatisch von geringer Bremswirkung („weiche Bremse“) auf hohe Bremswirkung („harte Bremse“) umgeschaltet. Dies ist notwendig, um im Fall einer Notbremsung bei Bergfahrt nicht die maximal zulässige Verzögerung von 3 m/s² zu überschreiten).

Betätigung durch Taster am Führerstand bzw. automatisch in bestimmten Störfällen.

Jede Bremse besitzt 8 Federn. Ein Versagen der gesamten Bremse 2 ist also de facto unmöglich, da in diesem Fall bei allen 4 Bremsen jeweils alle 8 Federn gleichzeitig brechen müssten...

Bremse 1 und Bremse 2 sind jede für sich allein in der Lage, den gesamten Zug in der maximalen Steigung zum Stillstand zu bringen.

Für die stetige Talfahrt wird jedoch nur der Retarder verwendet, der von der Maximalgeschwindigkeit herunter bis ca. 4 - 6 km/h wirkt, darunter wird bis zum Stillstand die Bremse 1 angelegt.

Damit eine zu hohe Bremskraft auf die Zahnstange verhindert wird, muss technisch ausgeschlossen sein, dass zwei Bremssysteme gleichzeitig wirken.

Somit wird im Fall einer (Not-) Bremsung mit BR2 das davor wirksame Bremssystem – Retarder oder BR1 - sofort automatisch weggeschaltet, was bis zur vollen Wirksamkeit der BR2 zu einem „Bremsloch“ führt, d.h. durch die Gewichtskraft beschleunigt der Zug noch für ca. 0,5 – 1,0 s, und erst dann setzt vorerst die „weiche Bremse“ ein und dann nach 4 – 6 s die „harte Bremse“. Der Bremsweg von BR2 ist somit ungleich länger als von Bremse 1, die der Lokführer ohne Einschränkung maximal ansteuern kann.

Da die BR2 nicht steuerbar ist und sein darf, müssen wir mit dieser „Unschönheit“ leben (wie auch alle anderen Zahnradbahnen).

Aus systemtechnischen und wartungstechnischen Gründen wurde im Rahmen der Fahrzeugkonzeption versucht, möglichst kurze Bremswege unter Beachtung des zulässigen Verzögerungsbereichs (0,3 – 3,0 m/s²) zu ermöglichen, denn im Gefälle führen lange Bremswege zu hoher Erhitzung und Abnützung.

Anmerkung UUB: Der zuvor genannten Werte von 0,3 bis 3,0 m/s² entsprechen den Bestimmungen der AB-EBV-CH, AB 60.2.b).

In den vergangenen Jahren habe ich mich gemeinsam mit den Mitarbeitern der NÖSBB bemüht, die Fahrzeugtechnik – und somit auch die Bremsen - der Salamander zu verbessern und standfester zu machen. Da konnten wir weitgehende Erfolge erzielen. In diesem Zusammenhang habe ich die Bremsprobefahrten in den Jahren 2008, 2009 und 2010 selbst durchgeführt.

Als wartungstechnische Zielbereiche haben wir folgende Grenzwerte definiert:

Bremse 1: 10 m – 20 m

Bremse 2: 30 m – 70 m.

Anmerkung UUB:

Daraus errechnet sich bei einer Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 16$ km/h eine mittlere Verzögerung \bar{p}_x (aufgrund der Bremswege X) von

Bremse 1: 0,99 m/s² – 0,44 m/s²

Bremse 2: 0,33 m/s² – 0,14 m/s².

Zur Einhaltung einer Mindestverzögerung von $\bar{p}_x = 0,3$ m/s² aus einer Geschwindigkeit $v_0 = 16$ km/h muss im maßgeblichen Gefälle (197 ‰) ein Bremsweg von $X = 32,9$ m eingehalten werden.

Aus meinen Aufzeichnungen der Jahre 2008 bis 2010 und den Werten aus 2011 sind folgende gemessene Bremswege ersichtlich (Steigung 174 ‰, $v = 16$ km/h)

*Bremse 1: Lok 11: 9 - 15,8 m
Lok 12: 9 - 16,9 m
Lok 13: 12 - 14,4 m*

*Bremse 2: Lok 11: 20 - 58,2 m
Lok 12: 20 - 32,8 m
Lok 13: 33,5 - 45,1 m*

*Lok 13 liegt mit ihren Bremswerten in der Mitte.
Alle Werte liegen innerhalb der selbst verordneten Zielwerte und weit unterhalb des maximal zulässigen Wertes von 280 m.*

Anmerkung UUB: Der zuvor genannte Wert von 280 m ist unklar; dies bedeutet eine mittlere Verzögerung von $0,035$ m/s².
Zum Vergleich: Ein Nahverkehrszug auf einer normalspurigen Adhäsionsbahn erfüllt aus 84 km/h im ebenen Gleis diesen Bremsweg.

In der Ebene sind die Bremswege natürlich ungleich kürzer:

Die im Gefälle von 30 – 90 ‰ gemessenen Werte liegen im Bereich von:

*für Bremse 1: 5,9 - 7,7 m (Lok 13 / 2010: 6,7 m)
für Bremse 2: 5,7 - 9,6 m (Lok 13 / 2010: 5,7 m).*

Wenn ein Zahnrad außer Eingriff kommt (= Entgleisung), wird über die Sicherheitseinrichtungen (Deuta-Anlage) augenblicklich die Sicherheits(-) Bremse 2 aktiviert.

Bewertung der Entgleisungs-Situation:

Die betreffende Weiche liegt am Ende der ebenen und geraden Ausweichstelle. Deren Länge zwischen den Grenzmarken beträgt 75 m. Bei Talfahrt beträgt die Sicht auf die betroffene – talseitige – Weiche ca. 100 m.

Der Lokführer hat die - im ebenen Gelände befindliche – „falsch“ gestellte Weiche vermutlich wirklich erst im allerletzten Moment oder überhaupt erst direkt durch das Rumpeln der Entgleisung bemerkt. Mit Bremse 1 oder Bremse 2 wäre er andernfalls innerhalb von 2 – 6 m nach Betätigung gestanden (10 km/h).

Er hat also Bremse 1 und danach Bremse 2 vermutlich erst betätigt, nachdem die Entgleisung begonnen hat. Zu diesem Zeitpunkt hatte allerdings bereits die automatische Notbremsung durch Bremse 2 eingesetzt. Nach der Entgleisung konnten nur mehr die Bremsen 2 des Steuerwagens und Zwischenwagens wirken (die Räder sind bei der Zahnradbahn nicht gebremst). Die nunmehr ca. halbe Bremswirkung des noch nicht entgleisten Zugteils hat aber gereicht, dass der Zug bei $v = 10$ km/h innerhalb von ca. 7 m zum Stehen kam. (Die gebremste talseitige Achse des Zwischenwagens liegt ca. 8 m hinter der führenden Achse der Lok, war aber nicht mehr über die Weiche gefahren und war daher nicht entgleist).

Anmerkung UUB: Gemäß VzG liegt die Aw Wasserstelle am Hengst in einem Gefälle von 75 ‰.

Schlussfolgerung:

Die Bremsen aller Züge waren zum Zeitpunkt der Bremsprobefahrten in Ordnung, weil die gemessenen Bremswege weit unterhalb des zulässigen Wertes lagen.

Die Bremsen 2 des entgleisten Zuges Nr. 13 waren zum Zeitpunkt der Entgleisung in Ordnung, weil der Zug innerhalb von 7 m nach Entgleisung zum Stillstand kam, was einem Bremsweg von ca. 4 m bei der voll bremsfähigen Garnitur entspricht. Dieser Wert ist der Wert einer volltauglichen Bremse 2 (siehe oben).

Die Bremse 1 war vor der Entgleisung und nach der Eingleisung voll funktionsfähig. Sowohl der für die Entgleisung verantwortliche Lokführer als auch der Lokführer, der den Zug nach der Eingleisung zu Tal fuhr haben das bestätigt. Der Zug wurde im Rahmen einer eigenständigen Zugfahrt zu Tal gebracht. Mit untauglicher Bremse 1 oder untauglicher Bremse 2 würde ein eigenständiges Bewegen des Zuges durch das Sicherheitssystem verlässlich verhindert (Bremse 2 lässt sich nicht lösen) und der Zug müsste abgeschleppt werden.

Seit der Inbetriebnahme der Salamander-Züge ist kein einziger Fall eines Bremsversagens bekannt. Es sind lediglich fallweise Störungen aufgetreten, die zum Nichtlösen einer Bremse führten, womit in diesen Fällen das Sicherheitssystem definitionsgemäß angesprochen hat.

Die Bremstechnik des Zuges hat also bestimmungsgemäß voll funktioniert und hatte daher an der Ursache der Entgleisung keinen Anteil.

6.9. Sifa

Die Sifa überwacht die Dienstfähigkeit des Tzfz, bei in Bewegung befindlichen Tfz.. Sie erfordert eine ständige Tauglichkeitshandlung. Unterbleibt diese, so wird eine Unterbrechung der Antriebskraft bewirkt und eine Zwangsbremmung über die indirekte Bremse eingeleitet. – Quelle ÖBB DV M 22 – Anhang 02, Litera A, Punkt 1).

Das entgleiste Fahrzeug war mit einer Impuls-Sifa mit Zeit-Zeit Funktionen ausgerüstet.

Bei der Impuls-SIFA muss ein Pedal oder eine Taste (am Handregler für die BR1) nicht nur ständig gedrückt werden, sondern auch nach bestimmten Abständen für kurze Zeit ausgelassen werden.

Gemäß THB gilt: *Nach Loslassen der Sifataste während der Fahrt ertönt nach 3 s ein Signal (Summer). Die Taste muss innerhalb von 3 s gedrückt werden ansonsten kommt es zu einer Bremsung der BR1 und Aufzeichnung in der Registriereinrichtung. Nach 30 s Halten der Sifataste, kommt es zum Ertönen der Sifahupe und nach weiteren 3 s zur Sifazwangsbremmung (BR1) und Registrierung in der Registriereinrichtung.*

6.10. Tägliche Überprüfung der Bremsen und der Sifa

Der Tzfz hat sich täglich vor dem ersten Ingangsetzen des Tfz zu überzeugen, dass die Bremsen und Sicherheitseinrichtungen des Tfz wirksam sind. Die Bremsen der Wagen sind täglich einmal, vor dem Ingangsetzen der ersten Fahrt, sowie nach jedem Trennen und Wiedervereinigen des Wagensatzes mit dem Tfz zu erproben. Fahrzeuge mit mangelhaften Bremsen oder Sicherheitseinrichtungen dürfen die Bst Puchberg am Schneeberg nicht verlassen (DV SB, § 2, Absatz 12).

Sicherheitshinweis gemäß THB:

Täglich einmal - vor Aufnahme des ersten Fahrbetriebs – sind die BR2 von TK und Wagen, sowie die Sifa vom Steuerwagen einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

Die Aufzeichnungen über die täglich zu erfolgende Überprüfung wurden elektronisch gespeichert.

6.11. Übergabe-/ Ausbesserungsbuch

Im TK lagen ein Übergabe- und Ausbesserungsbuch zur Nachvollziehbarkeit von Personalwechsel und Schäden auf.

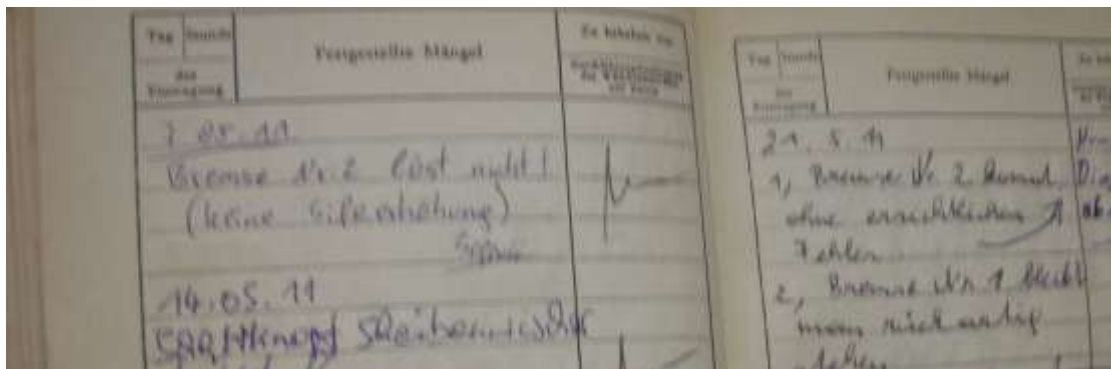


Abbildung 25 Auszug aus Ausbesserungsbuch des TK 13 - Quelle RU

Es wurden keine zuvor eingetragenen unmittelbaren Hinweise auf eine Bremsstörung festgestellt.

6.12. Instandhaltungsregelwerke für Salamander Tz

Derartige Regelwerke liegen der UUB nicht vor.

Aus Bericht [1] geht hervor, dass möglichst kurze Bremswege unter Beachtung des zulässigen Verzögerungsbereichs (0,3 – 3,0 m/s²) angestrebt werden.

Als wartungstechnische Zielbereiche wurden folgende Grenzwerte definiert:

Bremse 1: 10 m – 20 m

Bremse 2: 30 m – 70 m.

Als maximal zulässiger Werte wurden 280 m genannt.

Anmerkung UUB: Die genannten Werte für den zulässigen Verzögerungsbereich entsprachen den Werten der AB-EBV-CH, AB 60.2.b.

Gemäß AB-EBV-CH darf zur Einhaltung einer Mindestverzögerung von $\bar{p}_x = 0,3 \text{ m/s}^2$, aus einer Geschwindigkeit $v_0 = 16 \text{ km/h}$, im maßgeblichen Gefälle $i = 197 \text{ ‰}$, ein Bremsweg von $X = 32,9 \text{ m}$ eingehalten werden.

6.13. Zahnradbahnweichen

Gemäß DV SB, Abschnitt I, § 6, Absatz 1 sind *sämtliche Weichen ortsbedient. Weichen müssen sich in der Grundstellung befinden, wenn sie nicht in einer anderen Stellung gebraucht werden. Die Grundstellung der Weichen ist am schwarz-weiß gestrichenen Stellgewicht in der Weise erkennbar, dass dessen schwarz gestrichene Hälfte dem Erdboden oder dem Gleis zugewendet ist.*

Gemäß DV SB, Abschnitt I, § 6, Absatz 2 obliegt *die Weichenbedienung grundsätzlich dem Mitarbeiter an der Spitze des Z. Weichen dürfen nur umgestellt werden, wenn sie von Fahrzeugen nicht besetzt und die zugehörigen Grenzmarken frei sind.*

Beim Umstellen der Weichen ist besonders auf das vollständige Freifahren der Zahnstange zu achten.

Das Umstellen unmittelbar vor dem Befahren ist nur dann erlaubt, wenn dadurch ein Unfall verhindert werden kann.

Das Auffahren von Weichen ist verboten. Werden Weichen aufgefahren, ist sofort anzuhalten und der B-Disp unverzüglich zu verständigen. Der Tzfz entscheidet, ob die Weiche nach der Spitze freigefahren werden darf. Die Weiche ist einer technischen Überprüfung zu unterziehen. Details sind in einer Dienstanweisung geregelt.

Gemäß DV SB, Abschnitt I, § 6, Absatz 3 ist *nach jedem Umstellen einer Weiche der gute Anschluss der Weichenzunge an die Backenschiene zu überprüfen.*

Gemäß DV SB, Abschnitt I, § 6, Absatz 4 müssen *Weichen mit Weichenschlosseinrichtungen müssen nach Verlassen der Betriebsstelle in der Grundstellung versperrt werden.*

Moderne Zahnradbahnweichen



Einfache Weiche
B 50 1:6 (Stahl),
1000 mm Spur
Zahnstangenweiche

Abbildung 26 Zahnradbahn-Weiche - Quelle VOESTALPINE

7. Zusammenfassung der Erkenntnisse

Die Entgleisung ist auf eine interne Ablenkung des Tzfz im Führerraum zurückzuführen.

8. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten

8.1. Wiederkehrende Überprüfung

Gemäß § 26 EisbBBV sind Schienenfahrzeuge planmäßig auf ihre ordnungsgemäße Beschaffenheit wiederkehrend zu prüfen. Art, Umfang und Häufigkeit der wiederkehrenden Prüfung haben sich nach Zustand und Belastung der Schienenfahrzeuge sowie nach der zugelassenen Geschwindigkeit zu richten. Über die wiederkehrenden Prüfungen der Schienenfahrzeuge sind Aufzeichnungen zu führen.

Gemäß § 8 Abs. 1 AMVO und § 39 Abs. 1 EisbAV sind jährlich wiederkehrende Prüfung durchzuführen und die Ergebnisse gemäß § 11 AMVO in einen Prüfbefund festzuhalten.

Gemäß § 11 Abs. 3 AMVO sind die Prüfbefunde von den ArbeitgeberInnen bis zum Ausscheiden des Arbeitsmittels aufzubewahren. Am Einsatzort des Arbeitsmittels müssen Prüfbefunde oder Kopien über die letzte Abnahmeprüfung, über die wiederkehrenden Prüfungen und über die Prüfungen nach Aufstellung vorhanden sein.

Gemäß § 11 Abs. 3a AMVO gilt Abs. 3 zweiter Satz nicht, wenn lediglich für die wiederkehrenden Prüfungen eines Arbeitsmittels ein Prüfbefund erforderlich ist und am Arbeitsmittel eine Prüfplakette angebracht ist, die

- 1. das Datum der letzten wiederkehrenden Prüfung aufweist,*
- 2. eine eindeutige Zuordnung zum Prüfbefund des Arbeitsmittels aufweist,*
- 3. unverwischbar und gut lesbar beschriftet ist,*
- 4. an gut sichtbarer Stelle am Arbeitsmittel angebracht ist.*

8.2. Betriebsvorschrift für die Schneebergbahn

Die Bestimmungen für die Meldungen gemäß DV SB, Anlage 2 – „Richtlinie für die Meldung von außergewöhnlichen Ereignissen“ entspricht nicht den derzeit geltenden gesetzlichen Regelwerken.

8.3. Geschwindigkeitsangabe in der Fahrtlauf tafel

In der Fahrtlauf tafel für Salamander Tz ist die maximal zulässige Geschwindigkeit mit 16 km/h angegeben, tatsächlich beträgt die maximal zulässige Geschwindigkeit für Salamander Tz 15 km/h.

8.4. Dienstanweisung 201015

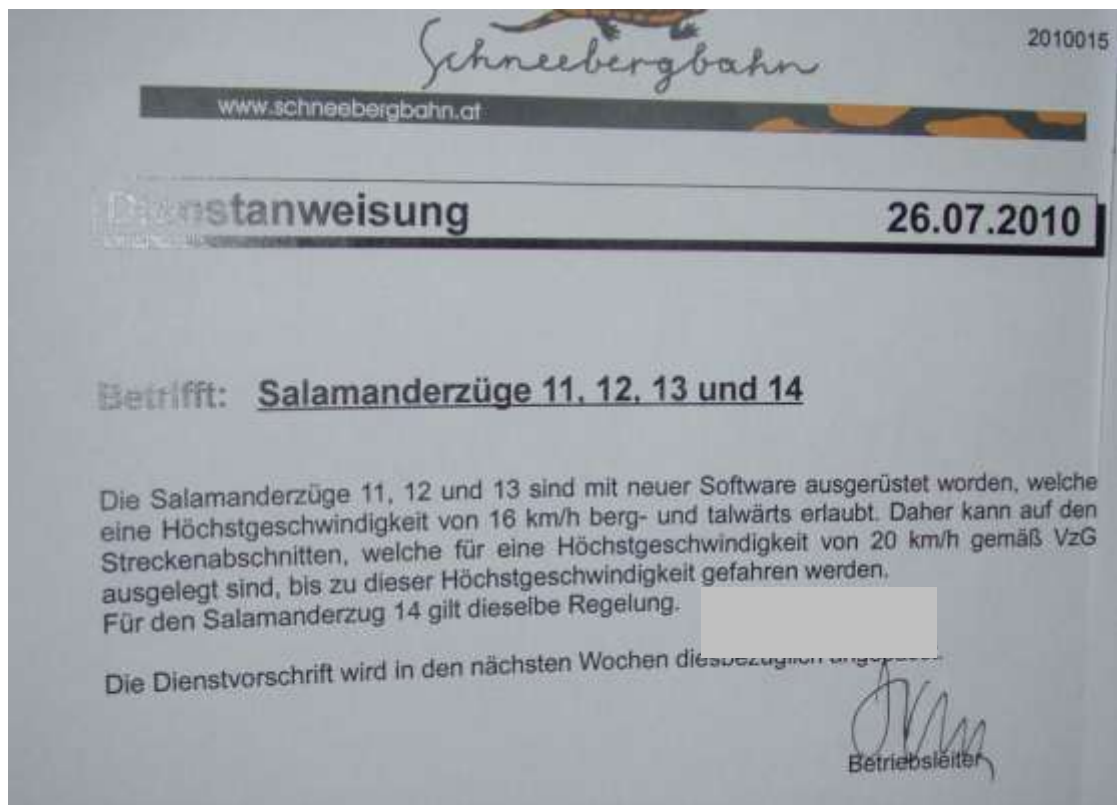


Abbildung 28 Auszug aus Dienstanweisung 201015 - Quelle IM

Diese Dienstanweisung steht im Widerspruch zur vorgelegten DV SB, die Salamander Tz mit einer Höchstgeschwindigkeit von 16 km/h verkehren lässt.

8.5. Anschrift der Maximalgeschwindigkeit im Führerraum

Im Führerraum des Salamander Tz konnte keine Anschrift der maximal zulässigen Geschwindigkeit festgestellt werden.

Gemäß § 46 Abs. 9, EibAV müssen *Schienenfahrzeuge die für den Schutz der Arbeitnehmer erforderlichen Anschriften und Kennzeichnungen tragen.*

Gemäß § 25, Abs. 15 EibBBV müssen *Schienenfahrzeuge die für Betrieb, Instandhaltung und Arbeitnehmerschutz erforderlichen Anschriften und Zeichen tragen.*

8.6. Benennung der Hst Hengsttal

Die Hst Hengsttal wird in einigen Unterlagen noch mit Hst Schneebergdörfel benannt.

8.7. Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen

Die Personenwagen des Tz tragen nachstehend abgebildete Anschriften bezüglich der Fahrgastkapazität und zwar:

Fahrzeug	Anschrift der Fahrgastkapazität
Zwischenwagen 23	64 PL 15 STPL
Steuerwagen 33	55 PL 15 STPL

Abbildung 29 Tabelle "Anschrift der Fahrgastkapazität"



Abbildung 30 Anschrift der Fahrgastkapazität auf Zwischenwagen 23



Abbildung 31 Anschrift der Fahrgastkapazität auf Steuerwagen 33

Gemäß Bescheid 1 ist die Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen nicht zulässig.

Gemäß § 68 Abs. 2 des Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes 1991 (AVG), BGBl.Nr. 51, i.d.d.g.F., wird der ho. Bescheid vom 27. April 2001, GZ. 390.111/3-II/C/151/01, von Amts wegen dahingehend geändert, dass der Spruchpunkt III. (9) wie folgt zu lauten hat:

"(9) Die Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, ist nicht zulässig.
(Dauervorschreibung)".

Ansonsten bleibt der vorzitierte Bescheid unberührt.

Begründung

Mit ho. Bescheid vom 27. April 2001, GZ. 390.111/3-II/C/151/01, wurden für die gegenständlichen Fahrbetriebsmittel (bestehend aus drei Triebköpfen mit den Nummern 11 bis 13, zwei Zwischenwagen mit den Nummern 21 und 22 und zwei Steuerwagen mit den Nummern 31 und 32) unter Zugrundelegung von vorgelegten Unterlagen sowie nach Maßgabe bestimmter Vorschriften die eisenbahnrechtliche Genehmigung im Einzelfall (für die Setzung von Sanierungsmaßnahmen) und die Betriebsbewilligung erteilt, wobei der Spruchpunkt III. (9) wie folgt lautete:

"(9) Aus Gründen der Belastung sowie der im Notbremsfall hohen Beschleunigungswerte ist die Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, nicht zulässig.
(Dauervorschreibung)".

Abbildung 32 Bescheid 1 (Auszug) – Quelle BMVIT

Der Bescheid 2 gilt für die darin zitierten Fahrzeuge wie „ ... zwei Zwischenwagen mit den Nr. 21 und 22 und zwei Steuerwagen mit den Nr. 31 und 32“. Für die im gegenständlichen Fall betroffenen Wagen mit den Nummern 23 und 33 ist Bescheid 2 nicht gültig.

Weiteres ist zu prüfen ob der Bescheid rechtmäßig ist, da dieser Bescheid nicht an die ursprünglichen Bescheide aus 2001 und 2005 erstellende Behörde (Oberste Eisenbahnbehörde im BMVIT) erging.

8.8. Erhöhung der Gesamtmasse

Durch die zuvor genannte Erhöhung der Fahrgastkapazität und Beigabe „Baby“ erhöht sich die Gesamtmasse um 4164 kg auf ca. 29,4 t (= + 16 %) gegenüber der Zulassung durch das BMVIT.

Weder Bescheid 2 noch Bescheid 3 berücksichtigen die Erhöhung der Gesamtmasse in Bezug auf die Bestimmungen gemäß EN 12663 und die Festigkeitsnachweise für alle Bauteile, die an der Übertragung der Zahnkräfte zwischen Fahrzeug und Fahrweg (Zahnstange) beteiligt sind, sowie die Zahnstange selbst samt deren Verankerung im Gleisrost gehalten werden.

Bescheid 3 beinhaltet die Bauartgenehmigung des „Baby“, für den Betrieb der die Erhöhung der Gesamtmasse eines Zuges betrifft wurde kein Bescheid vorgelegt.

8.9. Regelwerke für Zahnradbahnen

In Ermangelung von Regelwerken für Zahnradbahnen in Österreich (insbesondere für Bremsen) wird grundsätzlich auf die AB-EBV-CH zurückgegriffen.

Einerseits wurde die Schweizer Regelungen angewendet, andererseits wurde gemäß [2] auf das Fehlen von Regelwerken und die Verantwortung der Bahnen bei der Festlegung von zahnradbahn-spezifischen Festlegungen und Entscheidungen hingewiesen.

In Österreich gib es drei Zahnradbahnen deren Strecken in vier Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg und Tirol) liegen.

Für grundsätzliche Festlegungen systemrelevanter Funktionen wie Bremsen, etc. sollte deshalb festgelegt werden, ob:

- die AB-EBV-CH gilt,
- ein eigenes Regelwerk mit Österreich-weiter Geltung geschaffen werden muss,
- eine Regelung den zuständigen Eisenbahnbehörden der betroffenen Bundesländer übertragen wird oder
- dies durch das jeweilige IM / RU zu regeln und durch die zuständige Eisenbahnbehörde zu genehmigen ist.

Regelwerke für die Instandhaltung für Salamander Tz wurden der UUB nicht vorgelegt.

8.10. Bremsprüfung

Gemäß AB-EBV-CH ist für die Berechnung der mittleren Verzögerung die Formel $\bar{x} = v^2 / 2X$ anzuwenden. Dadurch ergaben sich für die berechnete Verzögerung rund 60 % höhere Werte als bei Anwendung der Formel gemäß AB-EBV-CH.

Bei den ersten beiden Bremsung mit BR2 in einem maßgeblichen Gefälle von $i = 197 ‰$ wurden die Bedingung gemäß AB-EBV-CH, dass die mittlere Verzögerung $\bar{x} \geq 0,3 \text{ m/s}^2$ beträgt, nicht eingehalten.

9. Ursache

Unachtsamkeit bei der Führung der F4 infolge menschlicher Faktoren.

10. Berücksichtigte Stellungnahmen

Siehe Beilagen

11. Sicherheitsempfehlungen

Punkt Laufende Jahres- nummer	Sicherheitsempfehlung (nicht unfallkausal)	richtet sich an
11.1 A-090/2011	Sicherstellung, dass die Regelwerke für die Instandhaltung Funktionsmängel an den Bremssystemen erkennen lassen (Definition der entsprechenden Grenzwerte). Begründung: Die angewendeten Berechnungsformeln entsprechen nicht den in der AB-EBV-CH genannten Formeln.	IM/RU
11.2 A-091/2011	Überprüfung, ob Teile der AB-EBV-CH für die Technik und den Betrieb von Zahnradbahnen zu einem verbindlichen Regelwerk erklärt werden müssen. Begründung: Derzeit gibt es kein einheitliches Regelwerk für Zahnradbahnen in Österreich. Für grundsätzliche Festlegungen systemrelevanter Funktionen wie Bremsen, etc. sollte deshalb festgelegt werden, ob: <ul style="list-style-type: none"> • die AB-EBV-CH gilt, • ein eigenes Regelwerk mit Österreich-weiter Geltung geschaffen werden muss, • eine Regelung den zuständigen Eisenbahnbehörden der betroffenen Bundesländer übertragen wird oder • dies durch das jeweilige IM / RU zu regeln und durch die zuständige Eisenbahnbehörde zu genehmigen ist. 	BMVIT
11.3 A-092/2011	Sicherstellung, dass die Geschwindigkeit von 15 km/h nicht durch eine Dienstanweisung erhöht wird. Begründung: Salamander Tz sind für eine höchst zulässige Geschwindigkeit von 15 km/h vom BMVIT zugelassen.	IM/RU
11.4 A-093/2011	Überprüfung, ob die Bedienungsanweisung für die funkgesteuerten elektrischen Weichenumstellungen in die DV SB zu übernehmen ist. Begründung: Verhalten von Personal.	IM LHNÖ

Punkt Laufende Jahres- nummer	Sicherheitsempfehlung (nicht unfallkausal)	richtet sich an
11.5 A-094/2011	Überprüfung, ob die DV SB in den Teilen die das Verhalten von Personal regelt durch das BMVIT genehmigt werden muss. Begründung: Die Betriebsabwicklung erfolgt gemäß DV SB, Abschnitt III – Betriebsdienst; die DV SB ist in bezüglich des Verhaltens der Bediensteten ein durch das BMVIT gemäß § 21a EisbG zu genehmigende Vorschrift.	IM/RU BMVIT
11.6 A-095/2011	Sicherstellung, dass in den Zuglauftafeln für Salamander Tz die richtige maximal zulässige Geschwindigkeit angegeben wird. Begründung: Die maximal zulässige Geschwindigkeit der Salamander Tz beträgt 15 km/h.	IM/RU
11.7 A-096/2011	Aktualisierung der DV SB, Anlage 2 -Richtlinien für die Meldung von außergewöhnlichen Ereignissen. Begründung: Richtigstellung der zu verständigenden Behörden (BMVIT, LHNÖ, UUB) und Berücksichtigung der Melde-VO Eisb.	IM/RU LHNÖ
11.8 A-097/2011	Sicherstellung, dass bei allen Ereignissen in denen Fahrzeuge mit einer Registriereinrichtung involviert sind, die Daten für die Untersuchung des Vorfalles zur Verfügung stehen. Begründung: Bei den derzeit eingesetzten Registriereinrichtungen werden die Daten nach 22 km (eine Berg- und Talfahrt) überschrieben und waren nicht ausgelesen und gespeichert worden. Anmerkung: Dies kann zum Beispiel auch durch den Einbau solcher Registriereinrichtungen mit größerem Datenspeicher sichergestellt werden.	IM/RU
11.9 A-098/2011	Sicherstellung, dass alle unfallrelevanten Unterlagen bis zur Freigabe durch die Behörde aufbewahrt werden. Begründung: Die Zuglauftafel von F4 konnte trotz einjähriger Aufbewahrungspflicht gemäß DV SB der UUB nicht vorgelegt werden.	IM/RU
11.10 A-099/2011	Sicherstellung, dass der Tz die Erprobung der Bremsen vor dem Ingangsetzen der ersten Fahrt durchführt. Begründung: Gemäß DV SB, Abschnitt III Betriebsdienst, § 2 – Bilden der Fahrt, Absatz 12.	IM/RU

Punkt Laufende Jahres- nummer	Sicherheitsempfehlung (nicht unfallkausal)	richtet sich an
11.11 A-100/2011	Überprüfung, ob die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuge (TK und Steuerwagen) in den Führerräumen an- geschrieben werden muss.. Begründung: Anschriften und Kennzeichnungen gemäß § 46 Abs. 9 EisbAV.	IM/RU LHNÖ
11.12 A-101/2011	Überprüfung, ob die Führung eines am Fahrzeug aufliegen- den Übergabebuches sicherstellt, dass die täglich vor Auf- nahme des ersten Fahrbetriebs erforderlichen Funktionsprü- fungen durchgeführt werden. Anmerkung: Spalten für Datum/ Uhrzeit, Tzfz-Name, Erprobung der Sifa, Erprobung der BR1, Erprobung der BR2, Unterschrift.	IM/RU
11.13 A-102/2011	Überprüfung, ob zur Kennzeichnung der Prüfungen gemäß EisbAV eine Kennzeichnung mittels Prüfplakette gemäß § 11 Abs. 3a AMVO zu erfolgen hat. Anmerkung: Die Anbringung sollte bei den in der EisbAV genannten Schienenfahrzeugen gut sichtbar auf jeder Längsseite in der Nähe der Fahrzeugnummer erfolgen.	IM/RU LHNÖ BMVIT
11.14 A-103/2011	Sicherstellung, dass im Salamander Tz keine Fahrgäste auf Stehplätzen befördert werden. Begründung: Gemäß Bescheid 1 ist die Beförderung von Fahrgäs- ten auf Stehplätzen nicht zulässig. Bescheid 2 bezieht sich nicht für die betroffenen Fahrzeuge.	IM/RU LHNÖ
11.15 A-104/2011	Sicherstellung, dass durch den bereits erfolgten Betrieb, durch die Erhöhung der Fahrgastkapazität und Beigabe Ba- by, mit den um 16 % erhöhten Massen, und Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit von 15 auf 16 km/h die Bestimmungen gemäß EN 12663 und die Festigkeitsnachweise für alle Bau- teile, die an der Übertragung der Zahnkräfte zwischen Fahr- zeug und Fahrweg (Zahnstange) beteiligt sind, sowie die Zahnstange selbst samt deren Verankerung im Gleisrostein- gehalten werden. Begründung: Die EN 12663 regelt die Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen. Dabei ist zu beachten, dass im Bereich lokaler plastischer Verformungen von duktilen Werkstoffen in Verbindung mit Spannungskonzentrationen diese nur so klein sein dürfen, dass sie keine signifikante bleibende Ver- formung hervorgerufen werden.	IM/RU LHNÖ

Punkt Laufende Jahres- nummer	Sicherheitsempfehlung (nicht unfallkausal)	richtet sich an
11.16 A-105/2011	Beseitigung von Diskrepanzen in der DV SB. Begründung: Die Bestimmungen zur Führung und Aufbewahrung der Fahrtafel im Anhang III sollten an den Abschnitt III, § 3, Abs. 17 angepasst werden. Insbesondere sollte der letzte Satz ergänzt werden.	IM/RU

Wien, am 2. Dezember 2011

Bundesanstalt für Verkehr
Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
Der Untersuchungsleiter:

Ing. Johannes Piringer eh.

Beilagen: Auszug aus Bedienungsanweisung für die funkgesteuerte Weichenumstellung
Bericht des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EisbG, Dipl.-Ing. Dr. techn.
Enrico Sciri **[1]**
Fristgerecht eingelangte Stellungnahmen
Expertise des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EisbG, Dipl.-Ing. Dr. techn.
Enrico Sciri **[2]**
Eidstattliche Erklärungen
Nachgereichte Unterlagen zur Stellungnahme des IM / RU – Bescheid 2
Nachgereichte Unterlagen zur Stellungnahme des IM / RU – Bescheid 3

Beilage Auszug aus Bedienungsanweisung für die funkgesteuerte Weichenumstellung

Diese Weichen sind nicht auffahrbar und mit einem elektrischen Weichenantrieb ausgestattet. Jeder Weichenantrieb besitzt ein Antriebsschloss in beiden Endlagen sowie einen Weichensignalkörper. Bei Stromausfall (öffentliches Netz) bzw. Störung kann die Weiche mittels Handkurbel in die gewünschte Endlage gebracht und abgesperrt werden.

Die Weichensignale signalisieren die Lage, die Frei- und Besetztmeldung, sowie die Befehls-empfangssperre. Während des Umstellvorganges ist das Weichenlagesignal dunkel. Die Weichenstelleinrichtung der Weiche befindet sich am Mast der Weichensignalanlage. Die Weichenstelleinrichtung ist mit einem Bedienschlüssel zugänglich und beinhaltet die Melde- und Bedienungseinrichtung.

Jede Weiche ist mit Achszähler ausgestattet, um eine Besetzung der Weiche ab Beginn des Achszählabschnittes zu erkennen.

Befindet sich die Weiche nicht in der für die F erforderlichen Lage, so ist die Umstellung vor dem Erreichen des Achszählabschnittes durchzuführen.

Die Umstellung der Weiche kann mittels Funk erfolgen.

Die Funkanlage für die Funkumstellung der Weiche befindet sich ebenfalls im Schaltschrank.

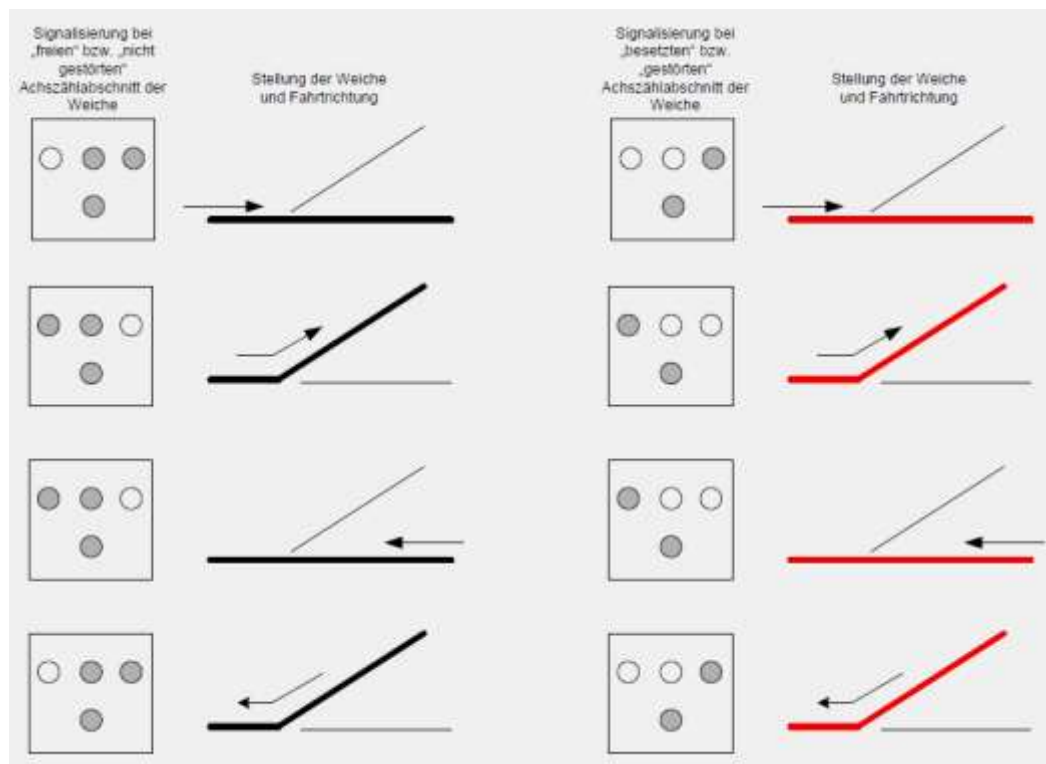
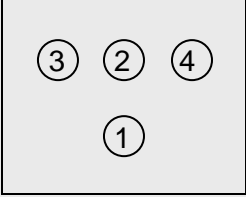


Abbildung Signalisierung der Weichenlagesignale - Quelle IM

Die Lage der Weiche wird in beiden Fahrtrichtungen durch ein Weichensignal signalisiert. Die jeweiligen Signalbegriffe geben außerdem Auskunft ob die Weiche FREI“ oder „BESETZT“ (keine Grenzmarkenüberwachung) ist. Ist die Weiche nicht in der Endlage, ist gestört oder aufgefahren bleibt das Weichensignal finster.



Bedeutung der Signalisierung:

Fahrt gegen die Spitze:

1+2+3 *Signal „NACH LINKS“ und freiem bzw. nicht gestörten Achszählabschnitt der Weiche*

1+2+4 *Signal „NACH RECHTS“ und freiem bzw. nicht gestörten Achszählabschnitt der Weiche*

Fahrt nach der Spitze:

1+2+4 *Signal „VON RECHTS“ und freiem bzw. nicht gestörten Achszählabschnitt der Weiche*

1+2+3 *Signal „VON LINKS“ und freiem bzw. nicht gestörten Achszählabschnitt der Weiche*

Abbildung Bedeutung der Signalisierung - Quelle IM

Beim Befahren der Weiche (Achszähler) erlischt der zugehörige Lichtpunkt für die Freimeldung ② .

Nach jeder Umstellung der Weiche mittels Funk oder Weichenstellereinrichtung wird die Befehlsempfangssperre aktiv, das heißt die Weiche kann nicht mehr mit dem Funk angesteuert werden (Umstellung mittels Weichenstellereinrichtung ist jedoch möglich). Die Befehlsempfangssperre wird durch ein blinkendes Licht am Lichtpunkt ② des Weichensignals signalisiert und wird mit Befahren des Achszählabschnittes des Weichenstranges wieder zurückgestellt.

Befindet sich die Weiche bereits in der richtigen Lage kann die Befehlsempfangssperre mit nochmaligem Tastendruck beim Funk bzw. der Weichenstellereinrichtung für die jeweilige Lage (Weichenstrang) aktiviert werden. Wurde die Befehlsempfangssperre irrtümlich in der falschen Lage aktiviert, kann die Weiche nur mehr mit der Weichenstellereinrichtung umgestellt werden.

Bleibt der Umstellversuch der Weiche mittels Funk wirkungslos ist eine Störung der Funkanlage wahrscheinlich. In diesem Fall hat der Zug vor dem Achszählabschnitt anzuhalten und die Umstellung der Weiche ist durch die Weichenstellereinrichtung durchzuführen.

Bei einer Störung der Weiche (Weiche nicht in einer Endlage) ist das Weichenlagesignal dunkel. Sind in der Weichenstellereinrichtung die beiden Melder „links“ und „Rechts ebenfalls finster ist die Weiche nicht in einer Endlage und somit gestört, nun muss erforderlichenfalls die Weiche mittels Handkurbel in die gewünschte Position gebracht und mit dem Antriebsschloss abgesperrt werden. Die Lage der Weiche wird durch den Weichensignalkörper angezeigt.



Abbildung Weichensignalkörper

Störung des Weichenlagesignals:

Ist das Weichenlagesignal finster muss sich der Tzf bei der Weichenstelleinrichtung davon überzeugen, ob sich die Weiche in einer Endlage befindet (Meldelampe „Links“ bzw. „Rechts“ muss leuchten) und es keine Auffahrung gibt (Meldelampe „Auffahrung“ muss finster sein). Sind diese Bedingungen erfüllt ist das Weichenlagesignal gestört und die Weiche ist in der gewünschten Lage mittels Antriebsschloss abzusperrern. Die Lage der Weiche wird durch den Weichensignalkörper angezeigt.

Auffahrung der Weiche:

Ist die Weiche aufgefahren worden ist das Weichenlagesignal finster und in der Weichenstelleinrichtung leuchtet die Meldelampe „Auffahrung“.

Durch die Auffahrung wird die Weiche beschädigt und ist durch einen befugten Mitarbeiter zu besichtigen und eventuell zu reparieren.

Da die Auffahrung durch Befahren des Achszählpunktes des „falschen Stranges der Weiche“ (Weiche steht aus dem anderen Strang) erkannt wird, kommt es zu einer Auffahrtmeldung, obwohl die Weiche noch nicht aufgefahren, sondern lediglich der Achszählpunkt versehentlich befahren wurde. Im Zweifelsfall ist jedoch die die Weiche als beschädigt anzunehmen.

*Wenn eindeutig festgestellt wurde, dass die weiche nicht beschädigt wurde, kann die „Auffahrung“ mittels Schlüsselschalter quittiert werden und das Auffahrzählwerk registriert dies. Nach Umsperren des Schlüsselschalters kann die Weiche mittels der Taster „links umstellen“ bzw. „rechts umstellen“ in eine Endlage gebracht werden, **anschließend ist der Schlüsselschalter wieder in seine ursprüngliche Position zurückzusperrern und abzuziehen.***

Störung der Achszähler:

Ist trotz augenscheinlich freiem Achszählabschnitt der zugehörige Lichtpunkt des Weichenlagesignal, der Auskunft über die Besetzung der Weiche gibt dunkel und leuchtet in der Weichenstelleinrichtung die Meldelampe „Besetzt“, ist eine Störung der Achszähler wahrscheinlich. Nach augenscheinlicher Prüfung, ob die Weiche einschließlich ab Beginn des Achszählabschnittes frei ist, kann die Achszählgrundstellung durchgeführt werden und ein Zählwerk registriert dies. Nach Umsperren des Schlüsselschalters ist dieser wieder in seine ursprüngliche Position zu bringen und Abzuziehen. Während des Umsperrens des Schlüsselschalter leuchtet der Melder „Besetzt“ solange bis der Schlüsselschalter wieder zurückgesperrt wird. Ist die Achszählgrundstellung mittels Schlüsselschalter nicht möglich, handelt es sich um einen schweren Fehler des Achszählsystem und das Servicepersonal ist zu verständigen.

Beilage Bericht des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EISbG, Dipl.-Ing. Dr. techn. Enrico Sciri [1]

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri
Prüfberechtigter gemäß
Eisenbahngesetz §40 und §19a

Wien, 29.08.2011

An Herrn

Bundesanstalt für Verkehr
Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
Investigation Board of Austria
A-1210 Wien, Trauzlgasse 1

Betr. Ihre Anfrage vom 08. 08. 2011 betreffend Entgleisung des NÖSBB Salamander-Zugs
Nr.13 am 10.05.2011 und die zulässigen Bremsweglängen.

Sehr geehrter Herr

Besten Dank für Ihr Email vom 08.08.2011.
In dieser Angelegenheit darf ich Ihnen wie folgt antworten.

- Durchführung der Bremsproben

Bremsprobestrecke: diese ist von km 3,420 bis 3,700 ausgeschildert und hat somit eine Länge von 280m. Das Gefälle in diesem Bereich beträgt 174 ‰.
Die zu prüfenden Fahrzeuge müssen mit der maximal zulässigen Zuladung beladen sein und innerhalb dieser Strecke zum Stillstand kommen.
Die im Einsatz befindlichen Fahrzeuge müssen einmal pro Kalenderjahr erprobt werden.
Zu prüfen sind die vorhandenen Druckluftbremsen, das sind bei den Salamander-Zügen die Bremse 1 und die Bremse 2.
Die tatsächlich gemessenen Bremswege sind zu dokumentieren und aufzubewahren.
Die Bremszeiten werden nur ergänzungsweise notiert, da die Bremszeit keine gesonderte Variable ist und über die physikalischen Zusammenhänge vom Bremsweg her berechenbar ist.

Sicherheitshalber habe ich in der Betriebsvorschrift nachgesehen, ob dort unter Umständen für unterschiedliche Fahrzeugtypen unterschiedliche Bremsweglängen definiert sind. Dies ist nicht der Fall. Somit gilt sowohl für die alten Z-Wagen und Loren als auch für die Salamander-Züge der gleiche zulässige Bremsweg von 280m.
Die Bremsweglängen wurden anfänglich mit dem Maßband gemessen, später über die Deuta-Aufzeichnungen (Genauigkeit +/- 2m) und seit 2011 mit Hilfe von nun in die Salamander eingebauten Wegmessgeräten.

- Fahrzeugtechnik bei den Salamander-Zügen

Diese besitzen 3 Bremssysteme:

Retarder = Beharrungsbremse, die entstehende Bremsenergie wird über die Kühlaggregate abgeführt.

Bremse 1 = Betriebsbremse; aktive Bremse, wirkt nur auf der Lok; legt an, wenn die Bremszylinder mit Druckluft beaufschlagt werden; Bremswirkung über Joy-Stick steuerbar.

Bremse 2 = Sicherheits- und Festhaltebremse; passive Federspeicherbremse, wirkt auf allen Fahrzeugen; legt an, sobald der Luftdruck in der Hauptluftleitung (5 bar) abfällt. Die Bremswirkung ist nicht steuerbar und ist zweistufig, wird mit pneumatischem Zeitglied automatisch von geringer Bremswirkung („weiche Bremse“) auf hohe Bremswirkung („harte Bremse“) umgeschaltet. Dies ist notwendig, um im Fall einer Notbremsung bei Bergfahrt nicht die maximal zulässige Verzögerung von 3 m/s^2 zu überschreiten).

Betätigung durch Taster am Führerstand bzw. automatisch in bestimmten Störfällen.

Jede Bremse besitzt 8 Federn. Ein Versagen der gesamten Bremse 2 ist also de facto unmöglich, da in diesem Fall bei allen 4 Bremsen jeweils alle 8 Federn gleichzeitig brechen müssten...

Bremse 1 und Bremse 2 sind jede für sich allein in der Lage, den gesamten Zug in der maximalen Steigung zum Stillstand zu bringen.

Für die stetige Talfahrt wird jedoch nur der Retarder verwendet, der von der Maximalgeschwindigkeit herunter bis ca. 4-6 km/h wirkt, darunter wird bis zum Stillstand die Bremse 1 angelegt.

Damit eine zu hohe Bremskraft auf die Zahnstange verhindert wird, muss technisch ausgeschlossen sein, dass zwei Bremssysteme gleichzeitig wirken.

Somit wird im Fall einer (Not-) Bremsung mit Bremse 2 das davor wirksame Bremssystem – Retarder oder Bremse 1 - sofort automatisch weggeschaltet, was bis zur vollen Wirksamkeit der Bremse 2 zu einem „Bremsloch“ führt, d.h. durch die Gewichtskraft beschleunigt der Zug noch für ca. 0,5 – 1,0 sec, und erst dann setzt vorerst die „weiche Bremse“ ein und dann nach 4 – 6 sec. die „harte Bremse“. Der Bremsweg von Bremse 2 ist somit ungleich länger als von Bremse 1, die der Lokführer ohne Einschränkung maximal ansteuern kann.

Da die Bremse 2 nicht steuerbar ist und sein darf, müssen wir mit dieser „Unschönheit“ leben (wie auch alle anderen Zahnradbahnen).

Aus systemtechnischen und wartungstechnischen Gründen wurde im Rahmen der Fahrzeugkonzeption versucht, möglichst kurze Bremswege unter Beachtung des zulässigen Verzögerungsbereichs ($0,3 - 3,0 \text{ m/s}^2$) zu ermöglichen, denn im Gefälle führen lange Bremswege zu hoher Erhitzung und Abnutzung.

In den vergangenen Jahren habe ich mich gemeinsam mit den Mitarbeitern der NÖSBB bemüht, die Fahrzeugtechnik – und somit auch die Bremsen - der Salamander zu verbessern und standfester zu machen. Da konnten wir weitgehende Erfolge erzielen. In diesem Zusammenhang habe ich die Bremsprobefahrten in den Jahren 2008, 2009 und 2010 selbst durchgeführt.

Als wartungstechnische Zielbereiche haben wir folgende Grenzwerte definiert:

Bremse 1 : 10m – 20m

Bremse 2: 30m - 70m.

Systembedingt nimmt mit zunehmender Belagsabnutzung die Bremswirkung der Bremsen ab – insbesondere bei Bremse 2. Bisher wurde allerdings bei keinem Zug und bei keiner Bremse die Hälfte der zulässigen Abnutzung erreicht.

Die Bremswirkung der einzelnen Züge ist natürlich einer Streuung unterworfen und hängt auch ab von der augenblicklichen Temperatur der Bremsen.

Aus meinen Aufzeichnungen der Jahre 2008 bis 2010 und den Werten aus 2011 sind folgende gemessene Bremswege ersichtlich (Steigung 174 ‰, v = 16 km/h)

Bremse 1:	Lok 11:	9 - 15,8 m
	Lok 12:	9 - 16,9 m

	Lok 13:	12 - 14,4 m
Bremse 2:	Lok 11:	20 - 58,2 m
	Lok 12:	20 - 32,8 m
	Lok 13:	33,5 - 45,1 m

Lok 13 liegt mit ihren Bremswerten in der Mitte.

Alle Werte liegen innerhalb der selbst verordneten Zielwerte und weit unterhalb des maximal zulässigen Wertes von 280m.

In der Ebene sind die Bremswege natürlich ungleich kürzer:

Die im Gefälle von 30 – 90 ‰ gemessenen Werte liegen im Bereich von:

für Bremse 1: 5,9 - 7,7 m (Lok 13 / 2010: 6,7 m)

für Bremse 2: 5,7 - 9,6 m (Lok 13 / 2010: 5,7 m).

Im ebenen Gelände liegen die Bremswege von Bremse 2 bei v = 16 km/h im Bereich von ca. 4 - 8 m;

Bremse 1 bei 0 ‰, 10 km/h: ca. 2 – 4 m

Bremse 2 bei 0 ‰, 10 km/h ca. 3 – 6 m

Wenn ein Zahnrad außer Eingriff kommt (= Entgleisung), wird über die Sicherheitseinrichtungen (Deuta-Anlage) augenblicklich die Sicherheits(-) Bremse 2 aktiviert.

- **Bewertung der Entgleisungs-Situation**

Die betreffende Weiche liegt am Ende der ebenen und geraden Ausweichstelle. Deren Länge zwischen den Grenzmarken beträgt 75 m. Bei Talfahrt beträgt die Sicht auf die betroffene – talseitige – Weiche ca. 100 m.

Der Lokführer hat die - im ebenen Gelände befindliche – „falsch“ gestellte Weiche vermutlich wirklich erst im allerletzten Moment oder überhaupt erst direkt durch das Rumpeln der Entgleisung bemerkt. Mit Bremse 1 oder Bremse 2 wäre er andernfalls innerhalb von 2 – 6 m nach Betätigung gestanden (10 km/h).

Er hat also Bremse 1 und danach Bremse 2 vermutlich erst betätigt, nachdem die Entgleisung begonnen hat. Zu diesem Zeitpunkt hatte allerdings bereits die automatische Notbremsung durch Bremse 2 eingesetzt. Nach der Entgleisung konnten nur mehr die Bremsen 2 des Steuerwagens und Zwischenwagens wirken (die Räder sind bei der Zahnradbahn nicht gebremst). Die nunmehr ca. halbe Bremswirkung des noch nicht entgleisten Zugteils hat aber gereicht, dass der Zug bei $v = 10$ km/h innerhalb von ca. 7m zum Stehen kam. (Die gebremste talseitige Achse des Zwischenwagens liegt ca. 8m hinter der führenden Achse der Lok, war aber nicht mehr über die Weiche gefahren und war daher nicht entgleist).

- **Schlussfolgerung**

Die Bremsen aller Züge waren zum Zeitpunkt der Bremsprobefahrten in Ordnung, weil die gemessenen Bremswege weit unterhalb des zulässigen Wertes lagen.

Die Bremsen 2 des entgleisten Zuges Nr. 13 waren zum Zeitpunkt der Entgleisung in Ordnung, weil der Zug innerhalb von 7m nach Entgleisung zum Stillstand kam, was einem Bremsweg von ca. 4m bei der voll bremsfähigen Garnitur entspricht. Dieser Wert ist der Wert einer volltauglichen Bremse 2 (siehe oben).

Die Bremse 1 war vor der Entgleisung und nach der Eingleisung voll funktionsfähig. Sowohl der für die Entgleisung verantwortliche Lokführer als auch der Lokführer, der den Zug nach der Eingleisung zu Tal fuhr haben das bestätigt. Der Zug wurde im Rahmen einer

eigenständigen Zugfahrt zu Tal gebracht. Mit untauglicher Bremse 1 oder untauglicher Bremse 2 würde ein eigenständiges Bewegen des Zuges durch das Sicherheitssystem verlässlich verhindert (Bremse 2 lässt sich nicht lösen) und der Zug müsste abgeschleppt werden.

Seit der Inbetriebnahme der Salamander-Züge ist kein einziger Fall eines Bremsversagens bekannt. Es sind lediglich fallweise Störungen aufgetreten, die zum Nichtlösen einer Bremse führten, womit in diesen Fällen das Sicherheitssystem definitionsgemäß angesprochen hat.

Die Bremstechnik des Zuges hat also bestimmungsgemäß voll funktioniert und hatte daher an der Ursache der Entgleisung keinen Anteil.

Mit freundlichen Grüßen

Beilage fristgerecht eingelangte Stellungnahmen -

Litera Stellungnahme des IM / RU eingelangt am 7. Oktober 2011:

folgt Stellung zu nehmen:

- a) **1. ad 1 – Zusammenfassung**
Die Ursache der Entgleisung ist unserer Auffassung nach ausschließlich auf menschliches Versagen zurückzuführen. Wir verweisen dabei auf die beiliegende Expertise von DI Dr. techn. Enrico Sciri, Prüfberechtigter gemäß Eisenbahngesetz § 40 und § 19a, samt 9 Beilagen.
- b) **2. ad 2.7. - Seite 12**
Die in der Betriebsvorschrift dargestellte Fahrtlauf tafel wird bei der nächsten Überarbeitung der Dienstvorschrift abgeändert. Kein Zusammenhang mit dem Vorfall ersichtlich.
- c) **3. ad 6.3. - Seite 19**
Die Fahrtlauf tafel muss gemäß Dienstvorschrift, Anhang III – Fahrtlauf tafel, Seite 46, nur einen Tag aufgehoben werden. Somit hat der Disponent vorschriftsmäßig gehandelt. Der Widerspruch zur Dienstvorschrift gemäß Abschnitt III, § 3, Abs. 17. ist damit begründbar, dass der Text aus einer alten Fassung der Dienstvorschrift stammt und daher bei der nächsten Korrektur der Dienstvorschrift korrigiert wird.
- d) **4. ad 8.2. - Seite 36**
Die geänderten Richtlinien für die Meldung von außergewöhnlichen Ereignissen sind uns nicht bekannt. Bitte um Zusendung der aktuellen Richtlinien, wir werden sie in die Dienstvorschrift einarbeiten.
- e) **5. ad 8.4. - Seite 36**
Die Dienstanweisung wird angepasst.
- f) **6. ad 8.5. - Seite 36**
Die maximal zulässige Geschwindigkeit der Salamandertriebzüge ist allen Lokführern im Bereich der Schneebergbahn bestens bekannt. Andere Lokführer kommen nicht zum Einsatz. Wir werden aber dennoch, um den gesetzlichen Bestimmungen zu genügen, eine Plakette mit den maximal zulässigen Geschwindigkeiten im Führerstand anbringen.
- g) **7. ad 8.7. - Seite 37**
Die Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen wurde mit Bescheid des Amtes der NÖ Landesregierung vom 17.03.2008, genehmigt. Daher ist die Anschrift auf den Salamanderzügen korrekt und die im Unfallbericht getätigte Aussage falsch.
- h) **8. ad 8.8. - Seite 38**
Sowohl die Beigabe eines Salamanderbabys als auch die Erhöhung der Fahrgastkapazität ist bescheidmässig genehmigt und somit auch die Erhöhung der Gesamtmasse gegenüber dem ursprünglichen Zulassungsbescheid des BMVIT.
- i) **9. Sicherheitsempfehlungen**
Die Sicherheitsempfehlungen auf Seite 39, 40 und 41 des Berichtes werden, soweit sie nicht bereits in vorstehender Stellungnahme behandelt worden sind, umgesetzt.

Mit dem Erreichen um Kenntnisnahme verbleiben wir

und deren Berücksichtigung

Litera	Anmerkung
a)	berücksichtigt - siehe Beilage
b)	-
c)	<p>berücksichtigt – zusätzliche Sicherheitsempfehlung</p> <p>Im Anhang III sollten die Bestimmungen zur Führung und Aufbewahrung der Fahrtlauffafel an den Abschnitt III, § 3, Abs. 17 angepasst werden. Insbesondere sollte der letzte Satz ergänzt werden.</p> <p><u>Führung der Fahrtlauffafel:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vor Ab- bzw. Weiterfahrt zeichnet der Triebfahrzeugführer in der Spalte Fahrerlaubnis eine Linie als Pfeil, nur bis zu der Betriebsstelle, bis zu der die Fahrerlaubnis vom Betriebsdisponenten erteilt wird, ein. 2. Ein Widerruf der vom Betriebsdisponenten erteilten Fahrerlaubnis wird wellenförmig dargestellt. 3. Die Fahrtlauffafel wird einen Tag vom Betriebsdisponenten aufbewahrt. <p><u>Die aus gefüllten Fahrtlauffafeln sind am Ende der Dienstschicht des Triebfahrzeug-</u></p>
d)	Die MeldeVO-Eisb wurde am 7. Oktober 2011 von der UUB übermittelt.
e)	-
f)	-
g)	<p>Der Bescheid 2 gilt für die darin zitierten Fahrzeuge wie „ ... zwei Zwischenwagen mit den Nr. 21 und 22 und zwei Steuerwagen mit den Nr. 31 und 32“.</p> <p>Weiteres ist zu prüfen ob der Bescheid rechtens ist, da dieser Bescheid nicht an die die ursprünglichen Bescheide aus 2001 und 2005 erstellende Behörde (Oberste Eisenbahnbehörde im BMVIT) erging.</p>
h)	Der Bescheid vom Amt der NÖ-Landesregierung RU6-E-2564/007-2008 vom 17. März 2008 gilt für die darin zitierten Fahrzeuge wie „ ... zwei Zwischenwagen mit den Nr. 21 und 22 und zwei Steuerwagen mit den Nr. 31 und 32“.
i)	-

Litera Stellungnahme des BMVIT eingelangt am 11. Oktober 2011:

Aus Sicht der Abteilungen **IV/SCH5** (Fachbereich Betrieb) und **IV/SCH4 und IV/SCH2** (jeweils Fachbereich Maschinentechnik) ergibt sich zu dem vorgelegten vorläufigen Untersuchungsbericht nachstehende Einsichtsbemerkung:

Abteilung IV/SCH5:

Fachbereich Betrieb:

- j) 1. Der vorläufige Untersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.
- k) 2. Im vorläufigen Untersuchungsbericht ist gemäß Abkürzungsverzeichnis der Salamander - Triebzug mit „Tz“ definiert. Diesbezüglich wäre diese Abkürzung im Punkt 2.5 (Seite 8), 2.6 (Seite 10 – Abbildung 4), 2.7 (Seite 12), 8.3 (2x) und 8.5 jeweils anzupassen.
- l) 3. Im vorläufigen Untersuchungsbericht ist gemäß Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU die Dienstvorschrift für die Schneebergbahn mit „DV SB“ definiert. Diesbezüglich wäre diese Abkürzung im Punkt 2.5 (Seite 7 und 9), 6.4, 8.2, 11.5, 11.7, 11.9 und 11.10 jeweils anzupassen. Sollte die Abkürzung „BV SB“ jedoch ein weiteres Regelwerk des IM/RU darstellen ist dies im oben angeführten Verzeichnis zu definieren.
- m) 4. Die Sicherheitsempfehlungen gemäß Punkt 11.2, 11.5 und 11.13 sind an das bmvit als zuständige Behörde gerichtet und von diesem umzusetzen.
Aus ho. Sicht wird hiezu festgehalten, dass Punkt
- 11.2: durch den Fachbereich Fahrzeug-/Maschinentechnik zu beurteilen ist,
 - 11.5: aufgrund der gesetzlichen Vorgaben beim bmvit keine Zuständigkeit für eine diesbezügliche Genehmigung gegeben ist (z.B. EisbG) und
 - 11.13: durch den Fachbereich Fahrzeug-/Maschinentechnik zu beurteilen ist.

Litera	Anmerkung
j)	-
k)	berücksichtigt
l)	berücksichtigt
m)	-

Litera Stellungnahme des BMVIT eingelangt am 11. Oktober 2011 (Fortsetzung):

Abteilung IV/SCH4:

Fachbereich Maschinentechnik:

- n) Der vorläufige Untersuchungsbericht der UUS vom 2011-08-31 wird aus fahrzeugtechnischer Sicht einschließlich der Sicherheitsempfehlungen zustimmend zur Kenntnis genommen. Bemerkenswert ist, dass aus Anlass des ggst. Unfalls etliche Diskrepanzen zum seinerzeitigen Genehmigungsverfahren ohne direkten Zusammenhang mit dem konkreten Unfall festgestellt wurden.
- o) Zu Sicherheitsempfehlung 11.15 wird angemerkt, dass der geforderte Nachweis der Folgen von zusätzlichen Transportlasten (Babyvorstellwagen, stehende Fahrgäste) nicht nur die Übereinstimmung mit der Strukturfestigkeit der Fahrzeuge (gemäß EN12663) umfassen muss, sondern auch die Festigkeitsnachweise für alle Bauteile, die an der Übertragung der Zahnkräfte zwischen Fahrzeug und Fahrweg (Zahnstange) beteiligt sind, sowie die Zahnstange selbst samt deren Verankerung im Gleisrost.
- p) Zu allen anderen Sicherheitsempfehlungen gibt es aus fahrzeugtechnischer Sicht keine Anmerkungen.

Abteilung IV/SCH2:

Fachbereich Maschinentechnik:

- q) Der vorläufige Untersuchungsbericht der UUS vom 2011-08-31 wird zur Kenntnis genommen.

Wien, am 11. Oktober 2011

Litera	Anmerkung
n)	-
o)	berücksichtigt
p)	-
q)	-

Beilage Expertise des Prüfberechtigten gemäß §40 und §19a EISbG, Dipl.-Ing. Dr. techn. Enrico Sciri [2]

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri
Prüfberechtigter gemäß
Eisenbahngesetz §40 und §19a
A – 1140 Wien Hochenaistgasse 4
Tel./Fax: +43 (0) 1 91 11 308
Mobil: +43 (0) 850 333 57 75
E-Mail: enrico.sciri@aon.at

Wien, am 06.10.2011

Expertise

Zur detaillierten Aufklärung des Entgleisungsgeschehens vom 10.05.2011 wurde ich von der Geschäftsleitung der NÖSBB zur Erbringung folgender Leistungen beauftragt:

- **Recherche betreffend die zeitliche Entwicklung und den aktuelle Zustand der Bremsen von SALAMANDER-Zug Nr. 13**
- **Analyse und Bewertung des Entgleisungsvorganges vom 10.05.2011**

1. Anlass:

Entgleisung vom 10.Mai 2011 und Schreiben des BMVIT, Nr. BMVIT-795.243-IV/BAV/UUB/SCH/2011 v. 31.08.2011 (im folgenden Text kurz „Bericht der UUB“ genannt).

2. Situation:

Nach der oben genannten Entgleisung gab der Lokführer an, dass er durch die hinuntergefallene Geldbörse so abgelenkt war, dass er die in die Ablenkung gestellte Weiche erst im allerletzten Moment bemerkte, sodass es für eine ausreichende Bremsung zu spät war und es zur Entgleisung kam. Da sowohl er bei den davor absolvierten Fahrten als auch die anderen vorher diesen Zug führenden Lokführer keinerlei Bremsstörungen festgestellt hatten, war klar, dass kein technisches Gebrechen im Sinne einer Bremsstörung vorlagen und allein menschliches Versagen die Ursache für die Entgleisung war.

Der Untersuchungsleiter der Unfalluntersuchungsstelle des Bundes kam allerdings aus den von ihm recherchierten Fakten zu dem Ergebnis, dass ein Bremsversagen nicht auszuschließen sei.

Da in den letzten Jahren keine auffällige Änderung im Bremsverhalten von Bremse 1 und auch insbesondere von Bremse 2 feststellbar war, muss die Plausibilität der Daten aus 2003 und aus 2011, auf welchen die an sich richtige Berechnung und die daraus folgende Erkenntnis fußt, überprüft werden.

3. Ergebnis der Recherchen

3.1. Legistischer Kontext

Für österreichische Zahnradbahnen existieren keine spezifischen Gesetze, Verordnungen, Bestimmungen oder Regelwerke.
Darauf wird auch im Bericht des BMVIT konkret hingewiesen (p 19, Kap. 6.6).

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri

Wie auch in anderen europäischen Ländern, in welchen Zahnradbahnen betrieben werden, liegt die Verantwortung für die betreffenden Zahnradbahn-spezifischen Festlegungen und Entscheidungen bei diesen Bahnen selbst.

In der Regel werden dort die einschlägigen Bestimmungen der schweizerischen Eisenbahnverordnung und deren Ausführungsbestimmungen (EBV-CH und AB-EBV-CH) lediglich als Richtlinie für die eigenen Vorgangsweisen herangezogen. Im EBV-CH und den AB-EBV-CH formulierte Vorgangsweisen und Grenzwerte können also in Österreich nicht als „zulässig“ bzw. „unzulässig“ im Sinne von verbindlich einzuhalten definiert werden.

3.2. Bremsprobedaten

Im Rahmen der Plausibilitätsprüfung, wurden die aus dem Jahr 2000 stammenden Protokolle der damals im Zuge der Zulassung von ÖBB, DI. Bogner und Zivilingenieur DI. Eisenkolb durchgeführten Bremsproben ausgehoben und analysiert. Weiters wurden mit Salamander-Zug 13 am 21.09.2011 neuerliche, umfangreiche Bremsprobefahrten durchgeführt, und zwar unter Verwendung der nunmehr voll funktionsfähigen und eindeutig ablesbaren fahrzeugeigenen Steckenmesseinrichtung.

Die Ergebnisse aus dem Jahr 2000 und aus Sept. 2011 zeigen eine gute Übereinstimmung, was auf eine sehr gute Stabilität der Bremsen hinweist.

3.2.1. Bremsprobedaten aus dem Jahr 2003 (im Bericht angeführt)

Während die im Jahr 2000 im Rahmen des Genehmigungsverfahrens (die Genehmigung erfolgte mit Bescheid des BMVIT, GZ: 390.111 73-II/C/151/01 vom 27.04.2001) durchgeführten Bremsproben von qualifizierten Personen und mit Hilfe von Geräten durchgeführt worden waren, standen für die späteren regelmäßigen Bremsproben nur einfache und in der Genauigkeit beschränkte Methoden zur Verfügung: Merken des Punktes des Bremsbeginns, wobei als Bremsbeginn die spürbar einsetzende Bremswirkung gesehen wurde. Danach Abschreiten mit Maßband. Aus dieser Vorgangsweise ergeben sich bei annähernd gleichen Randbedingungen gegenüber mit Messeinrichtungen gewonnenen Wegstrecken deutlich zu geringe Bremswege, nämlich bei Zug 13 nur 8,1m gegenüber 21,1m bereits im Jahr 2000 und gegenüber 21,4m im Sept. 2011. Für einen konkreten Vergleich sind diese Daten also nicht geeignet.

3.2.2. Bremsprobedaten aus dem Jahr 2011 (im Bericht angeführt)

Im Laufe des Jahres 2010 wurde in den Salamander-Triebzügen ein eigenes Wegmesssystem installiert und mit dessen Hilfe die genaue Darstellung bzw. Berechnung der Bremsprobe-Daten realisiert.

Das System war, wie sich später herausstellte, anfänglich noch fehlerbehaftet und außerdem nur schwer handhabbar. Es wurde daher bis Saisonbeginn 2011 weiter- bzw. fertig entwickelt.

Wie nun erhoben wurde, fanden die Bremsprobefahrten vom 02.-05.05.2011 gerade innerhalb dieses Zeitraums statt und waren außerdem von mit dieser Einrichtung nicht ausreichend vertrautem Personal durchgeführt worden. Somit ist mit hoher Sicherheit von Fehlanzeigen und/oder fehlerhaften Ablesungen auszugehen. Dies

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri

erklärt auch die Diskrepanz zu den am 21.09.2011 in Anwesenheit des Unterzeichneten neuerlich durchgeführten Probefahrten mit Triebzug 13 (siehe Beilage 1 -3).

Vom Zeitpunkt der Entgleisung bis zum 21.09.2011 wurden an den Bremsen weder Veränderungen noch Reparaturen vorgenommen (siehe auch Kap. 7.1).

Wenngleich die abgelesenen, offensichtlich zu hohen Werte innerhalb der selbst verordneten, vorläufigen Wartungsgrenzwerte liegen, müssen alle der UUB gemeldeten Bremswegdaten vom Mai 2011 nun als unsicher eingestuft werden.

Daher ist für 2011 die neuerliche Durchführung der Bremsprobefahrten auch für Zug 11 und Zug 12 erforderlich.

4. SALAMANDER-Bremstechnik, Status-Übersicht ab behördlicher Zulassung

Im Rahmen des Verfahrens der Bau- und Betriebsgenehmigung des BMVIT wurden bis zur endgültigen Zulassung der Salamander mehrfach Änderungen an den Bremssystemen verlangt und auch durchgeführt.

Die dem Unterzeichneten zugänglichen und letztlich zur Zulassung der Fahrzeuge führenden Bremsproben wurden von ÖBB-DI. Bogner (13.03. und 27.03.2000) und von Zivilingenieur DI. Eisenkolb (12./13.07.2000) durchgeführt. Darauf wird im nächsten Kapitel noch genauer eingegangen.

In den seinerzeitigen Ausschreibungsunterlagen der Schneebergbahn GmbH für die SALAMANDER-Triebzüge wurde unter anderem auch die Einhaltung der Konstruktions- und Dimensionierungsgrundsätze der AB-EBV-CH gefordert.

(Hinweis: das ist eine Forderung von NÖSBB an den Hersteller, bedeutet aber nicht die legislative Stellung der AB-EBV-CH als gültige Vorschrift in Österreich.)

Demzufolge wurde die Dimensionierung der beiden Bremsen auf Basis der Verzögerungswerte $0,3\text{m/s}^2$ bis 3m/s^2 vorgenommen. Zum Auslieferungszeitpunkt (1999) wurden diese Werte von Bremse 1 auch problemlos erreicht, die Bremsung mit der nicht einstellbaren Federspeicherbremse 2 führte allerdings zu starken Zerrungen mit wesentlich zu hohen Verzögerungen. Diese Bremse musste daher zu einem mehrstufigen System mit fix eingebauten Zeitverzögerungselementen umgebaut werden, sodass in den ersten Sekunden nur eine mittlere Bremskraft und erst gegen Ende der Bremsung die volle Kraft der Bremse 2 auftritt. Bei der Bergfahrt bzw. in der Ebene kommt der Triebzug zum Stillstand, bevor die – nur im Gefälle benötigte - volle Bremskraft mit der dann zu hohen Verzögerung vorhanden ist.

Bis zum heutigen Zeitpunkt wurden die Einstellwerte von Umschaltzeitpunkten und Höhe des Öldruckes in den Bremsen 2 nicht verändert.

Durch die Abnutzung der Bremsscheiben und den dadurch verlängerten Leerweg der Federn verringert sich mit der Zeit die Bremskraft; diese hat sich aber derzeit gegenüber dem Zulassungszeitpunkt kaum geändert.

5. Bremsproben

Bis zum Zeitpunkt der behördlichen Zulassung (BMVIT, GZ: 390.111 73-II/C/151/01 vom 27.04.2001) wurden die verlangten Bremswege und Verzögerungen durch die mehrstufige Bremse 2 auch knapp erreicht (siehe Beilagen 8 und 4 -7).

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri

Am 21.09.2011 wurde mit der am 10.05.2011 entgleisten Garnitur 13 ein umfangreiches Bremsprobeprogramm absolviert. Die Ergebnisse für Bremse 1 und Bremse 2 sind in den Beilagen 1,2 und 3 dargestellt.

In Beilage 8 wurde eine Übersicht mit den Bremsprobedaten (Bremse 2) für Zug Nr.13 aus dem Jahr 2000 und jener vom 21.09.2011 zusammengefasst. Die betreffenden Protokolle findet man in Beilage 1 – 7.

Hinweis:

Infolge einer zwischenzeitig vorgenommenen Änderung der Fahrzeugnummerierung gilt: Zwischenwagen alt >> aktuell = 21 >> 23, Steuerwagen alt >> neu = 31 >> 33. Die Lok-Nummern sind gleich geblieben.

Da aus den seinerzeitigen Bremsprobefahrten aus dem Jahr 2000 bei Zug Nr. 13/21/31 nicht alle Parameter verfügbar sind, wurden zu Vergleichszwecken in zwei Fällen die Daten einmal des Zuges 11/21/21 und einmal des Zuges 12/22/32 übernommen.

5.1. Ergebnis Bremse 2:

5.1.1. Bremsweglänge bei voller Beladung:

- 197‰: 27,9 m (Jahr 2000) entspricht 35,3 m (2011, 1.Bremmung).
Der im Jahr 2011 längere Bremsweg korreliert mit dem gegenüber Jahr 2000 höheren Gewicht und der höheren Anfangsgeschwindigkeit.
- 174/160‰: 21,1 m (2000) entspricht 21,4 m (2011).
Kaum Änderung.
- 10 - 40‰: 10,5...11,6 m (2000) entspricht 7,3 m,
Der kürzere Bremsweg im Jahr 2011 korreliert mit der Steigung von 10‰ im Jahr 2011 gegenüber 32-40‰ im Jahr 2000.

5.1.2. Bremsweglänge ohne Beladung:

Der Vergleich der Bremswege 2000 / 2011 fällt analog zu den Werten mit Beladung aus.

Auf der Bremsprobestrecke 174‰ wurden 16,3 m gemessen.

Zusätzlich wurden an der Stelle der Entgleisung (75‰ lt. VzG, 60 ‰ lt. Bogenverzeichnis der Regionalleitung Ost vom 06.03.2009) Bremse 1 und Bremse 2 mit 10 km/h geprüft.

Ergebnis:

- Bremse 1: 2,2 m
Bremse 2: 8,6 m.

5.2. Ergebnis Bremse 1

Zug 13, voll beladen, 197 ‰:

- 23.04.2000 (aus Protokoll im UUB-Bericht): v = 16,3 km/h, Bremsweg: 12,4 m
21.09.2011: (2. Bremsung) v = 16,2 km/h, Bremsweg: 12,2 m

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri

6. Bewertung der Bremsprobe-Ergebnisse:

Die Wirkung beider Bremssysteme hat sich seit der Zulassung nicht merkbar verändert.

Das nunmehr höhere Gewicht bei Vollbeladung wirkt sich lediglich bei Bremse 2 und in der maximalen Steigung aus. Der dadurch längere Bremsweg ist physikalisch nachvollziehbar.

Unter Verwendung der nunmehr vorliegenden Daten konnte nachgewiesen werden, dass die Wirkung beider Bremssysteme seit Fahrzeugzulassung gleich geblieben ist und daraus keinerlei Verschlechterung der Bremswirkung mit daraus gefolgerem Risiko eines eventuellen Bremsversagens ableitbar ist.

Beide Bremsen sind/waren im Jahr 2011 voll und im gleichen Ausmaß wie zum Zeitpunkt der Zulassung im Jahr 2000 funktionsfähig.

7. Rekonstruktion des Entgleisungsvorganges vom 10.05.2011

7.1. Einholung von Auskünften

Der die Entgleisung verursachende Lokführer wurde nochmals auf den genauen Zeitpunkt bzw. Ort befragt, an dem er versuchte, den Zug durch Betätigung der Bremse 1 und der Bremse 2 zum Stillstand zu bringen, und ob er bei den zuvor zurückgelegten Fahrten irgendwelche Unregelmäßigkeiten im Verhalten einer der beiden Bremsen bemerkte.

Laut seiner Aussage, die er auch in einer eidesstattlichen Erklärung bestätigte, bemerkte er die „falsche“ Stellung der Weiche erst in dem Augenblick, als die Weichenzungen aus seinem Blickfeld kamen und unterhalb des Führerstandes „verschwanden“. Darauf betätigte er sofort Bremse 1 und kurz darauf Bremse 2. Er glaubt sich auch zu erinnern, im ersten Moment noch eine kurze ruckartige Bremswirkung verspürt zu haben.

Bei den zuvor absolvierten Fahrten konnte er keine Unregelmäßigkeiten bei den Bremsen feststellen.

Der Werkstättenleiter wurde befragt, ob er nach Einlangen des entgleisten Zuges 13 im Rahmen der folgenden Untersuchung Schäden oder Unregelmäßigkeiten beim Bremsverhalten festgestellt hat und ob seit der Entgleisung am 10.05.2011 bis zur Absolvierung der Bremsprobefahrten am 21.09.2011 etwas an den Bremsen oder Einstellwerten verändert bzw. repariert wurde.

In einer eidesstattlichen Erklärung bestätigte er, dass im betreffenden Zeitraum an beiden Bremssystemen weder Reparaturen noch Veränderungen vorgenommen wurden, und dass bei der der Entgleisung sofort folgenden Untersuchung keine Schäden an den Bremssystemen festgestellt wurden, sowie dass er im Rahmen der nach der Untersuchung durchgeführten Bremsproben keine Veränderung der Bremswirkung und die volle Funktionalität beider Bremssysteme festgestellt hat.

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri

7.2. Unfallhergang

Aus den beiden Erklärungen und mit Hilfe der Daten der Bremsproben vom 21.09.2011 lässt sich folgender Unfallhergang rekonstruieren:

1.) Der Lokführer bemerkt im allerletzten Moment die „falsche“ Weichenstellung. Für eine Umstellung der Weiche ist es bereits zu spät.

2.) Er betätigt („nach der Schrecksekunde“) Bremse 1 über den Bremshebel.

Hinweis:

Das ist auch die logische Erstreaktion, weil der Bremshebel während der Fahrt in der Hand des Lokführers liegt und er für die Betätigung der Bremse 2 diesen erst loslassen und zur dahinter liegenden Taste „Bremse 2“ greifen müsste. Davor müsste er aber auch noch den Blick von der Steckenbeobachtung ablenken und zum Taster schauen.

3.) Bremse 1 legt an und wirkt noch etwa einen Meter bis zur Entgleisung der ersten Achse. Der Lokführer merkt diesen „Bremsruck“.

Hinweis:

Die Bremsung muss so spät erfolgt sein, denn andernfalls wäre der Zug nach 2,2m also vor der Weichenzunge, zum Stillstand gekommen.

4.) Der Lokführer betätigt zusätzlich die Bremse 2. über Taster.

4a.) Mit Entgleisung der ersten Achse wird - unabhängig von der Bremsbetätigung durch den Lokführer - infolge des Drehzahlunterschiedes bei den beiden Lok-Zahnradern, sofort automatisch die Bremse 2 aktiviert, womit aber gleichzeitig automatisch die Bremse 1 gelöst wird. Nach kurzer Ansprech-Verzögerung werden alle noch nicht entgleisten Achsen des Zuges gebremst, nämlich die Zahnräder von Zwischenwagen und Steuerwagen (das sind ca. 63% der Gesamtbremskraft aller gebremsten Achsen).

5.) Die Teilbremskraft von Zwischenwagen und Steuerwagen reichen noch aus, um den Zug nach ca. 7m, d.h. knapp vor der Weichenzunge, zum Stillstand zu bringen.

Hinweis:

Laut Typenplan ist der Abstand zwischen diesem Zahnrad und der ersten Lok-Achse 8,10 m.

Der gemessene Bremsweg von Bremse 2 an dieser Stelle beträgt 8,6 m (mit allen Zahnradern in Eingriff).

Dipl.-Ing. Dr.techn. Enrico Sciri

7.3. Schlussfolgerung

Beide Bremsen haben volle Funktion bewiesen, denn mit Bremse 2 allein wäre auch noch die Bremsachse des Zwischenwagens entgleist, andererseits aber war die restliche Bremswirkung ausreichend für das Anhalten innerhalb insgesamt ca. 7m. Bremse 1 hat mit nur für einen Teil der Bremszeit gewirkt, was aber ausgereicht hat, einen großen Teil der notwendigen Verzögerung abzudecken.

8. Zusammenfassung

Aus den Daten der Bremsprüfungen, den Aussagen des Lokführers sowie des Werkstättenleiters und aus den oben dargelegten Schlussfolgerungen geht zweifelsfrei hervor, dass für die Entgleisung am 10.05.2011 kein technisches Versagen sondern ausschließlich menschliches Versagen die Ursache war.



Dipl.-Ing. Dr. Enrico Sciri

Beilagen:

- 1 Bremsproben Zug 13 vom 21.09.2011, beladen
- 2 Bremsproben Zug 13 vom 21.09.2011, ohne Beladung
- 3 Bremsproben Zug 13 vom 21.09.2011, ohne Beladung, Unfallstelle
- 4 Bremsproben Zug 13 vom 12./13.07.2000
- 5 Bremsproben Zug 13 vom 27.03.2000
- 6 Bremsproben Zug 13 vom 13.03.2000
- 7 Bremsproben Zug 12 vom 13.03.2000
- 8 Übersicht : Bremse 2 - Daten der Beilagen 1 - 7
- 9 Bildschirmfoto: Beispiel aus Bremsproben vom 21.09.2011

Beilage 1
 Bremsprobe - Protokoll „Maximalbelastung“

Datum: 21.9.2011 Beginn: 08.07 h

Prob-Nr.	Woz was?	Δt		v _z m/s ²	Pos. m	v ₀ km/h	BR1 BR2	Meig. MW/°N	Neig. Bogen verz.	Bey. Bey. [bar]	Bey. Bey. [bar]	Temperatur [°C]			Bemerkungen
		sec	m									Lok berst	Lok falsch	ZW	
-	0% BF	Ruchberg													v _z = v ₀ /t; d = Bremsweg
1	BR1 befürw.	2,35	5,5	1,92	716	16,2	BR1	15	10						8.08h
2	BR2 befürw.	2,45	4,8	1,78	839	15,8	BR2	19	10						8.10h
3	BR1 talw.	2,73	6,7	1,61	897	15,8	BR1	25	25	4,6	4,5				8.16h
4	BR2 talw	3,33	7,3	1,32	785	15,8	BR2	21	10						8.18h
-	174% Temp.-v. BC	Bremsprobestrecke													Neig. = Neigung; MW = Mittelwert aus Lok der Reize
5	BR1/1	4,21	10,0	1,07	3544	16,2	BR1	159	174	4,6	4,4				BR1
6	BR1/2	4,46	10,5	1,01	3454	16,2	BR1	173	174	4,7	4,3				BR2
7	BR1/3	4,67	11,5	0,96	3397	16,2	BR1	173	174	4,6	4,3	51	52		8.35h
8	BR2/1	7,37	21,4	0,61	3526	16,2	BR2	158	174						8.38h
9	BR2/2	8,44	25,8	0,53	3447	16,2	BR2	171	174						8.38h
10	BR2/3	8,25	25,8	0,57	3379	16,9	BR2	170	174			47	-	42	8.45h
-	197% Temp.-vor Br.	Steilstück													8.47h
11	BR1/1	4,59	11,0	0,96	8275	15,8	BR1	198	197	4,6	4,3				Bremverz = Bogenverzerrung bis zur Regelleitung ist
12	BR1/2	5,43	12,2	0,83	8118	16,2	BR1	194	197	4,6	4,3	65	64	35	BR1 Getriebe: 70°
13	BR1/3	5,32	12,3	0,83	8027	15,8	BR1	187	197	4,6	3,9				BR2
14	BR2/1	10,04	35,3	0,44	7910	15,8	BR2	192	197						9.22h
15	BR2/2	10,66	39,0	0,41	7776	15,8	BR2	189	197						9.24h
16	BR2/3	11,85	42,0	0,38	7601	16,2	BR2	192	197			58	-	45	9.26h
17															9.29h
18															9.31h
19															9.33h

Beilage 2

Bremsprobe - Protokoll "leer"

Zug / Fzg-Nr: 13, 23, 33 Ges. Gew: 32,65 to Prüfer Sciri, Uhl Datum: 21.9.2011 Beginn: 12.50h

Probe Nr.	Wo? Was?	Δt sec	d m	v2 m/s²	Pos. m	v0 km/h	BR		Neig. MW(%)	Neig. Basis vorz	Beiz. Beiz		Temperatur [°C]		Bemerkungen
							BR1	BR2			max [bar]	akt [bar]	Lok. Basiszeit	Lok. Zeit	
-	0% BF														$v_2 = \frac{v_0}{f}$; $\alpha = \text{Bremsweg}$
1	BR1 bergw.	1,75	4,3	2,51	964	15,8	BR1	BR1	21	24,6	4,4	4,3			13.28 h
2	BR2 bergw.	2,5	5,0	1,76	1024	15,8	BR2	BR2	16	24,6					13.30 h
3	BR1 talw.	1,85	3,8	2,37	1104	15,8	BR1	BR1	23	24,6	4,6	4,3			13.20 h
4	BR2 talw	3,21	7,0	1,37	1003	15,8	BR2	BR2	16	24,6					13.22 h
-	174%	Bremsprobestrecke													
5	Temp.-v. BF														
6	BR1 / 1	2,61	6,4	1,72	3581	16,2	BR1	BR1	158	174	4,6	4,3			BR1 BR2 14.04 h
7	BR1 / 2	2,73	6,7	1,64	3532	16,2	BR1	BR1	158	174	4,7	4,3			14.05 h
8	BR1 / 3	2,92	7,5	1,61	3482	16,9	BR1	BR1	174	174	4,6	4,3	45	44	14.07 h
9	BR2 / 1	7,04	21,9	0,67	3420	16,9	BR2	BR2	168	174					14.09 h
10	BR2 / 2	6,35	16,3	0,71	3476	16,2	BR2	BR2	171	174					14.11 h
11	BR2 / 3	6,70	17,4	0,67	3411	16,2	BR2	BR2	165	174/166			52	42	14.13 h
-	197%	Steilstück													
12	Temp.-vor BF														
13	BR1 / 1	2,94	6,9	1,53	8286	16,2	BR1	BR1	190	197	4,5	4,3			BR1 BR2 12.52 h
14	BR1 / 2	3,19	7,6	1,41	8242	16,2	BR1	BR1	196	197	4,6	4,3			12.54 h
15	BR1 / 3	3,09	7,2	1,42	8054	15,8	BR1	BR1	193	197	4,6	3,9	52	54	12.56 h
16	BR2 / 1	7,88	23,5	0,57	7882	16,2	BR2	BR2	189	197					12.59 h
17	BR2 / 2	7,86	24,3	0,56	7794	15,8	BR2	BR2	185	197					13.01 h
18	BR2 / 3	7,92	23,7	0,55	7523	15,8	BR2	BR2	188	197			60	42	13.05 h

Beilage 3

Bremsprobe - Protokoll „leer“

Zug / Fzg.-Nr.: 13, 23, 33		Ges. Gew.: 32,6 t		Prüfer: Sciri, Uhl		Datum: 21.9.2011		Beginn: 13.40 h		Bemerkungen						
Probe-Nr.	Woz? Was?	Δt sec	d m	v_2 m/s ²	Pos. m	v_0 km/h	BR1 BR2	Neig. mm/100	Neig. Beginn verz.		BR1 max. [bar]	BR2 [bar]	Lok. bereit	Lok. fahrzeit	ZW	STW
-	0% BF	Dachberg		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$v_2 = \frac{v_0}{t}$; d = Bremsweg
-	BR1 bwpw.	68% Wasserstelle am Hengst		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	weiche; davor einlege
-	BR2 bwpw.	Vollbremsungen im Gefälle damit die Bremsen heiß sind (→ längster Bremsweg)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.42 h
19	BR1 talw.	1,25	2,2	2,16	4951	9,72	BR1	68	60	4,5	4,3	-	-	-	-	13.47 h
20	BR2 talw	4,38	8,6	0,62	4946	9,72	BR2	68	60	-	-	-	-	-	-	x
-	174%	Bremsprobestrecke		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Temp.-v. Br.															
6	BR1 / 1															
7	BR1 / 2															
8	BR1 / 3															
9	BR2 / 1															
10	BR2 / 2															
11	BR2 / 3															
-	197%	Steilstück		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Temp.-vor Br.															
13	BR1 / 1															
14	BR1 / 2															
15	BR1 / 3															
16	BR2 / 1															
17	BR2 / 2															
18	BR2 / 3															

Beilage 4

SCHNEEBERGBAHN Lokomotive 13												
ÜBERPRÜFUNG mechanische Bremsen am 12./13. Juli 2000												
Versuch Nr.	Bremsen	Fahrrichtung	Geschwindigkeit [km/h]	Last [t]	Steigung [%]	Uhrzeit	Werte aus Messgerät *)					
							Bremszeit [s]	Verzögerung [m/s ²]	Bremsweg [m]	Bremszeit [s]	mittl. Verzögerung [m/s ²]	Bremsweg [m]
9	BR 1	bergwärts	14	40,85	3,2	00:05:00	5,26	0,71/1,36	8,00	4,82	0,81	9,37
10	BR 2	bergwärts	14	40,85	3,2	00:09:00	3,97	0,32/1,87	9,10	3,52	1,02	7,43
11	BR 1	bergwärts	14	40,85	19,7	00:41:00	2,62	1,48/1,79	4,80	2,15	1,81	4,18
12	BR 2	bergwärts	14	40,85	19,7	00:43:00	3,17	1,12/2,53	6,80	2,55	1,53	4,96
13	BR 1	talwärts	14	40,85	19,7	01:57:00	6,17	0,58/0,54	11,40	5,23	0,74	10,17
14	BR 2	talwärts	14	40,85	19,7	02:00:00	8,03	0,51/1,47	27,90	8,06	0,48	15,67
15	BR 1	talwärts	14	40,85	3,2	02:36:00	3,66	1,05/1,8	8,20	3,06	1,27	5,95
16	BR 2	talwärts	14	40,85	3,2	02:38:00	4,68	0,88/1,49	12,50	4,51	0,86	8,77

*) Die Messungen erfolgten mittels SIMRET-Messgerät der Fa. HUNSLET-BARCLAY, der Unterschied zu den gestoppten Werten ergibt sich daraus, daß die Auslösung des SIMRET-Gerätes und die Zeitnehmung mittels Stoppuhr von verschiedenen Personen ausgeführt werden musste.

Dipl.-Ing. Klaus Eisenkolb
Zwillingenieur für Maschinenbau
4040 LINZ

Bremsversuche lok13.xls, 16.07.00, 11:29

Beilages

00 DI 10:01 FAX 43 1 5800 25276

TS-TSP

005

BREMSPROBEN DES ZUGES 13 + 21 + 31

Test Nummer Datum	Art der Bremsen	Gefälle o/oo	mit / ohne Ballast	Geschwindigkeit		Brems- zeit * l s	Brems- weg * s m	mittlere Verzögerung (über Weg) $a = v^2 / 2s$ m/s ²	mittlere Verzögerung (über Zeit) $a = v / t$ m/s ²	max. Verz. > 0,2 s (gemessen) a max m/s ²	"max deceleration" ** (gemessen) m/s ²
				V km/h	v m/s						
27.03.2000 4	Bremssystem 1	40	mit	14,70	4,08	3,11	8,40	0,99	1,31	1,93	1,32
27.03.2000 5	Bremssystem 2	40	mit	13,20	3,67	4,16	10,50	0,94	0,88	1,39	0,89
27.03.2000 6	Direkt (falls, Radsatz)	40	mit	13,30	3,69	3,43	8,00	0,85	1,08	1,75	1,08
27.03.2000 2	Bremssystem 1	0	mit	13,90	3,88	2,83	6,60	1,13	1,36	2,01	1,37
27.03.2000 3	Bremssystem 2	0	mit	11,90	3,31	4,21	8,70	0,83	0,79	1,51	0,79
					0,00			#DIV/0!	#DIV/0!		

Anmerkungen:
 Direkt = Direkter Zugriff auf die Bremse 2 eines oder beider Radsätze
 * vom Triebkopfes vom Triebkopfführerstand aus.
 ** vom Betätigen der Bremse an
 *** vom Beginn der Verzögerung an

Beilage 6

DI 10:41 FAX 43 1 5800 25276

IS-TSP

6002

BREMSPROBEN DES ZUGES 11 + 21 + 31
 Alle Tests vom 13.3.2000

Test Nummer	Art der Bremse	Gefälle o/oo	Geschwindigkeit		Bremszeit * t s	Bremsweg * s m	mittlere Verzögerung (über Weg) (über Zeit)		max. Verz. > 0,2 s (gemessen) a max m/s²	"brake efficiency" ** (gemessen) m/s²
			V km/h	v m/s			$a = v^2 / 2s$ m/s²	$a = v / t$ m/s²		
16	Bremssystem 1	40	15,30	4,25	4,95	10,8	0,84	0,86	2,9	1,48
17	Bremssystem 2	40	14,10	3,92	4,80	11,6	0,86	0,82	1,83	1,44
18	Direkt 2, bergs. Radsatz	40	11,30	3,14	3,15	6	0,82	1,00	2,26	1,56
19	Bremssystem 1	160	16,50	4,58	5,35	15,2	0,89	0,86	3,19	2,71
20	Bremssystem 2	160	14,70	4,08	6,42	21,1	0,40	0,64	3,13	2,54
22	Direkt 2, beidse. Radsätze	160	14,90	4,14	3,67	12,3	0,70	1,13	4,36	3,63
23	Bremssystem 1	0	14,90	4,14	5,70	10,9	0,79	0,73	2,67	0,72
24	Bremssystem 2	0	14,40	4,00	4,02	11,1	0,72	1,00	1,6	1,33
	Übergeschw.	ok	bei	16 km/h						

Anmerkungen:
 *Direkt = Direkter Zugriff auf die Bremse 2 eines oder beider Radsätze
 des Triebkopfes vom Triebkopfführerstand aus.
 * vom Belägen der Bremse an
 ** vom Beginn der Verzögerung an
 Bremse 1 + Bremse 2 gesetzt. Bremse 2 löst Übergabe ruckfrei, ok

Beilage 7

DI 10:42 FAX 43 1 5800 25276

TS-TSP

003

BREMSPROBEN DES ZUGES 12 + 22 + 32 Alle Tests vom 13.3.2000										
Test Nummer	Art der Bremse	Gefälle o/oo	mit / ohne Ballast	Geschwindigkeit		Bremszeit * t s	Bremsweg * s m	mittlere Verzögerung (über Weg) (über Zeit)		"brake efficiency" ** (gemessen) m/s ²
				V km/h	v m/s			$a = v^2 / 2s$ m/s ²	$a = v / t$ m/s ²	
46	Bremsystem 1	40	ohne	15,00	4,17	5,97	10,3	0,84	0,70	1,05
47	Bremsystem 2	40	ohne	14,50	4,03	4,17	11,1	0,73	0,97	1,38
48	Direkt 2, beide Radsätze	40	ohne	15,40	4,28	3,12	8,2	1,12	1,37	1,86
38	Bremsystem 1	160	ohne	15,30	4,25	4,10	9,6	0,94	1,04	2,92
39	Bremsystem 2	160	ohne	15,20	4,22	5,05	13	0,69	0,84	2,81
40	Direkt 2, beide Radsätze	160	ohne	15,10	4,19	3,22	9,3	0,95	1,30	3,27
49	Bremsystem 1	0	ohne	14,00	3,89	5,22	8,7	0,87	0,74	0,87
1	Bremsystem 2	0	ohne	13,10	3,64	3,75	8,8	0,75	0,97	1,1
	Übergeschw.	ok	bei	16 km/h						

Anmerkungen:
 * "Direkt" = Direkter Zugriff auf die Bremse 2 eines oder beider Radsätze
 das Triebkopfes vom Triebkopführerstand aus.
 * vom Befüllen der Bremse an
 ** vom Beginn der Verzögerung an
 Bremsen 1 + Bremse 2 gesetzt; Bremse 2 löst. Übergabe ruckfrei, ok

Beilage 8

Bremsproben mit Bremse 2, Überblick der Eckdaten aus den Beilagen 1 – 7
mit Zug 13/21/31 (Jahr 2000) = 13/23/33 (Jahr 2011). andere Zugbildung gesondert
angegeben

Datum	Gefälle [‰]	v [km/h]	Ges.Gew. [to]	Bremsweg [m]	Zeit [sec]	Beilage	Bem.
Beladen:							
12./13.07.00	197	14	40,85	27,9	8,03	4	
21.09.2011	197	16	44,82	35,3	10,04	1	
13.03.2000	160	14,7	40,85	21,1	6,42	6	Zug11/21/31
21.09.2011	174	16,2	44,82	21,4	7,37	1	
13.03.2000	40	14,1	40,85	11,6	4,8	6	
27.03.2000	40	13,2	40,85	10,5	4,16	5	
12./13.07.00	32	14,0	40,85	12,5 (8,77)	4,69 (4,5)	4	
21.09.2000	10	15,8	44,82	7,3	3,33	1	
Unbeladen:							
21.09.2011	197	15,8	44,82	24,3	7,86	2	
13.03.2000	160	15,2	40,85	13,0	5,0	7	Zug12/22/32
21.09.2011	174	16,2	44,82	16,3	6,35	2	(2.Bremsg.)
21.09.2011	60	9,72	44,82	8,6	4,38	3	
21.09.2011	24,6	15,8	44,82	7,0	3,21	2	

Erstellt am 28.09.2011

Beilage 9

Extras / Bremsprobenassistent

=== Bremsen START! 21.9.2011 13:47:05																	
t=	0.000	sec	d=	0.0	m	vz=	9.99	m/s2	p=	4954.8	m	v=	9.72	km/h	---	BS2	---
t=	4.386	sec	d=	8.6	m	vz=	0.62	m/s2	p=	4946.2	m	v=	4.32	km/h	---	BS2	STP
t=	4.555	sec	d=	8.6	m	vz=	0.59	m/s2	p=	4945.12	m	v=	4.32	km/h	---	BS2	---
t=	4.732	sec	d=	8.6	m	vz=	0.57	m/s2	p=	4945.2	m	v=	4.32	km/h	---	BS2	STP
t=	7.099	sec	d=	8.6	m	vz=	0.38	m/s2	p=	4946.2	m	v=	0.00	km/h	BS1	BS2	STP
t=	93.912	sec	d=	8.6	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.2	m	v=	0.00	km/h	BS1	---	STP
t=	94.101	sec	d=	8.6	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.2	m	v=	0.00	km/h	BS1	BS2	STP
t=	94.156	sec	d=	8.6	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4945.2	m	v=	0.00	km/h	BS1	---	STP
t=	98.508	sec	d=	8.7	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.1	m	v=	0.00	km/h	BS1	---	---
t=	98.686	sec	d=	8.7	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.1	m	v=	0.00	km/h	BS1	---	STP
t=	99.015	sec	d=	8.7	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.1	m	v=	0.36	km/h	---	---	---
t=	100.557	sec	d=	8.6	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.2	m	v=	0.00	km/h	---	---	---
t=	100.735	sec	d=	8.6	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.2	m	v=	0.00	km/h	---	---	---
t=	101.075	sec	d=	8.4	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.2	m	v=	0.00	km/h	---	---	STP
t=	101.252	sec	d=	8.4	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.4	m	v=	0.36	km/h	---	---	---
t=	101.425	sec	d=	8.3	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4945.4	m	v=	0.36	km/h	---	---	STP
t=	101.598	sec	d=	8.3	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.5	m	v=	0.36	km/h	---	---	---
t=	101.776	sec	d=	8.2	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4945.5	m	v=	0.36	km/h	---	---	STP
t=	101.950	sec	d=	8.2	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.6	m	v=	0.36	km/h	---	---	---
t=	102.126	sec	d=	8.0	m	vz=	0.03	m/s2	p=	4946.6	m	v=	1.44	km/h	---	---	STP
t=	166.256	sec	d=	0.0	m	vz=	0.02	m/s2	p=	5084.1	m	v=	4.32	km/h	---	---	STP

Beilage Eidesstattliche Erklärungen

Eidesstattliche Erklärung

Anlässlich der Entgleisung des Triebzuges Nr. 13 am 10.05.2011 gebe ich im Folgenden Auskunft über das Ergebnis der auf die Entgleisung folgenden Untersuchung der Bremsen sowie über die Frage, ob in dem unten genannten Zeitraum an den Bremsen etwas geändert wurde.

Ich erkläre an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich bei der von mir nach Ankunft des entgleisten Zuges sofort durchgeführten Untersuchung an beiden Bremssystemen keine Schäden entdecken konnte und dass die Bremswege, die ich im Rahmen der danach durchgeführten Bremsproben feststellte, nicht von den üblichen Bremswegen abwichen, insbesondere dass sie nicht erkennbar länger waren als vor der Entgleisung.

Weiters erkläre ich an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass bei Zug 13 seit dem Zeitpunkt der Entgleisung am 10.05.2011 bis zum Zeitpunkt der Bremsprobefahrten am 21.09.2011 weder am System von Bremse 1 noch am System von Bremse 2 irgendwelche Änderungen oder Reparaturen vorgenommen wurden.

Auszug Eidesstattliche Erklärung Werkstättenleiter

Eidesstattliche Erklärung

Betreffend die von mir verursachte Entgleisung des Triebzuges Nr. 13 am 10.05.2011 an der talseitigen Weiche an der „Ausweiche“ gebe ich im Folgenden genaue Auskunft.

Ich erkläre an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich infolge der Ablenkung durch die hinuntergefallene Geldbörse die „falsche Stellung“ der talseitigen Weiche erst in dem Moment bemerkte, als sich die Weichezunge direkt vor meinem Führerstand befand und begann, unterhalb der Windschutzscheibe aus meinem Blickfeld zu verschwinden, und dass ich darauf sofort die Bremsung mit Bremse 1 und kurz darauf die Bremse und mit Bremse 2 einleitete. Ich glaube mich auch zu erinnern, dass ich nach Einleitung der Bremsung mit Bremse 1 vor der Entgleisung noch einen kurzen starken Bremsruck verspürte.

Weiters erkläre ich an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich während der an diesem Tag davor zurückgelegten Fahrten mit Zug 13 keine Unregelmäßigkeiten beim Bremsen mit Bremse 1 oder mit Bremse 2 bemerkte – insbesondere, dass ich keine ungewöhnlich langen Bremswege feststellte.

Auszug Eidesstattliche Erklärung Tffz

Beilage Nachgereichte Unterlagen zur Stellungnahme des IM / RU – Bescheid 2

AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG
Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr
Abteilung Verkehrsrecht
Postanschrift 3109 St. Pölten, Landhausplatz 1
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, 3109



An die
NÖ Schneebergbahn GmbH
Bahnhofsplatz 1
2734 Puchberg am Schneeberg

Bürgerservice-Telefon 02742-9005-9005
In Verwaltungsfragen für Sie da. Natürlich auch außerhalb
der Amtsstunden: Mo-Fr 07:00-19:00, Sa 07:00-14:00 Uhr

RU6-E-2564/007-2008

Beilagen
3

Kennzeichen (bei Antwort bitte angeben)

Bezug

Bearbeiter
Mag. Steinkellner

(0 27 42) 9005

Durchwahl

Datum

12902

17. März 2008

Betrifft

NÖSBB GmbH, Puchberg - Hochschneeberg, Genehmigung von Stehplätzen - Bauartgenehmigung und Betriebsbewilligung

B e s c h e i d

Über den Antrag der NÖ Schneebergbahn GmbH, Bahnhofsplatz 1, 2734 Puchberg am Schneeberg, vom 9. Jänner 2008, auf Abänderung der Bauartgenehmigung und Betriebsbewilligung für Diesel-Zahnrad-Triebzüge für die Schneebergbahn, bestehend aus drei Triebköpfen mit den Nr. 11 bis 13, zwei Zwischenwagen mit den Nr. 21 und 22 und zwei Steuerwagen mit den Nr. 31 und 32 des Herstellerkonsortiums WAAGNER-BIRO BINDER, nunmehr Leitner/SWOBODA/HUNSLET-BARCLAY, dass auch Personen auf Stehplätzen befördert werden dürfen, wird wie folgt entschieden:

S p r u c h

I.

Der Landeshauptmann von NÖ als nunmehr zuständige Eisenbahnbehörde ändert die mit Bescheid des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie vom 27. April 2001, GZ. 390.111/3-II/C/151/01, berichtigt mit Bescheid des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie vom 22. März 2005, GZ. 390.111/0003-II/SCH4/2005, erteilte Bauartgenehmigung und Betriebsbewilligung für die oben genannten Fahrbe-

- 2 -

triebsmittel der NÖ Schneebergbahn insoweit ab, als die Dauervorschreibung in Punkt (9) des Spruchteiles III (Vorschreibungen) des zitierten Bescheides nunmehr lautet:

(9) Die Beförderung von mehr als 15 Personen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, im Steuerwagen und von mehr als 15 Personen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, im Zwischenwagen ist nicht zulässig.

Die Genehmigung erfolgt nach Maßgabe des eingereichten, einen Bestandteil dieser Genehmigung bildenden Technischen Berichtes und aufgrund des eisenbahnfachlichen Gutachtens des Technischen Büros für Eisenbahntechnik – Dipl. Ing. Franz Wagenhofer, 2560 Berndorf.

Soweit mit diesem Bescheid keine Änderungen genehmigt wurden, bleiben die bisherigen Genehmigungsvoraussetzungen und Vorschriften zur Gänze aufrecht.

Rechtsgrundlage:

§ 32b ff des Eisenbahngesetzes 1957, BGBl. Nr. 60, idF BGBl. I Nr. 125/2006

II.

Für die unter I. angeführte Abänderung der Bauartgenehmigung wird der NÖ Schneebergbahn GmbH, Bahnhofplatz 1, 2734 Puchberg am Schneeberg, die Betriebsbewilligung erteilt.

Rechtsgrundlage:

§ 35 Abs. 2 des Eisenbahngesetzes 1957, BGBl. Nr. 60, idF BGBl. I Nr. 125/2006

- 3 -

III.

Nach der Bundes-Verwaltungsabgabenverordnung 1983 werden der NÖ Schneebergbahn GmbH, Bahnhofplatz 1, 2734 Puchberg am Schneeberg, folgende Verwaltungsabgaben vorgeschrieben:

gemäß Tarifpost 210 lit. d) (eine Bauartgenehmigung)	€	17,40
gemäß Tarifpost 212 lit. d) (eine Betriebsbewilligung)	€	17,40
gemäß Tarifpost 7 (Vidierungen) (€ 3,20 x 3) =	€	<u>9,60</u>
	€	<u>44,40</u>

Die Verwaltungsabgaben sind innerhalb von zwei Wochen ab Rechtskraft dieses Bescheides mit dem beigeschlossenen Zahlschein an das Amt der NÖ Landesregierung zu überweisen.

Rechtsgrundlage:

§ 78 des Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes 1991 – AVG

Begründung

Mit Bescheid des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie vom 23. Juli 1999, ZI. 390.111/3-II/C/151/99, wurde für die gegenständlichen Fahrbetriebsmittel nach Maßgabe bestimmter Vorschriften die eisenbahnrechtliche Genehmigung im Einzelfall sowie die Betriebsbewilligung bis 30. November 1999 erteilt.

Mit Bescheid vom 11. Mai 2000, ZI. 390.111/1-II/C/151/00, wurde für die Sanierung der gegenständlichen Fahrbetriebsmittel die eisenbahnrechtliche Genehmigung im Einzelfall sowie die Betriebsbewilligung bis 30. November 2000 erteilt, wobei Verbesserungsmaßnahmen vorgeschrieben wurden.

- 4 -

Mit Schreiben vom 14. Juli 2000 wurde um Erteilung der unbefristeten Betriebsbewilligung für die gegenständlichen Fahrbetriebsmittel des Betreibers NÖ Schneebergbahn GmbH angesucht.

Mit Bescheid des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie vom 27. April 2001, GZ. 390.111/3-II/C/151/01, wurde die Genehmigung im Einzelfall für die gesetzten Sanierungsmaßnahmen sowie die unbefristete Betriebsbewilligung für die gegenständlichen Fahrbetriebsmittel bei Einhaltung bestimmter Vorschriften erteilt.

Unter Punkt (9) dieser Vorschriften im letztgenannten Bescheid wurde festgelegt: „aus Gründen der Belastung sowie der im Notbremsfall hohen Beschleunigungswerte ist die Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, nicht zulässig (Dauervorschreibung)“.

Da diese Vorschrift auch „missverständlich“ aufgefasst bzw. interpretiert werden konnte, wurde diese mit Bescheid des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie vom 22. März 2005, GZ. 390.111/0003-II/SCH4/2005, gem. § 68 Abs. 2 AVG 1991 wie folgt abgeändert:

„(9) Die Beförderung von Fahrgästen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, ist nicht zulässig (Dauervorschreibung)“

Mit Eingabe vom 9. Jänner 2008 hat die NÖ Schneebergbahn GmbH, Bahnhofplatz 1, 2734 Puchberg am Schneeberg, unter Anschluss eines Technischen Berichtes und eines eisenbahnfachlichen Gutachtens gem. § 32a Abs. 3. EibG die Abänderung der Vorschrift (9) dahingehend beantragt, dass diese lautet:

„(9) Die Beförderung von mehr als 15 Personen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, im Steuerwagen und von mehr als 15 Personen auf Stehplätzen, d.h. ohne verfügbaren Sitzplatz, im Zwischenwagen ist nicht zulässig (Dauervorschreibung)“.

Begründet wurde diese Abänderung der Bauartgenehmigung und Betriebsbewilligung für die Diesel-Zahnrad-Triebzüge für die Schneebergbahn damit, dass die Fahrzeuge aufgrund laufender Optimierungen nunmehr einen technisch stabilen Zustand erreicht haben

- 5 -

und die verlässliche Reproduzierbarkeit der Bremsvorgänge und der Bremsverzögerungen gewährleistet sei. Die Richtige Bremswirkung bzw. Bremsverzögerung innerhalb der zulässigen Werte sei sichergestellt, wodurch die seinerzeitige Begründung für die Vorschreibung (9) weggefallen ist.

Eine Änderung der Schienenfahrzeuge selbst, sei durch die Beförderung von Personen auf Stehplätzen nicht erforderlich, da schon bei der Beschaffung der Salamander-Triebzüge in den Jahren 1998 und 1999 darauf geachtet wurde, bei Bedarf auch die Beförderung von stehenden Fahrgästen in den Zügen zu ermöglichen. Demzufolge wurden beide Züge mit Haltegriffen ausgestattet. Für die beantragte Anzahl an Stehplätzen sind ausreichend Haltegriffe vorhanden und auch die Leistungsfähigkeit der Bremsen sowie der Motorleistung werde dadurch nicht überschritten.

Hingewiesen wurde in den Antragsunterlagen auch darauf, dass sämtliche vergleichbaren Zahnradbahnen in Deutschland und in der Schweiz stehende Fahrgäste befördern dürfen, wobei darunter auch Bahnen mit wesentlich steileren Steigungsverhältnissen sind.

Die eingereichten Unterlagen samt Gutachten gem. § 32a Abs. 3 EisbG wurden dem Verkehrs-Arbeitsinspektorat gem. § 15 VAIG zur Stellungnahme übermittelt.

Eine solche ist nicht eingelangt.

Die grundsätzliche Verpflichtung zur Einhaltung der Arbeitnehmerschutzvorschriften wird dadurch aber nicht berührt.

Über die beantragte Abänderung der Vorschreibung (9) hinausgehende Änderungen der Bauartgenehmigung wurden nicht begehrt und sind somit nicht Gegenstand des Verfahrens. Dies gilt insbesondere für die sonst notwendige Festlegung gemäß § 32c EisbG.

§ 32b Abs. 1 des Eisenbahngesetzes 1957, BGBl. I Nr. 125/2006, lautet wie folgt:

„Die Bauartgenehmigung ist zu erteilen, wenn ein in Betrieb zunehmendes Schienenfahrzeug oder ein in Betrieb zunehmendes, verändertes Schienenfahrzeug dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Einbringung des verfahrenseinleitenden Antrages bei der Behörde unter Berücksichtigung der Sicherheit und Ordnung des Betriebes der Eisenbahn, des Betriebes anderer Schienenfahrzeuge auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn, auf der es betrieben werden soll, entspricht.“

- 6 -

Gemäß § 32a EisbG ist dem Antrag auf Erteilung der Bauartgenehmigung ein Gutachten zum Beweis, ob das Schienenfahrzeug oder das veränderte Schienenfahrzeug dem Stand der Technik unter Berücksichtigung der Sicherheit und Ordnung des Betriebes der Eisenbahn, des Betriebes anderer Schienenfahrzeuge auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn einschließlich der Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes entspricht, beizugeben.

Für das oder die Gutachten gilt die widerlegbare Vermutung der inhaltlichen Richtigkeit.

Gemäß § 94 Abs. 1 Z 4 ASchG sind bei der Bewilligung von Einrichtungen, Arbeitsmitteln usw. nach dem Eisenbahngesetz 1957 die mit dem Genehmigungsgegenstand zusammenhängenden Belange des Arbeitnehmerschutzes zu berücksichtigen. Gem. § 94 Abs. 2 ASchG letzter Satz gilt dies auch für Änderungen solcher Anlagen.

Die genannten Anlagen dürfen nur genehmigt werden, wenn sie den Arbeitnehmerschutzvorschriften entsprechen und zu erwarten ist, dass überhaupt oder bei Einhaltung der erforderlichenfalls vorzuschreibenden geeigneten Bedingungen und Auflagen die nach den Umständen des Einzelfalles voraussehbaren Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vermieden werden.

Gemäß § 34 Abs. 2 EisbG bedarf die Inbetriebnahme von Schienenfahrzeugen, von veränderten Schienenfahrzeugen oder von gebrauchten ausländischen Schienenfahrzeugen der Betriebsbewilligung, wenn hierfür eine Bauartgenehmigung erteilt wurde.

Das Gutachten des technischen Büros für Eisenbahnsicherungstechnik und Eisenbahnbetrieb, Dipl. Ing. Franz Wagenhofer, vom 6. Jänner 2008, umfasst die Überprüfung der Einreichunterlagen in eisenbahnsicherungstechnischer und betrieblicher Sicht, insbesondere hinsichtlich der Sicherheit und Ordnung des Betriebes und des Verkehrs sowie des Standes der Technik.

Im Gutachten wird zusammenfassend festgestellt, dass die vorgelegten Unterlagen aus eisenbahntechnischer Sicht anhand der Prüfungsunterlagen und der Regelwerke hinsichtlich der Erfordernisse der Sicherheit und Ordnung des Betriebes und des Verkehrs sowie

- 7 -

des Standes der technischen Entwicklung geprüft wurden und in Verbindung mit den sicherheitsrelevanten Überprüfungen vor Ort für geeignet befunden werden.

Ebenfalls wird darin festgestellt, dass die Arbeitnehmerschutzbestimmungen beim Betrieb der Salamander-Triebzüge auf der NÖSBB eingehalten werden.

Die zu Grunde gelegten rechnerischen Nachweise in den Technischen Berichten und die Ergebnisse der vorgenommenen Bremsprobefahrten zeigen, dass bei einem voll beladenen Salamander-Triebzug mit voll beladenem Klein-Vorstellwagen samt 30 Personen auf Stehplätzen ein sicherer Eisenbahnbetrieb und -verkehr auf der Schneebergbahn gewährleistet wird.

Die vorgelegten Unterlagen und Berechnungen in Verbindung mit den Einreichunterlagen stimmen untereinander überein, sind technisch und rechnerisch richtig und entsprechen dem Stand der Technik. Die Lastannahmen, Berechnungen und Konstruktionen berücksichtigen die zutreffenden Vorschriften und Normen.

Der Behörde erscheint das Gutachten schlüssig und nachvollziehbar, es sind auch im Verfahren keine Umstände hervorgekommen, die die inhaltliche Richtigkeit des Gutachtens in Zweifel gezogen hätten. Es war somit, schon im Hinblick auf die in der Bestimmung des § 32a Abs. 3 letzter Satz gesetzlich festgelegte (widerlegbare) Vermutung, von der inhaltlichen Richtigkeit des Gutachtens auszugehen.

Aufgrund des erstatteten Gutachtens kann daher geschlossen werden, dass das Vorhaben jedenfalls unter Berücksichtigung der Sicherheit und Ordnung des Betriebs der Eisenbahn, des Betriebs von Schienenfahrzeugen auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn weiterhin dem Stand der Technik und den Bestimmungen des Arbeitnehmerschutzes entspricht.

Zu letzterem ist anzumerken, dass nach Beurteilung des Gutachters durch die Beförderung von zusätzlich bis zu 30 Personen auf Stehplätzen keine voraussehbaren Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer ersichtlich sind. Die Ausführungen des Gutachters zu der Frage der Einhaltung der Arbeitnehmerschutzbestimmungen haben sich daher nach Prüfung anhand der im Gutachten zitierten einschlägigen Gesetze und Vorschriften auf die einfache Feststellung beschränkt.

Die Erteilung der Betriebsbewilligung gründet sich auf die angeführte Gesetzesstelle.

- 8 -

Unter Zugrundelegung der vorgelegten Entwurfsunterlagen und nach Maßgabe des Gutachtens des Sachverständigen für Eisenbahntechnik und –betrieb, an dessen Schlüssigkeit und Richtigkeit kein Anlass zu zweifeln besteht, sowie der im Spruch zitierten Gesetzesstellen war spruchgemäß zu entscheiden.

Rechtsmittelbelehrung

Es besteht das Recht, gegen den Bescheid Berufung einzulegen. Damit die Berufung inhaltlich bearbeitet werden kann, muss sie

- binnen zwei Wochen nach Zustellung schriftlich, mit Telefax, im Wege automationsunterstützter Datenübertragung oder in jeder anderen technischen möglichen Weise beim Amt der NÖ Landesregierung eingebracht werden,
- diesen Bescheid bezeichnen (Geben Sie bitte das Bescheidkennzeichen an und die Behörde, die den Bescheid erlassen hat),
- einen Antrag auf Änderung oder Aufhebung des Bescheides sowie
- eine Begründung des Antrages enthalten.

Die Gebühr für die Berufung beträgt € 13,--.

Ergeht an:


1. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie -
Verkehrsarbeitsinspektorat (V1), Radetzkystraße 2, 1030 Wien
2. Abteilung Bau- und Anlagentechnik, z.H. Hr. Dipl. Franz Wagenhofer

Für den Landeshauptmann
Mag. Steinkellner

elektronisch unterfertigt

Beilage Nachgereichte Unterlagen zur Stellungnahme des IM / RU – Bescheid 3

AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG
Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr
Abteilung Verkehrsrecht
Postanschrift 3109 St. Pölten, Landhausplatz 1
Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, 3109



An die
NÖ Schneebergbahn GmbH
Bahnhofsplatz 1
2734 Puchberg am Schneeberg

Bürgerservice-Telefon 02742-9005-9005
In Verwaltungsfragen für Sie da, Natürlich auch außerhalb
der Amtsstunden: Mo-Fr 07:00-19:00, Sa 07:00-14:00 Uhr

RU6-E-2545/002-2008 Beilagen
Parien B+C

Kennzeichen (bei Antwort bitte angeben)

Bezug	Bearbeiter	(0 27 42) 9005 Durchwahl	Datum
	Mag. Steinkellner	12902	28. Juli 2008

Betrifft
NÖSBB GmbH, Puchberg - Hochschneeberg, Vorstell-Kleinwagen (Salamander-Baby) -
Bauartgenehmigung und Betriebsbewilligung

B e s c h e i d

S p r u c h

I.

Der Landeshauptmann von NÖ als zuständige Eisenbahnbehörde erteilt der NÖ Schneebergbahn GmbH, Bahnhofsplatz 1, 2734 Puchberg am Schneeberg, die Bauartgenehmigung für das Schienefahrzeug Vorstellkleinwagen (Salamander – Baby) der NÖ Schneebergbahn.

Die Genehmigung erfolgt nach Maßgabe

- der eingereichten, einen Bestandteil dieser Genehmigung bildenden und mit der Bezugsklausel versehenen Projektsunterlagen und
- des darauf basierenden eisenbahnfachlichen Gutachtens gem. § 32 a Abs. 3 EISbG des Sachverständigen Dipl. Ing. Franz Wagenhofer – Technisches Büros für Eisenbahntechnik, 2560 Berndorf

Das Schienefahrzeug darf nur auf der Strecke Bahnhof Puchberg am Schneeberg – Bergstation Hochschneeberg der NÖ Schneebergbahn eingesetzt werden.

- 2 -

Die Bauartgenehmigung wird für die Dauer von 3 Jahren ab Rechtskraft dieses Bescheides erteilt.

Rechtsgrundlagen:

§ 32b Abs. 1, § 32c und § 32d des Eisenbahngesetzes 1957, BGBl. Nr. 60, idF BGBl. I Nr. 125/2006

II.

Mit der unter I. erteilten Bauartgenehmigung wird die **Betriebsbewilligung für jedes nach dieser Bauartgenehmigung hergestellte Schienenfahrzeug** derart verbunden, dass diese Wirksam wird, wenn eine ausdrückliche Erklärung einer im Verzeichnis gemäß § 40 EisebG geführten Person vorgelegt wird, die eine anstandslose Erprobung des Schienenfahrzeuges einschließlich der Ergebnisse der Erprobung durch diese Person und seine Übereinstimmung mit der Bauartgenehmigung auf Basis einer Überprüfung durch diese Person, ausweist.

Die schriftliche Erklärung der fachlich zuständigen gemäß § 40 EisebG verzeichneten Person ist unverzüglich nach Betriebsaufnahme unter gleichzeitiger Bekanntgabe des Datums der Betriebsaufnahme dem Landeshauptmann von Niederösterreich vorzulegen.

Rechtsgrundlage:

§ 34a Eisenbahngesetz 1957, BGBl. Nr. 60, idF BGBl. I Nr. 125/2006

III.

Nach der Bundes-Verwaltungsabgabenverordnung 1983 werden der NÖ Schneebergbahn GmbH, Bahnhofplatz 1, 2734 Puchberg am Schneeberg, folgende Verwaltungsabgaben vorgeschrieben:

gemäß Tarifpost 210 lit. c) (eine Bauartgenehmigung)	€	30,10
gemäß Tarifpost 212 lit. c) (eine Betriebsbewilligung)	€	30,10

- 3 -

gemäß Tarifpost 7 (Vidierungen)	
(€ 3,20 x 30) =	€ <u>96,00</u>
	€ <u>156,20</u>

Die Verwaltungsabgaben sind innerhalb von zwei Wochen ab Rechtskraft dieses Bescheides mit dem beigeschlossenen Zahlschein an das Amt der NÖ Landesregierung zu überweisen.

Rechtsgrundlage:

§ 78 des Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes 1991 – AVG

Begründung

Die NÖ Schneebergbahn GmbH hat mit Eingabe vom 9. Juni 2008 um Bauartgenehmigung gemäß §32 EisbG 1957 und Betriebsbewilligung gemäß §34 EisbG 1957 für weitere neu herzustellende Vorstell-Kleinwagen unter Anschluss von Unterlagen und einem Gutachten gem. § 32a Abs. 3 EisbG 1957 angesucht.

Mit Bescheid des Amtes der NÖ Landesregierung, ZI. RU6-E-2545/001-2004, vom 10. Mai 2005, wurde bereits einmal der Bau und Betrieb eines Vorstell-Kleinwagens genehmigt. Dieses Fahrzeug ist seit Juni 2005 in Betrieb.

Die Konzeption der neuen Vorstellwagen entspricht im Wesentlichen dem 2005 gelieferten und mit Bescheid RU6E-2545/001-2004 vom 10. Mai 2005 genehmigten Vorstell-Kleinwagen, wobei drei erfahrungsbedingte Änderungen geringen Ausmaßes berücksichtigt wurden, nämlich die Ausführung der seitlichen Öffnungen als Drehtüren und nicht mehr als nach oben zu öffnende Klappen, der Einbau von Achsen mit größeren Rädern und damit die Anhebung des Bodenniveaus.

Die eingereichten Unterlagen samt Gutachten gem. § 32a Abs. 3 EisbG wurden dem Verkehrs-Arbeitsinspektorat gem. § 15 VAIG zur Kenntnis und Stellungnahme übermittelt. In der eingelangten Stellungnahme wurde, ohne auf die Einreichunterlagen näher einzugehen, allgemein auf die grundsätzliche Verpflichtung zur Einhaltung der Arbeitnehmerschutzvorschriften hingewiesen.

- 4 -

Gemäß §§ 93 Abs. 1 Z 4 und Abs. 2 sowie 94 Abs. 1 Z 4 und Abs. 2 ASchG sind die Belange des Arbeitnehmerschutzes von der Genehmigungsbehörde im eisenbahnrechtlichen Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen.

Die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit erfolgt nach Maßgabe der AVO Verkehr (§ 2 Abs. 2 bzw. § 3 Abs. 2 AVO) auch anhand der Rechtsvorschriften zum Schutz der Arbeitnehmer.

§ 32b Abs. 1 des Eisenbahngesetzes 1957, BGBl. I Nr. 125/2006, lautet wie folgt:

„Die Bauartgenehmigung ist zu erteilen, wenn ein in Betrieb zunehmendes Schienenfahrzeug oder ein in Betrieb zunehmendes, verändertes Schienenfahrzeug dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Einbringung des verfahrenseinleitenden Antrages bei der Behörde unter Berücksichtigung der Sicherheit und Ordnung des Betriebes der Eisenbahn, des Betriebes anderer Schienenfahrzeuge auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn, auf der es betrieben werden soll, entspricht.“

Gemäß § 32a EISbG ist dem Antrag auf Erteilung der Bauartgenehmigung ein Gutachten zum Beweis, ob das Schienenfahrzeug oder das veränderte Schienenfahrzeug dem Stand der Technik unter Berücksichtigung der Sicherheit und Ordnung des Betriebes der Eisenbahn, des Betriebes anderer Schienenfahrzeuge auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn einschließlich der Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes entspricht, beizugeben.

Für das oder die Gutachten gilt die widerlegbare Vermutung der inhaltlichen Richtigkeit.

Gemäß § 94 Abs. 1 Z 4 ASchG sind bei der Bewilligung von Einrichtungen, Arbeitsmitteln usw. nach dem Eisenbahngesetz 1957 die mit dem Genehmigungsgegenstand zusammenhängenden Belange des Arbeitnehmerschutzes zu berücksichtigen.

Die genannten Anlagen dürfen nur genehmigt werden, wenn sie den Arbeitnehmerschutzvorschriften entsprechen und zu erwarten ist, dass überhaupt oder bei Einhaltung der erforderlichenfalls vorzuschreibenden geeigneten Bedingungen und Auflagen die nach den Umständen des Einzelfalles voraussehbaren Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vermieden werden.

- 5 -

Gemäß § 34 Abs. 2 EisbG bedarf die Inbetriebnahme von Schienenfahrzeugen, von veränderten Schienenfahrzeugen oder von gebrauchten ausländischen Schienenfahrzeugen der Betriebsbewilligung, wenn hierfür eine Bauartgenehmigung erteilt wurde.

Entsprechend § 34a EisbG kann, wenn vom Standpunkt der Sicherheit und Ordnung des Betriebes der Eisenbahn, des Betriebes von Schienenfahrzeugen auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn keine Bedenken bestehen, die Behörde die Bewilligung zur Inbetriebnahme von Eisenbahnanlagen, veränderten Eisenbahnanlagen, nicht ortsfesten eisenbahnsicherungstechnischen Einrichtungen oder veränderten nicht ortsfesten eisenbahnsicherungstechnischen Einrichtungen mit der eisenbahnrechtlichen Baugenehmigung verbinden.

Das Gutachten des technischen Büros für Eisenbahnsicherungstechnik und Eisenbahnbetrieb, Dipl. Ing. Franz Wagenhofer, vom 8. Juni 2008, umfasst die Überprüfung der Einreichunterlagen in eisenbahnsicherungstechnischer und betrieblicher Sicht, insbesondere hinsichtlich der Sicherheit und Ordnung des Betriebes und des Verkehrs sowie des Standes der Technik.

Im Gutachten wird festgestellt, dass die vorgelegten Unterlagen aus eisenbahntechnischer Sicht anhand der Prüfungsunterlagen und der Regelwerke hinsichtlich der Erfordernisse der Sicherheit und Ordnung des Betriebes und des Verkehrs sowie des Standes der technischen Entwicklung geprüft wurden und in Verbindung mit den sicherheitsrelevanten Überprüfungen vor Ort für geeignet befunden werden.

Ebenfalls wird darin festgestellt, dass die Arbeitnehmerschutzbestimmungen beim Betrieb der Salamander-Triebzüge auf der NÖSBB eingehalten werden.

Der Behörde erscheint das Gutachten schlüssig und nachvollziehbar, es sind auch im Verfahren keine Umstände hervorgekommen, die die inhaltliche Richtigkeit des Gutachtens in Zweifel gezogen hätten. Es war somit, schon im Hinblick auf die in der Bestimmung des § 32a Abs. 3 letzter Satz gesetzlich festgelegte (widerlegbare) Vermutung, von der inhaltlichen Richtigkeit des Gutachtens auszugehen.

Aufgrund des erstatteten Gutachtens kann daher geschlossen werden, dass das Vorhaben jedenfalls unter Berücksichtigung der Sicherheit und Ordnung des Betriebs der Eisen-

- 6 -

bahn, des Betriebs von Schienenfahrzeugen auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn weiterhin dem Stand der Technik und den Bestimmungen des Arbeitnehmerschutzes entspricht.

Die Ausführungen des Gutachters zu der Frage der Einhaltung der Arbeitnehmerschutzbestimmungen haben sich daher nach Prüfung anhand der im Gutachten zitierten einschlägigen Gesetze und Vorschriften auf die einfache Feststellung beschränkt.

Die Erteilung der Betriebsbewilligung gründet sich auf die Ausführungen im Gutachten sowie auf die angeführte Gesetzesstelle. Die Betriebsbewilligung konnte mit der Baugenehmigung verbunden werden, da die allgemeinen Erfordernisse zur betriebs- und verkehrstechnischen Sicherung erfüllt sind bzw. keine Bedenken bestehen.

Das vorgelegte Gutachten gem. § 32a EISbG trifft eine eindeutige Aussage, dass der vorgelegte Bauentwurf eine Beurteilung auch für die Verbindung der Betriebsbewilligung mit der Baubewilligung in einem Ermittlungsverfahren ermöglicht.

Das Gutachten gem. § 32a EISbG trifft sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsbewilligung konkrete Aussagen über die Prüfung und Einhaltung der gemäß § 2 Abs. 2 bzw. § 3 Abs. 2 AVO Verkehr zu prüfenden Punkte.

Die Vorschreibung zur Vorlagen einer Erklärung durch eine §-40 Person, dass das Schienenfahrzeug mit der Bauartgenehmigung übereinstimmt, war schon aus praktischen Überlegungen notwendig.

Für die Bauartgenehmigung ist anhand der absehbaren Entwicklung des Standes der Technik eine zeitliche Begrenzung für die Erlaubnis der Inbetriebnahme festzulegen. Nach den nicht näher begründeten Ausführungen des Amtssachverständigen für Eisenbahntechnik scheinen 3 Jahre angemessen.

Unter Zugrundelegung der vorgelegten Entwurfsunterlagen und nach Maßgabe des Gutachtens des Sachverständigen für Eisenbahntechnik und -betrieb, an dessen Schlüssigkeit und Richtigkeit kein Anlass zu zweifeln besteht, sowie der im Spruch zitierten Gesetzesstellen war spruchgemäß zu entscheiden.

Die Vorschreibung der Verfahrenskosten gründet sich auf die angeführten Gesetzesstellen.

- 7 -

Rechtsmittelbelehrung

Es besteht das Recht, gegen den Bescheid Berufung einzulegen. Damit die Berufung inhaltlich bearbeitet werden kann, muss sie

- binnen zwei Wochen nach Zustellung schriftlich, mit Telefax, im Wege automationsunterstützter Datenübertragung oder in jeder anderen technischen möglichen Weise beim Amt der NÖ Landesregierung eingebracht werden,
- diesen Bescheid bezeichnen (Geben Sie bitte das Bescheidkennzeichen an und die Behörde, die den Bescheid erlassen hat),
- einen Antrag auf Änderung oder Aufhebung des Bescheides sowie
- eine Begründung des Antrages enthalten.

Die Gebühr für die Berufung beträgt € 13,--.

Ergeht an:

1. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie -
Verkehrsarbeitsinspektorat (V1), Radetzkystraße 2, 1030 Wien
2. Abteilung Bau- und Anlagentechnik

Für den Landeshauptmann
Mag. Steinkellner

elektronisch unterfertigt