

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

BMVIT-795.331-IV/BAV/UUB/SCH/2012

**Schotterwirbel durch Eisabwurf
in einem Bahnhof in Österreich
am 10. Dezember 2012**

Inhalt

Seite

1.	Zusammenfassung	6
1.1.	Hergang	6
1.2.	Folgen	6
1.3.	Ursache	6
2.	Summary	6
2.1.	Genesis	6
2.2.	Consequences	6
2.3.	Cause	6
3.	Allgemeine Angaben	7
3.1.	Zeitpunkt	7
3.2.	Örtlichkeit	7
3.3.	Witterung, Sichtverhältnisse	7
3.4.	Behördenzuständigkeit	7
3.5.	Örtliche Verhältnisse	7
3.6.	Beteiligte Fahrten	7
3.7.	Zulässige Geschwindigkeiten	8
4.	Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme	9
4.1.	Hergang	9
4.2.	Bilddokumentation	10
5.	Folgen	13
5.1.	Verletzte Personen	13
5.2.	Schäden an Infrastruktur	13
5.3.	Schäden an Fahrzeugen und Ladegut	13
5.4.	Schäden an Umwelt	13
5.5.	Summe der Sachschäden	13
5.6.	Betriebsbehinderungen	13
6.	Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen	13
7.	Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse	13
7.1.	Untersuchungen zum Thema „Schotterwirbel“	13
7.2.	Regelwerke des IM	14
7.3.	Weitere Vorfälle mit Schotterwirbel	15
7.4.	Maßnahmen des IM	16
8.	Zusammenfassung der Erkenntnisse	17
9.	Ursache	19
10.	Berücksichtigte Stellungnahmen	19
11.	Sicherheitsempfehlungen	20

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Seite

Abbildung 1	Beteiligte Fahrten (Quellen IM)	7
Abbildung 2	Auszug VzG (Quelle IM)	8
Abbildung 3	Auszug Buchfahrplan (Quelle IM)	8
Abbildung 4	Fahrweg mit Detailaufnahme Schotterbett (Quelle IM).....	10
Abbildung 5	Fahrweg Detailaufnahme Schotterbett (Quelle IM)	11
Abbildung 6	Beschädigte Warteraumtüre (Quelle IM)	11
Abbildung 7	Seitenscheibe haltender Personenzug (Quelle IM)	12
Abbildung 8	Beschädigung / Schotterstein im haltenden Personenzug (Quelle IM)	12
Abbildung 9	Auszug aus der Anweisung vom 6. Februar 2011 (Quelle IM)	14
Abbildung 10	Skizze zu Schotterbettung (Quelle IM)	15
Abbildung 11	Auszug aus der Anweisung vom 14. Jänner 2013 (Quelle IM)	16
Abbildung 12	Schotterbettung (Quelle SUB)	17
Abbildung 13	Schotterbettung Detailansicht (Quelle SUB).....	18

Verzeichnis der Regelwerke

RL 2004/49/EG	„Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit“
EisbG 1957	Eisenbahngesetz 1957
UUG 2005	Unfalluntersuchungsgesetz 2005
MeldeVO Eisb	Meldeverordnung Eisenbahn 2006
EisbBBV	Eisenbahnbau- und betriebsverordnung

Verzeichnis der Regelwerke des IM/RU

Signalvorschrift des IM
Betriebsvorschrift des IM
Oberbautechnische Regelwerke

Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe

BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BR	Baureihe
DV	Dienstvorschrift
ECM	Entity in Charge of Maintenance (Instandhaltungsverantwortlicher)
ETCS	European Train Control System (Europäisches Zugsicherungssystem)
Fdl	Fahrdienstleiter
HLL	Hauptluftleitung
IM	Infrastruktur Manager (Infrastrukturbetreiber)
LZB	Linienzugbeeinflussung
NSA	Nationale Sicherheitsbehörde
RU	Railway Undertaking (Eisenbahnverkehrsunternehmen)
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
Tfzf	Triebfahrzeugführer
Twg	Triebwagen
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten

Untersuchungsverfahren

Der Untersuchungsbericht stützt sich auf folgende Aktionen der SUB:

- Lokalaugeschein vor Ort am 19. Dezember 2012;
- Unterlagen des IM eingelangt am 5. April 2013;
- Allfällige Rückfragen wurden bis 16. Mai 2013 beantwortet.
- Stellungnahmeverfahren bis 26. August 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 im 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).

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
Homepage: <http://versa.bmvit.gv.at>

Empfänger

Dieser Untersuchungsbericht ergeht an:

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

1. Zusammenfassung

1.1. Hergang

Am 10. Dezember 2012, um 06:49 Uhr, lösten sich während der Durchfahrt eines Personenzuges in einem Bahnhof in Österreich (kurz „IM-Bf“) bei einer Geschwindigkeit von ca. 200 km/h Eis- und Schneeklumpen von der Fahrzeugunterseite und führten zur Aufwirbelung von Gleisschotter.

1.2. Folgen

Durch den aufgewirbelten Gleisschotter wurden zwei am Bahnsteig befindliche Personen und der Tzfz eines im Bahnsteigbereich haltenden Personenzuges am Körper getroffen und leicht verletzt. Darüber hinaus entstand Sachschaden an Einrichtungen der örtlichen Infrastruktur und an Fahrzeugen.

1.3. Ursache

Witterungsbedingt hatten sich große Mengen an Flugschnee an der Fahrzeugunterseite des Personenzuges angesammelt und verhärteten während der Fahrt zu Eisklumpen. Vermutlich lösten sich diese Eisgebilde während der Fahrt bedingt durch die Außentemperaturen von +1°C und mehr und hoher Fahrgeschwindigkeit.

2. Summary

2.1. Genesis

On 10th December 2012 at 06:49 o'clock, in a station in Austria (short term "IM-Bf"), as travelled a high speed passenger train through with a speed of approximately of 200 km/h, ice and snow clump of the vehicle bottom broke down and raise ballast.

2.2. Consequences

Two people at the platform and the driver of a waiting passenger train were hit by the raising ballast and were minor injured. There was a insignificant material damage on the local infrastructure and on passenger cars.

2.3. Cause

Due to weather conditions large amounts of flying snow could accumulate at the vehicle bottom and froze to ice and snow clumps. On the way of the train the ice and snow clumps defrosted due the temperature +1°C and more and fell down in cause of high speed.

3. Allgemeine Angaben

3.1. Zeitpunkt

Sonntag, 10. Dezember 2012, 06:49 Uhr

3.2. Örtlichkeit

- Infrastruktur des IM (Bahnhof)

3.3. Witterung, Sichtverhältnisse

+1°C, Dämmerung, keine witterungsbedingte Einschränkung der Sichtverhältnisse.

3.4. Behördenzuständigkeit

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

3.5. Örtliche Verhältnisse

Der IM-Bf ist ein Zwischenbahnhof auf der mehrgleisigen, mit Gleiswechselbetrieb ausgerüsteten und elektrisch betriebenen Hauptbahn Wien – Linz. Diese Strecke ist eine interoperable Strecke für Hochgeschwindigkeitsverkehr.

Die Betriebsabwicklung erfolgte gemäß den Bestimmungen und Vorgaben der Regelwerke des IM. Die Zugsicherung im Bereich der Ereignisstelle erfolgte mit LZB.

3.6. Beteiligte Fahrten

Personenzug	
Fahrt	Personenzug
Fahrtverlauf	Internationaler Verkehr
Triebfahrzeug, Triebwagen, Triebzug	BR 1116
Reisezugwagen besetzt/abgesperrt	10
Gesamtgewicht (Masse gemäß Maß- und Eichgesetz)	652 t
Gesamtlänge, Gesamtzuglänge	284 m
Buchfahrplan / Fahrplanmuster	110 / 4560
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit	160 km/h mit ETCS/LZB 200 km/h
Bremshundertstel erforderlich/vorhanden	183 % / 187 %

Abbildung 1 Beteiligte Fahrten (Quellen IM)

3.7. Zulässige Geschwindigkeiten

VZG

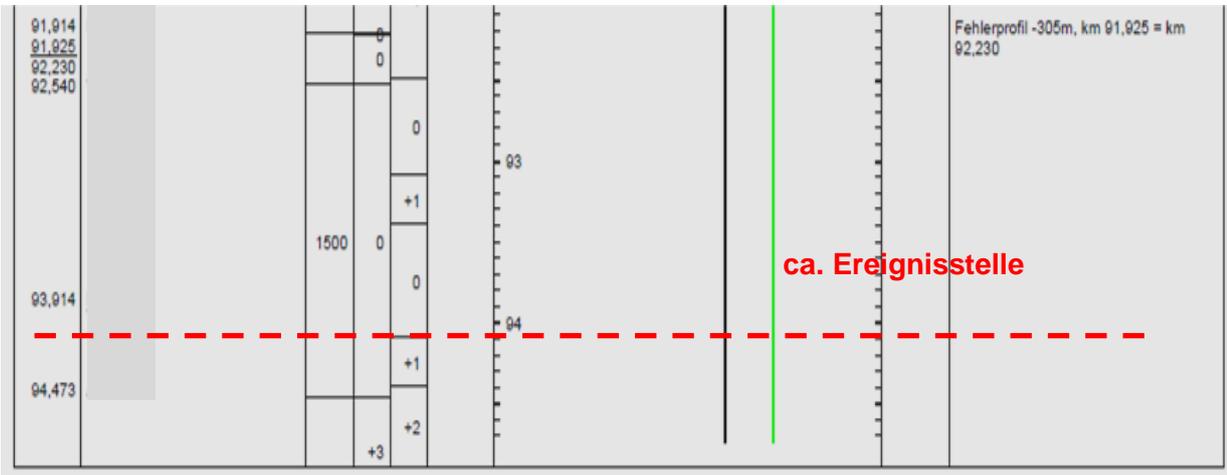


Abbildung 2 Auszug VzG (Quelle IM)

Im Bereich der Ereignisstelle ist im ETCS/LZB-Betrieb eine örtlich zulässige Geschwindigkeit von 200 km/h zulässig.

Buchfahrplan

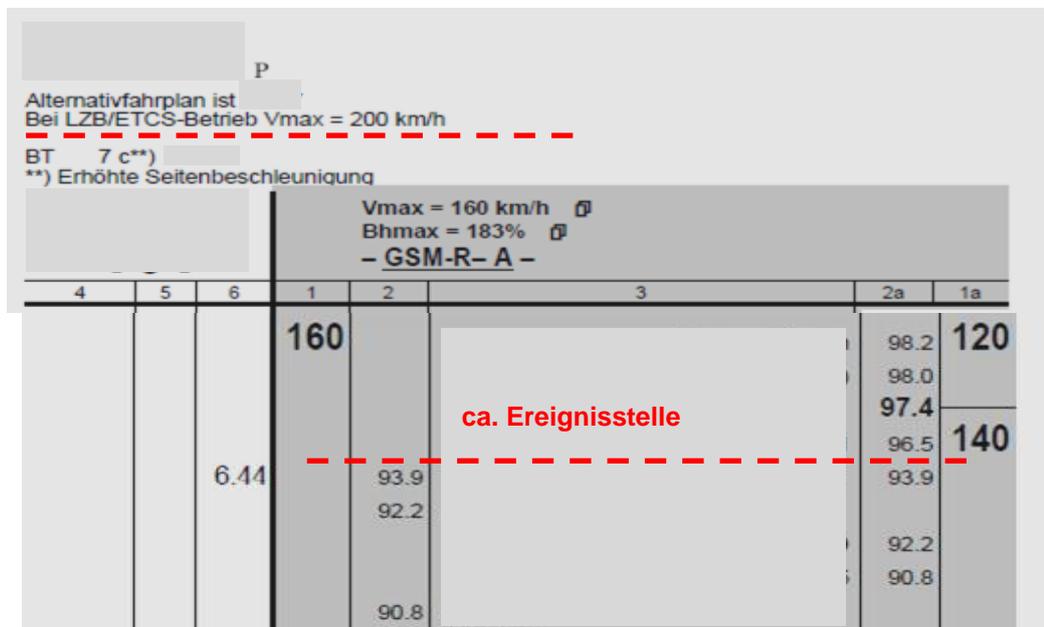


Abbildung 3 Auszug Buchfahrplan (Quelle IM)

Im Bereich der Ereignisstelle ist eine Fahrplangeschwindigkeit von 160 km/h, im ETCS/LZB-Betrieb eine Fahrplangeschwindigkeit von 200 km/h zulässig.

4. Sachverhaltsdarstellung, Befundaufnahme

4.1. Hergang

Bei der Durchfahrt des Personenzuges im IM-Bf lösten sich bei einer Geschwindigkeit von ca. 200 km/h Eis- und Schneeklumpen von der Fahrzeugunterseite und führten zur Aufwirbelung von Gleisschotter. Durch den aufgewirbelten Gleisschotter wurden zwei am Bahnsteig befindliche Personen am Körper getroffen und leicht verletzt. Weiteres wurde der Tzf eines im Bahnsteigbereich haltenden Personenzuges von einem Stein, der durch das geöffnete Fenster in den Führerstand flog, am Kopf getroffen und leicht verletzt.

Der aufgewirbelte Gleisschotter führte zu Beschädigungen an der Fahrzeugunterseite der Reisezugwagen. Diese Beschädigungen wurden erst bei einer Untersuchung der Reisezugwagen durch den ECM am Folgetag festgestellt. Von der Zugmannschaft wurde der Vorfall nicht registriert. Darüber hinaus entstand geringer Sachschaden (Glasbruch) an einer Seitenscheibe des am Bahnsteig haltenden Personenzuges und der Eingangstüre eines Warteraumes am Bahnsteig.

Witterungsbedingt hatten sich große Mengen Flugschnee an der Fahrzeugunterseite des Personenzuges angesammelt und verhärteten durch die tiefen Außentemperaturen von unter -3°C während der Nachtstunden des Zuglaufes zu Eisklumpen. Im weiteren Fahrtverlauf, bei Außentemperaturen von $+1^{\circ}\text{C}$ und mehr sowie Temperaturen von mehr als $+1^{\circ}\text{C}$ im vorgelegenen Tunnel, haben diese Eisgebilde angetaut und sich dann bei hoher Fahrgeschwindigkeit gelöst.

Die betroffenen Gleisabschnitte im IM-Bf wurden von 7:23 Uhr bis 7:38 Uhr zur Untersuchung des Fahrweges gesperrt.

Gemäß einer bestehenden Anweisung des IM (Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 160 km/h beim Auftreten von Schotterwirbel), wurde vom 10. Dezember 2012, 22:07 Uhr bis zum 14. Dezember 2012, 13:00 Uhr die Geschwindigkeit der Züge auf 160 km/h herabgesetzt.

4.2. Bilddokumentation



Abbildung 4 Fahrweg mit Detailaufnahme Schotterbett (Quelle IM)



Abbildung 5 Fahrweg Detailaufnahme Schotterbett (Quelle IM)



Abbildung 6 Beschädigte Warteraumtüre (Quelle IM)



Abbildung 7 Seitenscheibe haltender Personenzug (Quelle IM)

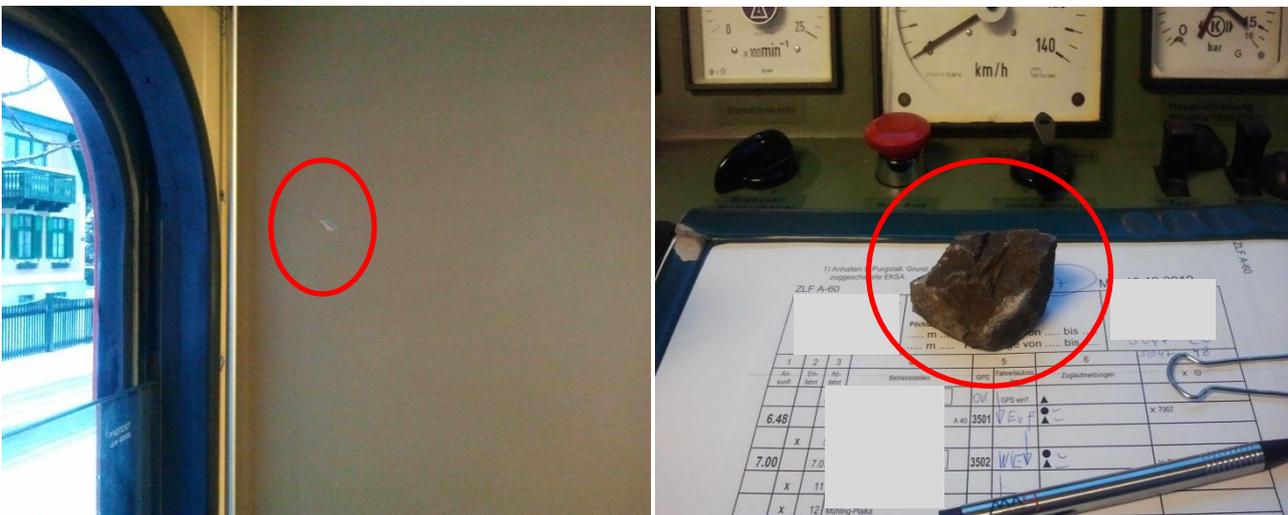


Abbildung 8 Beschädigung / Schotterstein im haltenden Personenzug (Quelle IM)

5. Folgen

5.1. Verletzte Personen

Es wurden drei Personen leicht verletzt.

5.2. Schäden an Infrastruktur

Geringe Sachschäden an der Infrastruktur.

5.3. Schäden an Fahrzeugen und Ladegut

An den Fahrzeugen des Personenzuges entstand zum Teil erheblicher Sachschaden, der erst im Laufe der Instandhaltung festgestellt wurde. Am Twg des haltenden Personenzuges entstand geringer Sachschaden.

5.4. Schäden an Umwelt

Keine.

5.5. Summe der Sachschäden

Die Schäden an den Fahrzeugen wurden mit ca. € 60.000.- bewertet.

5.6. Betriebsbehinderungen

- Die betroffenen Gleisabschnitte im IM-Bf wurden von 07:23 Uhr bis 07:38 Uhr gesperrt.
- Vom 10. Dezember 2012, 22:07 Uhr bis zum 14. Dezember 2012, 13:00 Uhr wurde die Geschwindigkeit der Züge auf 160 km/h herabgesetzt.

6. Beteiligte, Auftragnehmer und Zeugen

- Eisenbahninfrastrukturunternehmen
- Eisenbahnverkehrsunternehmen
- Dienstleistungsunternehmen einschließlich Personal

7. Aussagen / Beweismittel / Auswertungsergebnisse

7.1. Untersuchungen zum Thema „Schotterwirbel“

Dieses Problem ist bei Hochgeschwindigkeitsverkehr in Europa bekannt. Bei Schottergleisen und einer Geschwindigkeit von > 160 km/h bleiben Schotterwirbel in den Wintermonaten ein brisantes Thema (zuerst in Japan aufgetreten). In Deutschland wurden zu diesem Thema ca. 10 Jahre lang Untersuchungen durchgeführt, die feststellen, dass bei nicht ausreichend ausgekehrtem Schottergleis und mit den entsprechend aufgezeigten Witterungseinflüssen immer ein Schotterwirbel entstehen kann. Von der SUB wurde ein ähnlicher Vorfall vom 28. Jänner 2010

untersucht und die Ergebnisse der Untersuchung am 18. August 2010 den beteiligten Stellen übermittelt. Als Maßnahme des IM wurde daraufhin die im Punkt 7.2. angeführte Anweisung mit 6. Februar 2011 in Kraft gesetzt.

7.2. Regelwerke des IM

Zum Zeitpunkt des gegenständlichen Vorfalles waren beim Auftreten von Schotterwirbel folgende mit Anweisung geregelte Maßnahmen zu treffen.

31.01.2011

Anweisung

Anweisung zur DV V3 (Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf v_{\max} 160 km/h bei Auftreten von Schotterwirbel) auf Grund einer Sicherheitsempfehlung des BMVIT.

Die vorliegende Anweisung gilt **ab 06.02.2011**.

Auf Grund von mehrfach aufgetretenen Schotterwirbel, speziell durch Bildung und Abfall von Eis bei Feuchtschneefällen sowie bei Durchfahren von Gebieten mit Schneefall/Flugschnee und anschließenden Warmzonen $\geq 0^{\circ}\text{C}$ ist folgende Vorgehensweise einzuhalten:

Wird dem Fdl / Disponent das Auftreten von Schotterwirbel gemeldet, ist die Geschwindigkeit der Züge im betroffenen Streckenabschnitt bzw. Bahnhof auf $v_{\max}=160$ km/h zu begrenzen. Die Herabsetzung der v_{\max} ist in die LZB einzugeben.

Über die eingegangene Meldung des Schotterwirbels ist umgehend eine ZSM-Meldung zu erstellen, um die regelkonforme Auskehrung des Schotterbettes zu veranlassen.

Die Verständigung der betroffenen Züge ist so lange aufrecht zu erhalten, bis dem Fdl die regelkonforme Auskehrung bekannt gegeben wurde.

Treten trotz festgestellter regelkonformer Auskehrung des Schotterbettes Schotterwirbel auf, bleibt die Herabsetzung der Geschwindigkeit auf $v_{\max}=160$ km/h aufrecht, bis durch die zuständigen Fachdienste / EVU die sonstigen Verhältnisse bzw. Einflüsse (z.B. Abfall der Eispakete von den Fahrzeugen bei Tauwetter) überprüft wurden.

Abbildung 9 Auszug aus der Anweisung vom 6. Februar 2011 (Quelle IM)

Für die regelkonforme Auskehrung des Schotterbettes gilt:

Zitat Zusatz zu Oberbauvorschriften (Quelle IM):

„Punkt 9. Abweichungen vom Regelquerschnitt der Bettung Litera c) – Auf Streckengleisen Schotterbett bis ca. 4 cm unter der Schwellenoberkante (bei Holz- und Betonschwellen).“

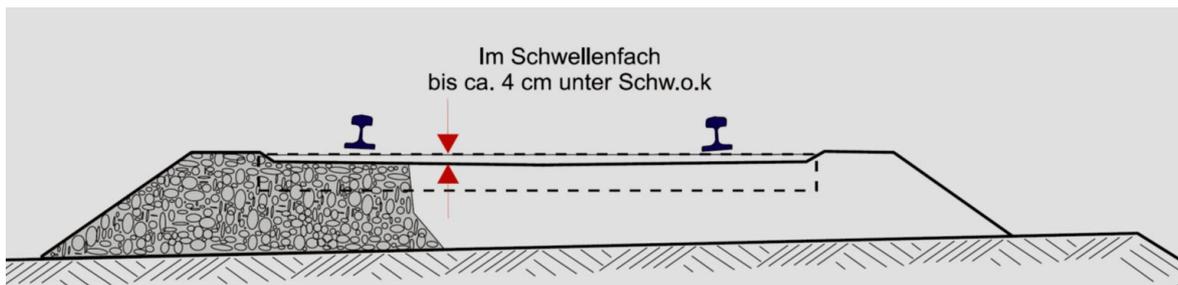


Abbildung 10 Skizze zu Schotterbettung (Quelle IM)

7.3. Weitere Vorfälle mit Schotterwirbel

Zwischen dem 6. und 15. Dezember 2012 traten auf der Strecke Wien - Salzburg weitere 14 Vorfälle mit Schotterwirbel bei Personenzügen auf. Es kam zum Teil zu Zwangsbremungen auf Grund aufgeschlagener HLL, zu zerbrochenen Seitenscheiben bzw. zu Unterflurbeschädigungen, die erst bei der Instandhaltung festgestellt wurden. Eine exakte örtliche Eingrenzung der einzelnen Vorfälle war nicht in allen Fällen möglich.

Vorfalldaten zusammengefasst:

06. Dezember 2012 - Personenzug

Schwere Unterflurbeschädigungen. Tausch aller Achsen.

10. Dezember 2012 – Personenzug (7 Vorfälle)

Seitenscheiben gebrochen. Schwere Unterflurschäden.

11. Dezember 2012 – Personenzug (4 Vorfälle)

Seitenscheiben beschädigt. Schwere Unterflurschäden.

13. Dezember 2012 – Personenzug

Seitenscheibe gebrochen.

15. Dezember 2012 – Personenzug

Seitenscheibe gebrochen.

7.4. Maßnahmen des IM

Im Rahmen einer Task Force wurden in Abstimmung mit dem RU folgende Maßnahmen vereinbart:

- Die Zugmannschaft stellt spätestens in Salzburg und Wien fest, ob Schneeeinwehungen in den Drehgestellen vorliegen (einfache Kontrolle).
- Im Risikoabschnitt sind die Temperaturwerte durch das EVU zu prüfen.
 - Sind im Risikoabschnitt durchschnittliche Temperaturwerte bis – 4 Grad Celsius vorhanden, ist die Geschwindigkeit eines Zuges mit Schneeeinwehungen in den Drehgestellen, auf 160 km/h einzuschränken.
 - Beträgt der Temperaturwert im Risikoabschnitt - 5 Grad Celsius oder tiefer, sind trotz Schneeeinwehungen in den Drehgestellen keine Maßnahmen notwendig.

Die Anweisung vom 6. Februar 2011 wurde mit 14. Jänner 2013 außer Kraft gesetzt und durch eine neue Anweisung (BL-STA-00003-000020-12)ersetzt.

14.01.2013

Anweisung

Maßnahmen bei Eisabwurf mit Schotterwirbel
Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf v_{\max} 160 km/h

Die vorliegende Anweisung gilt **ab 14.01.2013**

Auf Grund von auftretenden Eisabwurf bei P-Zügen, speziell durch Bildung und Abfall von Eis bei Feuchtschneefällen sowie bei Durchfahren von Gebieten mit Schneefall/Flugschnee und anschließenden Warmzonen $\geq 0^{\circ}\text{C}$ sind folgende Vorgehensweisen einzuhalten:

1. Das EVU entscheidet, ob die Geschwindigkeit auf mindestens 160 km/h herabgesetzt wird, wenn Schneeablagerungen an Fahrzeugen sowie Temperaturen vorliegen, die den Eisabwurf begünstigen. Das EVU verständigt den IB von der Herabsetzung der v_{\max} beim jeweiligen Zug. Es erfolgt keine Eingabe in die LZB oder das ETCS und keine Befehlsbeigabe durch den IB.
Die Aufhebung dieser Maßnahme erfolgt durch das EVU. Der IB ist zu verständigen.
2. Wird dem IB (FdI) das Auftreten von Schotterwirbel gemeldet, wird seitens der ÖBB-Infrastruktur AG die Geschwindigkeit der Züge in den betroffenen Streckenabschnitten bzw. Bahnhöfen auf $v_{\max} = 160 \text{ km/h}$ begrenzt (siehe Anlage 1). Die Herabsetzung der v_{\max} erfolgt über die LZB oder das ETCS. Über die eingegangene Meldung des Schotterwirbels ist umgehend eine SAM-Meldung zu erstellen. Das Schotterbett ist augenscheinlich zu überprüfen und bei Bedarf die regelkonforme Auskehrung wieder herzustellen.
Die Verständigung der betroffenen Züge ist so lange aufrecht zu erhalten, bis dem FdI (BFZ) die regelkonforme Auskehrung bekannt gegeben wurde.
Die Aufhebung dieser Infrastrukturmaßnahme erfolgt im Einvernehmen mit dem Betriebsleiter der ÖBB-Infrastruktur AG.

00003_000020_12
7

Abbildung 11 Auszug aus der Anweisung BL-STA-00003-000020-12 vom 14. Jänner 2013 (Quelle IM)

8. Zusammenfassung der Erkenntnisse

Eine örtliche Eingrenzung der Strecken, auf denen Eis vom Fahrzeug abfallen kann, ist nicht möglich. Das Ansetzen und Herabfallen von Schnee und Eis hängt nur von Witterungsbedingungen ab, wobei das Herabfallen durch Störstellen im Gleis, Einfahren bzw. Ausfahren in Tunnel usw. gefördert werden kann.

Ein wesentlicher Faktor ist die Auskehrung des Schotterbettes mindestens 4 cm unterhalb der Schwellenoberkante, um das Entstehen von Schotterwirbel durch das Abfallen von Eisklumpen von den Fahrzeugen zu verhindern. Beim Lokalausgang der SUB im IM-Bf wurde festgestellt, dass das Schotterbett vor allem im Verlauf des LZB Kabels bis an die Schwellenoberkante hinreicht.



Abbildung 12 Schotterbettung (Quelle SUB)



Abbildung 13 Schotterbettung Detailansicht (Quelle SUB)

Um eine Stabilisierung des Gleisschotter zu gewährleisten bzw. um Schotterflug durch abfallende Eis- und Schneeklumpen zu verhindern, sollte der Gleisschotter in diesen Bereichen durch Schotterverklebungen dauerhaft gebunden werden.

Zusammenfassend wird festgehalten, dass beim gegenständlichen und den 14 ähnlich gelagerten Vorfällen (siehe Punkt 7.3.) ein geschätzter Gesamtschaden vom mehr als € 1.000.000.- an den Eisenbahnfahrzeugen auftrat. Zu Verletzungen von Personen führte nach den bisherigen Untersuchungen nur der Vorfall vom 10. Dezember 2012.

9. Ursache

Durch herabfallende Eisbrocken von der Fahrzeugunterseite wurde bei einer Geschwindigkeit von 200 km/h der Gleisschotter derart aufgewirbelt, dass Personen verletzt, Radsätze der Fahrzeuge, Luftschläuche, Kabel und Scheiben der Seitenfenster beschädigt wurden.

Durch die schneereiche Witterung konnten sich beachtliche Mengen Flugschnees in den Freiräumen an den Fahrzeugunterseiten ansammeln und sich bei Temperaturen während der Nacht von unter -3 °C zu Eisgebilden verhärten.

Im weiteren Fahrtverlauf wurden bei Außentemperaturen von +1°C und mehr sowie Temperaturen im vorgelegenen Tunnel von mehr als +1°C in Verbindung mit der hohen Fahrgeschwindigkeit einzelne Eisklumpen gelöst, die durch Herabfallen zum Schotterwirbel führten.

Durch die geringe Auskehrung des Gleisschotters zwischen den Schwellen können Schotterwirbel durch Herabfallen einzelner Eisklumpen bei hohen Fahrgeschwindigkeiten entstehen.

10. Berücksichtigte Stellungnahmen

Alle fristgerecht eingelangten Stellungnahmen wurden unter „Beilage – Stellungnahmen“ dem Untersuchungsbericht beigelegt.

11. Sicherheitsempfehlungen

laufende Jahresnummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	ergeht an
A-2013/55	Um eine Stabilisierung des Gleisschotters zu gewährleisten, sollte der Gleisschotter in Bereichen wo eine Schotterbettung bis ca. 4 cm unter der Schwellenoberkante nicht gewährleistet werden kann, durch Schotterverklebungen dauerhaft gebunden werden. Anmerkung: Vermeidung von Schotterwirbel durch infrastrukturelle Maßnahmen.	NSA IM
A-2013/56	Es ist weitestgehend sicherzustellen, dass Schnee- und Eisablagerungen an Fahrzeugen vermieden werden (z.B. durch Unterflurreinigung, Hinterstellung in geheizten Hallen und dgl.). Anmerkung: Vermeidung von Schotterwirbel durch fahrzeugseitige Maßnahmen.	RU
A-2013/57	Die Anweisung BL-STA-00003-000020-12 „Maßnahmen bei Eisabwurf mit Schotterwirbel....“ im Punkt 7.4 des Untersuchungsberichts ist durchaus als sicherheitsrelevante Anweisung zur Gewährleistung der Sicherheit des Betriebes zu betrachten. Es sollte geprüft werden ob diese Anweisung sowie allenfalls bestehende weitere Anweisungen in diesem Zusammenhang einem behördlichen Genehmigungsverfahren gemäß §21a Abs. 3 EisbG zu unterziehen wären.	NSA IM

Wien, 12. September 2013

Bundesanstalt für Verkehr
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Beilage - Stellungnahme

Stellungnahme der Obersten Eisenbahnbehörde

Vorläufiger Untersuchungsbericht SUB-Schiene; Schotterwirbel durch Eisabwurf im Bahnhof [REDACTED] am 10.12.2012;

GZ.BMVIT-224.206/0001-IV/SCH5-2013

Zu dem mit Schreiben vom 13. Juni 2013, GZ.BMVIT-795.331/0001-IV/BAV/UUB/-SCH/2013, vorgelegten vorläufigen Untersuchungsberichtes der Bundesanstalt für Verkehr Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes - Schiene (Schotterwirbel durch Eisabwurf im Bahnhof [REDACTED] am 10.12.2012) wird seitens der Obersten Eisenbahnbehörde nachstehend wie folgt Stellung genommen:

Aus Sicht der Abteilung **IV/SCH5** (Fachbereich Betrieb und Bautechnik) sowie der Abteilung **IV/SCH4** (Fachbereich Maschinentechnik) ergeben sich zu dem vorgelegten vorläufigen Untersuchungsbericht nachstehende Einsichtsbemerkungen:

Abteilung IV/SCH5:

Fachbereich Betrieb:

1. Der vorläufige Untersuchungsbericht der SUB-Schiene wird zur Kenntnis genommen.
2. Die behördliche Zuständigkeit dieser Bahnstrecke, einschließlich der genehmigungspflichtigen Dienstvorschriften, ob liegt als Oberste Eisenbahnbehörde dem bmvit.
3. Die Sicherheitsempfehlung 11.1 ist an das Eisenbahninfrastrukturunternehmen (IM) gerichtet und von diesem umzusetzen.
4. Die Sicherheitsempfehlung 11.2 ist an das Eisenbahnverkehrsunternehmen (RU) gerichtet und von diesem umzusetzen.
5. Die Sicherheitsempfehlung 11.1 ist an die NSA als zuständige Eisenbahnbehörde gerichtet und von dieser umzusetzen. Dazu wird festgehalten, dass mit Schreiben vom 13.01.2011 das bmvit eine Verfügung **Winterschwierigkeiten Schotterwirbel** (Vorfall Westbahnstrecke am 28.01.2010) an Eisenbahninfrastrukturbetreiber, Eisenbahnverkehrsunternehmen mit Personenverkehr sowie Traktionsleister erlassen hat:

Fortsetzung Stellungnahme 1

*„Bei bekannt werden von Meldungen aus dem Betrieb über das Auftreten von Schotterwirbel ist die Geschwindigkeit in dem betreffenden Streckenabschnitt oder Bahnhof jedenfalls auf $V_{max} = 160 \text{ km/h}$ zu reduzieren, das Schotterbett ist auf die regelkonforme Auskehrung zu überprüfen und ggf. sind die betroffenen Fahrzeuge zu untersuchen. Bei nicht regelkonformer Auskehrung ist bis zur Herstellung der regelkonformen Auskehrung des Schotterbettes die Geschwindigkeit jedenfalls bei $V_{max} = 160 \text{ km/h}$ zu belassen.
Falls festgestellt wird, dass die regelkonforme Auskehrung eingehalten wurde und trotzdem Schotterwirbel auftraten sind sonstige Verhältnisse bzw. Einflüsse zu prüfen. Solange diese sonstigen Verhältnisse bzw. Einflüsse gegeben sind muss die Geschwindigkeit in dem betreffenden Streckenabschnitt oder Bahnhof auf $V_{max} = 160 \text{ km/h}$ begrenzt bleiben.
Die vorgenannte Vorgangsweise ist bei den Vorkehrungen für den Winterdienst aufzunehmen und den betroffenen Mitarbeitern nachweislich zur Kenntnis zu bringen. Allfällige zusätzlich erforderliche Entscheidungen des jeweiligen Eisenbahnunternehmens bleiben hiervon unberührt.“*

Fachbereich Bautechnik:

Aus eisenbahnbautechnischer Sicht ergeht folgende Stellungnahme zum vorliegenden vorläufigen Unfalluntersuchungsbericht:

Der ggst. vorläufige Unfalluntersuchungsbericht wird zur Kenntnis genommen.

Zur Sicherheitsempfehlung 11.1 wird angemerkt, dass es aus ho. Sicht grundsätzlich dem Infrastrukturbetreiber obliegt, durch welche Maßnahmen bzw. Alternativmaßnahmen (siehe u.a. auch Pkt. 7.4 - Maßnahmen des IM) ein sicherer Eisenbahnbetrieb sichergestellt wird.

Im ggst. Fall ist aus eisenbahnbautechnischer Sicht vorrangig der regelkonforme Bettungsquerschnitt gemäß Pkt. 9 RVE 05.00.02 bzw. ZOV 4 (Auf Streckengleisen mit $v_{max} \geq 200 \text{ km/h}$ ist das Schotterbett im Schwellenfach zwecks Vermeidung der Gefahr von Schotterflug um 4 cm bis 5 cm unter Schwellenoberkante abzusenken) sicherzustellen. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Verfügung vom 13.1.2011 hinsichtlich „Sicherheitsempfehlungen - Winterschwierigkeiten mit Schotterwirbel“ hingewiesen.

Schotterbettverklebungen werden aus ho. Sicht hinsichtlich der Nachteile bei der Drainagefähigkeit und bei der Instandhaltung kritisch angesehen.

Abteilung IV/SCH4:

Fachbereich Maschinentechnik:

Der ggst. vorläufige Bericht wird zustimmend zur Kenntnis genommen.

Dies gilt inhaltlich auch für die Sicherheitsempfehlungen, wobei zur fahrzeugseitigen Sicherheitsempfehlung („Sicherstellung, dass eine regelmäßige Beseitigung von Schnee- und Eispolster an Fahrzeugen erfolgt (z.B. Hinterstellung in geheizten Hallen, Unterflurreinigung).

Anmerkung:

Vermeidung von Schotterwirbel durch fahrzeugseitige Maßnahmen“, eine zutreffendere Formulierung angeregt wird. Da – wie mehrfach richtig dargestellt - die ggst. Problematik der Bildung von Schnee- und Eispolstern an den Fahrzeugen von lokal und zeitlich sehr unterschiedlicher Art auftreten kann, ist eine „regelmäßige“ Beseitigung nicht unbedingt zielführend (zumindest nicht im Sinne von feststehenden Zeit- oder Kilometerintervallen) und, wie der Klammerausdruck verrät, auch nicht gemeint.

Es wird daher nachstehende Formulierung angeregt:

„Es ist so weit wie möglich sicherzustellen, dass Schnee- und Eispolster an Fahrzeugen vermieden werden (z.B. durch Hinterstellung in geheizten Hallen) bzw. diese (z.B. durch Unterflurreinigung) gering gehalten werden.“

Wien, am 23. Juni 2013
[Redacted Signature]

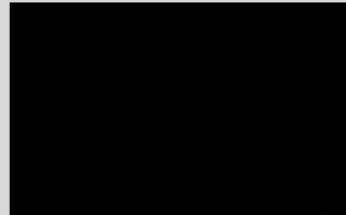
Anmerkung: Die Anregung zur Änderung der Formulierung wurde in der Sicherheitsempfehlung A-2013/56 teilweise übernommen.

Stellungnahme vom Eisenbahninfrastrukturunternehmen

An das

**Bundesministerium
für Verkehr, Innovation und Technologie**
IV/BAV/UUB/SCH Bundesanstalt für Verkehr
Sicherheitsuntersuchungsstelle Schiene

Trauzlgasse 1
1210 Wien



Geschäftszahl: BL-BE-1017-13

Abteilung/Sachbearbeiter

BL-BE-VFU/ [REDACTED]

Datum

26.07.2013

Stellungnahmen zu Sicherheitsempfehlung gemäß Unfalluntersuchungsgesetz (BGBl. I Nr. 123/2005) bzw. Richtlinie 2004/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004; Bezug **vorläufiger Untersuchungsbericht mit Sicherheitsempfehlungen** der Bundesanstalt für Verkehr, Sicherheitsuntersuchungsstelle Schiene zu **Vorfall am 10.12.2012:**

„**Schotterwirbel durch Eisabwurf in Bf [REDACTED]**
(GZ BMVIT-795.331/0001-IV/BAV/UUB/SCH/2013 vom 13.06.2013)

Sehr geehrte Damen und Herren!

Die ÖBB-Infrastruktur AG übermittelt entsprechend den o.a. Bestimmungen nachfolgend Stellungnahmen zum **vorläufigen Untersuchungsbericht** der Bundesanstalt für Verkehr, Sicherheitsuntersuchungsstelle Schiene.

zu Sicherheitsempfehlung (unfallkausal) Pkt. 11.1 A-2013/xxx

Um eine Stabilisierung des Gleisschotters zu gewährleisten, sollte der Gleisschotter in Bereichen wo eine Schotterbettung bis ca. 4 cm unter der Schwellenoberkante nicht gewährleistet werden kann, durch Schotterverklebungen dauerhaft gebunden werden.

Anmerkung: Vermeidung von Schotterwirbel durch infrastrukturelle Maßnahmen.

[REDACTED] Stellungnahme:

Um eine Stabilisierung des Gleisschotters zu gewährleisten, wird seitens der [REDACTED] als Maßnahme nicht die in der Sicherheitsempfehlung Pkt. 11.1 A-2013/xxx vorgeschlagene „dauerhafte Bindung des Gleisschotters durch Schotterverklebungen“ sondern eine „Absenkung des Schotters in den Schwellenfächern“ auf betroffenen Bestandsstrecken umgesetzt. Dadurch erwarten wir uns ähnlich gute Ergebnisse. Die Umsetzung ist zu einem großen Teil bereits erledigt und wird vsl. 2014 abgeschlossen sein.

Mit freundlichen Grüßen