

# **UNTERSUCHUNGSBERICHT**

## **Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes**

---

**BMVIT-795.332-IV/BAV/UUB/SCH/2013**

**Brand eines Güterzuges  
am 6. Jänner 2013**

## Inhalt

Seite

1.	Zusammenfassung .....	7
1.1.	Hergang .....	7
1.2.	Folgen .....	7
1.3.	Ursache .....	7
2.	Summary .....	7
2.1.	Genesis .....	7
2.2.	Consequences .....	7
2.3.	Cause .....	7
3.	Allgemeine Angaben .....	8
3.1.	Zeitpunkt .....	8
3.2.	Örtlichkeit .....	8
3.3.	Witterung, Sichtverhältnisse .....	8
3.4.	Behördenzuständigkeit .....	8
3.5.	Örtliche Verhältnisse .....	8
3.6.	Beteiligte Fahrten .....	10
3.7.	Zulässige Geschwindigkeiten für Z 2 .....	11
4.	Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme .....	12
5.	Folgen .....	14
5.1.	Verletzte Personen .....	14
5.2.	Sachschäden an Infrastruktur .....	14
5.3.	Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut .....	14
5.4.	Schäden an Umwelt .....	14
5.5.	Summe der Sachschäden .....	14
5.6.	Betriebsbehinderungen .....	14
6.	Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen .....	14
7.	Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse .....	15
7.1.	Auswertung Registriereinrichtung Güterzug Z 2 .....	15
7.2.	Aussage Personal DU bei der Fahrt ( <i>auszugsweise</i> ) .....	15
7.3.	Anwendung der Dienstvorschriften des IM .....	16
7.4.	Untersuchung des betroffenen Wagens Type Zas .....	18
7.5.	Infrastrukturseitige Schutzeinrichtungen .....	32
8.	Schlussfolgerungen .....	37
9.	Maßnahmen .....	38
10.	Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten und Besonderheiten .....	38
11.	Ursache .....	38
12.	Berücksichtigte Stellungnahmen .....	38
13.	Sicherheitsempfehlungen .....	39

## Verzeichnis der Expertisen und Gutachten

- [1] Befundung über einen heißgelaufenen Radsatz durch einen DU im Auftrag des RU (eingelangt am 10. April 2013).
- [2] Expertise des VK zur Befundung [1] (eingelangt am 23. September 2013 im Zuge des Informationsaustausches)

Diese Dokumente liegt der SUB vor.

## Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

	Seite
Abbildung 1	Lageplanskizze IM-Bf (Quelle IM).....8
Abbildung 2	Streckenband der Fahrten Z 1 und Z 2(Quelle SUB) .....9
Abbildung 3	Beteiligte Fahrten Z 1 (Quelle IM).....10
Abbildung 4	Beteiligte Fahrten Z 2 (Quelle IM).....10
Abbildung 5	Auszug VzG (Quelle IM) .....11
Abbildung 6	Auszug Buchfahrplan Z 2 (Quelle IM) .....11
Abbildung 7	Wagen Zas mit heißgelaufenem Radsatzlager (Quelle RU) .....12
Abbildung 8	Wagen Zas – Detail Radsatzlager und Brandspuren (Quelle RU) .....13
Abbildung 9	Wagen Zas – Detail Brandspuren an der Innenseite des Radsatzlager (Quelle RU) .....13
Abbildung 10	Zeitbezogene Auswertung der Registriereinrichtung Güterzug (Quelle DU) .....15
Abbildung 11	Technische Daten des betroffenen Güterwagens Type Zas (Quelle RU) .....18
Abbildung 12	EWT-Daten – Radsatz allgemein (Quelle VK).....19
Abbildung 13	EWT-Daten – Radsatzwelle (Quelle VK) .....20
Abbildung 14	EWT-Daten – Radscheibe (Quelle VK) .....21
Abbildung 15	EWT-Daten – Radsatzlager (Quelle VK) .....22
Abbildung 16	EWT-Daten – Instandhaltung und Einsatz (Quelle VK) .....23
Abbildung 17	Technische Daten der Radsatzlager des betroffenen RS (Quelle VPI-IRL) .....24
Abbildung 18	Schraubensicherung Druckkappe (Quelle Expertise [1]) .....27
Abbildung 19	Mangelhafte Schraubensicherung der Druckkappe (Quelle Expertise [1]) .....27
Abbildung 20	Lagergehäuse und Wälzkörper nach der Demontage (Quelle Expertise [1]).....27
Abbildung 21	Ansicht der beschädigten Pendelrollenlager (Quelle Expertise [1]) .....28
Abbildung 22	Beschädigtes inneres Pendelrollenlager (Quelle Expertise [1]) .....28
Abbildung 23	Wälzkörper und Lagerkäfigteile (Quelle Expertise [1]) .....28
Abbildung 24	Beschädigte Wälzkörper (Quelle Expertise [1]) .....29
Abbildung 25	Beschädigter Distanzring und Vergleich mit neuem Distanzring (Quelle Expertise [1]).....29
Abbildung 26	Inneres Pendelrollenlager – Innenring (Quelle Expertise [1]).....29
Abbildung 27	Radsatzwelle - Beschädigter Lagersitz (Quelle Expertise [1]) .....30
Abbildung 28	Heißläuferortungsanlagen am Netz des IM (Quelle IM) .....32
Abbildung 29	Matrix Anhang 1 zur VA Zuglauf-Checkpoint (Quelle IM) .....34

## Verzeichnis der Regelwerke

RL 2004/49/EG	„Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“
EisbG 1957	Eisenbahngesetz 1957
UUG 2005	Unfalluntersuchungsgesetz
MeldeVO Eisb	Meldeverordnung Eisenbahn 2006
EisbbV	Eisenbahnbau- und betriebsverordnung
EN 15437-1	Bahnanwendungen – Zustandsüberwachung von Radsatzlagern – Schnittstellen und Gestaltungsanforderungen Teil 1: Heißläuferortungsanlagen und Radsatzlagergehäusegestaltung

## Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU/VK

SV	Signalvorschrift des IM
BV	Betriebsvorschrift des IM
ZSB	Zusatzbestimmungen zur Signal- und zur Betriebsvorschrift des IM
Bsb	Betriebsstellenbeschreibung des Bf Götzendorf
UIC 510-1	Güterwagen – Laufwerk - Normung
VA ZLCP	Zuglaufcheckpoint (VA)
VA Fzgunters.	Fahrzeuguntersuchung in mehrgleisigen Abschnitten (VA)
VPI-ILF	VPI-Instandhaltungsleitfaden - Ausgabe 2.1 gültig ab 01. August 2008
AVV	Allgemeiner Vertrag für die Verwendung von Güterwagen (AVV)

## Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe

Achse	In verschiedenen Regelwerken der Eisenbahnunternehmen werden die Radsätze der Fahrzeuge als Achsen bezeichnet. Technisch gesehen handelt es sich dabei um Wellen.
BAV	Bundesanstalt für Verkehr
Bf	Bahnhof
BFZ	Betriebsführungszentrale
BIS	Betriebsinformationssystem
BMVIT, bmvit	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BR	Baureihe
DU	Dienstleistungsunternehmen
ECM	Entity in Charge of Maintenance (Instandhaltungsverantwortlicher)
EWT	European Wheelset Traceability (Europäische Radsatz-Rückverfolgbarkeit)
FDL STB	Stellbereichsfahrdienstleiter
FOA	Festbremsortungsanlage
Hbf	Hauptbahnhof
HOA	Heißläuferortungsanlage
Hst	Haltestelle
HLL	Hauptluftleitung
IL	Instandhaltungsstufe Lageruntersuchung
IM	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
mdl/fmdl	mündlich/fernmündlich
NSA	National Safety Authority (Nationale Sicherheitsbehörde)
n. v.	nicht vorhanden
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RU (EVU)	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)
RS	Radsatz
SOA	Scheibenbremsortungsanlage
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	Triebfahrzeugführer
UIC	Internationaler Eisenbahnverband
VA	Verfahrensweisung
VK	Vehicle Keeper (Fahrzeughalter)
VPI	Vereinigung der Privatgüterwagen-Interessenten
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
Z	Zug
Zgf	Zugführer
ZLCP	Zuglaufcheckpoint

## Untersuchungsverfahren

Der Untersuchungsbericht stützt sich auf folgende Aktionen der SUB:

- Es erfolgte keine Untersuchung vor Ort durch die SUB
- Lokalausganschein bei der Befundung des Radsatzlagers am 26. Februar 2013
- Untersuchungsakt des IM eingelangt am 4. Juni 2013
- Expertise [1] Befundung des Radsatzlagers, eingelangt am 10. April 2013
- Allfällige Rückfragen wurden bis 22. April 2013 beantwortet;
- Informationsaustausch im Sinne von Art. 22 Abs. 3 der RL 2004/49/EG vom 10. September 2013 bis 24. September 2013
- Stellungnahmeverfahren von 7. Oktober 2013 bis 21. November 2013

## Vorbemerkungen

Die Untersuchung wurde gemäß den 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 mit einem Untersuchungsbericht abgeschlossen. Der Untersuchungsbericht hat dabei die Anonymität aller Beteiligten derart sicherzustellen, dass jedenfalls keine Namen der beteiligten (natürlichen und juristischen) Personen enthalten sind. Soweit dies möglich ist, ohne die Schlüssigkeit und Nachvollziehbarkeit des Untersuchungsberichtes zu beeinträchtigen, enthält der Bericht auch keine topographischen Angaben, sodass die Anonymität der beteiligten Personen möglichst gewährleistet bleibt.

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 welche 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).

Die im Untersuchungsbericht zitierten Regelwerke beziehen sich ausschließlich auf die zum Zeitpunkt des Vorfalls gültige Fassung.

Gemäß § 14 Abs 2 UUG 2005 sind inhaltlich begründete Stellungnahmen im endgültigen Untersuchungsbericht in dem Umfang zu berücksichtigen, als sie für die Analyse des untersuchten Vorfalls von Belang sind. Dem Untersuchungsbericht sind alle inhaltlich begründeten, rechtzeitig eingelangten Stellungnahmen als Anhang anzuschließen.

## Hinweis

**Dieser Untersuchungsbericht darf ohne ausdrückliche Genehmigung der Bundesanstalt für Verkehr, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, nicht auszugsweise wiedergegeben werden.**

## **Kontakt**

Bundesanstalt für Verkehr  
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes  
1210 Wien, Trauzlgasse 1  
Fax.: +43/1/71162-659298  
E-Mail: [uus-schiene@bmvit.gv.at](mailto:uus-schiene@bmvit.gv.at)  
Homepage: <http://versa.bmvit.gv.at>

## **Empfänger**

Dieser Untersuchungsbericht ergeht an:

Unternehmen/Stelle
Eisenbahninfrastrukturunternehmen
Eisenbahnverkehrsunternehmen
Dienstleistungsunternehmen und Personal
Fahrzeughalter
Vertretung des Personals
Oberste Eisenbahnbehörde Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Nationale Sicherheitsbehörde
Clusterbibliothek

## 1. Zusammenfassung

### 1.1. Hergang

Am 6. Jänner 2013, um 21:48 Uhr wurde durch den Tfzf eines auf der freien Strecke in Fahrt befindlichen Güterzuges (Z 1) bei einem entgegenkommenden Güterzug (Z 2) Funkenflug im vorderen Zugteil gemeldet. Nach dem Anhalten im nächsten Bf (kurz IM-Bf) wurde durch den Tfzf von Z 2 ein Brand eines Radsatzlagers des zweiten Wagens festgestellt und mittels Handfeuerlöschers gelöscht.

Z 2 bestand aus einem Tfz BR 1116 und 20 Kesselwagen der Type „Zas“ beladen mit jeweils ca. 57 t RID-Gut, 30, UN 1202 DIESELKRAFTSTOFF, 3, III.

### 1.2. Folgen

Der betroffene Radsatz wurde bei der Befundung als Totalschaden identifiziert. An der Infrastruktur entstand kein Sachschaden. Es wurden keine Personen verletzt oder getötet.

### 1.3. Ursache

Der Brand wurde durch ein Heißlaufen eines Radsatzlagers ausgelöst.

## 2. Summary

### 2.1. Genesis

On 6th January, 2013 at 21:48 the engine driver of a running train (Z 1) saw a spark in the front section of another running train (Z 2) on the route. This spark was reported to the signaller. After stopping in the next station (shortform IM-Bf), the engine driver of the freight train (Z 2) detected a fire of an axle box of the second wagon and deleted it by using a portable fire extinguisher.

The freight train (Z 2) consisted of locomotive BR 1116 and 20 loaded tank wagons of the type "Zas", each loaded with about 57 t RID Good, 30, UN 1202 DIESELKRAFTSTOFF, 3, III.

### 2.2. Consequences

The relevant wheel set was identified in the diagnosis as a total loss. There was no damage to the infrastructure. No people were injured or killed.

### 2.3. Cause

The fire was caused by a hot axle box.

### 3. Allgemeine Angaben

#### 3.1. Zeitpunkt

Mittwoch, 6. Jänner 2013, 21:48 Uhr

#### 3.2. Örtlichkeit

- Infrastruktur des IM

#### 3.3. Witterung, Sichtverhältnisse

Bedeckt, + 7 °C, Dunkelheit, keine witterungsbedingte Einschränkung der Sichtverhältnisse.  
Platzbeleuchtung im IM-Bf

#### 3.4. Behördenzuständigkeit

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

#### 3.5. Örtliche Verhältnisse

Der betroffene Streckenabschnitt ist Teil einer zweigleisig, elektrisch betriebenen Hauptbahn. Dieser Streckenabschnitt wird planmäßig im Rechtsverkehr betrieben. Der IM-Bf ist mit einem Elektronischen Stellwerk der Bauform ELEKTRA ausgerüstet und wird von einer BFZ fernbedient. Die Betriebsabwicklung erfolgt gemäß den Bestimmungen und Vorgaben der Regelwerke des IM. Die Oberleitung wird mit einer Nennspannung von 15 kV und einer Frequenz von 16,7 Hz betrieben.

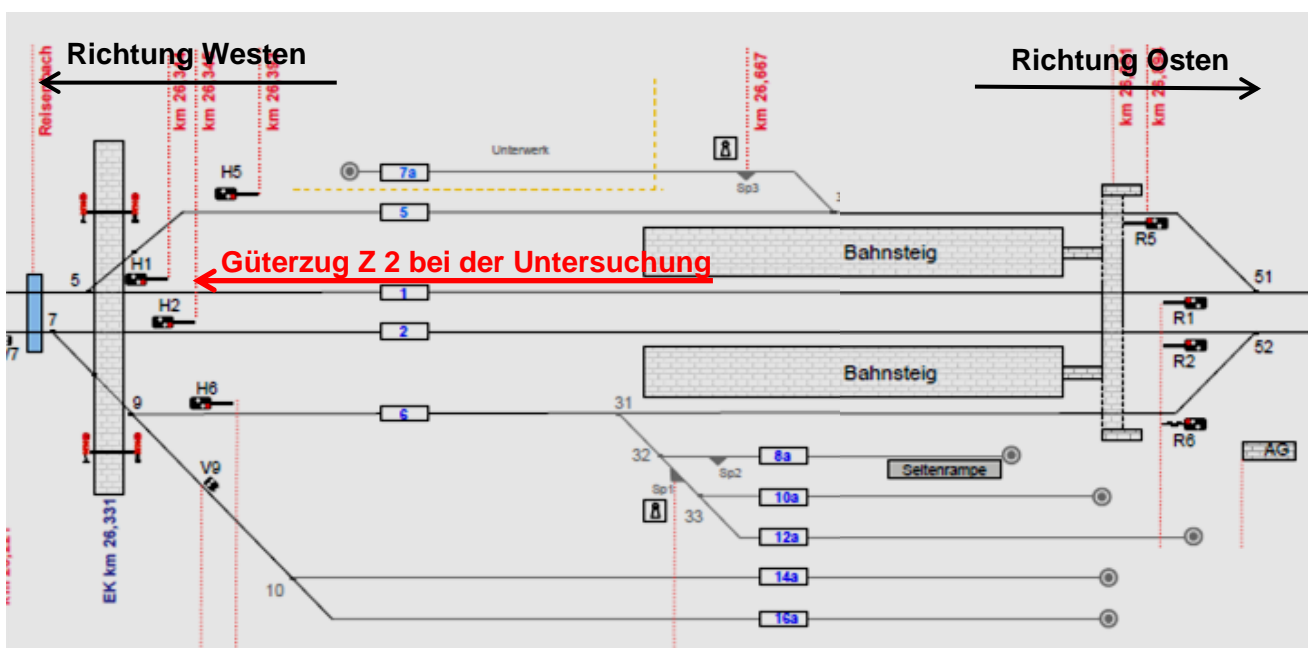


Abbildung 1 Lageplanskizze IM-Bf (Quelle IM)



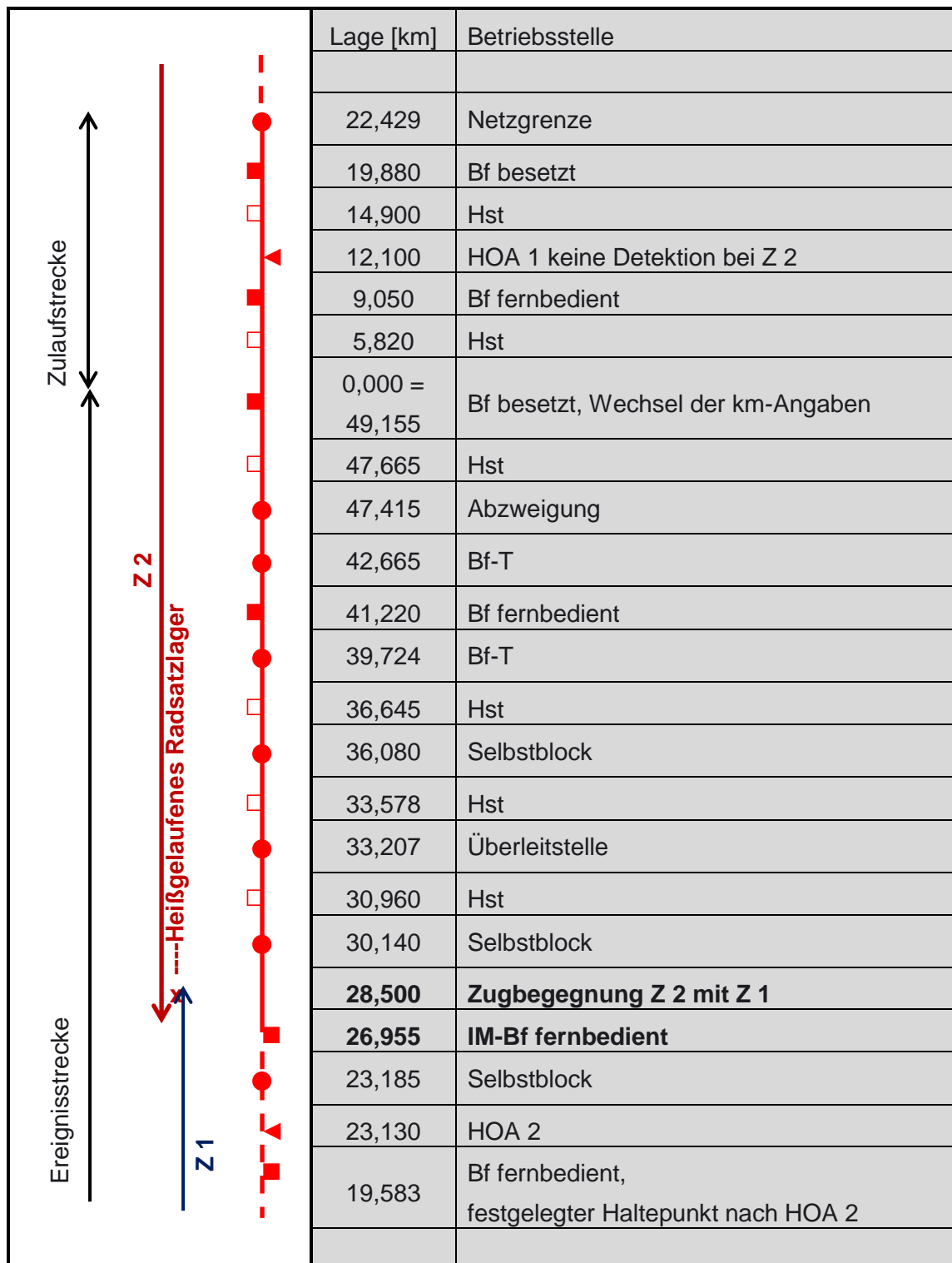


Abbildung 2 Streckenband der Fahrten Z 1 und Z 2 (Quelle SUB)

### 3.6. Beteiligte Fahrten

Z 1	
Fahrt	Güterzug
Fahrtverlauf	Internationaler Verkehr
Triebfahrzeug, Triebwagen, Triebzug	BR 1116
Güterwagen	39 Containertragwagen beladen mit leeren Containern
Gesamtgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)	1066 t
Gesamtlänge, Gesamtzuglänge	568 m
Buchfahrplan	Heft 411
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit	100 km/h
Bremshundertstel erforderlich / vorhanden	68 % / 95 %
Besetzung	1 Tfzf
Einstellungsregister	Tfz Eintragung vorhanden

Abbildung 3 Beteiligte Fahrten Z 1 (Quelle IM)

Z 2	
Fahrt	Güterzug
Fahrtverlauf	Internationaler Verkehr
Triebfahrzeug, Triebwagen, Triebzug	BR 1116
Güterwagen	20 Zas mit Gefahrgut beladen
Gesamtgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)	1591 t
Gesamtlänge, Gesamtzuglänge	322 m
Buchfahrplan/Fahrplanmuster	Heft 701 / Muster 5010
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit	100 km/h
Bremshundertstel erforderlich / vorhanden	67 % / 65 %
Besetzung	1 Tfzf
Einstellungsregister	Tfz Eintragung vorhanden

Abbildung 4 Beteiligte Fahrten Z 2 (Quelle IM)

Der Güterzug Z2 hatte einen Mangel an Bremshundertstel. Erforderliche Maßnahmen wie Befehlsvorschriften bezüglich einer erforderlichen Reduktion der Geschwindigkeit liegen der SUB vor.

### 3.7. Zulässige Geschwindigkeiten für Z 2

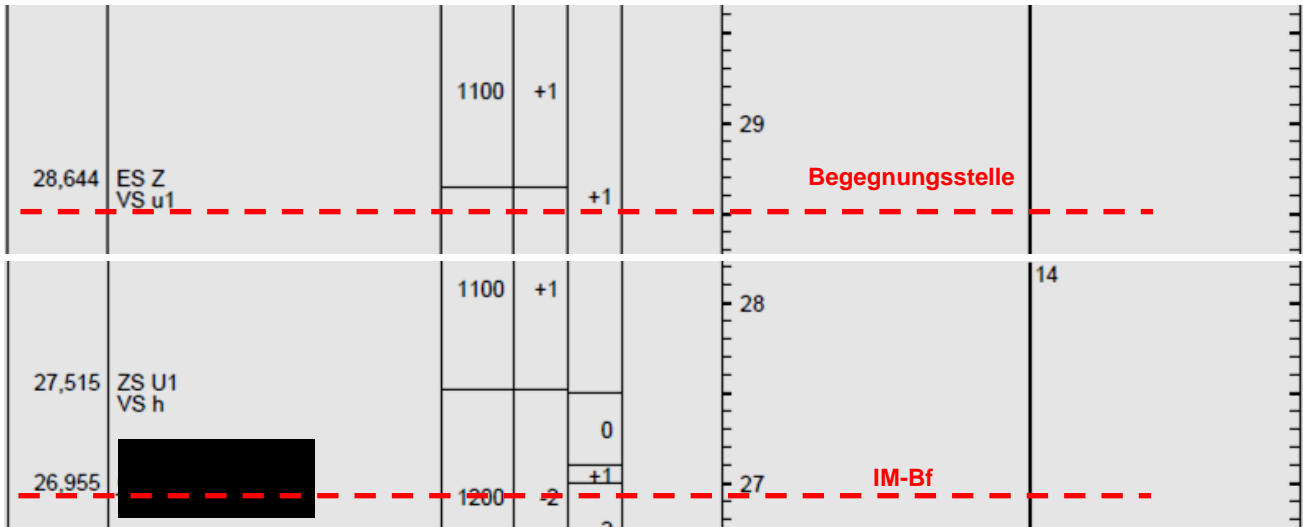


Abbildung 5 Auszug VzG (Quelle IM)

Die örtlich zulässige Geschwindigkeit im betroffenen Streckenabschnitt betrug gemäß VzG des IM 140 km/h.

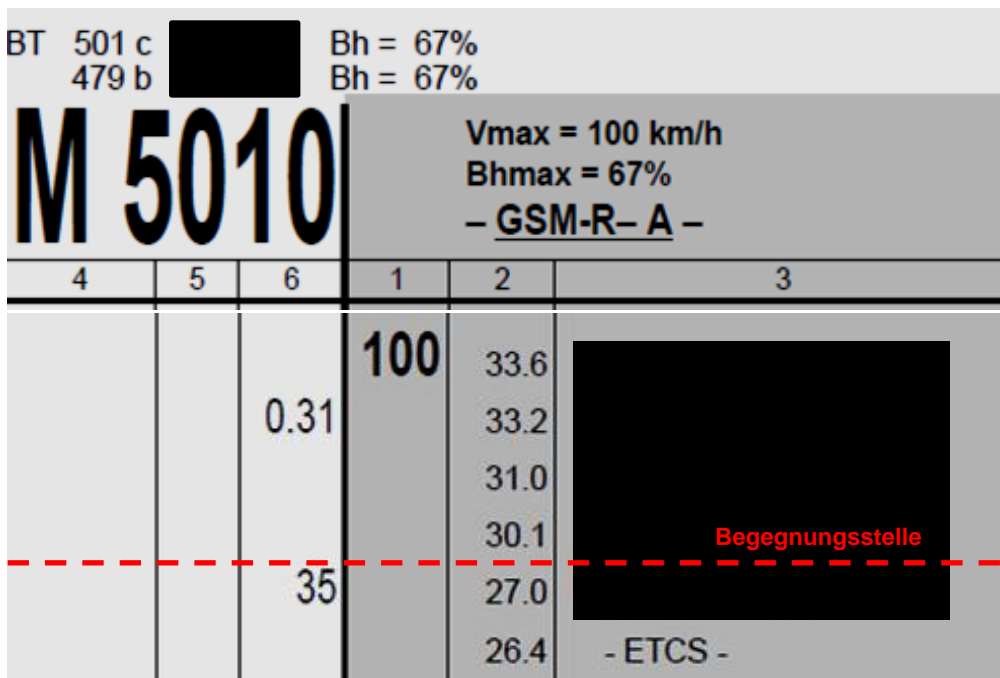


Abbildung 6 Auszug Buchfahrplan Z 2 (Quelle IM)

Die zulässige Geschwindigkeit laut Auszug aus Buchfahrplan des IM betrug 100 km/h.

Für den betroffenen Streckenabschnitt gab es keine schriftlichen Vorgaben bezüglich einer Einschränkung der Geschwindigkeit für Z 2.

#### 4. Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme

Bei der Zugsbegegnung zwischen Z 1 und Z 1 auf der freien Strecke wurde vom Tfzf von Z 1 bei Z 2 im ersten Zugteil ein starker Funkenflug und Rauchentwicklung festgestellt.

Alle (20) Wagen von Z 2 waren jeweils mit ca. 57 t RID-Gut, 30, UN 1202 DIESELKRAFTSTOFF, 3, III beladen.

Auf Grund der sofort durchgeführten Meldung wurde Z 2 im nächsten Bf (IM-Bf) durch Belassen des Ausfahrsignals in Haltstellung mit einer Betriebsbremsung auf Gleis 1 angehalten. Der Tfzf von Z 2 stellte bei der Untersuchung einen Brand im Bereich des vorlaufenden Drehgestelles des zweiten Wagens Type Zas fest.

Dieser Brand wurde durch den Tfzf mit dem Handfeuerlöscher des Tfz gelöscht und ein rotglühendes Radsatzlager auf dem in Fahrtrichtung zweiten RS auf der linken Seite festgestellt.



Abbildung 7 Wagen Zas mit heißgelaufenem Radsatzlager (Quelle RU)

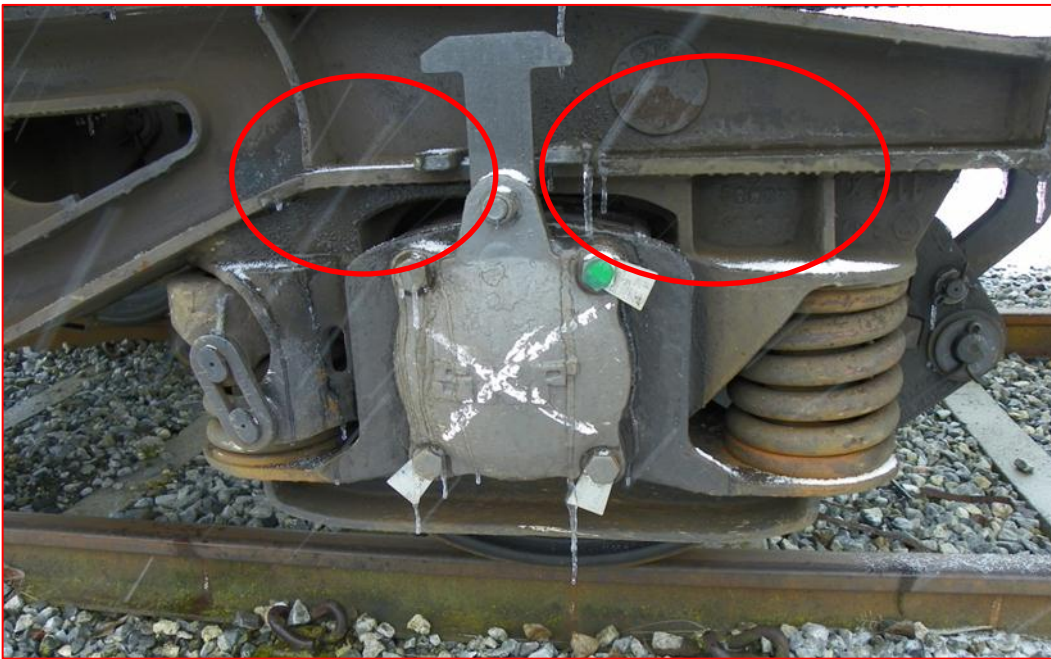


Abbildung 8 Wagen Zas – Detail Radsatzlager und Brandspuren (Quelle RU)



Abbildung 9 Wagen Zas – Detail Brandspuren an der Innenseite des Radsatzlager (Quelle RU)



## 5. Folgen

### 5.1. Verletzte Personen

Es wurden keine Personen verletzt oder getötet.

### 5.2. Sachschäden an Infrastruktur

Keine Beschädigung der Infrastruktur.

### 5.3. Sachschäden an Fahrzeugen und Ladegut

Der betroffene Radsatz wurde bei der Befundung als Totalschaden identifiziert.

### 5.4. Schäden an Umwelt

Keine Schäden an der Umwelt.

### 5.5. Summe der Sachschäden

Die Summe der Sachschäden an Fahrzeugen wurde auf € 3 100,- geschätzt.

### 5.6. Betriebsbehinderungen

- Sperre eines Gleises im IM-Bf
- Verspätung des Güterzuges Z 2 um 134 Minuten sowie eines weiteren Güterzuges und zweier Personenzüge um einige Minuten.

## 6. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- Eisenbahninfrastrukturunternehmen
- Eisenbahnverkehrsunternehmen
- Dienstleistungsunternehmen einschließlich Personal

## 7. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

### 7.1. Auswertung Registriereinrichtung Güterzug Z 2

Die Aufzeichnung der Registriereinrichtungen des Tzf von Z 2 wurde nach dem Ereignis gesichert, und durch den DU (Traktionsleister) ausgewertet und der SUB zur Verfügung gestellt.

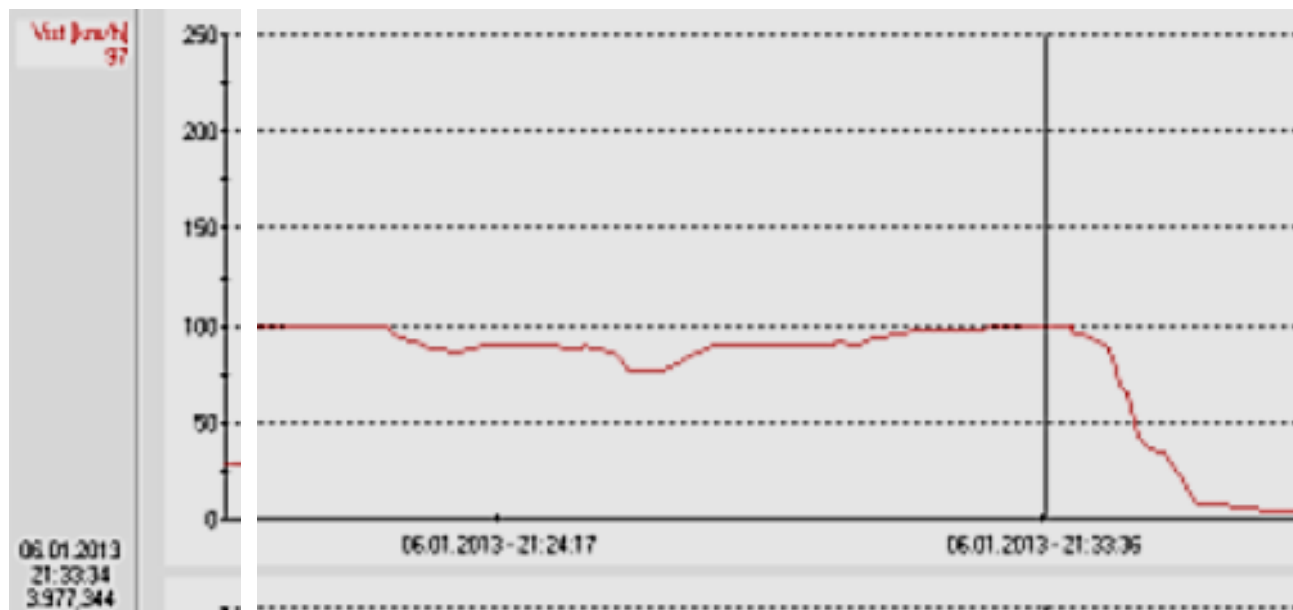


Abbildung 10 Zeitbezogene Auswertung der Registriereinrichtung Güterzug (Quelle DU)

Zitat Auswertung des Traktionsleisters (auszugsweise):

$v_{max} = 100 \text{ km/h}$  wurde eingehalten.

Die registrierte Uhrzeit entspricht ca. MEZ (= Winterzeit).

Anmerkung SUB: Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden eingehalten.

### 7.2. Aussage Personal DU bei der Fahrt (auszugsweise)

Zitat Aussage Tzf Z 1:

Am 6. Jänner 2013 wurde bei einer Zugbegegnung mit einem Güterzug auf der freien Strecke bei ca. km 28,500 im vorderen Zugteil ein starken Funkenflug und eine Rauchentwicklung festgestellt.

Dieser Vorfall wurde sofort gemeldet.

*Zitat Aussage Tzfz Z 2:*

*Am 6. Jänner 2013 wurde bei einem außerplanmäßigen Halt in einem Bf (IM-Bf) bei einer Untersuchung von Z 2 ein Brand im Bereich des vorlaufenden Drehgestelles des zweiten Wagens festgestellt.*

*Dieser Brand wurde mit dem Handfeuerlöscher des Tzfz gelöscht und ein rotglühendes Lager und ein gebrochener Lagerring auf dem in Fahrtrichtung zweiten RS auf der linken Seite festgestellt. Der betroffene Wagen wurde aus Z 2 ausgereiht und im IM-Bf hinterstellt.*

### **7.3. Anwendung der Dienstvorschriften des IM**

*Zitat BV des IM (auszugsweise):*

*§ 35 Allgemeines*

*(3) Fdl, Stellwerks-(Weichen-)wärter und Streckenwärter erwarten die Züge und beobachten sie während der Fahrt (siehe ZSB). Ausnahmen bei örtlichen Schwierigkeiten genehmigt die Bsb.*

*§ 97 Gefahrenfälle, Vorfälle*

*(1) Bei Gefahrenfällen und Vorfällen ist Ruhe und Besonnenheit von besonderer Bedeutung. Vor allem muss getrachtet werden, Gefährdungen zu verhindern; erforderlichenfalls wird dann Hilfe geleistet oder angefordert und schließlich der Vorfall gemeldet.*

*Bei Vorfällen wird der Notfallruf über das Betriebsfernsprechnetz gegeben; alle angeschlossenen Mitarbeiter melden sich unverzüglich. Näheres siehe ZSB 26.*

*(2) Gefahren am Zug selbst können bei der Zugbeobachtung entdeckt werden (siehe ZSB). Genauer Beobachtung der Züge bei jeder sich bietenden Gelegenheit kommt große Bedeutung zu.*

*(3) Bei Naturereignissen, die die Befahrbarkeit der freien Strecke beeinträchtigen können, müssen Züge zurückgehalten werden. Für besonders gefährdete Stellen ordnet die BFZ zusätzliche Bestimmungen an.*

*(4) Müssen im Gefahrenfall Züge/Nebenfahrten angehalten werden, geschieht dies - soweit möglich - mit dem letzten deckenden Hauptsignal. Ist dies nicht mehr möglich, muss der Zug/die Nebenfahrt mit Zugfunk, durch Abschalten der Oberleitung oder durch Streckenwärter angehalten werden.*



Zitat ZSB – Zugbeobachtung (auszugsweise):

#### § 1 Allgemeines

(1) Genaue Zugbeobachtung ist von großer Bedeutung für die Sicherheit des Zuges; werden Mängel an Fahrzeugen rechtzeitig entdeckt, können Unfälle verhindert werden.

(2) Die zur Zugbeobachtung Verpflichteten sind in der DV V3, § 35 Abs. 3 genannt. Darüber hinaus sollte jeder Mitarbeiter des ausführenden Betriebsdienstes, der Gelegenheit zur Beobachtung vorbeifahrender Züge hat, Mängel sofort dem nächsten Fdl melden.

#### § 2 Unregelmäßigkeiten

(3) Heißläufer sind durch Rauchentwicklung an den Achslagern, durch Pfeifen oder durch Flammenbildung und bei Dunkelheit durch rotglühende Achslagergehäuse erkennbar.

#### § 3 Maßnahmen

(1) Wird am Zug eine betriebsgefährdende Unregelmäßigkeit wahrgenommen (z.B. festgebremste Räder, Räder mit starken Flachstellen, Heißläufer, Achsbruch, Brüche von Tragfedern und Mängel an Tragfederaufhängungen, Wagenbrand, offene Seitentüren, Verschiebungen der Ladung), so ist der Zug sofort anzuhalten oder das Anhalten mit allen tauglichen Mitteln zu veranlassen. Für Heißläufer-/Festbremsortungsanlagen gelten die Bedienungsanleitungen und die Dienstanweisung. Die Zugmannschaft ist vom Grund des Anhaltens zu verständigen.

(2) Im Bahnhof entscheidet der Wagenmeister, bei Tzf der Tzpf, ob das Fahrzeug abzustellen ist oder weiterrollen darf. Ist kein Wagenmeister verfügbar, so entscheidet hierüber der Zgf, bei Fahrzeuggebrechen jedoch der Tzpf.

Auf der freien Strecke trifft der Zgf, bei Fahrzeuggebrechen der Tzpf die Entscheidung, ob und mit welcher  $v_{max}$  der Zug seine Fahrt bis zum nächsten Bahnhof fortsetzen darf. Ist die Weiterfahrt unmöglich, so meldet dies der Zgf dem nächsterreichbaren Bahnhof.

Anmerkung SUB:

Das heißgelaufene Radsatzlager konnte im zuletzt befahrenen besetzten Bf im Zuglauf von Z 2 nicht erkannt werden (abgewandte Seite).

Weiteres konnte nicht festgestellt werden, wann und wo der Brand durch das heißgelaufene Radsatzlager erstmalig auftrat.

## 7.4. Untersuchung des betroffenen Wagens Type Zas

### Technische Daten:

Gattungszeichen		Zas
Reihung im Zugverband		2. Wagen
Drehzapfenabstand	[m]	7,00
max. Länge über Puffer = LüP	[m]	14,70
Drehgestellbauart		Y 25
Angeschriebene Eigenmasse	[t]	19,530
Maximale Lastgrenze in „C“	[t]	60,4
Tankinhalt	[l]	82 980
Revisionsanschrift		4 REV 888 12.03.12
Zuladung (laut Frachtbrief)	[t]	beladen mit 57,300 t 30, UN 1202 DIESELKRAFTSTOFF, 3, III,

Abbildung 11 Technische Daten des betroffenen Güterwagens Type Zas (Quelle RU)

### Sicherheitscheck:

Auf Grund der eindeutig festgestellten Ursache wurden durch das RU keine Sicherheitschecks am betroffenen Wagen veranlasst.

EWT-Daten des betroffenen Radsatzes:

Nr.	Bezeichnung (in Fahrtrichtung)	Anmerkung	RS 3 (II. RS)
1	Radsatznummer		203280
2	Radsatzbauart oder alternative Bezeichnung		9052
3	Frühere Halter (ECM)	sofern zutreffend (wenn ein Halterwechsel stattgefunden hat) Die Daten müssen ab dem letzten Halterwechsel gespeichert werden. Anmerkung: Der momentane Halter des Radsatzes ist der Halter des Wagens (siehe Nummer 38)	n. v.
4	Zertifikatnummer und benannte Stelle aus der EC-Konformitätserklärung (TSI-konforme Radsätze) Homologationsnummer und Genehmigungs- oder Zertifizierungsstelle (andere Radsätze)	sofern verfügbar	n. v.
5	Maximal zulässige Achslast (des gesamten Radsatzes)	sofern verfügbar	20,6 t
6	Monteur der Radscheibe auf die Radsatzwelle (der Hersteller im Fall der Erstmontage)	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar für neue Radsätze: verbindlich	
7	Datum der Erstmontage der Radscheibe (Monat/Jahr)	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar für neue Radsätze: verbindlich	03.1971
8	Datum, wann der Radsatz aus dem Fuhrpark des Halters genommen wird (verschrottet, verkauft usw.)		n. v.
9	Radsatzwellen-Seriennummer (des Herstellers)	sofern verfügbar	203280
10	Radsatzwellenbauart oder alternative Bezeichnung		9052

Abbildung 12 EWT-Daten – Radsatz allgemein (Quelle VK)

Nr.	Bezeichnung (in Fahrtrichtung)	Anmerkung	RS 3 (II. RS)
11	Zertifikatnummer und benannte Stelle aus der EC-Konformitätserklärung (TSI-konforme Radsatzwellen)	sofern verfügbar	n. v.
	Homologationsnummer und Genehmigungs- oder Zertifizierungsstelle (andere)	Zulassende Stelle Welle	■■■■
12	Hersteller	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar für neue Radsätze: verbindlich	■■■■
13	Herstellungsdatum (Monat/Jahr)	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar für neue Radsätze: verbindlich	1971
14	Schmelznummer	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar für neue Radsätze: verbindlich	n. v.
15	Stahlsorte (Wärmebehandlungszustand)	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar für neue Radsätze: verbindlich	n. v.
16	Maximal zulässige Achslast (hinsichtlich der Radsatzwelle)		20,6 t
17	Fertigungsstandard der Radsatzwelle	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar für neue Radsätze: verbindlich Der Fertigungsstandard steht in direktem Bezug zum Herstellungsdatum (UIC, EN)	n. v.

Abbildung 13 EWT-Daten – Radsatzwelle (Quelle VK)

Nr.	Bezeichnung (in Fahrtrichtung)	Anmerkung	RS 3 (II. RS)
18	Bauart oder alternative Bezeichnung		■
19	Bereifte Räder	Ja/Nein	Nein
20	Zertifikatnummer und benannte Stelle aus der EC-Konformitätserklärung (TSI-konforme Räder)	sofern verfügbar	n. v.
	Homologationsnummer und Genehmigungs- oder Zertifizierungsstelle (andere Räder)	sofern verfügbar	■
21	Hersteller	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar	■
		für neue Radsätze: verbindlich	
22	Herstellungsdatum (Monat/Jahr)	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar	1971
		für neue Radsätze: verbindlich	
23	Stahlsorte (Wärmebehandlungszustand)	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar	R7
		für neue Radsätze: verbindlich	
24	Schmelznummer	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar	n. v.
		für neue Radsätze: verbindlich	
25	Maximal zulässige Achslast (hinsichtlich des Rades)		20,6 t

Abbildung 14 EWT-Daten – Radscheibe (Quelle VK)

Nr.	Bezeichnung (in Fahrtrichtung)	Anmerkung	RS 3 (II. RS)
26	Bauart des Lagergehäuses oder alternative Bezeichnung		181 [REDACTED] (187M1150 0001)
27	Geometrischer Typ des Lagers (z. B. Zylinderrollenlager, Kugelgelenklager usw.)		PRL Pendel-rollenlager
28	Originalhersteller des Lagers (Einheit besteht aus Außenring, Käfig und Wälzkörper)	Hersteller Gehäuse	[REDACTED]
		Hersteller Lager innen	[REDACTED]
		Hersteller Lager außen	[REDACTED]
29	Konvertierer des Lagers (z. B. auf Polyamid Käfig)	Sofern zutreffend	n. v.
30	Herstellungsdatum des Lagers in Klartext oder codierter Form	für existierende Radsätze, die bereits in Betrieb sind: sofern verfügbar	n. v.
		für neue Radsätze: verbindlich	
31	Käfigbauart (z. B. Material Polyamid, Messing mit Stahlnieten, Stahl)	Werkstoff Käfig innen	Stahl
		Werkstoff Käfig außen	Stahl
32	Schmiermitteltyp		n. v.

Abbildung 15 EWT-Daten – Radsatzlager (Quelle VK)

Nr.	Bezeichnung (in Fahrtrichtung)	Anmerkung	RS 3 (II. RS)
33	Datum der Instandhaltung		07.03.2012
34	Geltendes Instandhaltungsprogramm (Nummer des Dokuments)		VPI 04
35	Instandhaltungsstufe		IS1
36	Instandhaltungswerkstatt/-ort		
37	Letzter Instandhalter des Lagers (falls nicht die Instandhaltungswerkstätte)	Datum letzte IS 2	07.11.2008
		Werk letzte IS 2	
38	Datum der nächsten planmäßigen Instandhaltung des Radsatzes		07.11.2020
39	Halter des Wagens		
40	Wagennummer		
41	UIC-Code des Fahrzeugs (z. B. Shimmms)		Zas
42	Fahrzeugklasse (z. B. 708)	sofern verfügbar	n. v.
43	Maximal zulässige Achslast (hinsichtlich des Fahrzeugs)		20,0 t
44	Datum der Radsatzmontage		01.01.2004
45	Datum der Radsatzdemontage		n. v.
46	Zurückgelegte Strecke des Radsatzes, aufgeschlüsselt nach Betriebszeitraum je Fahrzeug, sofern verfügbar		n. v.
47	Unregelmäßigkeiten	Sonderuntersuchungen im Fall signifikanter Schäden (z. B. Entgleisung, Überlastung, Kurzschlüsse über die Radsatzwellenlager, Hochwasser, Radbruch, Radsatzwellenbruch, Wagenkollisionen)	n. v.
		(Beschreibung der Ursache, Ausführende Werkstatt, Datum)	

Abbildung 16 EWT-Daten – Instandhaltung und Einsatz (Quelle VK)

Die Radsatzwelle entsprach der Bauart „A III (2)“ gemäß UIC 510-1. Diese unterscheidet sich von den Bauarten „A I“, „A II“ und „A III (1)“ durch den größeren Lagersitzdurchmesser (130 mm anstelle 120 mm) und dem größer gebauten Notschenkel.

Technische Daten der Radsatzlager des betroffenen RS (auszugsweise):

Radsatzlager Bauart	181
Wälzlagerart	Pendelrollenlager
Wälzlagerabmessungen (mm)	130 x 220
Wälzlageranzahl	2
Lagerabdichtung	Labyrinth
Wellenschenkelabmessung (mm)	Ø 130 x 217
Wellenverschluss-Sicherungsteil	Bauart SNCF
Letzte IS 2	07.11.2008

**Abbildung 17 Technische Daten der Radsatzlager des betroffenen RS (Quelle VPI-IRL)**

*Zitat Instandhaltungsregelwerk des VK/ECM (VPI-ILF) für Pendelrollenlager des betroffenen RS (auszugsweise):*

*Radsatzlager instand halten*

*27. Untersuchungsfristen*

*(1) Das planmäßige Untersuchen der Radsatzlager ist abhängig von*

- der Laufleistung in km und/oder*
- der Zeit.*

*Die Untersuchungsfristen der Wälzlager richten sich nach dem Einsatz der Radsätze und sind im Abschnitt 2 aufgeführt.*

*Radsatzlager untersuchen*

*28. Untersuchungspflicht für Radsatzlager*

*Für alle von Radsätzen abgebauten Radsatzlager besteht die Pflicht der Untersuchung nach Instandhaltungsstufe IL nach Anhang 4. Ein Radsatzlager gilt als abgebaut, wenn der Wellenverschluß geöffnet ist.*

*29. Radsatzlager abbauen und zerlegen*

*Die Anweisungen für den Abbau und die Zerlegung der Lager sind im Anhang 14 gegeben.*



### *31. Radsatzlager prüfen und messen*

*Prüfen und Messen der Radsatzlager hat nach Anhang 15 zu erfolgen.*

*Anhang 14 Anweisung für Abbau, Zerlegen und Reinigen der Radsatzlager*

### *3. Pendelrollenlager (PRL)*

*(1) Nach dem Abnehmen des Radsatzlagerdeckels und dem Lösen des hinteren Gehäusedeckels ist das Gehäuse abzuziehen.*

*(2) Der Wellenverschluss ist zu lösen und abzunehmen.*

*(3) Pendelrollenlager sind mittels Druckölverfahren abzuziehen. Zwischen Lagerinnenring und Wellenschenkel ist dickflüssiges Öl zu drücken, um die Reibung zu vermindern. Mittels Vorrichtung mit hydraulischem Zylinder sind dann die Lager abzuziehen.*

*(5) Zu beachten ist, dass Pendelrollenlager bei Beschädigungen nicht repariert werden können. Sie sind zu verschrotten.*

*Anhang 15 Anweisung für das Prüfen und Messen der Radsatzlager*

*(5) Beim Wechsel oder Ersatz der Innenringe ist sowohl der Innendurchmesser des Innenringes als auch der Durchmesser des Radsatzwellenschenkels zu messen.*

*(6) Bei der Paarung Wellenschenkel-Wälzlagerinnenring ist in jedem Falle zu gewährleisten, dass das Mindest-Schrumpfübermaß nicht unter-, das Größtübermaß nicht überschritten wird. Für die einzelnen Schenkeldurchmesser ist nachstehende Tabelle maßgebend.*

*Für Nennmaß-Schenkeldurchmesser von 129,3 bis 130,0 mm ist ein Mindestübermaß von 43 µm und ein Größtübermaß von 86 µm festgelegt.*

*Als Grundlage für die Zuordnung der Innenringe zu den Radsatzwellenschenkeln sind die als Bild 1 und Bild 2 dargestellten Nomogramme zu verwenden.*

Anmerkung SUB:

Für Pendelrollenlager waren damals (Zeitpunkt der Revision) keine besonderen Bestimmungen für den Zusammenbau festgelegt.

Gemäß VPI-ILF waren Innenringe von Zylinder-Rollenlager mit einem Alter von mehr als 44 Jahren oder mit fehlender oder nicht lesbarer Herstellungsangabe zu verschrotten. Für Pendelrollenlager waren damals keine besonderen Bestimmungen bezüglich der Lebensdauer festgelegt.

Zitat Expertise [1] Befundung des heißgelaufenen Radsatzlagers (auszugsweise):

Die Schrauben des Wellenverschlusses waren von Hand zu lösen.

Die Schraubensicherung (Sicherungsblech) lag an den Flanken der Sechskantschrauben nicht vollflächig an. (Seitens des VK/ECM lagen keine Aufarbeitungsrichtlinien vor).

Das Radsatzlagerfett war thermisch zerstört (verkohlt).

Beim Radsatzlager innen waren die

Laufbahnen stark beschädigt (Innenring und Außenring)

Innenring-Innendurchmesser aufgrund der Beschädigungen nicht messbar

Radsatzlagerkäfig zerstört

Wälzkörper stark beschädigt

Distanzring zwischen den beiden Pendelrollenlager stark beschädigt

Beim Radsatzlager außen

Mehrere Wälzkörper befanden sich außerhalb des Lagerkäfigs (möglicherweise als Folge der Demontage)

Innenring-Innendurchmesser: 130,081 mm – 130,090 mm. Bei Berücksichtigung des gemessenen Wellenschenkeldurchmessers von 130,075 mm ergibt sich zwischen den beiden Bauteilen ein Spiel.

Diese Verbindung ist üblicherweise als Presspassung festgelegt (seitens des VK/ECM lagen keine Aufarbeitungsrichtlinien vor).

Labyrinthring mit Anlauffarben

Sitzfläche verformt/verrießen

Radsatzwelle: Sitzfläche Labyrinthring verrießen

Wellenschenkeldurchmesser innen: verrießen – nicht messbar

Wellenschenkeldurchmesser außen: 130,075 mm

Hinterer Lagergehäusedeckel thermisch verformt und rissbehaftet

Anmerkung SUB:

Das Endanzieh-Drehmoment zum Anziehen der Schrauben des Wellenverschlusses (Sicherungsblech) ist im VPI-ILF mit 200 Nm  $\pm$ 20 Nm festgelegt.

Das Überdeckungsmaß des äußeren Innenrings entsprach nicht dem VPI-ILF.

Laut VK wurde das außen liegende Pendelrollenlager gemäß Kennzeichnung 1967 erstmals eingebaut; beim innen liegenden Pendelrollenlager konnte auf Grund der Beschädigung keine Kennzeichnung (und damit Altersbestimmung) festgestellt werden.

Es konnte nicht ausgeschlossen werden, dass die massiven Schäden an den Wälzkörpern durch andere Schäden am Lager (z. B. Bruch des Käfigs) ausgelöst wurden.



Abbildung 18 Schraubensicherung Druckkappe (Quelle Expertise [1])



Abbildung 19 Mangelhafte Schraubensicherung der Druckkappe (Quelle Expertise [1])



Abbildung 20 Lagergehäuse und Wälzkörper nach der Demontage (Quelle Expertise [1])





Abbildung 21 Ansicht der beschädigten Pendelrollenlager (Quelle Expertise [1])



Abbildung 22 Beschädigtes inneres Pendelrollenlager (Quelle Expertise [1])



Abbildung 23 Wälzkörper und Lagerkäfigteile (Quelle Expertise [1])





Abbildung 24 Beschädigte Wälzkörper (Quelle Expertise [1])



Abbildung 25 Beschädigter Distanzring und Vergleich mit neuem Distanzring (Quelle Expertise [1])



Abbildung 26 Inneres Pendelrollenlager – Innenring (Quelle Expertise [1])



**Abbildung 27 Radsatzwelle - Beschädigter Lagersitz (Quelle Expertise [1])**

*Zitat Anmerkung VK [2] (auszugsweise):*

*Im VPI-ILF war dazu festgelegt „Nach dem Anziehen sind die Überstände des Sicherungsbleches mit besonderer Sorgfalt an die Flanken der Schraubenköpfe so anzulegen, dass eine größtmögliche Sicherheit gegen das selbstständige Lösen der Schrauben besteht.“ Dies erfüllt nach unserm Verständnis die Vorgaben einer „Aufarbeitungsrichtlinie“ und ist nach unserer Meinung ausreichend. Die Tatsache, dass die Schrauben des Wellenverschlusses auf der Seite des Brandes von Hand zu lösen waren, ist nach unserer Meinung sicherlich auf die Hitzeeinwirkung und seine Folgen zurückzuführen. Wir sind der Meinung, dass in Folge des Heißlaufens des Radsatzlagers der Lager Distanzring zerstört wurde und sich dadurch kein Anzieh-Drehmoment der Schrauben mehr ergab. Ohne Unterstützung oder Widerstand gibt es keine Anzieh-Kraft. Für uns ist das eine Grundregel der Physik. Zudem sind die nur noch handfest angezogenen Schrauben ebenfalls nicht ursächlich für den Heißläufer, unabhängig davon, ob sie vor oder erst nach dem Brand „lose“ waren. In keinem Fall sind diese Beanstandungen ursächlich für den Heißläufer.*

*Auch das mangelnde Überdeckungsmaß des äußeren Innenrings ist vermutlich auf die Hitzeeinwirkung zurückzuführen. Die Untersuchungsergebnisse des nicht beschädigten Radsatzlagers lassen eher darauf schließen, dass auch der bemängelte Innenring vor dem Brand ordnungsgemäß montiert war. Sie weisen weiter darauf hin, dass von unserer Seite keine besonderen Aufarbeitungsrichtlinien für den Pendelrollenlager Zusammenbau vorlagen. Im VPI-ILF, gelten die Bestimmungen der dargestellten Nomogramme auch für Wellenschenkel 130 mm Durchmesser und somit auch für Pendelrollenlager. Wir gehen davon aus, dass diese Bestimmungen ausreichend sind.*

*Hinsichtlich des Alters der Pendelrollenlager möchten wir darauf hinweisen, dass es in Instandhaltungsregelwerk anderer europäischer VK auch heute noch für diese Art Lager keine Lebensdauerbegrenzung gibt.*

Zitat Expertise [1] Befundung des nicht beschädigten Radsatzlagers (auszugsweise):

Die Schrauben des Wellenverschlusses waren mit einem Drehmoment kleiner/gleich 150 Nm zu lösen. Die Schraubensicherung (Sicherungsblech) lag an den Flanken der Sechskantschrauben nicht vollflächig an (Seitens des VK/ECM lagen keine Aufarbeitungsrichtlinien vor).

Das Radsatzlagerfett war unauffällig und wies normale Gebrauchsspuren auf.

Radsatzlager innen unauffällig

Innenring-Innendurchmesser: 129,998 mm

Radsatzlager außen unauffällig

Innenring-Innendurchmesser: 129,997 mm

Labyrinthring unauffällig

Radsatzwelle unauffällig

Wellenschenkeldurchmesser innen: 130,071 mm

Wellenschenkeldurchmesser außen: 130,074 mm

Anmerkung SUB:

Das Endanzieh-Drehmoment zum Anziehen der Schrauben des Wellenverschlusses (Sicherungsblech) ist im VPI-ILF mit 200 Nm  $\pm$ 20 Nm festgelegt.

Die Überdeckungsmaße der Lagersitze innen mit 73  $\mu$ m und außen mit 77  $\mu$ m entsprachen dem VPI-ILF.

Laut VK wurde das außen liegende Pendelrollenlager gemäß Kennzeichnung 1968 erstmals eingebaut; das innen liegende Pendelrollenlager wurde gemäß Kennzeichnung 1966 erstmals eingebaut.



## 7.5. Infrastrukturseitige Schutzeinrichtungen

### Heißläuferortungsanlagen am Netz des IM:

Der IM betreibt auf seinem Netz Zuglaufcheckpoints zur Detektion von Heißläufern. In der nachstehenden Tabelle ist die Entwicklung der Unfälle und Störungen durch Heißläufer dargestellt:

Jahr	Anzahl der HOA-Anlagen am Netz jeweils zum 1. Jänner	Anzahl der HOA „Absolutalarm HEIß“	Anzahl der HOA „Differenzalarm HEIß“	Anzahl der HOA „Absolutalarm WARM“	Anzahl der HOA „Differenzalarm WARM“	Summe HOA "HEIß" + HOA "WARM"	Unfälle durch Heißläufer
2006	157	48 <sup>1)</sup>	180 <sup>1)</sup>	636 <sup>1)</sup>	540 <sup>1)</sup>	1404 <sup>1)</sup>	0
2007	178	33	135	228	288	684	1 <sup>2)</sup>
2008	203	27	138	135	269	569	1 <sup>3)</sup>
2009	210	13	103	104	176	396	0
2010	214	17	105	140	173	435	0
2011	234	17	111	171	169	468	0
2012	241	5	57	122	173	357	0
2013	258	-	-	-	-	-	1 <sup>*</sup> )

Abbildung 28 Heißläuferortungsanlagen am Netz des IM (Quelle IM)

Fußnoten:

<sup>1)</sup> Die angeführten höheren Werte begründen sich auf die damaligen Bremsprobleme der Niederflurwagen, ohne diese liegt die Anzahl 2006 im Durchschnitt der anderen Jahre.

<sup>2)</sup> Vorfall vom 4. April 2007

<sup>3)</sup> Vorfall vom 20. Dezember 2008

<sup>\*</sup>) gegenständlicher Vorfall vom 6. Jänner 2013

### Auswertung der zuletzt befahrenen HOA:

Die zuletzt von Z 2 um 21:21:55 Uhr befahrene HOA liegt ca. 34,3 km vor dem IM-Bf. Das betroffene RS-Lager zeigte mit 24 °C kein auffälliges Verhalten.



### Regelwerksbestimmungen der nächsten noch nicht befahrenen HOA:

Die nächste von Z 2 zu befahrende HOA liegt ca. 3,1 km nach dem IM-Bf. Der dazu definierte Haltepunkt ist jeweils das Ausfahrtsignal „H“ im danach zu befahrenden Bf im km 18,727. Z 2 hätte ab dem IM-Bf noch einen Weg von ca. 5,5 km zurücklegen müssen.

*Zitat Bsb des dem IM-Bf nachfolgenden Bf (auszugsweise):*

#### **FOA / HOA Festbrems- Heißläuferortungsanlagen**

##### *Bedienung*

*Die Bedienung und Überwachung erfolgt durch FDL STB Ost 1 und 2 in BFZ Wien.*

*Bei Ansprechen der Anlage ist die weitere betriebliche Vorgangsweise in der*

- *VA 4.03.01.32 Zuglaufcheckpoint (DA 13) und der*
- *VA 642.40 (Fahrzeuguntersuchung in mehrgleisigen Abschnitten) in der jeweils letztgültigen*

*Fassung festgelegt.*

- *Erforderliche Daten in Anhang 1 (Matrix), liegt bei.*
- *Vorgehensweise in Checkliste Fdl beschrieben, liegt bei.*

*Bedienungsanweisung: Liegt bei FDL in BFZ Wien auf (Benutzerhandbücher).*

*Eine Heißläuferortungsanlage (HOA/FOA/SOA) TK 99 ist mit ihrer Gleisrüstung*

- *.....*
- *zwischen Bahnhof Gramatneusiedl und Bahnhof Götzendorf im km 23,130 auf der Strecke 11801 zur Messung von Zugfahrten auf Gleis 1 und Gleis 2 in Fahrtrichtung 1 und 2 installiert.*
- *.....*

*Die zugehörige Anzeige- und Bedieneinheit befindet sich in der BIS-Oberfläche des FDL in der BFZ.*

#### **Anmerkung SUB:**

Die HOA km 23,130 weist die km-Angaben der Ereignisstrecke auf. Die zuletzt befahrene HOA liegt im km 12,100 der Zulaufstrecke.

Matrix zum Definieren der Hauptsignale sowie des Bahnhofs Schutzmaßnahmen für den Tfz sowie rückgelegene ZLCP und Zugbeobachtungsstellen bei Ausfall von Anlagen		Alarm Lager heiß/warm, Bremse heiß		Alarm Bremse warm		Rückgelegener ZLCP <20km	Rückgelegene Zugbeobachtungsstelle <20km		
Standort der Meßeinrichtung	Str.- km	Str.- Gleis	Meldebahnhof	definiertes HS ≤ 160km/h	definiertes HS > 160km/h	definierter Bf bei Alarm Lager heiß	Schutzmaßnahme für den Tfz	Alarm Bremse warm definierter Bf	
[REDACTED]	16,300	1, 2 R11	[REDACTED] FDL STB in BFZ [REDACTED]	[REDACTED] AS <sup>R</sup>	—	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	Keine Fahrten *)	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	—
[REDACTED]	16,300	1, 2 R12	[REDACTED] FDL STB in BFZ [REDACTED]	[REDACTED] AS <sup>H</sup>	—	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	Keine Fahrten *)	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	23,130
[REDACTED]	23,130	1, 2 R12	[REDACTED] FDL STB in BFZ [REDACTED]	[REDACTED] AS <sup>H</sup>	—	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	Keine Fahrten *)	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	—
[REDACTED]	8,875	R12	[REDACTED] FDL STB in BFZ [REDACTED]	[REDACTED] ES <sup>X</sup>	—	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	Keine Fahrten *)	[REDACTED] bzw. lt. Vorgaben EVU	—

\*) Bei gleisseitiger Untersuchung durch Tfz Führer.

Abbildung 29 Matrix Anhang 1 zur VA Zuglauf-Checkpoint (Quelle IM)

Zitat VA Zuglaufcheckpoint des IM (auszugsweise):

#### 1 Zweck

Diese Verfahrensanweisung stellt sicher, dass eine einheitliche und den höchsten Sicherheitsstandards entsprechende Vorgangsweise hinsichtlich Abläufe und Zuständigkeiten bei einer Alarmmeldung durch einen Zuglaufcheckpoint gewährleistet ist.

#### 2 Geltungsbereich

Die vorliegende VA zur Vorgangsweise bei Ansprechen bzw. Ausfall/Störung eines Zuglaufcheckpoints gilt im Gesamtbereich des IM.

#### 3 Grundlagen

Bei jeder Alarmmeldung ist die Art des Alarmes für die weiteren Behandlungen des Fahrzeuges von entscheidender Bedeutung. Der Tfzf erhält bei Vorhandensein von GSM-R automatisiert eine SMS-Nachricht durch den Zuglaufcheckpoint. Diese Zusatzinformation ist vom Tfzf umgehend zu befolgen, entbindet den Fdl /Fdl-STB jedoch nicht von der Verpflichtung zur fernmündlichen Meldung an den Tfzf. Der fernmündliche Auftrag oder der Auftrag durch GSM-R unterstützte SMS zum sofortigen Anhalten mittels Betriebsbremsung bzw. das Anhalten mittels Hauptsignal erfolgen ohne Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (z.B.: Tunnel, Brücke, ...) oder sonstiger Faktoren (z.B.: Anfahrgranzlast, ...).

#### 4 Vorgangsweise bei Ansprechen der HOA/FOA/SOA

##### 4.1 Alarm „Lager heiß“ (auch Differenzalarm)

Der Tfzf ist fmdl zu beauftragen, mit einer Betriebsbremsung sofort anzuhalten. Der Zug ist jedoch spätestens beim in der Matrix (gemäß Anhang 1) definierten Hauptsignal anzuhalten.

Die Meldung des Fahrdienstleiters an den Tfzf enthält:

- Lager heiß
- Achsennummer (und wenn vorhanden, die Fahrzeugnummer)
- Temperaturanzeige rechts, links bzw. Differenzalarm

Der Tfzf prüft augenscheinlich gemäß den Vorgaben des EVU, mindestens jedoch folgende Merkmale

- Bruch des Achsschenkels
- Erglühen bzw. deutliche Erwärmung des Radlagers
- Deformierung des Lagergehäuses

*Wird vom Tfzf mindestens eines der Merkmale erkannt bzw. die Vorgaben des EVU verhindern die Weiterfahrt, ist keine Weiterfahrt zulässig. Der Hilfszug ist umgehend anzufordern.*

*Wird vom Tfzf keines der obenstehenden Merkmale erkannt bzw. die Vorgaben des EVU gestatten die Weiterfahrt, so ist diese mit  $v_{max}$  20 km/h bis zum nächsten definierten Bahnhof (laut Matrix Anhang 1) zulässig.*

#### *4.2 Alarm „Lager warm“ (auch Differenzalarm)*

*Der Tfzf ist fmdl zu beauftragen, mit einer Betriebsbremsung sofort anzuhalten. Der Zug ist spätestens beim in der Matrix (gemäß Anhang 1) definierten Hauptsignal anzuhalten.*

*Die Meldung des Fahrdienstleiters an den Tfzf enthält:*

- *Lager warm*
- *Achsennummer (und wenn vorhanden, die Fahrzeugnummer)*
- *Temperaturanzeige rechts, links bzw. Differenzalarm*

*Der Tfzf prüft augenscheinlich gemäß den Vorgaben des EVU, mindestens jedoch folgende Merkmale*

- *Bruch des Achsschenkels,*
- *Erglühen bzw. deutliche Erwärmung des Radlagers*
- *Deformierung des Lagergehäuses*

*Wird vom Tfzf mindestens eines der Merkmale erkannt bzw. die Vorgaben des EVU verhindern die Weiterfahrt, ist keine Weiterfahrt zulässig. Der Hilfszug ist umgehend anzufordern.*

*Wird durch den Tfzf festgestellt, dass eine Weiterfahrt mit bis zu auf  $v_{max}$  60 km/h reduzierter Geschwindigkeit möglich ist, so legt das EVU (z.B. Tfzf, Fahrzeugdisposition,...) den Zielbahnhof sowie die reduzierte  $v_{max}$  fest.*

*Wird durch den Tfzf festgestellt, dass offensichtlich keine der genannten Merkmale zutreffen, kann die Weiterfahrt auch ohne Einschränkung erfolgen.*

## 8. Schlussfolgerungen

Durch das Heißlaufen des inneren Pendelrollenlagers eines Radsatzes im Bereich des vorlaufenden Drehgestells wurde der Brand am Fahrwerk des zweiten Wagens (Kesselwagen) ausgelöst. Es konnte nicht festgestellt werden, wann und wo der Brand durch das heißgelaufene Radsatzlager erstmalig auftrat.

Der Vorfall wurde durch den Tzfz eines entgegenkommenden Zuges erkannt.

Auf der Strecke des Zuglaufes befindet sich ca. 40,5 km vor der Zugbegegnung ein besetzter Bf. Dieser wurde vom Kesselwagen mit der abgewandten Seite (des später heiß gelaufenen Radsatzlagers) durchfahren, daher konnte bei der Zugbeobachtung das RS-Lager nicht beobachtet werden.

Ca. 32,7 km vor der Zugbegegnung wurde ein ZLCP (HOA 1) passiert, dabei zeigte das betroffene RS-Lager mit 24 °C kein auffälliges Verhalten.

Der Abstand zwischen dem von Z 2 befahrenen ZLCP (HOA 1) und dem nächsten noch nicht befahrenen ZLCP (HOA 2) beträgt ca. 38,1 km.

Durch die sofortige Einleitung betrieblicher Maßnahmen wurden Folgeschäden unbestimmten Ausmaßes verhindert (Bruch der Radsatzwelle durch das heiß gelaufene RS-Lager und die daraus folgende akute Entgleisungsgefahr des Kesselwagens mit 57,3 t RID-Gut UN 1202, DIESELKRAFTSTOFF).

Die bei der Befundung der Radsatzlager (Expertise **[1]**) festgestellten Mängel ergeben keine eindeutigen Erkenntnisse, daher konnte die Ursache des Heißlaufens nicht genau bestimmt werden. Fehlende Überdeckungsmaße der Innenringe und/oder Materialermüdung/-schädigungen des Pendelrollenlagers können nicht ausgeschlossen werden.

## **9. Maßnahmen**

Mit der Ausgabe des VPI-ILF vom 1. Juli 2012 wurden (bereits vor dem gegenständlichen Vorfall) besondere Bestimmungen für den Zusammen- und Anbau von Pendelrollenlager festgelegt. Des Weiteren wurde festgelegt, dass abgebaute Wälzlager und Wälzlagerteile (z. B. Innenring und Bordscheibe), die älter als 44 Jahre sind, ohne weitere Prüfung zu verschrotten sind.

## **10. Sonstige, nicht unfallkausale Unregelmäßigkeiten und Besonderheiten**

Keine

## **11. Ursache**

Der Brand des Kesselwagens wurde durch das Heißlaufen des inneren Pendelrollenlagers eines Radsatzes ausgelöst.

## **12. Berücksichtigte Stellungnahmen**

Siehe Beilage.

## 13. Sicherheitsempfehlungen

Laufende Jahresnummer	Sicherheitsempfehlung	ergeht an
<b>A-2013/079</b>	Überprüfung, ob die derzeitige Situierung von ZLCP zur Detektion von Heißläufern, insbesondere auf Strecken die durch eine BFZ gesteuert werden, ausreichend ist. Anmerkung: Im gegenständlichen Fall beträgt der Abstand zwischen den beiden ZLCP (HOA 1 und HOA 2) ca. 38,1 km.	<b>NSA IM</b>
<b>A-2013/080</b>	Überprüfung, ob durch akustische Detektion bei ZLCP Lagerschäden von RS-Lager vorzeitig erkannt werden. Anmerkung: Die Grundlagen dazu sollte in einer Europäischen Arbeitsgruppe erarbeitet werden. Seitens der ERA ist geplant, im Rahmen der Task Force „Technical Network“ solche und ähnliche technische Fragen zu behandeln.	<b>NSA IM, RU, VK, ECM</b>

Wien, 2. Dezember 2013

Bundesanstalt für Verkehr  
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

*Der gegenständliche Untersuchungsbericht gemäß § 15 UUG 2005 wurde vom Leiter der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß § 14 UUG 2005 genehmigt.*

Beilage: Stellungnahmen

## **Beilage - Stellungnahmen**

Stellungnahmen die keine für den Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen (gemäß § 14 Abs. 1 UUG 2005) betreffen, wurden nicht berücksichtigt.

### **Zitat Stellungnahme 1 (auszugsweise):**

*Im Punkt 3.5. ist die Herstellerfirma des elektronischen Stellwerkes zu anonymisieren.*

#### Anmerkung SUB:

Berücksichtigt

*Im Punkt 3.6. ist gemäß Abbildung 4 ein Mindestbremsausmaß von 65% erforderlich. Gemäß Punkt 3.7. Abbildung 6 ist jedoch ein Mindestbremsausmaß von 67% erforderlich. Dieser Sachverhalt ist abzuklären. Möglicherweise ergibt sich daraus ein Mangel des vorhandenen Bremsausmaßes bei Zug 2.*

#### Anmerkung SUB:

Berücksichtigt

### **Zitat Stellungnahme 2 (auszugsweise):**

*Im Zuge der Aufarbeitung des o.a. Vorfalles durch den IM wurde die Situierung der ZLCP zur Detektion von Heißläufern überprüft. Der IM verfügt über ein sehr dichtes Netz solcher Anlagen. Die Situierungen der einzelnen Standorte werden bei maßgeblichen Änderungen von Verkehrsströmen überprüft und gegebenenfalls angepasst. Im ggst. Fall wird derzeit eine Überprüfung über eine mögliche Verlegung des Standortes durchgeführt.*

#### Anmerkung SUB:

Berücksichtigt