



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161), durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Ereignis</b>         | Entlaufene Wagengruppe mit nachfolgender Entgleisung  |
| <b>Ereignisart</b>      | Entlaufenes Fahrzeug                                  |
| <b>Ort, Datum, Zeit</b> | Lugano Vedeggio (TI), 5. November 2015, ca. 10:00 Uhr |
| <b>Reg.-Nr.</b>         | 2015110502  |
| <b>Verkehrsmittel</b>   | Eisenbahn   |

### Beteiligte Unternehmen

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Eisenbahnverkehrsunternehmen</b> | SBB Cargo AG, Olten   |
| <b>Infrastrukturbetreiberin</b>     | SBB AG, Infrastruktur, Bern   |
| <b>Weitere Unternehmen</b>          | Alcar Ruote SA, Manno, Anschlussgleisbesitzer<br>Transwaggon GmbH, Hamburg (DE), Fahrzeughalter |

### Beteiligte Personen

Magaziner, Jahrgang 1967, Alcar Ruote SA  
Mitarbeiter, Jahrgang 1978, Alcar Ruote SA

### Beteiligte Fahrzeuge

3 Güterwagen HabbiInss, SBB Cargo AG  
2 Güterwagen Habbiins, Transwaggon GmbH

### Schäden

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Personen</b>       | Keine.  |
| <b>Verkehrsmittel</b> | Ein Wagen erlitt grössere Schäden an den Zug- und Stossvorrichtungen sowie an den Kupplungsköpfen der Druckluftleitung. |
| <b>Infrastruktur</b>  | Die Fahrbahn wurde auf einer Länge von ca. 30 m stark beschädigt.   |

## Sachverhalt

### Hergang

Ein Rangierteam der SBB Cargo AG schob am 5. November 2015 um ca. 08:10 Uhr eine Wagengruppe auf dem Anschlussgleis C11 in Lugano Vedeggio vor das Eingangstor der Firma Alcar Ruote SA (Alcar). Die Wagengruppe bestand aus zwei gedeckten vierachsigen Güterwagen der Bauart Habbiins und drei gedeckten vierachsigen Güterwagen der Bauart Hbbiinss. Die Wagen waren unter sich gekuppelt. Im Bereich vor dem Eingangstor der Alcar weist das Anschlussgleis eine Neigung von 12 ‰ auf. Nach dem Abkuppeln des Triebfahrzeuges wurde die Hauptleitung der Wagengruppe entleert. Aufgrund der indirekt wirkenden automatischen Bremse der Wagen löst dies eine Vollbremsung<sup>1</sup> aus. Zusätzlich wurde beim hintersten Wagen vom Typ Habbiins ein Doppelhemmschuh<sup>2</sup> unter die letzte Achse (Seite Lugano Vedeggio) gelegt und mit dem Anbringen der Hemmschuhwarntafel am Zughaken des letzten Wagens gekennzeichnet. Das Rangierteam der SBB Cargo AG verliess daraufhin das Anschlussgleis. Alle weiteren Arbeiten für das Sichern und Verschieben der Wagengruppe lagen nun in der Verantwortung der Alcar. Nach Abschluss der Verladearbeiten sollte die Wagengruppe wieder von Mitarbeitenden der SBB Cargo AG abgeholt werden.

Um ca. 10:00 Uhr begannen die Mitarbeiter von Alcar mit den Vorbereitungsarbeiten für die Verschiebung der Wagengruppe auf das Firmenareal. Dazu befestigte ein als Magaziner angestellter Mitarbeiter der Alcar eine Kette am Zughaken des ersten, sich unmittelbar vor dem Eingangstor zum Firmenareal befindenden Güterwagens. Es war vorgesehen, die Kette an einem Hubstapler anzubringen und mit diesem die Wagengruppe auf das Firmenareal zu ziehen. Da die Wagengruppe noch immer durch die Wirkung der Druckluftbremse gebremst war, löste der Magaziner bei jedem einzelnen Wagen die Luftbremse durch das Ziehen der Ausschaltvorrichtung<sup>3</sup>. Vorher überprüfte er das Vorhandensein der Hemmschuhwarntafel. Nach dem Lösen der Luftbremse bewegte sich der entsprechende nun ungebremste Wagen aufgrund der Neigung des Anschlussgleises hangabwärts. Diese Bewegung wurde jeweils durch den nachfolgenden noch gebremsten Wagen nach wenigen Zentimetern gestoppt. Vor dem Lösen der Bremse des letzten Wagens vergewisserte er sich, dass der Doppelhemmschuh korrekt unter den Rädern der letzten Achse lag. Nach dem Lösen der Luftbremse wirkte das Gewicht der gesamten Wagengruppe auf den Doppelhemmschuh und brachte diesen ins Gleiten. Diese Bewegung wurde durch einen zweiten Mitarbeiter, der sich zu diesem Zeitpunkt innerhalb des Firmenareals aufhielt, beobachtet. Erfolglos versuchte er, das beginnende Entlaufen durch das Einklemmen eines Stücks Holz vor die Räder des Drehgestells des in Fahrtrichtung letzten Wagens zu stoppen. Mit zunehmender Geschwindigkeit der Wagengruppe geriet das Drehgestell des in Fahrtrichtung ersten Wagens, unter dem der Doppelhemmschuh lag, in starke vertikale Schwingungen, weshalb der Doppelhemmschuh von den Rädern des Güterwagens nach ca. 10 m Fahrt seitlich weggedrückt wurde. In der Folge beschleunigte die nun gänzlich ungebremste Wagengruppe hangabwärts, querte dabei zwei mit Andreaskreuzen ausgestattete Bahnübergänge und entgleiste kurz vor dem Anschlusspunkt durch das Befahren der dortigen Entgleisungsvorrichtung<sup>4</sup> Ss2. Die Wagengruppe kam ca. 50 m nach der Entgleisungsvorrichtung neben dem Gleis aufrecht zum Stehen (Abbildung 1, Abbildung 2). Es wurde niemand verletzt.

---

<sup>1</sup> Maximale Bremswirkung der Luftbremse.

<sup>2</sup> Zwei Hemmschuhe für die linke und rechte Schiene, die untereinander mit einer Eisenstange fest verbunden sind.

<sup>3</sup> Die automatische Bremse kann in der Regel an jedem Fahrzeug separat ausser Betrieb gesetzt werden. Bei Wagen geschieht das mit einer aussen am Fahrzeug angebrachten Ausschaltvorrichtung.

<sup>4</sup> Einrichtung, die ein befahrenes Gleis gegen Flankenfahrten schützt und zu diesem Zweck ein sich auf dem einmündenden Gleis näherndes Fahrzeug aufhalten und zum Entgleisen bringen soll.



**Abbildung 1:** Fahrweg der entlaufenen Wagen­gruppe (Orange Linie).

- 1 Eingangstor der Firma Alcar;
  - 2 Endposition vorderster Wagen nach der Entgleisung;
- Die Distanz zwischen 1 und 2 beträgt 650 m.



**Abbildung 2:** Endlage der entgleisten Wagen­gruppe.

## Feststellungen

Das Anschlussgleis C11 weist ab dem Eingangstor der Firma Alcar Richtung Lugano Vedeggio auf einer Länge von rund 360 m ein Gefälle von 12 ‰ auf. Im Anschluss erhöht sich das Gefälle über eine Länge von 145 m auf 19 ‰, um sich dann auf weiteren 100 m auf 10 ‰ zu reduzieren. Im Bereich der Entgleisungsvorrichtung Ss2 (Entgleisungsort) bis zum Halteort der Wagen­gruppe weist das Gleis ein Gefälle von 16.5 ‰ auf.

Zum Zeitpunkt des Ereignisses waren die Schienen trocken, die Schienenoberflächen des Anschlussgleises waren leicht rostig.

Zwischen dem Eingangstor der Firma Alcar und dem Entgleisungsort befinden sich zwei mit Andreaskreuzen ausgerüstete Bahnübergänge sowie drei Handweichen. An der Infrastruktur wurden keine Mängel festgestellt.

Die Wagen­gruppe bestand aus fünf Güterwagen mit einem Gesamtgewicht von 134.5 t. Dieses setzte sich zusammen aus 3 x 27.5 t der Habbiilnss-Wagen und 2 x 26 t der Habbiins-Wagen (Abbildung 3). Bei der örtlichen Kontrolle wurden keine Mängel festgestellt, die Wagen waren vor der Entgleisung in technisch gutem Zustand.

Der zur Sicherung der Wagen­gruppe verwendete Doppelhemmschuh wies starke Abnutzungsspuren auf.

Alle Wagen waren mit einer Handbremse ausgerüstet, die vom Boden aus bedient werden konnte. Zum Zeitpunkt des Ereignisses waren die Handbremsen nicht angezogen.



**Abbildung 3:** Habbiillnss- / Habbiins-Güterwagen (Bild: SBB Cargo, bearbeitet durch SUST)

Im Anhang 1 zu den Bestimmungen zur Nutzung des Gleisanschlusses durch SBB Cargo<sup>5</sup>, Nr. 53454, Dossier Nr. 1908 vom 05.10.2009 sind die Verantwortlichkeiten zwischen SBB Cargo und dem Anschlussgleisbesitzer geregelt. Darin wird unter anderem Folgendes festgehalten:

- „Die Unternehmung sichert die ihr zur Verfügung gestellten Wagen mit Feststellbremsen, Handbremsen oder indem die Wagen mit bereits gebremsten oder mit Hemmschuhen gesicherten Wagen gekuppelt werden. Nur auf die Luftbremse zu vertrauen reicht nicht aus. Es ist verboten, Steine, Metallteile, Holz und ähnliche Gegenstände unter die Räder zu legen.“
- „Die Unternehmung stellt die erforderlichen Ausrüstungsgegenstände wie Hemmschuhe usw. zur Verfügung.“

Der Mitarbeiter, der für das Lösen der Bremsen verantwortlich war, war zum Ereigniszeitpunkt bei der Personalagentur Team Personnel Solutions SA, Rivera, angestellt. Die Personalagentur hatte ihn der Firma Alcar vermittelt, für die er am 27. August 2015 seinen ersten Arbeitstag als Magaziner antrat. Der Magaziner war zu diesem Zeitpunkt ein bahntechnischer Quereinsteiger, seine vorangegangenen Tätigkeiten (hauptsächlich in Italien) waren allesamt in bahnfremden Branchen angesiedelt.

Das Verfahren, wie die vor dem Firmenareal zum Verlad bereitstehenden Güterwagen vorbereitet und bewegt werden müssen, wurde dem neuen Mitarbeiter „on the job“ vermittelt. Dabei wurde ihm gezeigt, welche Hebel er an den Wagen wann und wie zu betätigen hat. Hintergrundwissen, was er damit genau bewirkt und welche Auswirkungen die Handlungen haben, wurde ihm gemäss seinen Aussagen nicht vermittelt.

Der zweite Mitarbeiter, der sich innerhalb des Firmenareals aufhielt, war zum Ereigniszeitpunkt ebenfalls Angestellter der Personalagentur Team Personnel Solutions SA. Er war bereits seit Februar 2010 an die Firma Alcar ausgeliehen und seither für den Verlad von Waren bei Alcar verantwortlich. Auch er wurde damals von erfahrenen Mitarbeitern „on the job“ geschult.

Gemäss Aussagen der beiden Mitarbeiter wurden ihnen weder Dokumente noch andere Unterlagen, in denen das Handling der Wagen für das Be- und Entladen beschrieben wird, ausgehändigt.

<sup>5</sup> Titel des Originaldokumentes: „Regolamentazione concernente l'utilizzo del binario di raccordo ferroviario da parte di FFS Cargo“

## Analyse

Stillstehende Züge oder Zugsteile sind gegen Entlaufen zu sichern. Kann der Luftvorrat für die Bremse nicht ergänzt werden, so genügt zur Sicherung eines Zuges oder Zugteils bis zu einer halben Stunde die automatische Bremse. Dabei sind die Fahrzeuge voll zu bremsen. Bleibt ein Zug oder Zugteil voraussichtlich länger als eine halbe Stunde auf der Strecke stehen, ist dieser mit von der Luftbremse unabhängigen Bremsmitteln so zu sichern, dass für druckluftgebremste Züge das reduzierte und nach spätestens zwei Stunden das volle Stillhaltebremsgewicht<sup>6</sup> vorhanden ist.

Gemäss FDV<sup>7</sup> R 300.5, Ziff. 4.7.5 muss die Summe der von der Luftbremse unabhängigen Bremsmittel mindestens  $\frac{2}{10}$  (reduziertes Stillhaltebremsgewicht) bzw.  $\frac{5}{10}$  (volles Stillhaltebremsgewicht) des für die betreffende Neigung und für die Geschwindigkeit von 10 km/h nötigen Bremsgewichts betragen.

Für das Abstellen von mehreren gekuppelten druckluftgebremsten Fahrzeugen zwischen einer halben und zwei Stunden muss das reduzierte Stillhaltebremsgewicht mit von der Luftbremse unabhängigen Bremsmitteln erreicht werden. Bei der vorliegenden Wagengruppe mit einem Gesamtgewicht von 134.5 t muss bei einem massgebenden Gefälle von 12 ‰ ein Bremsgewicht von 4 t (mathematisch) bzw. 6 t (gerundet) vorhanden sein (Abbildung 4).

Ab einer Standzeit von zwei Stunden muss das volle Stillhaltebremsgewicht gewährleistet werden, da ab dieser Zeit nicht mehr mit einer genügenden Wirkung der Druckluftbremse gerechnet werden kann. Im vorliegenden Fall bedeutet dies für das Gesamtgewicht der Wagengruppe von 134.5 t gemäss Abbildung 4 ein minimales Bremsgewicht von 9.5 t (mathematisch) bzw. 14 t (gerundet). Dieses Bremsgewicht muss unabhängig der Standzeit konsequent eingehalten werden, wenn die Bremsen der Fahrzeuge manuell ausgelöst werden.

Zugvorbereitung

R 300.5 Beilage 1

Reduziertes Stillhaltebremsgewicht

| Zuggewicht (t) | Streckeneneigung (‰) |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                | 0-5                  | 6 | 8 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 50             | 1                    | 1 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| 100            | 2                    | 2 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  |
| 200            | 4                    | 4 | 5 | 5  | 6  | 6  | 6  | 7  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 8  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 |

Volles Stillhaltebremsgewicht

| Zuggewicht (t) | Streckeneneigung (‰) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                | 0-5                  | 6  | 8  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 50             | 3                    | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  | 6  | 7  | 7  | 7  | 7  |
| 100            | 5                    | 5  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 |
| 200            | 9                    | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |

Abbildung 4: Auszug aus den Tabellen der FDV R 300.5, Beilage 1

Zur Bestimmung des Stillhaltebremsgewichts sind Hemmschuhe anrechenbar, wobei für jede unterlegte Achse die anteilige Radsatzlast<sup>8</sup>, höchstens jedoch 10 t, in Neigungen ab 41 ‰ und höher höchstens 7 t anrechenbar sind.

Im vorliegenden Fall wurde der Doppelhemmschuh unter die letzte Achse eines Wagens des Typs Habbiins gelegt. Bei einem Gesamtgewicht des Wagens von 26 t ergibt sich eine Radsatzlast von 6.5 t, welche dem anrechenbaren Bremsgewicht entspricht.

<sup>6</sup> Das notwendige Bremsgewicht zur Sicherung von stillstehenden Fahrzeugen in Tonnen (t). Es dürfen nur von der Luftbremse unabhängige Bremsmittel angerechnet werden.

<sup>7</sup> Schweizerische Fahrdienstvorschriften FDV (R 300.1-15) vom 15. Dezember 2014, Stand am 1. Juli 2015 (SR 742.173.001)

<sup>8</sup> Das Gesamtgewicht eines Fahrzeuges geteilt durch die Zahl der Achsen, in Tonnen (t).

Das Rangierteam der SBB Cargo AG stellte um ca. 08:10 Uhr die Wagengruppe druckluftgebremst und mit einem Doppelhemmschuh gesichert ab. Die Wagen wurden um ca. 10:00 Uhr von den Mitarbeitern der Alcar übernommen. In diesen knapp zwei Stunden entsprach die vorhandene Bremswirkung mit dem reduzierten Stillhaltebremsgewicht von 6.5 t den Vorschriften. Mit dem manuellen Lösen der Luftbremsen hätte jedoch gemäss den Vorschriften das volle Stillhaltebremsgewicht berücksichtigt werden müssen. Ab diesem Zeitpunkt wäre ein Bremsgewicht von mindestens 9.5 t notwendig gewesen. Mit dem Anbringen nur eines Doppelhemmschuhs mit einem anrechenbaren Bremsgewicht von 6.5 t wurde das berechnete minimale Bremsgewicht um 3 t bzw. rund  $\frac{1}{3}$  unterschritten. Somit war die erforderliche Bremswirkung nicht mehr gewährleistet. Zur Erreichung des vollen Stillhaltebremsgewichtes von mindestens 9.5 t hätte die Wagengruppe mit mindestens zwei Hemmschuhen ( $2 \times 6.5 \text{ t} = 13 \text{ t}$ ) gesichert werden müssen. Unter Berücksichtigung des gerundeten vollen Stillhaltebremsgewichtes von 14 t wären drei Hemmschuhe notwendig gewesen.

Die bremsende Wirkung eines Doppelhemmschuhs basiert auf der Gleitreibung zwischen Hemmschuh und Schiene, wobei die Radsatzlast eine massgebende Grösse darstellt. Die rostige Oberfläche der Schiene und die starken Abnutzungen der schienenseitigen Oberflächen des verwendeten Doppelhemmschuhs reduzierten die Bremswirkung. Gemäss den vertraglichen Abmachungen wurde der Doppelhemmschuh von der Alcar zur Verfügung gestellt. Aufgrund des mangelhaften vorbestandenen Zustands ist davon auszugehen, dass dieser nicht periodisch auf Funktionalität und Abnutzung überprüft wurde.

Das Lösen der einzelnen Wagenbremse löste jeweils eine kleine Bewegung aus, die von den nächsten, noch luftgebremsten Wagen aufgehalten wurde. Bei Lösen der letzten Bremse bewegte sich die gesamte ungebremste Wagengruppe gegen den Doppelhemmschuh. Dieser Impuls genügte, um die Haftreibung des Doppelhemmschuhs zu überwinden und ein Gleiten zu ermöglichen.

Der Magaziner, der mit dem Lösen der Bremsen betraut wurde, arbeitete seit 27. August 2015 bei Alcar. Bahntechnische Erfahrungen konnte er bis zu diesem Zeitpunkt keine vorweisen. Für die Ausübung seiner Tätigkeit bei Alcar wurde er dahingehend instruiert, wann er wo welche Hebel und Griffe zum Lösen der Bremsen ziehen muss, und dass er auf das Vorhandensein des Doppelhemmschuhs und die entsprechende Warntafel achten muss. Vertiefte Hintergrundinformationen, was mit dem Auslösen der Bremsen bewirkt wird und was mögliche Folgen davon sein können, wurden keine vermittelt. Er wurde für seine relevanten Tätigkeiten weder ausgebildet noch fand eine begleitende Überprüfung der Umsetzung statt. Deshalb wusste er nicht, dass eine Überprüfung und Anpassung des notwendigen Stillhaltebremsgewichtes beim vollständigen Lösen der Luftbremse erforderlich gewesen wäre. Durch die mangelnden Kenntnisse und die bahntechnische Unerfahrenheit konnte dem Magaziner die Tragweite seiner Handlung, die er mit dem Lösen der Bremsen provozierte, gar nicht bewusst sein.

## Schlussfolgerung

Das Entlaufen und nachfolgende Entgleisen der fünfteiligen Wagengruppe am 5. November 2015 auf dem Anschlussgleis der Alcar Ruote SA ist darauf zurückzuführen, dass die Wagengruppe ungenügend mit von der Luftbremse unabhängigen Bremsmitteln gesichert war. Zusätzlich begünstigte der Einsatz eines nicht mehr betriebstauglichen Doppelhemmschuhs dessen Wegdrücken.

Die Untersuchungen zeigten, dass die Mitarbeiter der Alcar Ruote SA für ihre Tätigkeiten im Umgang mit Eisenbahnfahrzeugen weder geschult noch begleitend überprüft wurden und ihnen deshalb elementares Wissen bezüglich Bremsen und Sichern von Fahrzeugen fehlte.

Im Zusammenhang mit der Untersuchung einer Kollision entlaufener Fahrzeuge mit einem Hindernis am 18. Mai 2016 in Widnau (SG) wurden im Schlussbericht Reg.-Nr. 2016051802 folgende zwei Sicherheitshinweise ausgesprochen, die auch hier ihre Anwendung finden:

- *Sicherheitshinweis Nr. 11 zu Aufsicht über die Einhaltung von Vereinbarungen*  
*Zielgruppe: Eisenbahnverkehrsunternehmen die Güterwagen in Anschlussgleise zustellen und abholen.*  
*Die SUST empfiehlt den betroffenen Eisenbahnverkehrsunternehmen zu überprüfen, ob auch in anderen Anschlussgleisen die vertraglichen Regelungen in der Praxis nicht eingehalten werden. Gegebenenfalls müssten die Rangierteams auf diese Thematik sensibilisiert werden, damit die Einhaltung dieser Regelungen von den Vertragspartnern eingefordert werden kann.*
- *Sicherheitshinweis Nr. 12 zu Ausbildung der Rangiermitarbeitenden*  
*Zielgruppe: Anschlussgleisbetreiber, auf deren Gleise ein eigener Rangierdienst im Einsatz steht.*  
*Die SUST empfiehlt den betroffenen Anschlussgleisbetreibern sicherzustellen, dass alle Mitarbeitenden die im Rangierdienst im Einsatz stehen, die entsprechenden Ausbildungen und Prüfungen absolviert haben.*

Weitergehende Untersuchungshandlungen erbringen aus Sicht der SUST keine weiteren, für die Verhütung von Zwischenfällen zweckdienlichen Erkenntnisse. Deshalb schliesst die SUST gestützt auf Art. 45 VSZV die Untersuchung mit dem vorliegenden summarischen Bericht ab. Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

Bern, 28. Juni 2019

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle