



*Verkehrssicherheitsarbeit
für Österreich*

BRUCH EINER RADSATZWELLE BEI TFZ GKB DH 600.1 UND ENTGLEISUNG VERSCHUB

am 2. Mai 2012

Bf Graz Hbf - Bft Graz Vbf

BMVIT-795.312-IV/BAV/UUB/SCH/2012

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, i.d.F. BGBl. I Nr. 40/2012) 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.

Besuchsadresse: A-1210 Wien, Trauzlgasse 1
Postadresse: A-1000 Wien, Postfach 207
Homepage: <http://versa.bmvit.gv.at>

**BUNDESANSTALT FÜR VERKEHR
Sicherheitsuntersuchungsstelle
des Bundes - Schiene**

Untersuchungsbericht

Inhalt

Seite

Verzeichnis der Abbildungen.....	3
Verzeichnis der Regelwerke.....	3
Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU.....	3
Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe	4
Untersuchungsverfahren	4
Vorbemerkungen	5
Empfänger	6
1. Zusammenfassung	7
2. Allgemeine Angaben.....	7
2.1. Zeitpunkt	7
2.2. Örtlichkeit	8
2.3. Witterung, Sichtverhältnisse	8
2.4. Behördenzuständigkeit.....	8
2.5. Örtliche Verhältnisse	8
2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt	9
2.7. Zulässige Geschwindigkeiten	10
3. Beschreibung des Vorfalls	11
4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen.....	12
4.1. Verletzte Personen.....	12
4.2. Sachschäden an Infrastruktur	12
4.3. Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut.....	12
4.4. Schäden an Umwelt.....	12
4.5. Summe der Sachschäden.....	12
4.6. Betriebsbehinderungen.....	12
5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen.....	12
6. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse	13
6.1. Auswertung der Registriereinrichtung des Tfz	13
6.2. Gemeinsame Meldung der Tfzf Z 71358	14
6.3. Auswertung Streckenspiegel und Stellwerksprotokoll	14
6.4. Tfz 92 81 2600 001-9 (GKB DH 600.1).....	15
7. Schlussfolgerungen	22
8. Maßnahmen des VK.....	22
9. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten und Besonderheiten	23
10. Ursache.....	24
11. Berücksichtigte Stellungnahmen	24
12. Sicherheitsempfehlungen	24
Beilage eingelangte Stellungnahmen	26

Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Abbildung 1	Skizze Eisenbahnlinien Österreich..... 8
Abbildung 2	Auszug aus Lageplanskizze Bft Graz Vbf - Quelle IM 9
Abbildung 3	Detail Lageplanskizze Bft Graz Vbf - Quelle IM 9
Abbildung 4	Verschubweg Tzf 92 81 2600 001-9 im Bft Graz Vbf - Quelle IM 11
Abbildung 5	Entgleiste Radscheibe - Quelle IM..... 11
Abbildung 6	Auszug Registriereinrichtung Tzf 92 81 2600 001-9..... 13
Abbildung 7	Auszug Registriereinrichtung- Detail Tzf 92 81 2600 001-9 13
Abbildung 8	Auswertung Streckenspiegel Bf Graz Hbf 21:55:01 - Quelle IM 14
Abbildung 9	Auswertung Streckenspiegel Bf Graz Hbf 21:56:08 - Quelle IM 14
Abbildung 10	Tzf 92 81 2600 001-9 - Quelle IM 15
Abbildung 11	Tabelle "Technische Daten Tzf 92 81 2600 001-9" 15
Abbildung 12	Werkszeichnung Radsatz JW - Quelle VK 16
Abbildung 13	Hinterstellte montierte schadhafte Radsätze des VK..... 16
Abbildung 14	Bruchstück des Radsatzes mit Labyrinth des Achsgetriebes 17
Abbildung 15	Bruchstück des Radsatzes mit Teilen des Achsgetriebes 17
Abbildung 16	Auszug Zeichnung der Radsatzwelle (JW) – Quelle VK..... 18
Abbildung 17	Auszug Zeichnung der Radsatzwelle (JW) Einzelheit „Z“– Quelle VK..... 18
Abbildung 18	Tabelle „Technische Daten der Radsatzwelle“ – Quelle VK 19
Abbildung 19	Kennzeichnung der beiden Stirnseiten der Radsatzwelle..... 19
Abbildung 20	Abnahmeprüfzeugnis 1. Teil der Ultraschallprüfung der Radsatzwelle – Quelle VK 20
Abbildung 21	Abnahmeprüfzeugnis 2. Teil der Ultraschallprüfung der Radsatzwelle – Quelle VK 21
Abbildung 22	Auszug 1 aus Bericht über Abweichung – Quelle VK 22
Abbildung 23	Auszug 2 aus Bericht über Abweichung – Quelle VK 23

Verzeichnis der Regelwerke

RL 2004/49/EG	„Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“
EisbG 1957	Eisenbahngesetz 1957, BGBl. Nr. 60/1957, i.d.F. BGBl. I Nr. 124/2011
UUG 2005	Unfalluntersuchungsgesetz 2005, BGBl. I Nr. 123/2005, i.d.F. BGBl. I Nr. 40/2012
MeldeVO Eisb	Meldeverordnung Eisenbahn 2006, BGBl. II Nr. 279/2006
EisbBBV	Eisenbahnbau- und –betriebsverordnung, BGBl. II Nr. 398/2008

Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU

DV V2	Signalvorschrift des IM
DV V3	Betriebsvorschrift des IM
ZSB	Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift des IM

Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe

BAV	Bundesanstalt für Verkehr
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Bf	Bahnhof
Bft	Bahnhofteil
Bsb	Betriebsstellenbeschreibung
DV	Dienstvorschrift
ECM	Entity in Charge of Maintenance (Instandhaltungsverantwortlicher)
ERA	European Railway Agency (Europäische Eisenbahnagentur)
Fbf	Frachtenbahnhof
Fdl	Fahrdienstleiter
GKB	Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH
IM	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
JW	Jenbacher Werke AG
JŽ	Jugoslovenske Železnice (Jugoslawische Staatsbahn)
La	Übersicht über Langsamfahrstellen und Besonderheiten
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RU	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Schiene
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	Triebfahrzeugführer
UIC	Internationaler Eisenbahnverband
Vbf	Verschiebebahnhof
VK	Vehicle Keeper (Fahrzeughalter)
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
Z	Zug

Untersuchungsverfahren

Der Untersuchungsbericht stützt sich auf folgende Aktionen der SUB:

- Untersuchung der Bruchstücke am 16. August 2012

Bewertung der eingelangten Unterlagen:

- Unterlagen des VK / ECM eingelangt bis 23. August 2012

Allfällige Rückfragen wurden bis 4. September 2012 beantwortet.

Stellungnahmeverfahren vom 1. Oktober 2012 bis 5. November 2012.

Vorbemerkungen

Die Untersuchung wurde unter Zugrundelegung der Bestimmungen des Art 19 Z 2 der RL 2004/49/EG in Verbindung mit den Bestimmungen des § 5 Abs 2 und 4 UUG 2005 durchgeführt.

Gemäß § 4 UUG 2005 haben Untersuchungen als ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalles, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung ähnlicher oder gleichartig gelagerter Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Untersuchung. Es ist daher auch nicht der Zweck dieses Berichtes, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären. Der gegenständliche Vorfall wird nach einem Stellungnahmeverfahren mit einem Untersuchungsbericht abgeschlossen.

Bei den verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

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/EG).

Ohne schriftliche Genehmigung der Bundesanstalt für Verkehr, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes darf dieser Bericht nicht auszugsweise wiedergegeben werden.

Empfänger

Dieser vorläufige Untersuchungsbericht ergeht an:

Unternehmen / Stelle	Funktion
Tfzf R 600.1	Beteiligter
Tfzf R 600.1 – in Einschulung	Beteiligter
ÖBB-Infrastruktur AG	IM
Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH	IM / RU
Zentralbetriebsrat der GKB	Personalvertreter
Technisches Büro für Werkstoffprüfung	Dienstleister Werkstoffprüfung
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	Behörde
BMWfJ-Clusterbibliothek	Europäisches Dokumentationszentrum

1. Zusammenfassung

Am 2. Mai 2012, um 22:05 Uhr, kam es bei einer Verschubfahrt im Bf Graz Hbf Bft Graz Vbf von Gleis 114 nach Gleis 118 zur Entgleisung des Tfz 92 81 2600 001-9 (GKB DH 600.1).

Ursache war der Bruch der Radsatzwelle des vorlaufenden Trieb-Radsatzes innerhalb des Achsgetriebes.

Bei der Abbeförderung des entgleisten Tfz durch den Hilfszug kam es zu einer weiteren Entgleisung.

Es kam zu geringen Sachschäden an der Infrastruktur und schweren Sachschäden am Tfz.

Es wurden keine Personen getötet oder verletzt.

Summary

On May 2nd, 2012, at 22:05 o'clock, during a shunting movement in station Graz Hbf station part Graz Vbf, from track 114 to track 118 a derailment of locomotive 92 81 2600 001-9 (GKB DH 600.1) occurred.

Causation was a broken wheelset axle of the front wheelset within the axle gear box.

During the movement of the derailed locomotive by the breakdown train another derailment occurred.

There was slight material damage on the infrastructure and a heavy material damage on the locomotive.

There were no persons killed or injured.

2. Allgemeine Angaben

2.1. Zeitpunkt

Montag, 2. Mai 2012, um 22:05 Uhr

2.2. Örtlichkeit

IM ÖBB Infrastruktur Betrieb AG

- Strecke 10501 von Wien Süd Fbf nach Staatsgrenze nächst Spielfeld-Straß (Sentilj – SI)
- Bf Graz Hbf, Bft Graz Vbf
- Gleis 118, km 209,254 und km 209,782

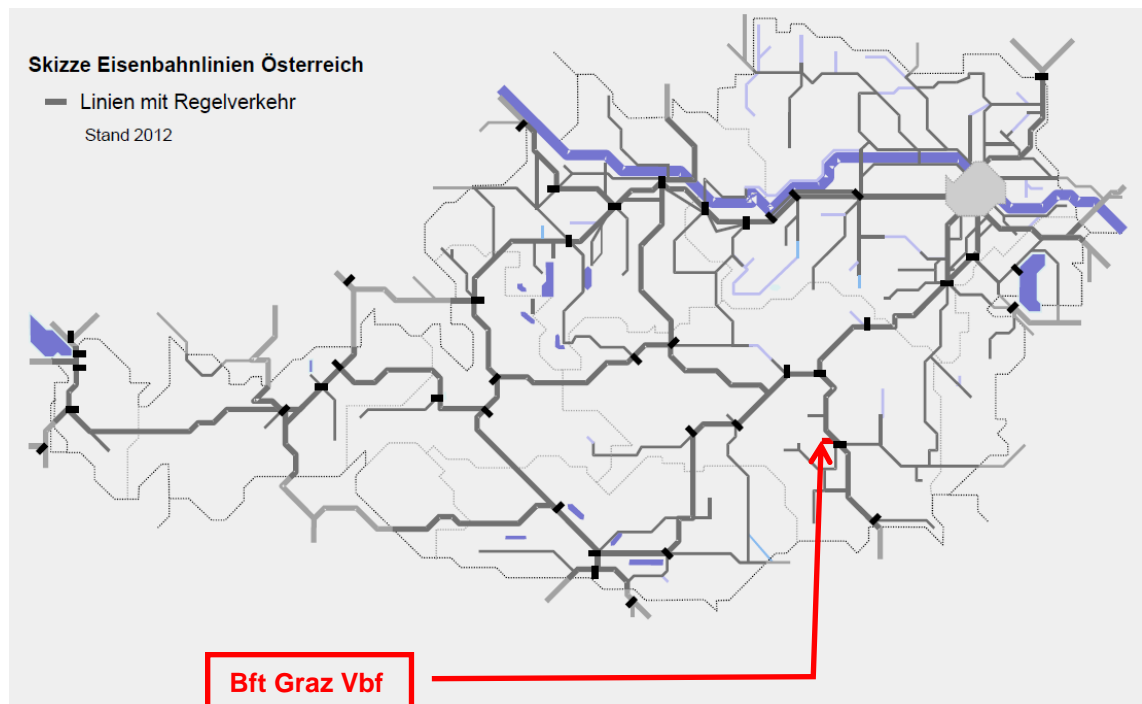


Abbildung 1 Skizze Eisenbahnlinien Österreich

2.3. Witterung, Sichtverhältnisse

Bedeckt + 10 °C, keine witterungsbedingte Einschränkung der Sichtverhältnisse.

2.4. Behördenzuständigkeit

Die zuständige Eisenbahnbehörde ist die Oberste Eisenbahnbehörde im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

2.5. Örtliche Verhältnisse

Bf Graz Hbf, Bft Graz Vbf liegt im km 209,485 der zweigleisigen, elektrisch betriebenen ÖBB-Strecke 10501 Wien Süd Fbf – Staatsgrenze nächst Spielfeld-Straß (Sentilj – SI). Bf Graz Hbf ist sicherungstechnisch mit einem Stellwerk der Bauart ESTW (Elektronisches Stellwerk) ausgerüstet.

Die Oberleitung wird mit einer Nennspannung von 15 kV und einer Frequenz von 16,7 Hz betrieben.

Die Betriebsabwicklung erfolgt gemäß den Bestimmungen und Vorgaben der Regelwerke des IM.

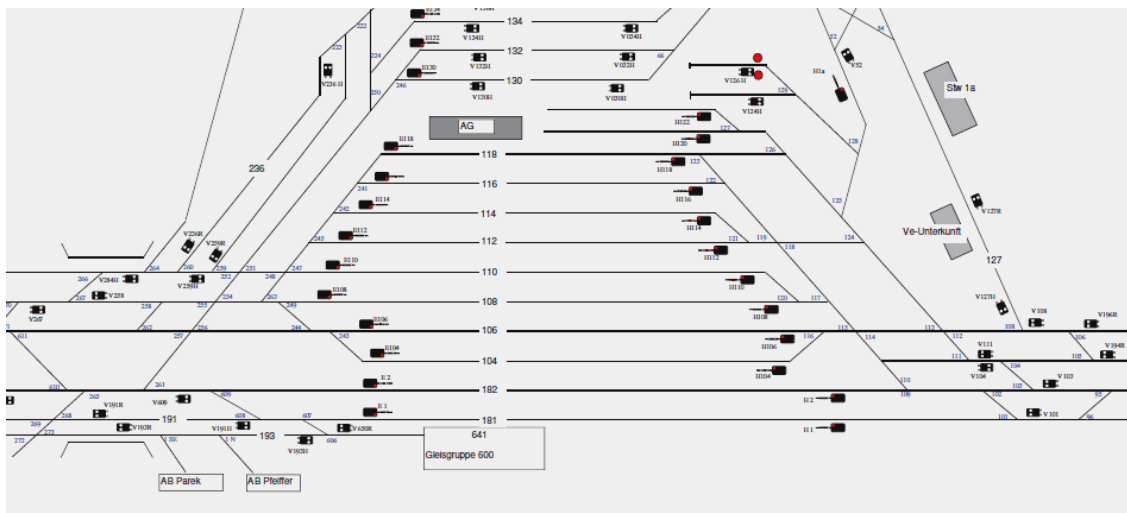


Abbildung 2 Auszug aus Lageplanskizze Bft Graz Vbf - Quelle IM

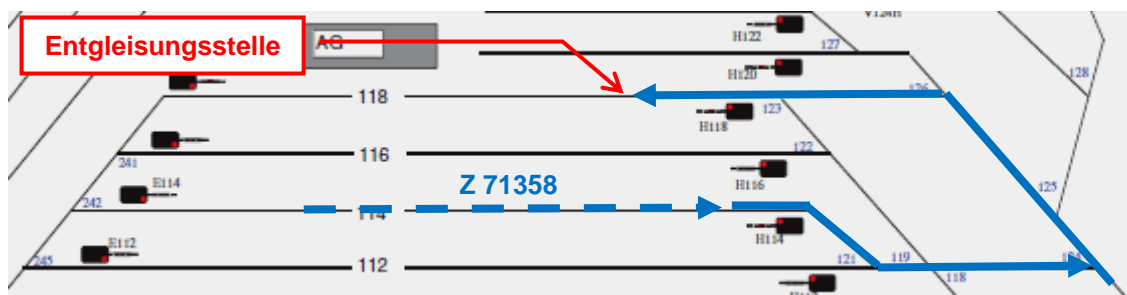


Abbildung 3 Detail Lageplanskizze Bft Graz Vbf - Quelle IM

2.6. Zusammensetzung der beteiligten Fahrt

Verschubfahrt

Verschubwendefahrt im Bft Graz Vbf von Gleis 114 nördlich über Vershubsignal „V111“ nach Gleis 118

Zusammensetzung:

- Tfz 92 81 2600 001-9 (DH 600.1) *)
- 48 t Dienstgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)
- 10,66 m Länge über Puffer
- Bremswert in Bremsart „P“ 56 % (laut Fahrzeugdatenbank des IM und Fahrzeuganschrift)

*) Die Zulassung für das Tfz am Netz des IM war bis 31. März 2012 mit Einschränkungen gültig (siehe Punkt 6.4).

Besetzung:

- 1 Tfzf
- 1 Tfzf in Einschulung

2.7. Zulässige Geschwindigkeiten

Geschwindigkeit beim Vershub

Gemäß DV V3, § 10 Allgemeines gilt:

(4) Beim Vershub wird grundsätzlich auf Sicht gefahren (ausgenommen siehe §14 (7)).

Die Geschwindigkeit muss je nach den Sichtverhältnissen so bemessen werden, dass vor Hindernissen (z.B. Schienenfahrzeugen, Signalen, ...) angehalten werden kann. Dies gilt nicht für jene Hindernisse, die erst innerhalb des Anhalteweges unerwartet in den Gefahrenraum gelangen.

Die Geschwindigkeit darf 25 km/h, bei verbindlicher Vershubwegfreimeldung (siehe auch §14 (7)) 40 km/h, nicht übersteigen.

Gemäß DV V3, § 14 Allgemeines gilt:

(7) Zur Beschleunigung des Vershubablaufes kann der Weichen-/Signalbediener für seinen Bereich neben der Zustimmung zur Fahrt dem Vershubleiter eine verbindliche Vershubwegfreimeldung (enthält auch die Signalfreistellung) geben:

Vershubweg von bis frei

Im freigemeldeten Bereich muss nicht auf Sicht gefahren werden; diesfalls kann die Geschwindigkeit 40 km/h betragen. Der Vershubleiter verständigt die beteiligten Mitarbeiter über die verbindliche Vershubwegfreimeldung.

Da gemäß IM keine verbindliche Vershubwegfreimeldung ausgesprochen wurde, durfte die zulässige Geschwindigkeit 25 km/h nicht übersteigen.

Geschwindigkeitseinschränkung durch La

Im betroffenen Streckenanschnitt gab es keine Eintragung bezüglich einer Einschränkung der Geschwindigkeit.

Signalisierte Geschwindigkeit

Nicht relevant

3. Beschreibung des Vorfalles

Am 2. Mai 2012 verkehrte Z 71358, bestehend aus Tfz 92 81 2600 001-9 mit 19 Wagen (Gesamtmasse 780 t, Gesamtzuglänge 360 m) von Bf Graz Köflacherbf über Bf Graz Hbf, Gleis 602, 676 und 522 nach Bft Graz Vbf Gleis 114.

Nach Ankunft von Z 71358 (21:55 Uhr) wurde das Tfz 92 81 2600 001-9 durch eine Verschubwendefahrt von Gleis 114 über Verschubsignal „V111“ nach Gleis 118 überstellt.

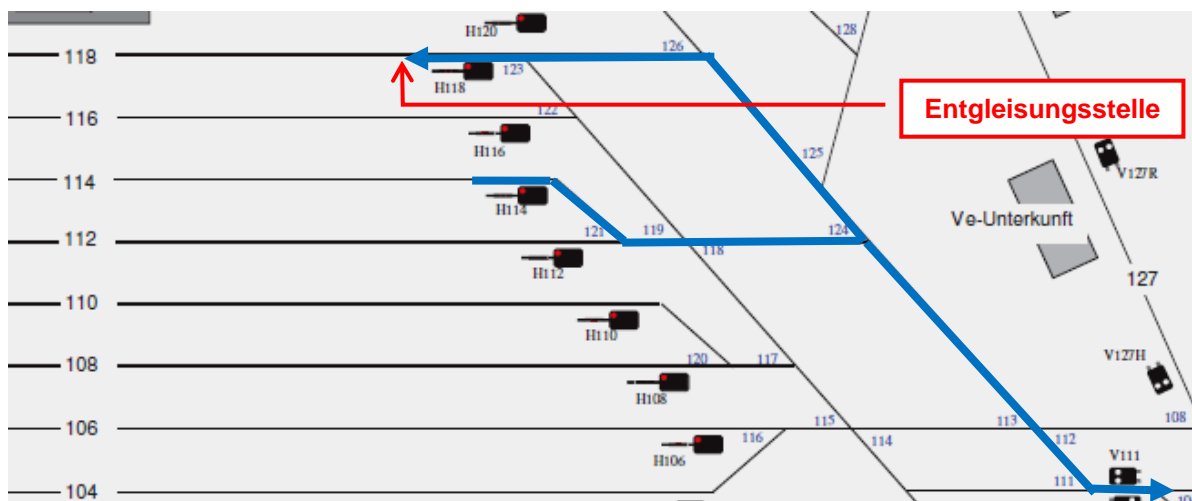


Abbildung 4 Verschubweg Tfz 92 81 2600 001-9 im Bft Graz Vbf - Quelle IM

Bei der Fahrt des Tfz 92 81 2600 001-9 auf Gleis 118 kam es bei einer Geschwindigkeit von ca. 15 km/h zu einer Entgleisung des vorlaufenden Radsatzes (Radsatz 3). Nach einer Bremsung kam das Tfz im km 209,254 zum Stillstand. Infolge eines Bruches der Radsatzwelle war die in Fahrtrichtung rechte Radscheibe vom rechten Schienenstrang nach innen entgleist, während sich die linke Radscheibe noch am linken Schienenstrang befand.



Abbildung 5 Entgleiste Radscheibe - Quelle IM

Das entgleiste Tfz wurde durch den angeforderten Hilfszug eingeleist und die gebrochene Achse durch ein Hilfsdrehgestell gesichert.

Bei der geschobenen Überstellfahrt von Bft Graz Vbf nach Bf Graz Köflacherbf kam es am Mittwoch, 03. Mai 2012 um 02:40 Uhr zur Entgleisung des ÖBB-Hilfsdrehgestelles mit allen Radsätzen. Dadurch wurde der PZB-Magnet am Zwischensignal „E118“ im km 209,782 beschädigt.

Nach erfolgter Eingleisung des Hilfsdrehgestelles konnte die Überstellfahrt des Tfz mit $v = 5 \text{ km/h}$ nach Bf Graz Köflacherbf durchgeführt werden.

4. Verletzte Personen, Sachschäden und Betriebsbehinderungen

4.1. Verletzte Personen

Es wurden keine Personen verletzt oder getötet.

4.2. Sachschäden an Infrastruktur

PZB-Magnet durch die zweite Enrgleisung beschädigt

4.3. Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut

Das Tfz wurde durch den Bruch der Radsatzwelle stark beschädigt.

4.4. Schäden an Umwelt

Keine Schäden an der Umwelt.

4.5. Summe der Sachschäden

Die Summe der Sachschäden an Fahrzeugen und Infrastruktur wurde auf € 32 000,- geschätzt.

4.6. Betriebsbehinderungen

Es kam zu geringen Zugverspätungen im Personennahverkehr.

5. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- IM ÖBB-Infrastruktur AG
- VK Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH
- ÖBB-Technische Services GmbH (Hilfszugleister)
 - Tfzf DH 600.1 (GKB)
 - Tfzf DH 600.1 in Einschulung (GKB)

6. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

6.1. Auswertung der Registriereinrichtung des Tzf

Die Aufzeichnung der Registriereinrichtung des Tzf 92 81 2600 001-9 wurde nach dem Ereignis gesichert.

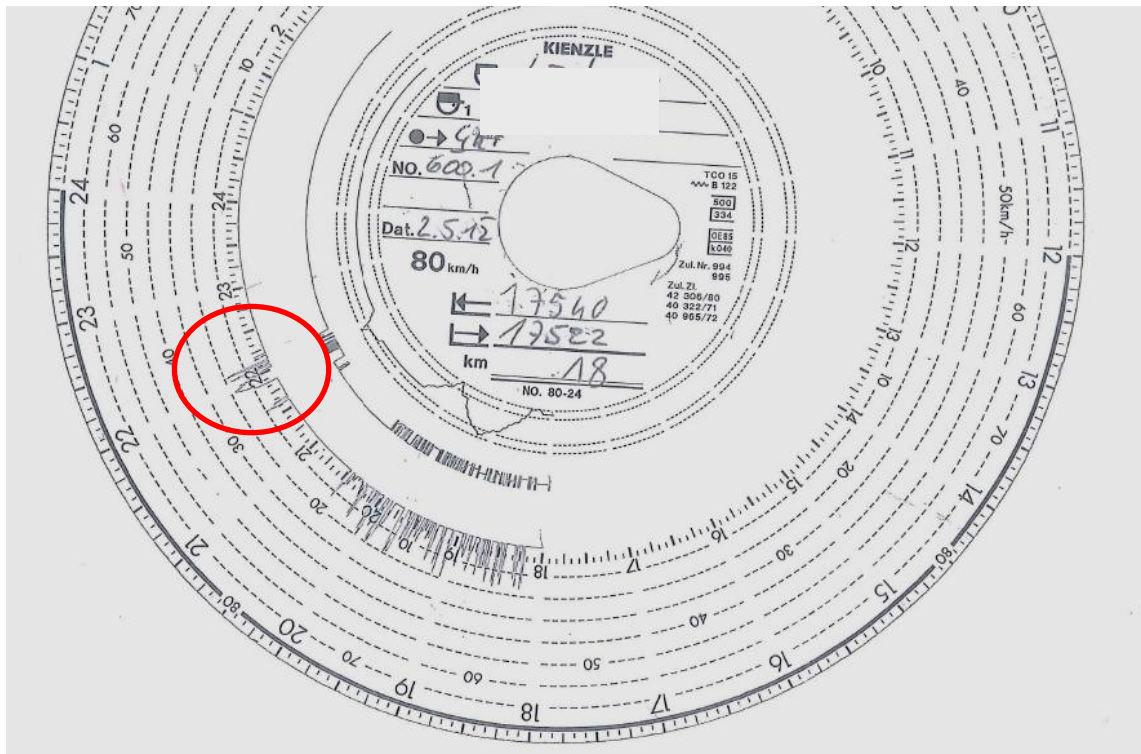


Abbildung 6 Auszug Registriereinrichtung Tzf 92 81 2600 001-9 – Quelle VK

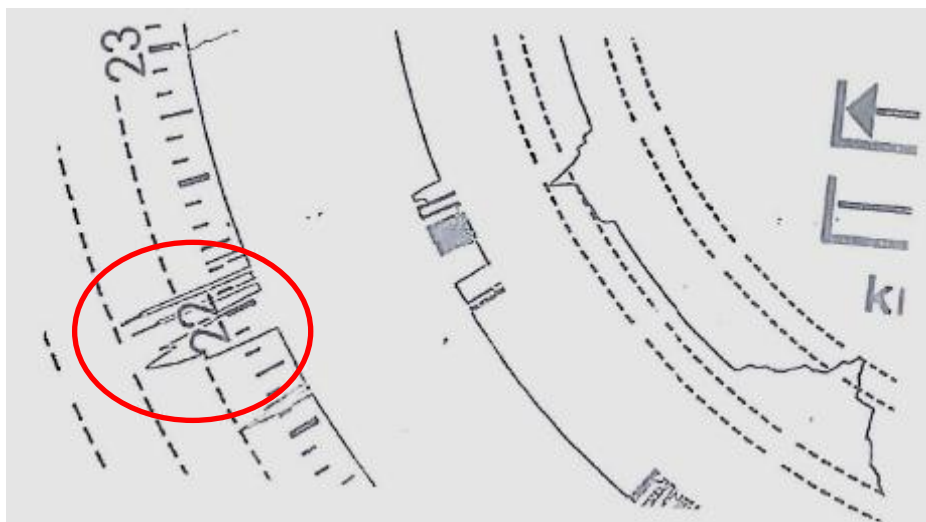


Abbildung 7 Auszug Registriereinrichtung- Detail Tzf 92 81 2600 001-9 – Quelle VK

Die zulässige Geschwindigkeit wurde eingehalten.

6.2. Gemeinsame Meldung der Tzfz Z 71358 (gekürzt und sinngemäß)

Am 02. Mai 2012 kam es um 22:05 Uhr beim Verschub im Bft Graz Vbf bei der Fahrt von Gleis 114 auf Gleis 118 zu einen Bruch der Radsatzwelle (RS 3), wobei das Tzfz DH 600.1 entgleiste.

Nach erfolgter Eingleisung kam es beim Versuch, das Tzfz DH 600.1 in Richtung Bf Graz Köflacherbf zu schleppen erneut zu einer Entgleisung wobei das Hilfsdrehgestell mit beiden Radsätzen entgleiste. Dabei wurde der PZB Magnet des Zwischensignals „E118“ zerstört.

6.3. Auswertung Streckenspiegel und Stellwerksprotokoll

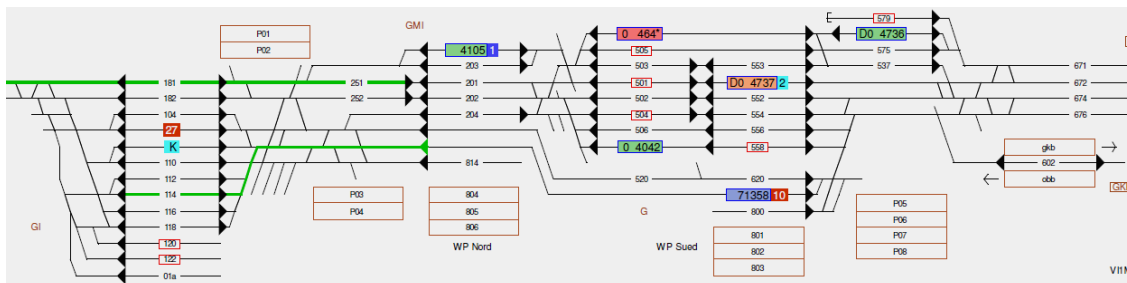


Abbildung 8 Auswertung Streckenspiegel Bf Graz Hbf 21:55:01 - Quelle IM

Z 71358 wurde vom Netz des IM GKB kommend über Gleis 602, Gleis 676 und Gleis 622 nach Gleis 114 geführt.

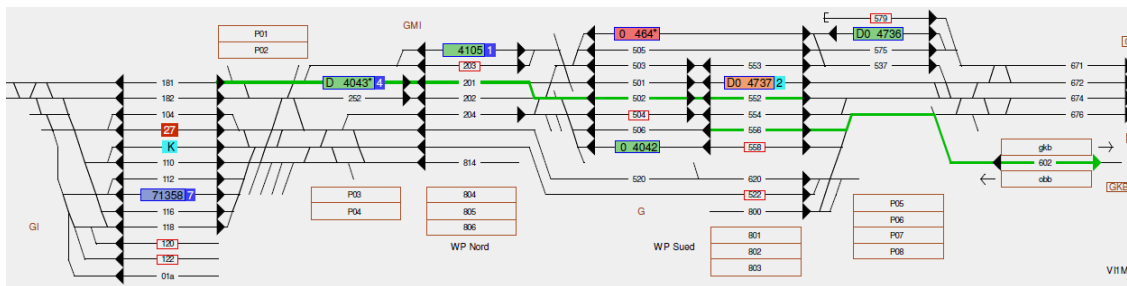


Abbildung 9 Auswertung Streckenspiegel Bf Graz Hbf 21:56:08 - Quelle IM

Z 71358 war im Gleis 114 angekommen.

Die Bewertung der vorgelegten Unterlagen des Stellwerksprotokolls ergab:

- Die Sicherungsanlage hat ohne Störungen und fehlerfrei gearbeitet.
- Es wurden zum Zeitpunkt der Verschubfahrt keine dokumentierpflichtigen Handlungen gesetzt.

6.4. Tfz 92 81 2600 001-9 (GKB DH 600.1)



Abbildung 10 Tfz 92 81 2600 001-9 - Quelle IM

Technische Daten:

Quellen Österreichischen Schienenfahrzeug-Einstellungsregister
Fahrzeugdatenbank des IM ÖBB
VK

Fahrzeugnummer	92 81 2600 001-9
Fahrzeugbezeichnung	DH 600.1
Genehmigung zur Inbetriebnahme	18. August 1973
Hersteller	JW
Kraftübertragung	Diesel-hydraulisch
Motorisierung	Zweitaktmotor JW 600 (441 kW)
Radsatzfolge	C
Achsabstand	1,6 m + 2,9 m
VK und ECM	GKB
v _{max} mit Eigenantrieb	60 km/h
v _{max} geschleppt	80 km/h
Länge über Puffer	10,660 m
Dienstmasse	48 t
Geringste Streckenklasse	B2
Bremsgewicht „P“ und „G“	Jeweils 27 t
Zulassung im Netz des IM ÖBB	vom 27.03.2007 bis 31.03.2012
VK	GKB
Zulassungseinschränkungen im Netz des IM ÖBB	Zulassung gilt nur für Probe-, Versuchs- und Überstellfahrten, sowie Ortsvershub und Fahrvershub auf Strecken ohne PZB-Streckenausrüstung, Nostalgieverkehr auf der Strecke St. Paul - Lavamünd.
Österreichisches Schienenfahrzeug-Einstellungsregister	Das Tfz hat eine gültige Registrierung.

Abbildung 11 Tabelle "Technische Daten Tfz 92 81 2600 001-9"

Wie weit der Infrastrukturverknüpfungsvertrag zwischen IM ÖBB und IM GKB eine Zulassung des Tfz am Netz des IM regelt, wurde von der SUB nicht untersucht.

Die JW bauten für den VK GKB drei Stück dieser Lokomotiven, weitere wurden für die Aktiengesellschaft der Wiener Lokalbahnen und für Österreichische Werksbahnen, sowie zwei Stück für die Jugoslovenske Železnice (Reihe 732) gebaut. Von dieser Bauserie wurden in Djuro Djacović noch 75 Stück in modifizierter Form gebaut und nach dem Zerfall Jugoslawiens auf die Bahnen der Nachfolgestaaten aufgeteilt.

Trieb-Radsatz 3 des Tfz 92 81 2600 001-9

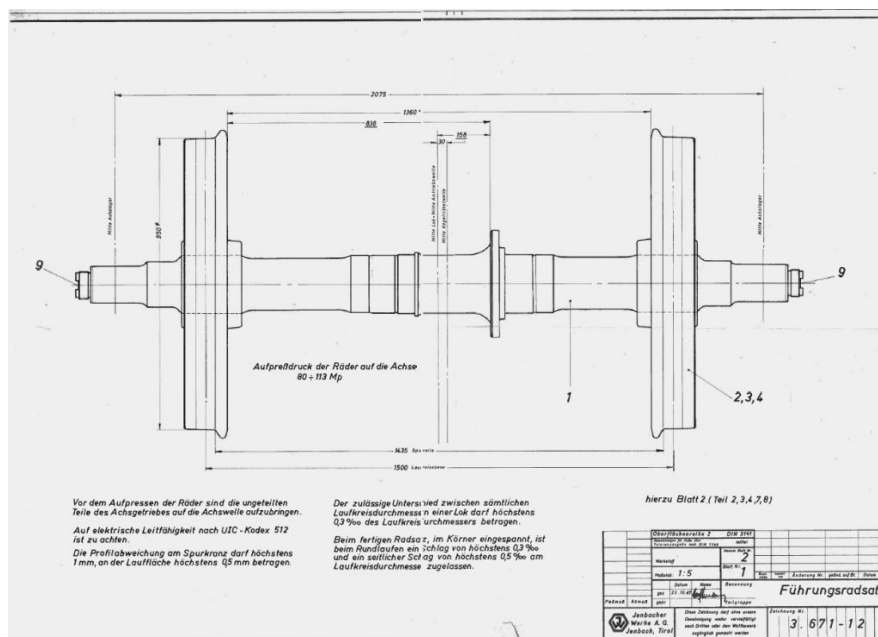


Abbildung 12 Werkszeichnung Radsatz JW - Quelle VK



Abbildung 13 Hinterstellte montierte schadhafte Radsätze des VK

Der gebrochenen Radsatz wurde anhand der Nummer des Achsgetriebes (Bauart VOITH A30SK) Nummer 622341 beim VK in Evidenz gehalten. Dadurch unterscheidet sich die Nummer der Radsatzwelle von der Radsatznummer.

Gebrochene Radsatzwelle



Abbildung 14 Bruchstück des Radsatzes mit Labyrinthring des Achsgetriebes

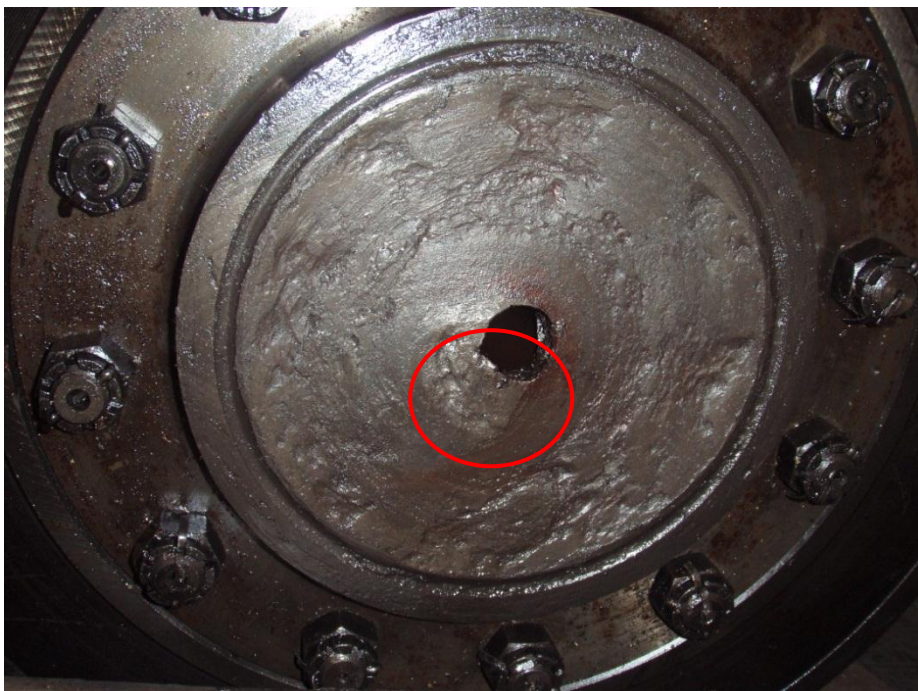


Abbildung 15 Bruchstück des Radsatzes mit Teilen des Achsgetriebes

Die vorstehenden Abbildungen zeigen, dass die Rissausbreitung über einen sehr langen Zeitraum angedauert hat. Die Rissausgangsstelle konnte nicht eruiert werden, mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ist der Rissbeginn von außen erfolgt. Die Restbruchfläche an der Längsbohrung ist rot eingekreist (siehe Abbildung 14 und Abbildung 15).

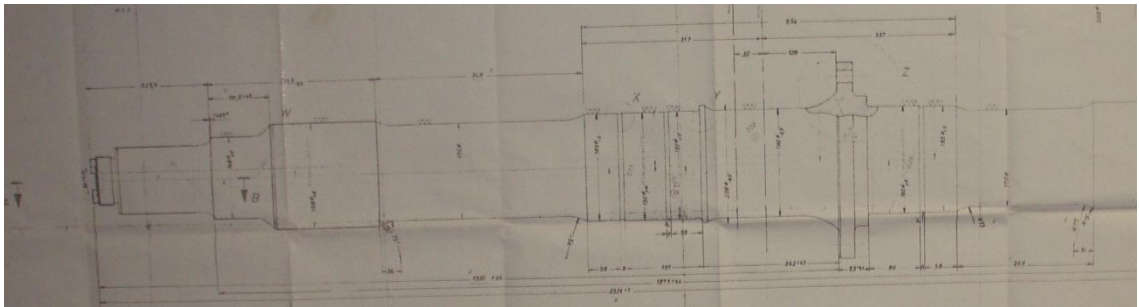


Abbildung 16 Auszug Zeichnung der Radsatzwelle (JW) – Quelle VK

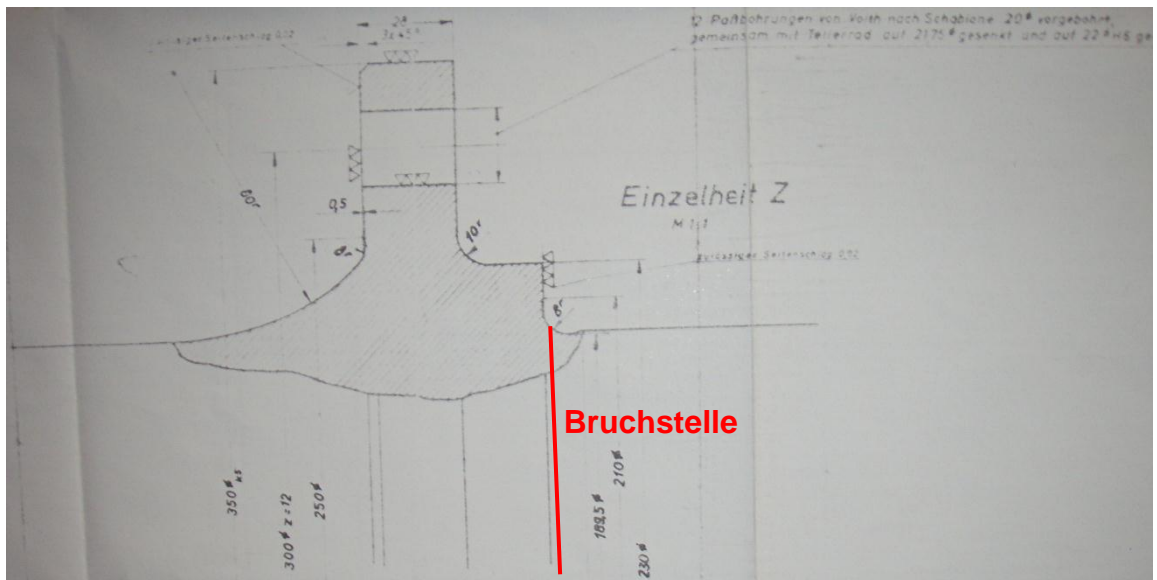


Abbildung 17 Auszug Zeichnung der Radsatzwelle (JW) Einzelheit „Z“– Quelle VK

Nummer der Radsatzwelle	JŽ 07113
Nummer des Radsatzes	622341
Hersteller des Radsatzes	TVT
Nummer der Schmelze	589
Werkstoffbezeichnung	3A
Werkstoffdaten laut JW	24 Cr Mo 5 vergütet
Tag der Abnahme und Stempel	9 89 Z R
Ursprünglich eingebaut in	Tfz JŽ 732 179
Eingebaut in Tfz 92 81 2600 001-9	Mai 1995
Letzte Ultraschallüberprüfung	18. Oktober 2011 im eingebauten Zustand

Abbildung 18 Tabelle „Technische Daten der Radsatzwelle“ – Quelle VK



Abbildung 19 Kennzeichnung der beiden Stirnseiten der Radsatzwelle

Am 18. Oktober 2011 wurden von einem Technischen Büro für Werkstoffprüfung die drei Radsatzwellen des Tzf 92 81 2600 001-9 per Ultraschall durch die Längsbohrung der Radsatzwellen im eingebauten Zustand geprüft.

Die Bruchstelle liegt im Bereich der größten Durchmesseränderung und konnte auf Grund des auftretenden Formechos bei der Ultraschallprüfung nicht erkannt werden.

Ob bestimmte Übergangsstellen der Radsatzwelle auf Grund des Formechos nicht beurteilt wurden, geht aus dem nachstehenden Abnahmeprüfzeugnis nicht hervor.

Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 : 2005 Inspection certificate 3.1 acc. to EN 10204 : 2005		Prüfschein Nr.: 3516/11 Test certificate no.:
Besteller: Customer:	GKB GmbH, A – 8020 Graz	Kunde / Projekt: Client / Project:
Auftrag Nr.: Order no.:	----	Fabriks Nr.: Factory no.:
Gegenstand: Object:	Lok DH 600.1	Teil Nr.: Part no.:
Zeichnung Nr.: Drawing no.:	----	Stückzahl: Quantity:
Werkstoff: Material:	----	Wärmebehandlung: Heat treatment:
ID. Nr.: ID. no.:	----	Pos. Nr.: Part no.:
Fertigungszustand: Stage of production:	Achsen eingebaut	Prüfbereich: Test range:

Abbildung 20 Abnahmeprüfzeugnis 1. Teil der Ultraschallprüfung der Radsatzwelle –
Quelle VK

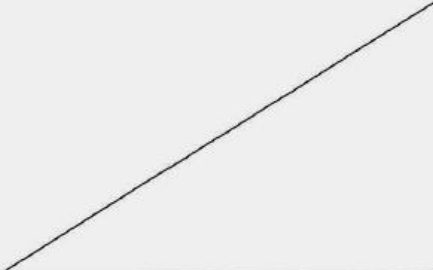
VISUELLE PRÜFUNG VISUAL TESTING	ULTRASCHALLPRÜFUNG ULTRASONIC TESTING	
Annahmевorschrift: According specification: ----	Annahmевorschrift: According specification: EN 583, EN 10228-3	
Prüfvorschrift: Test specification: ----	Prüfvorschrift: Test specification: EN 10228-3	
Prüfumfang: Scope: ----	Prüfumfang: Scope: 100%	
Oberfläche: Surface: ----	Oberfläche: Surface: Mechanisch bearbeitet	
Prüfgerät: Equipment: ----	Prüfgerät: Equipment: Krautkrämer USM 35X	
Hilfsmittel: Resources: ----	Kalibrierung: Calibration: Vergleichskörper A1	
Skizze: 	Registriergrenze: Recording limit: KSR 1,5	
	Maßstab [mm]: Scale [mm]: 0 - 200	
	Prüfkopf: Test head: MWB45	
	Frequenz [MHz]: Frequency [MHz]: 4	
	Ankoppelung: Coupling: Fett	
Prüfergebnis – Test result:		
<input checked="" type="checkbox"/> Entspricht – Conforming <input type="checkbox"/> Entspricht nicht – Not Conforming		
Bemerkungen: Remarks: Es wurden keine registrierpflichtigen Anzeigen festgestellt. No notifiable mistakes could be found.		
Erstellt: Prüfer / Stufe Created: Operator / Level	Überprüft: Prüfer / Stufe Checked: Operator / Level	Sachverständiger Authority
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%; height: 40px; background-color: #ccc;"></div> <div style="width: 30%; height: 40px; background-color: #ccc;"></div> <div style="width: 30%; height: 40px; background-color: #ccc;"></div> </div>		
Datum / Date: 18.10.2011		Seite / Page 1 / 1

Abbildung 21 Abnahmeprüfzeugnis 2. Teil der Ultraschallprüfung der Radsatzwelle – Quelle VK

Bei der Prüfung eines weiteren Radsatzes ohne Lagergehäuse konnte mit dem angewendeten Prüfgräten für Ultraschallprüfung ein Riss im Bereich des Korbbogens (Innenseite einer Radscheibe beim Übergang von Radius 75 mm auf Radius 15 mm) eindeutig detektiert und durch Magnetpulverprüfung sichtbar gemacht werden.

Dieses Abnahmeprüfzeugnis liegt der SUB vor.

Weitere metallurgische und rissmechanische Untersuchungen wurden auf Grund der Eindeutigkeit des Vorfalles, des Alters und des Einsatzzweckes des Tzf durch die SUB nicht veranlasst.

7. Schlussfolgerungen

Die Entgleisung des Tfz 92 81 2600 001-9 wurde durch einen Bruch der längsgebohrten Radsatzwelle des Radsatzes 3 verursacht.

Die gebrochene Radsatzwelle war zuvor bereits Jahrzehnte in einem Tfz der JŽ eingebaut gewesen, 1995 vom VK erworben und in das Tfz eingebaut worden.

Bei Ultraschallprüfungen der Radsatzwelle durch die Längsbohrung im eingebauten Zustand wurde die Rissbildung auf Grund des Formechos im Bereich der größten Änderung der Durchmesser nicht erkannt.

8. Maßnahmen des VK

Auszug aus Berichterstattung über Abweichung des VK:

Beschreibung der Abweichung / des Fehlers / des Ereignisses / ggf. Sofortmaßnahme:
Mittwoch, 2. Mai 2012 um 21:55 Uhr, entgleiste das Tfz R 600.1 bei einer Vershubwendefahrt im Gleis 118 am Graz Verschiebebahnhof mit einer Achse. Grund: Achsbruch Eingleisung erfolgte durch die ÖBB Hilfszugmannschaft. Beim Überstellen des Tfz R 600.1 mit dem ÖBB-Hilfszug nach Graz Köflacherbahnhof kam es am 3.5.2012 um 3:00 Uhr zu einer neuerlichen Entgleisung der Lok am Graz Verschiebebahnhof. Am 3.5.2012 um 5:43 Uhr kam der ÖBB-Hilfszug mit der defekten Lok in Graz Köflacherbahnhof an.

Abbildung 22 Auszug 1 aus Bericht über Abweichung – Quelle VK

Anmerkung SUB: Um ca. 21:56 Uhr erfolgte die Ankunft von Z 71358 im Bft Graz Vbf (siehe Auswertung Streckenspiegel – Abbildung 9).
Gemäß Meldung des IM erfolgte die Entgleisung des Hilfszuges um 02:40 Uhr.

Untersuchung zur Ermittlung der Abweichung / Analyse / Ursachenermittlung:		
Letzte positive Ultraschallprüfung der Achsen am 18.10.2011 durch Technisches Büro . Bruch der Achse an der Getriebschnittstelle		
Empfehlungen für Korrekturmaßnahmen:		
Augenscheinliche Überprüfung aller Achsen Baureihe DH 600 auf Abweichungen Aufbewahrung der Achse zwecks Kontrolluntersuchung auf Wunsch		
Korrekturmaß. durchzuführen von:	durchzuführen bis:	Wirksamkeit prüft:
Untersuchung Achsen DH 600 EB-GV bzw. BL gemäß Empfehlun- gen UUST	11.05.2012 31.12.2012	
Graz, 11.05.2012 Ort, Datum		Unterschrift
Von QM / verantwortlichem Vorgesetzten auszufüllen		
Datum der Wirksamkeitskontrolle: 11.05.2012 31.12.2012	Bewertung: Durchgeführt/keine Auffälligkeiten In Bearbeitung	Unterschrift:

Abbildung 23 Auszug 2 aus Bericht über Abweichung – Quelle VK

9. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten und Besonderheiten

Bezüglich der Zulassung des Tfz 92 81 2600 001-9 am Netz des IM ÖBB siehe Tabelle Abbildung 11.

10. Ursache

Die Ursache für die Entgleisung des Tfz 92 81 2600 001-9 war der Bruch einer längsgebohrten Radsatzwelle. Diese stammt aus dem Altbestand der JŽ und wurde 1995 in das Tfz eingebaut.

Bei der zuletzt am 18. Oktober 2011 durchgeführten Ultraschallprüfungen der Radsatzwelle durch die Längsbohrung im eingebauten Zustand wurde die Rissausbreitung auf Grund des Formechos im Bereich der größten Änderung der Durchmesser der Radsatzwelle nicht erkannt.

11. Berücksichtigte Stellungnahmen

Siehe Beilage.

12. Sicherheitsempfehlungen

Punkt Laufende Jahres- nummer	Sicherheitsempfehlungen (unfallkausal)	richtet sich an
12.1 A-2012/097	Überprüfung, ob die Rissprüfung der Radsatzwellen mit Ultraschall in Bereichen mit Formecho durch eine Magnetpulverprüfung am ausgebauten Radsatz ergänzt werden muss. Begründung: Bei der Ultraschallprüfung der Radsatzwellen im eingebauten Zustand wurde infolge Formecho in Bereichen mit Durchmesseränderung Risse nicht erkannt.	VK GKB
12.2 A-2012/098	Im Abnahmeprüfzeugnis der Ultraschallprüfung der Radsatzwellen sollten die Stellen, die auf Grund von Formechos nicht beurteilt wurden angeführt werden.	Technisches Büro für Werk- stoffprüfung
12.3 A-2012/099	Für die Instandhaltung der Radsätze sollten die minimal zulässigen Durchmesser der Radsatzwellen festgelegt werden. Anmerkung: Nach einer Überarbeitung der Radsatzwelle.	VK GKB

Punkt Laufende Jahres- nummer	Sicherheitsempfehlungen (nicht unfallkausal)	richtet sich an
12.4 A-2012/100	Überprüfung, ob für die Radsätze von Tfz analog zu Güterwagen die Anforderungen des European Wheelset Traceability und des European Visible Inspection Catalogue angewendet werden sollen .	VK GKB
12.5 A-2012/101	Bei Einsatz am Netz des IM ÖBB sollte für das Tfz eine entsprechende Zulassung vorhanden sein oder das Tfz als außergewöhnliche Sendung verkehren. Begründung: Gemäß Fahrzeugdatenbank des IM ÖBB war die eingeschränkte Netzzulassung abgelaufen.	IM ÖBB VK GKB

Wien, am 15. November 2012

Bundesanstalt für Verkehr
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Schiene

Dieser endgültige Untersuchungsbericht gemäß § 15 UUG wurde vom Leiter der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß § 14 UUG geprüft und genehmigt.

Beilage: Eingelangte Stellungnahmen

Beilage eingelangte Stellungnahmen

Litera Stellungnahme des IM, eingelangt am 18. Oktober 2012

a)

Sicherheitsuntersuchungsstelle Schiene.

zu Sicherheitsempfehlung Pkt. 12.5
Bei Einsatz am Netz des IM ÖBB sollte für das Tfz eine entsprechende Zulassung vorhanden sein oder das Tfz als außergewöhnliche Sendung verkehren.
Begründung: Gemäß Fahrzeugdatenbank des IM ÖBB war die eingeschränkte Netzzulassung abgelaufen.

ÖBB-Infrastruktur AG Stellungnahme:
Die angesprochene Sicherheitsempfehlung Pkt. 12.5 ist in den Netzzugangsbedingungen eingearbeitet (SNNB). Im ggstl. Vorfall hat der Fahrzeughalter nicht um Verlängerung der Zulassung angesucht. In der Beilage befindet sich das letztgültige Zulassungsschreiben der Infrastruktur.

Sachbearbeiter(in) _____ Datum 14.02.2007

Verlängerung der Zulassung der GKB V-Tfz 2600.001 (DH 600.1), 2600.002 (DH 600.2) und 2600.003 (DH 600.3)

Sehr geehrter Herr _____

Ihre Lokomotiven 2600.001, 2600.002 und 2600.003 (firmeninterne Bezeichnungen: **DH 600.1, DH 600.2 und DH 600.3**) werden unter der Voraussetzung, dass Sie die Lokomotiven stets laut den einschlägig gültigen Vorschriften in betriebsfähigem Zustand erhalten und die nachstehend genannten Vorschriften erfüllen, bis **31. März 2012** im Normalspur-Netz der ÖBB für Probe-, Versuchs- und Überstellfahrten, sowie Ortsvershub, Fahrvershub auf Strecken ohne PZB-Streckenausrüstung und Nostalgieverkehr auf der Strecke St. Paul - Lavamünd durch die GKB zugelassen:

- Die Loknummern **9281 2600 001-9, 9281 2600 002-7 und 9281 2600 003-5** sind in UIC-genormter Schriftgröße zumindest an den Seitenwänden der jeweiligen Lokomotive anzuschreiben. (Bitte UIC-Nr. auf den Fahrzeugen entsprechend auf **9281 -x** ändern. Danke!)
- Im dienstlichen Verkehr mit den ÖBB ist ausschließlich die o.a. Loknummer zu verwenden.
- Für Fahrten auf PZB-Strecken im Netz der ÖBB-Infrastruktur-Betrieb AG mit Triebfahrzeugen ohne PZB ist entsprechend der Dienstvorschrift ZSB 12, §8(3) eine Ausnahmegenehmigung beim Infrastrukturbetreiber zu beantragen.

Anmerkung: Eine uneingeschränkte Zulassung im Normalspur-Netz der ÖBB ist möglich, wenn die oben genannten Tfz zumindest mit PZB 60 (Indusi) nachgerüstet werden.

Die Zulassung kann über Ihren Antrag verlängert werden.

Mit freundlichen Grüßen

und deren Berücksichtigung

Litera	Anmerkung
a)	-

Litera Stellungnahme des BMVIT, eingelangt am 8. November 2012

Aus Sicht der Abteilungen **IV/SCH5** (Fachbereich Betrieb) und **IV/SCH4** (Fachbereich Maschinentechnik) ergeben sich zu dem vorgelegten vorläufigen Untersuchungsbericht nachstehende Ein-sichtsbemerkungen:

Abteilung IV/SCH5:

Fachbereich Betrieb:

- b) 1. Der vorläufige Untersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.
- c) 2. Die behördliche Zuständigkeit dieser Bahnstrecke, einschließlich der genehmigungspflichtigen Dienstvorschriften, obliegt dem BMVIT.
- d) 3. Die Sicherheitsempfehlungen gemäß Punkt 12.1, 12.3, 12.4 und 12.5 sind an den Fahrzeughalter gerichtet und von diesem umzusetzen.
- e) 4. Die Sicherheitsempfehlung gemäß Punkt 12.2 ist an das Technische Büro für Werkstoffprüfung gerichtet und von diesem umzusetzen.
- f) 5. Die Sicherheitsempfehlung gemäß Punkt 12.5 ist an den Infrastrukturbetreiber gerichtet und von diesem umzusetzen.
- g) 6. Aus eisenbahnbetrieblicher Sicht der Abteilung IV/SCH5 besteht derzeit kein weiterer Handlungsbedarf.

Abteilung IV/SCH4:

Fachbereich Maschinentechnik:

- h) Aus fahrzeugtechnischer Sicht wird der vorläufige Unfallbericht der SUB einschließlich der Sicherheitsempfehlungen zustimmend zur Kenntnis genommen. Es wird um Korrektur einiger offensichtlicher Schreibfehler ersucht.
- i) Weiters darf mitgeteilt werden, dass seitens der **Abteilung IV/SCH2** (Fachbereich Maschinentechnik) bis dato keine Stellungnahme vorgelegt wurde.

Wien, am 8. November 2012

Litera	Anmerkung
b)	-
c)	-
d)	-
e)	-
f)	-
g)	-
h)	berücksichtigt
i)	-