



# **Schlussbericht**

## **der Schweizerischen**

### **Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über das Entlaufen eines  
Dienstwagens

vom 8. Juni 2016

in Olten (SO)

Reg.-Nr.: 2016060802

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Gemäss Artikel 15 des Eisenbahngesetzes (EBG, SR 742.101) sind Schuld und Haftung nicht Gegenstand der Untersuchung.

Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, Schuld- und Haftungsfragen zu klären.

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	5
Überblick.....	5
Untersuchung .....	5
Kurzdarstellung.....	5
Ursachen .....	6
Sicherheitsempfehlung .....	6
1 Sachverhalt.....	7
1.1 Ort des Ereignisses .....	7
1.2 Vorgeschichte Bauarbeiten .....	8
1.3 Ablauf des Ereignisses.....	8
1.4 Schäden.....	9
1.4.1 Personen.....	9
1.4.2 Infrastruktur .....	9
1.4.3 Fahrzeuge .....	9
1.5 Beteiligte und betroffene Personen .....	10
1.5.1 Sicherheitswärter.....	10
1.5.2 Maschinist Zweiwegebagger .....	10
1.5.3 Sicherheitschef, Arbeitsleiter .....	10
1.5.4 Bauarbeiter.....	10
1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen .....	10
1.6.1 Infrastruktur .....	10
1.6.2 Transportunternehmung.....	10
1.6.3 Fahrzeugeigentümer .....	10
1.6.4 Bauunternehmen.....	10
1.6.5 Baustellensicherheit .....	10
1.7 Infrastruktur.....	11
1.7.1 Bahnanlage.....	11
1.8 Fahrzeuge.....	12
1.8.1 Zweiwegebagger .....	12
1.8.2 Dienstwagen .....	12
1.8.3 Kuppelstange .....	14
1.9 Kommunikation .....	14
1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung.....	14
1.11 Besondere Untersuchungen.....	15
1.11.1 Wetter, Sichtverhältnisse, Schienenzustand.....	15
1.11.2 Prozess der Infrastrukturbetreiberin für den Fahrzeugeinsatz.....	15
1.11.3 Vorgelegte Bewilligung für den Dienstwagen.....	16
1.11.4 Suche nach dem Kupplungsbolzen .....	16

1.12	Regelungen.....	17
1.12.1	Zulassung von Dienstfahrzeugen .....	17
1.12.2	Anwendung der Luftbremse .....	17
1.12.3	Handbremse.....	18
1.12.4	Erklärung Begriff Handbremse .....	18
1.12.5	Bremsvorschriften für Rangierbewegung in gesperrtem Gleis .....	18
2	Analyse.....	19
2.1	Technische Aspekte.....	19
2.1.1	Bremsen des Dienstwagens.....	19
2.1.2	Trennung der Kupplungsverbindung.....	19
2.2	Organisatorische und betriebliche Aspekte .....	19
2.2.1	Zulassung des Dienstwagens.....	19
2.2.2	Kennzeichnung an Dienstwagen .....	20
2.2.3	Einstufung Baudienstfahrzeuge.....	20
2.2.4	Unbemerktter Einsatz des nicht zugelassenen Dienstwagens.....	20
2.2.5	Betriebsvorschriften für ungebremste Fahrzeuge .....	20
3	Schlussfolgerungen .....	21
3.1	Befunde .....	21
3.1.1	Technische Aspekte .....	21
3.1.2	Organisatorische und betriebliche Aspekte.....	21
3.2	Ursachen.....	21
4	Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen .....	22
4.1	Sicherheitsempfehlungen.....	22
4.1.1	Bremssystem für Fahrzeuge des Baudienstes .....	22
4.1.2	Bremsvorschriften für den Rangierdienst.....	22
4.1.3	Identifikation von Dienstwagen .....	23
4.2	Sicherheitshinweise .....	23
4.3	Seit dem Unfall getroffene Massnahmen.....	23

## Zusammenfassung

### Überblick

Verkehrsmittel	Eisenbahn	
Beteiligte Unternehmen		
Transportunternehmen	SBB AG, Infrastruktur, Bern Josef Arnet AG, Dagmersellen Securitrans, Public Transport Security AG, Bern	
Infrastrukturunternehmen	SBB AG, Infrastruktur, Bern	
Beteiligte Fahrzeuge	Zweiwegebugger Case, Typ 688B Dienstwagen	Josef Arnet AG Josef Arnet AG
Ort	Olten (SO)	
Datum und Zeit	8. Juni 2016, 01:30 Uhr	

### Untersuchung

Am 8. Juni 2016 um 01:52 Uhr ist die Meldung über das Entlaufen eines Dienstwagens in Olten beim Untersuchungsdienst der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) eingegangen, worauf die Untersuchung eröffnet wurde.

Für die Untersuchung standen zur Verfügung:

- Bestandsaufnahme auf der Arbeits- und der Unfallstelle
- Fotos
- Auskünfte der Beteiligten und Betroffenen
- Ergebnisse der Suche nach Kupplungsteilen
- Gleisplan Olten
- Unterlage zum Rollwagen
- Hoheitliche und interne Regelungen für den Eisenbahnbetrieb

### Kurzdarstellung

Am 8. Juni 2016 um 01:30 Uhr hat sich zwischen Läfelfingen und der Haltestelle Trimbach die Kuppelstelle zwischen einem Dienstwagen für den Baudienst und einem Zweiwegebugger getrennt, der Wagen ist entlaufen, durch den Bahnhof Olten gerollt, auf der Ausfahrseite Aarburg/Rothrist bei einer Weiche entgleist und dadurch gestoppt worden. Es gab keine Verletzten.

## Ursachen

Das Entlaufen eines Dienstwagens am 8. Juni 2016 zwischen Läfelfingen und der Haltestelle Trimbach ist darauf zurückzuführen, dass sich die Kuppelverbindung zwischen dem Dienstwagen und einem Zweiwegebagger getrennt hatte.

Unabhängig der Ursache einer Trennung der Kuppelstelle geht von einem ungebremsten und auf einer Gefällestrecke eingesetzten Dienstwagen ein Risiko aus. Folgende Faktoren haben nicht zur Entstehung des Unfalls beigetragen, wurden aber im Rahmen der Untersuchung als risikoreich erkannt:

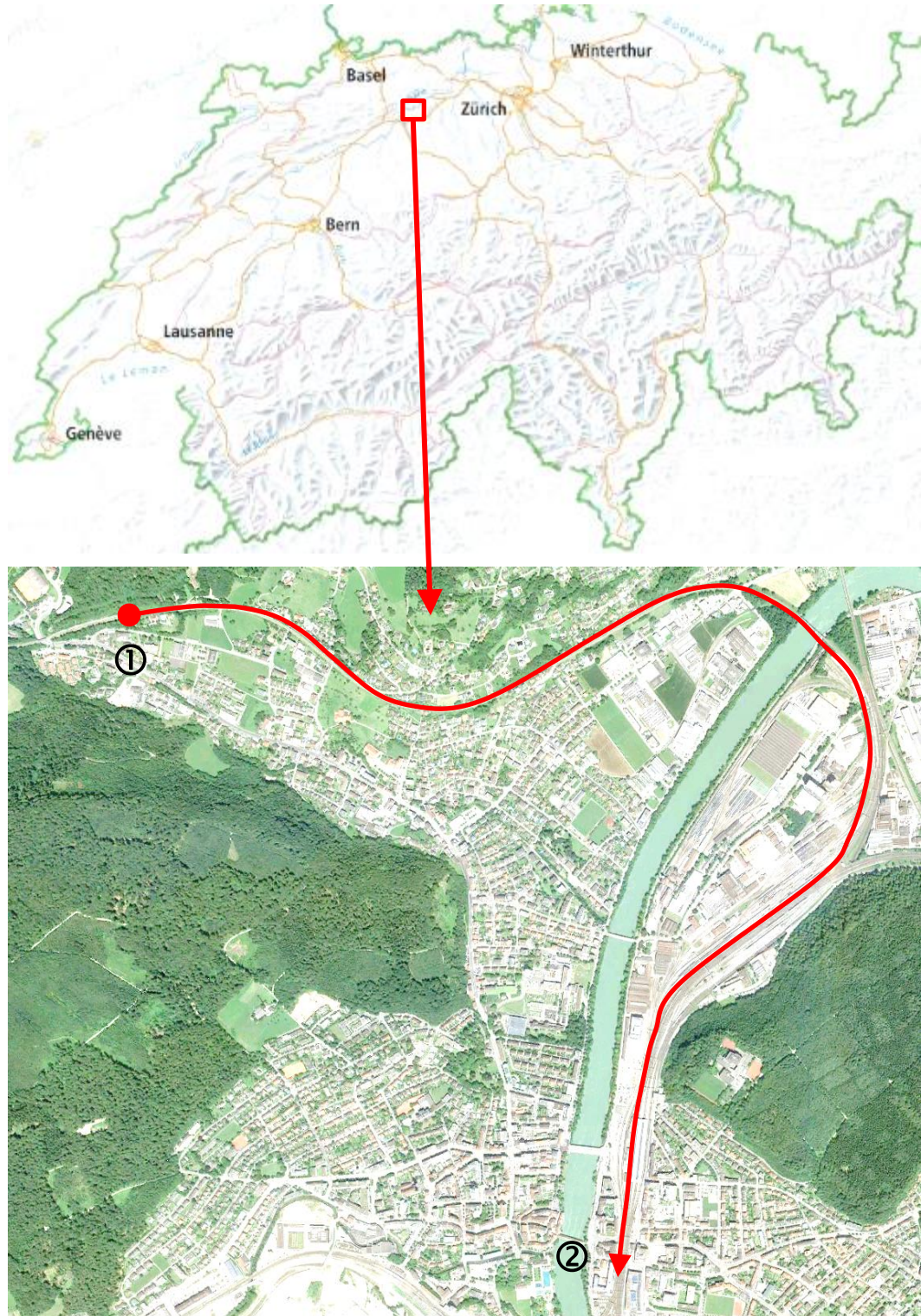
- Dienstwagen können eine Zulassung erhalten, auch wenn sie bei einer Trennung der Kuppelstelle nicht selbsttätig bremsen.
- Die Bremsvorschriften für den Rangierdienst lassen ungebremste Fahrzeuge auf Gefällestrecken zu.
- Die fehlende Identifikationsmöglichkeit erschwert das Erkennen nicht zugelassener und nicht konformer Dienstwagen.

## Sicherheitsempfehlung

Mit diesem Bericht werden drei Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

# 1 Sachverhalt

## 1.1 Ort des Ereignisses



**Abbildung 1 und 2:** Wegrollen des Dienstwagens oberhalb Trimbach (①) und nach rund 4.9 km Wegstrecke Entgleisung in Olten (②). (Quelle Abbildung 1: Basiskarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149). Quelle Abbildung 2: Map data ©2010 Google.)

## 1.2 Vorgeschichte Bauarbeiten

Zwischen Läuelfingen und Olten wurden neue Fundamente für die Signalisation der Bahnübergänge gesetzt. Während der Arbeiten wurde das Gleis gesperrt. Die Arbeiten wurden von SBB AG, Infrastruktur an das Bauunternehmen Josef Arnet AG, Dagmersellen vergeben. Die Baufirma setzte einen Zweiwegebagger und einen vierachsigen Dienstwagen ein.

## 1.3 Ablauf des Ereignisses

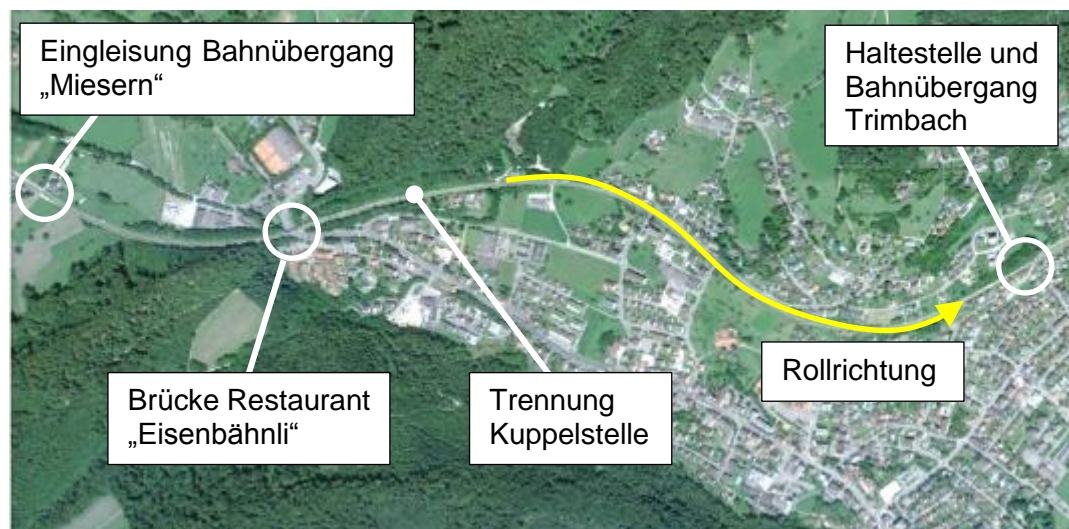
Am 8. Juni 2016 um etwa 00:30 Uhr wurde bei Bahnkilometer 33.973 beim Bahnübergang „Miesern“ der Zweiwegebagger und bergseitig davon der Dienstwagen in das Gleis eingesetzt. Der Dienstwagen bestand aus einem Fahrgestell mit aufgesetzter Mulde.

Der Dienstwagen war über eine Kuppelstange mit dem Bagger verbunden. Nach ersten Arbeiten wurde talwärts bis kurz nach der Brücke beim Restaurant „Eisenbähnli“ gefahren. Weil Platz zum Arbeiten geschaffen werden sollte, wurde der Dienstwagen mit dem Bagger abgehoben, auf der Talseite des Baggers wieder auf das Gleis gesetzt und die Fahrzeuge über die Kuppelstange verbunden. Dabei wurde die recht schwere Kuppelstange zwischen dem Zweiwegebagger und dem Dienstwagen von mehreren Personen eingesetzt.

Nach dem Setzen des Fundaments wurden die Fahrzeuge erneut talwärts gefahren. Dabei hat die Geschwindigkeit nicht mehr als Schrittempo betragen. Nach rund 300 m Fahrt ist nach Auskünften der beteiligten Personen vermutlich der Kupplungsbolzen des Dienstwagens gebrochen und der Dienstwagen begann immer schneller wegzurollen.

Die Kuppelstange hing noch in der Kupplung des Baggers, fiel in das Gleis, stiess an den Stahlschwellen an und wurde vom noch fahrenden Bagger verbogen. Drei mitfahrende Personen (ein Sicherheitswärter, ein Sicherheitschef und ein Bauarbeiter) sprangen aus der Mulde. Der Dienstwagen entfernte sich weiter talwärts und rollte zunehmend schneller.

Der Sicherheitswärter nahm telefonisch mit der Betriebszentrale Mitte in Olten (BZ Mitte) Kontakt auf und verlangte das Schliessen der Bahnübergangsanlage bei der Haltestelle Trimbach. Dort war der Wagen bereits vorbeigerollt, bevor die Bahnübergangsanlage bedient werden konnte.



**Abbildung 3:** Streckenabschnitt zwischen Bahnübergang „Miesern“ und Haltestelle Trimbach (Quelle: Map data ©2010 Google).

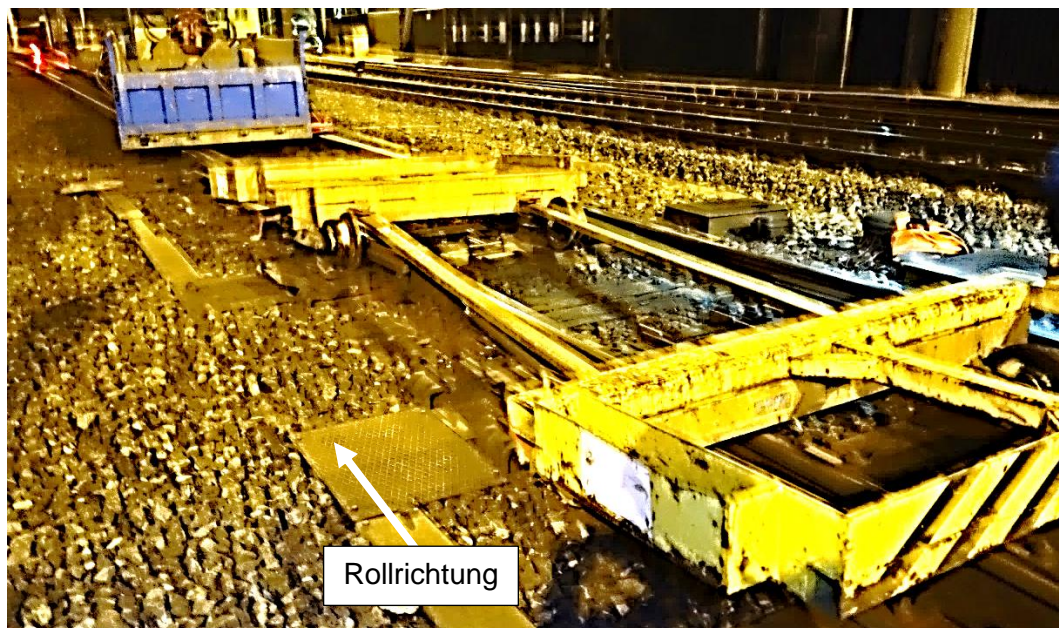


Der Wagen rollte weiter ungebremst talwärts, durch den Bahnhof Olten und entgleiste bei der Weiche 448 Seite Aarburg/Rothrist. Durch die Entgleisung wurde das Fahrgestell rasch angehalten. Die aufgesetzte Mulde rutschte etwas weiter in Rollrichtung.

Von der Seite Aarburg her wartete ein Zug vor dem Einfahrtsignal. Der Dienstwagen rollte diesem Zug nicht entgegen, weil er zuvor entgleiste.

Für einen Reisezug von Seite Olten Hammer sollte eine Zugfahrstrasse Richtung Olten eingestellt werden. Infolge der Weichenaufschneidung durch die Entgleisung wurde dies gerade noch verhindert.

Die BZ Mitte rief beim Sicherheitswärter an, um nachzufragen, da an den Stellwerkanzeigen kein fahrender Dienstwagen festgestellt wurde.



**Abbildung 4:** Entgleister Dienstwagen und verschobene Mulde.

## **1.4 Schäden**

### **1.4.1 Personen**

Es gab keine Verletzten.

### **1.4.2 Infrastruktur**

Es gab keine Beschädigungen der Infrastruktur.

### **1.4.3 Fahrzeuge**

Es gab keine Beschädigung des Dienstwagens und der Mulde. An der Kupplung des Zweiwegebaggers entstanden leichte Beschädigungen.

## 1.5 Beteiligte und betroffene Personen

### 1.5.1 Sicherheitswärter

Person	Jahrgang 1986 Anstellung bei Securitrans, Public Transport Security AG (Securitrans) Arbeitsort Solothurn
Berechtigung	Ausweis Siwä P

### 1.5.2 Maschinist Zweiwegebagger

Person	Jahrgang 1977 Anstellung bei Josef Arnet AG Arbeitsort Dagmersellen
Berechtigung	Ausweis VTE 10b
Letzte Befähigungsprüfung	April 2014

### 1.5.3 Sicherheitschef, Arbeitsleiter

Person	Jahrgang 1983 Anstellung bei Josef Arnet AG Arbeitsort Dagmersellen
--------	---

### 1.5.4 Bauarbeiter

Person	Jahrgang 1990 Anstellung bei Josef Arnet AG Arbeitsort Dagmersellen
--------	---

## 1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen

### 1.6.1 Infrastruktur

SBB AG, Infrastruktur, Bern

### 1.6.2 Transportunternehmung

SBB AG, Infrastruktur, Bern

### 1.6.3 Fahrzeugeigentümer

Josef Arnet AG, Dagmersellen

### 1.6.4 Bauunternehmen

Josef Arnet AG, Dagmersellen

### 1.6.5 Baustellensicherheit

Securitrans, Public Transport Security AG, Bern

## 1.7 Infrastruktur

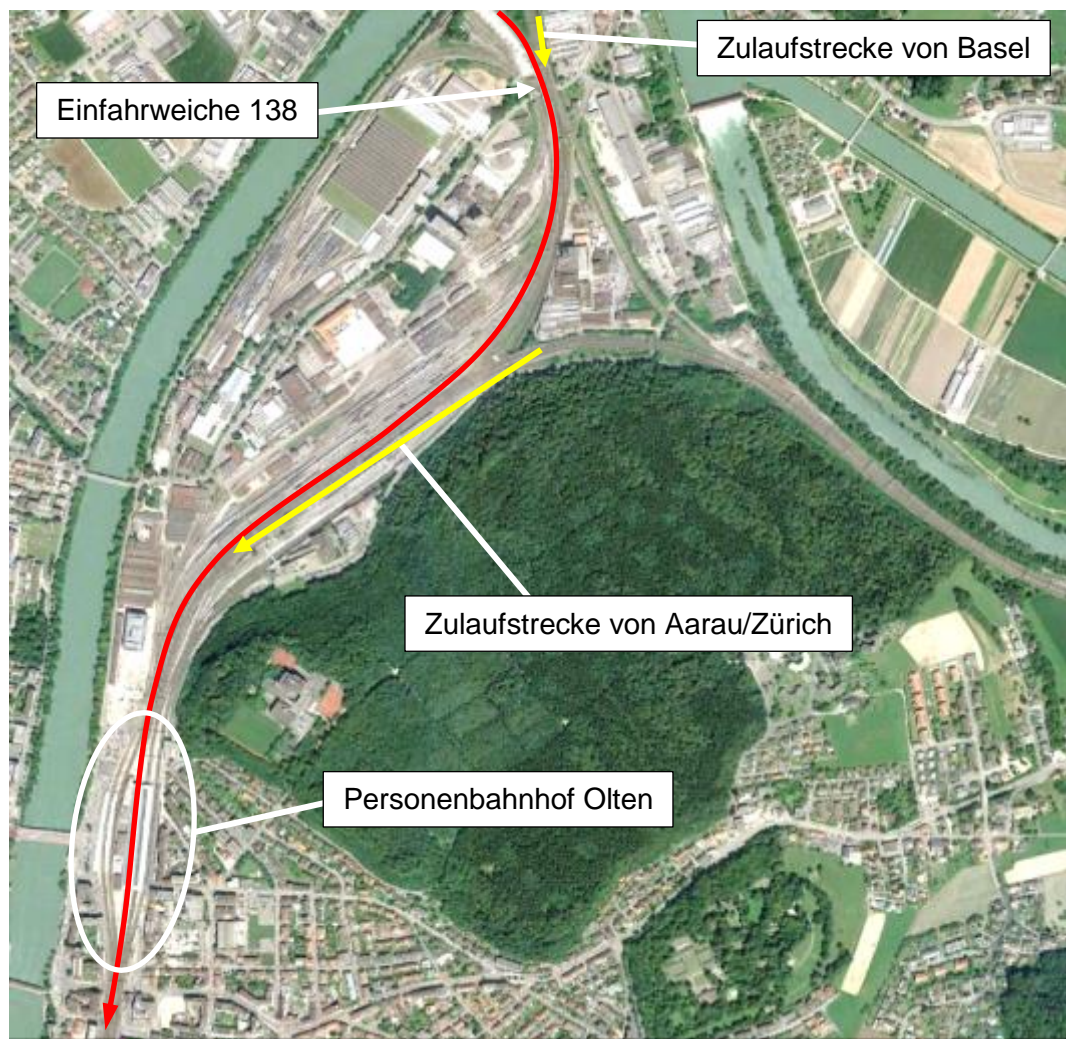
### 1.7.1 Bahnanlage

#### 1.7.1.1 Beschreibung

Ab Läfelfingen führt eine eingleisige Strecke über ein starkes Gefälle von 24 ‰ nach Olten. Ab der Eingleisungsstelle des Baggers etwa bei Bahnkilometer 34.0 folgt nach rund 500 m eine Brücke über die Baslerstrasse. Rund 1.5 km danach beginnt die Haltestelle Trimbach, an die unmittelbar anschliessend ein Bahnübergang folgt (Abbildung 3). 1.1 km nach dem Bahnübergang folgt die Einfahrweiche 138 von Olten.

Der Bahnhof Olten besteht aus einer grossen Gleisanlage mit verschiedenen Bahnhofsteilen und mit mehreren mehrgleisigen Zulaufstrecken. Bei der Einfahrweiche 138 führt von links ein Teil der Strecke von Basel hinein. Nach einer Rechtskurve entlang dem Rangierbahnhof von Olten führt rund 1 km nach der Einfahrweiche 138 wiederum von links die Zulaufstrecke von Aarau/Zürich hinein.

Nach weiteren 500 m beginnt die rund 400 m lange, überdachte Perronanlage des Personenbahnhofs Olten. 200 m nach der Perronanlage folgt die Weiche 448, bei welcher der Dienstwagen entgleist ist. Diese Weiche verzweigt nach links Richtung Aarburg/Rothrist und nach rechts Richtung Solothurn.



**Abbildung 5:** Bahnanlage in Olten. Rote Linie: Rollweg des Dienstwagens (Quelle: Map data ©2010 Google).

### 1.7.1.2 Feststellung

Das Streckengleis zwischen Läufeufingen und Olten war bis vor die jeweiligen Einfahrtsignale gesperrt.

An der Stelle, wo sich oberhalb der Haltestelle Trimbach die Verbindung vom Bagger zum Dienstwagen gelöst hatte, waren deutliche Anschlagspuren an mehreren Stahlschwellen mittig im Gleis erkennbar.

Die Einfahrweiche 138 von Olten wurde aufgeschnitten.

Die Weichen standen ab der Einfahrweiche 138 für einen ungehinderten Rollweg dem Rangierbahnhof Olten entlang durch das Hallengleis 7 des Personenbahnhofs Olten bis zur Weiche 448.

## 1.8 Fahrzeuge

### 1.8.1 Zweiwegebagger

#### 1.8.1.1 Beschreibung

Eingesetzt wurde ein Zweiwegebagger der Marke Case, Typ 688B. Die Masse des Baggers beträgt rund 13.5 t. Das Schienenfahrwerk wird unter das Strassenfahrwerk abgesenkt. Antrieb und Bremse erfolgen über die Reibung der Strassen- zu den Schienenrädern. Die Verbindung zu gekuppelten Fahrzeugen erfolgt über eine automatische Kupplung der Marke Rockinger und eine gekröpfte Kuppelstange.

#### 1.8.1.2 Feststellung

Die Umrahmung der Rockinger-Kupplung hatte mittig unten einen Materialausbruch. Mittig an der Frontseite des Baggers Seite Olten waren frische Spuren harter Anschläge und Farbabplatzungen am Fahrgestell zu erkennen.

### 1.8.2 Dienstwagen

#### 1.8.2.1 Beschreibung

##### 1.8.2.1.1 Aufbau

Der verwendete Dienstwagen besteht aus vier Achsen, Typ Geismar, die verteilt auf zwei Einheiten zu je zwei Achsen und mit zwei Hohlprofilstangen über Bolzen verbunden sind. Die Dienstwagenräder sind aus Stahlguss, mit Rollenlager ausgerüstet. Das Fahrgestell ist ausgelegt auf eine Tragkraft von maximal 20 t.

Auf dem Fahrwerk ist eine Mulde aus Stahl aufgesetzt. Die Mulde wird durch leicht überstehende Umrahmungen im Normalbetrieb am Abrutschen gehindert. Sie verfügt ansonsten über keine Befestigung.

Die maximale Nutzlast des Dienstwagens ist auf 14 t festgelegt.

##### 1.8.2.1.2 Bremsen des Dienstwagens

Eisenbahnwagen verfügen über ein Bremssystem, das nach Verbindungsverlust zum steuernden Führerbremssventil das Fahrzeug mit grösstmöglicher Wirkung bremst. Dienstwagen, die in gesperrte Gleise ein- und wieder ausgesetzt und nicht auf dem Schienenweg zur Baustelle überführt werden, müssen nicht über ein solches Bremssystem verfügen.

Über eine Hebel-Stillhaltebremse (Klinke) je Seite von zwei Achsen kann der Dienstwagen festgehalten werden. Die Bremsen können nur im Stillstand bedient werden.



**Abbildung 6:** Dienstwagen mit aufgesetzter Mulde.

#### 1.8.2.1.3 Kupplung des Dienstwagens

Auf beiden Seiten des Dienstwagens ist eine einfache Kupplung mit Vertikalführungen und Kupplungsbolzen befestigt. Der Kupplungsbolzen hat eine Länge von 150 mm und einen Durchmesser von 35 mm.

Bei einer Ausführung aus Stahl der Güte S355J2 hat der Kupplungsbolzen eine Zugfestigkeit von rund 550 kN. Für die Scherfestigkeit kann bei Stahl näherungsweise die Zugfestigkeit mit dem Faktor 0.8 multipliziert werden. Das ergibt in diesem Fall eine Scherfestigkeit für den Kupplungsbolzen in der Grössenordnung von rund 423 kN.

#### 1.8.2.2 Feststellung

Bei der Entgleisungsstelle im Bahnhof Olten wurde ein Kupplungsbolzen und ein zugehöriger Sicherungssplint im Gleis gefunden. Die Abnutzungsspuren am Bolzen liessen eine Zuordnung zur Kupplungsseite in Rollrichtung vorne feststellen. Der hintere Kupplungsbolzen (vormalige Kupplungsstelle zum Bagger) war an der Entgleisungsstelle in Olten nicht zu finden.

Die am Zugbalken befestigte Kupplung auf der Seite der vormaligen Kupplungsstelle zum Bagger war unbeschädigt.

Die Hebel-Stillhaltebremsen waren alle gelöst.

In der Mulde waren ein Betonfundament, Austauschteile zum Baggerausleger und Werkzeuge vorhanden.

Bei der Bergung des Wagens wurde die Masse der angehobenen Last im eingesetzten Kran abgelesen. Gemäss Einsatzprotokoll wog das Fahrgestell des Dienstwagens 800 kg und die beladene Mulde 4.7 t.

Der Dienstwagen wies keine Anschriften zu Abmessungen, Gewichten oder zur Identifizierung auf.

### **1.8.3 Kuppelstange**

#### **1.8.3.1 Beschreibung**

Für die Verbindung zwischen dem Bagger und dem Dienstwagen wurde eine Kuppelstange verwendet. Die Kuppelstange ist beidseits gekröpft, um den Höhenunterschied zwischen den Kuppelstellen am Bagger und am Dienstwagen zu überbrücken.

#### **1.8.3.2 Feststellung**

Die Kuppelstange lag gekrümmt neben dem Gleis. Es waren keine Teile oder Material ausgebrochen. Sie wurde vor Eintreffen der SUST durch die Baudienstmitarbeiter vom Bagger abgekuppelt und zur Seite gelegt, damit der Bagger bewegt werden konnte.

Die beiden Zugösen an den Enden der Kuppelstange weisen einen unterschiedlichen Aussendurchmesser auf. In die Kupplung am Bagger passt nur die Zugöse mit dem kleineren Aussendurchmesser. In dieser Art kann die Kuppelstange nicht falsch eingesetzt werden.

### **1.9 Kommunikation**

Die Kommunikation der Personen auf der Baustelle fand direkt mündlich statt. Die Verbindung vom Sicherheitswärter zur BZ Mitte wurde über Mobiltelefon aufgenommen.

### **1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung**

Es standen keine Datenaufzeichnungen zur Verfügung.

## 1.11 Besondere Untersuchungen

### 1.11.1 Wetter, Sichtverhältnisse, Schienenzustand




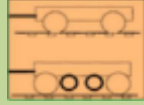

Es war Nacht und es gab keinen Niederschlag. Die Temperatur lag bei 16 °C. Die Schienen und die Umgebung waren trocken.

### 1.11.2 Prozess der Infrastrukturbetreiberin für den Fahrzeugeinsatz

#### 1.11.2.1 Allgemeine Vorkehrungen Infrastrukturbetreiberin

Die Infrastrukturbetreiberin hat Lieferantenverträge mit den beauftragten Bauunternehmen. Bestandteil der Verträge bilden zu erteilende Arbeitsgenehmigungen aufgrund festgelegter Anforderungen an die eingesetzten Arbeitsmittel. Weiter sind Voraussetzungen für den Zugang zur Infrastruktur sowie Vorgaben für das Bewegen der Fahrzeuge festgelegt.

Die Regelung der Infrastrukturbetreiberin umfasst detailliert alle bisher bekannten Arbeitsmittel bzw. Fahrzeuge. Ob die eingesetzten Fahrzeuge die Anforderungen auch erfüllen, wird vorgängig der Auftragserteilung überprüft. Die Regelung stuft die Fahrzeuge in verschiedene Kategorien ein:

	Baudienstfahrzeuge (Fahrzeuge Bau- und Instandhaltungsarbeiten)				Arbeitsmittel
	Schienengebundene Maschinen	Zweiwege-Maschinen	Ausgleisbare Maschinen	Anhänger	
					
BAV-Fahrzeugzulassung	X	X	X	X	
Unbedenklichkeitserklärung <sup>1</sup>	X	X			
Arbeitsgenehmigung SBB <sup>1</sup>	X	X	X	X	
<sup>1</sup> Für Baudienstfahrzeuge, die nicht selbst Bau- und Instandhaltungsarbeiten ausführen, reicht die BAV-Fahrzeugzulassung zum Fahren (inkl. Transport- und Traktionsaufgaben bei Arbeiten im Gleisbereich)					

**Abbildung 7:** Kategorien SBB für Dienstfahrzeuge (reproduzierter Auszug aus der Regelung der Infrastrukturbetreiberin).

Die Prüfungen zur Ausstellung einer Arbeitsgenehmigung finden für die Kategorien „Schienengebundene Maschinen“ und „Zweiwege-Maschinen“ statt. Bei den Kategorien „Ausgleisbare Maschinen“ und „Anhänger“ gilt die Fahrzeugzulassung des BAV als Nachweis der Unbedenklichkeit und es wird eine Arbeitsgenehmigung erteilt. In der Kategorie „Tragbare Maschinen und Rollwagen“ wird keine Prüfung durchgeführt und keine Arbeitsgenehmigung verlangt.

Mit Stichprobenkontrollen auf den Baustellen wird die Einhaltung der vertraglichen Vereinbarungen überprüft. Die Prüfungen werden erschwert durch den Umstand, dass zahlreiche Dienstwagen keine eindeutige Kennzeichnung aufweisen. Es ist nicht ersichtlich, ob die Dienstwagen über eine Zulassung durch das BAV verfügen oder nicht.

#### 1.11.2.2 Vorkehrungen für die Baustelle zwischen Olten und Trimbach

Die zuständige regionale Dienststelle der Infrastrukturbetreiberin vergibt den Auftrag an den Lieferanten. Der Auftrag lautet auf den Umfang, was zu bauen ist. Wie und mit welchen Mitteln die Ausführung erfolgt, liegt in der Kompetenz und der Verantwortung des beauftragten Unternehmens.

Die Infrastrukturbetreiberin vertraut darauf, dass der Auftragnehmer die vertraglich festgelegten und mit einer Arbeitsgenehmigung ausgestatteten Arbeitsmittel einsetzt.

#### 1.11.3 Vorgelegte Bewilligung für den Dienstwagen

Der Dienstwagen wurde von der Firma Geismar in Colmar hergestellt und als Neufahrzeug erstmals im Jahr 2002 von der Josef Arnet AG auf einer Baustelle in Rotkreuz eingesetzt.

Der SUST wurde von der Josef Arnet AG eine „Bewilligung für den Einsatz privater Rollwagen der Fa. Arnet auf SBB Gebiet“ vom 17. April 2003 vorgelegt. Ausgestellt wurde das Dokument durch eine ehemalige Organisationseinheit der SBB, welche sich mit Spezialfahrzeugen für den Tunnelbau befasste.

Die Bewilligung enthält die Beschreibung für zwei Dienstwagen der Firma Josef Arnet AG, den Inhalt der vorgenommenen Prüfung sowie verschiedene Auflagen und Einschränkungen.

Die Bewilligung wurde für den Einsatz der Dienstwagen auf den Baustellen von Rotkreuz, Wohlen und Dulliken erteilt und endete mit dem Abschluss der Arbeiten, längstens bis am 31. Dezember 2003.

Laut der Bewilligung galt:

- Die Fahrgeschwindigkeit ist auf 5 km/h festgelegt;
- Die Ladung muss gesichert sein;
- Fahrten ausserhalb gesperrter Gleise sind untersagt;
- Das Verschieben des Dienstwagens von Hand ist untersagt;
- Das Verschieben des Dienstwagens darf nur mit Arnet-Fahrzeugen erfolgen;
- Das Abstossen und Ablaufenlassen ist untersagt;
- Das Mitfahren auf dem Dienstwagen ist strikte untersagt;
- Es darf nur ein Dienstwagen gekuppelt sein;
- Die SBB bestimmen Ort und Zeit des Einsatzes der Dienstwagen;
- Die Bewegungen des Dienstwagens sind durch Arnet-Mitarbeiter auszuführen;
- Änderungen am Dienstwagen oder an den Anordnungen und Sicherheitsvorkehrungen dürfen nur nach Absprache mit den SBB erfolgen.

#### 1.11.4 Suche nach dem Kupplungsbolzen

Die Baufirma hatte zwei identische Dienstwagen im Fahrzeugpark. Beide Dienstwagen verfügen beidseits über einen Kupplungsbolzen. An der Entgleisungsstelle wurde nur ein Kupplungsbolzen gefunden. Die Abnutzungsspuren am gefundenen Kupplungsbolzen passten nicht zur Kupplung Seite Zweiwegebagger. Die Spuren passten zur Kupplung auf der in Rollrichtung vorderen Seite des Dienstwagens.

Mit einem Metallsuchgerät wurde auf der Strecke bei Trimbach, wo der Dienstwagen sich vom Bagger getrennt hatte, nach dem fehlenden Kupplungsbolzen oder Teilen davon gesucht. Gefunden wurden drei ausgebrochene Teile der Rockinger-



Kupplung des Zweiwegebaggers mit einer Grösse zwischen 20 mm x 30 mm und 25 mm x 90 mm.

Vom fehlenden Kupplungsbolzen wurden keine Teile gefunden.

## 1.12 Regelungen

### 1.12.1 Zulassung von Dienstfahrzeugen

Auf der Grundlage von Art. 6a, 7, 8 und 15a bis 15z der Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen vom 23. November 1983<sup>1</sup> (Eisenbahnverordnung, EBV), Stand am 1. Januar 2016, hat das BAV eine Richtlinie über die Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen, Stand am 1. Januar 2016, erlassen. Erstmals wurde die Richtlinie 1. Juli 2012 ausgegeben. Gemäss der Richtlinie benötigen Dienstfahrzeuge für den Einsatz auf dem Schweizer Schienennetz inklusive Schleppfahrten eine Betriebsbewilligung des BAV. Fahrzeuge, welche mit Triebfahrzeugen verschoben werden, gelten im Sinne der Richtlinie als Eisenbahnfahrzeuge. Die Richtlinie des BAV nennt in diesem Zusammenhang den Begriff „Anhänger“.

Das BAV führt, allenfalls unter Beizug von Sachverständigen, die Prüfungen durch.

Die Arbeitssicherheit im Zusammenhang mit Dienstfahrzeugen ist nicht Bestandteil der Richtlinie. Für die Arbeitssicherheit wird auf die Zuständigkeit der Suva<sup>2</sup> hingewiesen.

Eisenbahnfahrzeuge, welche in der Schweiz verkehren, müssen gemäss EBV in einem nationalen Fahrzeugregister verzeichnet sein. Erstzulassungen in der Schweiz werden ins nationale Fahrzeugregister aufgenommen. Bei Mehrländerzulassungen kann die Gesuchstellerin wählen, in welchem Land sie die Erstzulassung und Registrierung beantragen will. Allerdings wurde mit der Änderung vom 18. November 2015 zur EBV für Dienstfahrzeuge, die sowohl auf Schienen als auch auf der Strasse verkehren können (Zweiwegefahrzeuge) oder ein- und ausgleisbar sind, die Pflicht zur Registrierung aufgehoben.

Weiter gelten Fahrzeuge, die bereits vor dem 1. Januar 1999 in der Schweiz in Betrieb waren, als zugelassen.

### 1.12.2 Anwendung der Luftbremse

Auszug aus den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften für die Schweizerischen Eisenbahnen vom 2. November 2015<sup>3</sup> (FDV), Stand am 1. Juli 2016, R 300.4, Ziffer 1.8.1:

*Rangierfahrten müssen mit der Luftbremse gebremst werden können. Dabei müssen auf Neigungen über 10 ‰ alle Fahrzeuge der Rangierfahrt mit der Luft gebremst werden.*

*Ist keine automatische Luftbremse vorhanden oder deren Anwendung auf Grund spezieller Betriebsabläufe nicht zweckmässig, beträgt die Höchstgeschwindigkeit 10 km/h. Dabei darf das Gewicht der ungebremsten Anhängelast gegen und in Neigungen von 16 – 30 ‰ höchstens das Zweifache des Gewichts des Triebfahrzeuges betragen.*

---

<sup>1</sup> SR 742.141.1

<sup>2</sup> Schweizerische Unfallversicherungsanstalt

<sup>3</sup> SR 742.173.001

*Kann mit der Luftbremse nicht genügend Bremswirkung erzielt werden, sind zusätzlich Handbremsen zu bedienen.*

### **1.12.3 Handbremse**

Auszug aus FDV, R 300.4, Ziffer 1.9.1:

*Bei Rangierbewegungen, die nicht oder nicht genügend mit der Luftbremse gebremst werden können, sind Handbremsen zu bedienen. Die Anzahl Handbremsen richtet sich nach dem Gewicht der Wagen, der Wirkung der Handbremse, der Geschwindigkeit, der Neigung des Gleises, dem Schienenzustand und den örtlichen Verhältnissen. Unter Berücksichtigung der Fahrwegbeobachtung sind nach Möglichkeit die Handbremsen der schwersten Wagen zu bedienen.*

### **1.12.4 Erklärung Begriff Handbremse**

Auszug aus FDV, R 300.1, Ziffer 3.2:

*Die vom Fahrzeug aus, auch während der Fahrt mit Kurbel oder Handrad bedienbare Feststellbremse.*

### **1.12.5 Bremsvorschriften für Rangierbewegung in gesperrtem Gleis**

Auszug aus FDV, R 300.4, Ziffer 5.3.4:

*Es gelten grundsätzlich dieselben Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Rangierbewegungen im Bahnhof. Verlässt eine Rangierbewegung den Bahnhof, ist am letzten luftgebremsten Fahrzeug eine Bremsprobe vorzunehmen.*

## **2 Analyse**

### **2.1 Technische Aspekte**

#### **2.1.1 Bremsen des Dienstwagens**

Der Dienstwagen wurde nach dem Trennen der Kupplungsstelle nicht gebremst, weil er mit keinem Bremssystem ausgerüstet ist, das den Wagen in einem solchen Fall selbsttätig abbremst.

#### **2.1.2 Trennung der Kupplungsverbindung**

Selbst wenn der Kupplungsbolzen gebrochen wäre, konnten die Bruchstücke bei einer Fahrgeschwindigkeit im Schrittempo nicht weit verstreut worden sein. Durch die deutlichen Spuren an den Stahlschwellen konnte der Ort, an welchem sich die Kupplungsverbindung getrennt hatte, mit Sicherheit eingegrenzt werden.

Es ist schwer verständlich, weshalb die in ihrer Dimension viel kleineren Bruchstücke der Rockinger-Kupplung gefunden werden konnten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit deutlich grösseren Teile des Kupplungsbolzens jedoch nicht.

Der verwendete Kupplungsbolzen musste die sich aus der Masse des Wagens und der Neigung der Strecke ergebende Hangabtriebskraft sowie die sich bei der negativen Beschleunigung ergebende Bremskraft des Dienstwagens von insgesamt rund 6.8 kN aufnehmen können. Bei einer Scherfestigkeit von rund 423 kN ergibt sich ein Sicherheitsfaktor von 62. Der Kupplungsbolzen war konstruktiv mehr als genügend dimensioniert gewesen, um die auftretenden Kräfte zu bewältigen. Er hätte bereits zu mindestens 98% angerissen gewesen sein müssen, damit er vollständig gebrochen wäre.

Da der Kupplungsbolzen nicht gefunden werden konnte, ist der Grund für einen mutmasslichen Bruch nicht festzustellen.

Unabhängig der Ursache einer Trennung der Kuppelstelle geht aber von einem ungebremsten und auf einer Gefällestrecke eingesetzten Dienstwagen ein Risiko aus.

### **2.2 Organisatorische und betriebliche Aspekte**

#### **2.2.1 Zulassung des Dienstwagens**

Die Abgrenzung zur Zulassung durch das BAV und für die Erteilung einer Arbeitsbewilligung durch die Infrastrukturbetreiberin liegt darin, ob das Fahrzeug bzw. der Dienstwagen von Hand oder mittels Triebfahrzeug verschoben wird. Da der am Unfall beteiligte Dienstwagen eine Masse von mehreren Tonnen aufwies, konnte er nur mit dem Zweiwegebagger verschoben werden. Er muss somit als zulassungspflichtiges Schienenfahrzeug bzw. als Anhänger eingestuft werden.

Der Dienstwagen verfügte nicht über eine gültige Fahrzeugzulassung. Die Richtlinie des BAV über die Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen wurde zwar erstmals 2012 ausgegeben, doch wurde der Dienstwagen nach 1999 in Betrieb genommen. Gemäss den 2012 ausgegebenen Vorgaben hätte der Dienstwagen einer Zulassung unterzogen werden müssen.

Allerdings darf aufgrund vergleichbarer und zugelassener Dienstwagen davon ausgegangen werden, dass der involvierte Dienstwagen ohne wesentliche Anpassung eine Zulassung erhalten hätte. Es wäre beispielsweise kein Bremssystem verlangt worden, das im Falle einer Trennung der Kuppelstelle ein Bremsen des Wagens gefordert hätte.

Zudem erfolgt die Zulassung nur im Hinblick auf die technische Ausführung, Fahreigenschaften und den Einfluss auf die Zuger kennungssysteme von Sicherungsanlagen. Welche Gefahren beim Einsatz auf Gefälle Strecken auf den Bahnbetrieb sonst ausgehen, ist nicht Teil des Zulassungsverfahrens.

### **2.2.2 Kennzeichnung an Dienstwagen**

Die Aufhebung der Pflicht zur Registrierung von Dienstfahrzeugen, die ein- und ausgleisbar sind, erschwert für die Infrastrukturbetreiberin die Übersicht über die eingesetzten Dienstwagen.

### **2.2.3 Einstufung Baudienstfahrzeuge**

Der SUST ist aufgefallen, dass der Begriff „Rollwagen“ unterschiedlich angewendet wird. Das rollbare Gestell, auf dem Arbeitsgeräte oder Material von Hand verschoben werden, wird als „Rollwagen“ bezeichnet. Im Rahmen der Untersuchung wurde auch das involvierte Fahrzeug von den Beteiligten als „Rollwagen“ bezeichnet.

Die Arbeitsgrundlage der Infrastrukturbetreiberin für die Erteilung einer Arbeitsgenehmigung nennt die Kategorien „Anhänger“ und „Tragbare Maschinen und Rollwagen“ (Abbildung 7). Die verwechselbare Verwendung des Begriffs „Rollwagen“ hat möglicherweise dazu geführt, dass auch der zulassungspflichtige Dienstwagen der Josef Arnet AG dem Verfahren zur Ausstellung einer Arbeitsgenehmigung entzogen blieb.

### **2.2.4 Unbemerkter Einsatz des nicht zugelassenen Dienstwagens**

Die Infrastrukturbetreiberin ging aufgrund der vertraglichen Vereinbarung davon aus, dass der Lieferant zugelassene Fahrzeuge einsetzte. Weil für den geringen Umfang der Bauten ein einfacher Lieferauftrag genügte, wurde gemäss dem gängigen Prozess nicht explizit geprüft, welche Fahrzeuge eingesetzt wurden. Mangels Kennzeichnung am Dienstwagen wäre eine gültige Zulassung auch bei einer Prüfung vor Ort nicht ohne Weiteres feststellbar gewesen.

Der Lieferant ist zuständig, die geeigneten Fahrzeuge einzusetzen. In der Annahme, ein im Jahr 2003 durch die SBB bewilligtes Fahrzeug einzusetzen, wurde der Dienstwagen verwendet.

### **2.2.5 Betriebsvorschriften für ungebremste Fahrzeuge**

Während für den Zugverkehr ungebremste Schlussfahrzeuge nicht zugelassen sind, ist ein solcher Zustand im Rangierdienst möglich. Üblicherweise finden Rangierbewegungen in Bahnhofsteilen meist auf ebenen Gleisen oder Gleisen mit wenig Gefälle statt. Demgegenüber erfolgte, wie im vorliegenden Fall, während den Bauarbeiten auch auf der starken Gefälle Strecke eine Rangierfahrt. Nach den Betriebsvorschriften war die talseitige Position eines ungebremsten Dienstwagens möglich.

Insofern besteht insbesondere auf Gefälle Strecken ein gefährlicher Zustand an der Schnittstelle zum gesicherten Zugverkehr, wenn die Kontrolle über ungebremste Wagen verloren geht.

## **3 Schlussfolgerungen**

### **3.1 Befunde**

#### **3.1.1 Technische Aspekte**

- Der Dienstwagen verfügte nicht über ein Bremssystem, das bei der Trennung der Kuppelstelle selbsttätig eine Bremsung auslöst.
- Die Kupplung am Dienstwagen war nicht beschädigt.
- Es konnten keine mechanischen Ursachen für die Trennung der Kuppelstelle gefunden werden.

#### **3.1.2 Organisatorische und betriebliche Aspekte**

- Der Dienstwagen verfügte nicht über eine gültige Fahrzeugzulassung.
- Der Dienstwagen wies keine Anschriften auf.
- Laut der Richtlinie des BAV über die Zulassung von Schienenfahrzeugen müssen Dienstwagen nicht mehr im Fahrzeugregister geführt und entsprechend am Fahrzeug angeschrieben werden.
- Der Begriff „Rollwagen“ wird allgemein für die unterschiedlichsten Fahrzeuge des Baudienstes verwendet.
- Die geltenden Zulassungs- und Bremsvorschriften lassen den Einsatz eines ungebremsten Fahrzeugs auch auf starken Gefällestrrecken zu.

### **3.2 Ursachen**

Das Entlaufen eines Dienstwagens am 8. Juni 2016 zwischen Läfelfingen und der Haltestelle Trimbach ist darauf zurückzuführen, dass sich die Kuppelverbindung zwischen dem Dienstwagen und einem Zweiwegebagger getrennt hatte.

Unabhängig der Ursache einer Trennung der Kuppelstelle geht von einem ungebremsten und auf einer Gefällestrrecke eingesetzten Dienstwagen ein Risiko aus. Folgende Faktoren haben nicht zur Entstehung des Unfalls beigetragen, wurden aber im Rahmen der Untersuchung als risikoreich erkannt:

- Dienstwagen können eine Zulassung erhalten, auch wenn sie bei einer Trennung der Kuppelstelle nicht selbsttätig bremsen.
- Die Bremsvorschriften für den Rangierdienst lassen ungebremste Fahrzeuge auf Gefällestrrecken zu.
- Die fehlende Identifikationsmöglichkeit erschwert das Erkennen nicht zugelassener und nicht konformer Dienstwagen.

## 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

### 4.1 Sicherheitsempfehlungen

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

*„Art. 48 Sicherheitsempfehlungen*

*<sup>1</sup> Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.*

*<sup>2</sup> Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.*

*<sup>3</sup> Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.“*

Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Sicherheit im öffentlichen Verkehr anzustreben.

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes unter [www.sust.admin.ch](http://www.sust.admin.ch) und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

#### 4.1.1 Bremssystem für Fahrzeuge des Baudienstes

##### 4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Dienstwagen können eine Zulassung erhalten, auch wenn sie bei einer Trennung der Kuppelstelle nicht selbsttätig bremsen.

##### 4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 122

Das BAV sollte die Mindestanforderung an das Bremssystem von Dienstwagen im Hinblick auf die Risiken aller Einsatzmöglichkeiten prüfen und nötigenfalls anpassen.

#### 4.1.2 Bremsvorschriften für den Rangierdienst

##### 4.1.2.1 Sicherheitsdefizit

Die Bremsvorschriften für den Rangierdienst lassen ungebremste Fahrzeuge auf Gefällestrecken zu.

##### 4.1.2.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 123

Das BAV sollte prüfen, ob die geltenden Vorschriften bezüglich ungebremster Fahrzeuge im Rangierdienst auf die unumgänglichen Situationen beschränkt werden sollen oder allenfalls ergänzende Vorgaben nötig sind.

### **4.1.3 Identifikation von Dienstwagen**

#### **4.1.3.1 Sicherheitsdefizit**

Gemäss bestehenden Vorgaben müssen Dienstfahrzeuge nicht mit einer Identifikation versehen sein. Die fehlende Identifikationsmöglichkeit erschwert das Erkennen nicht zugelassener und nicht konformer Dienstwagen.

#### **4.1.3.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 124**

Das BAV sollte dafür sorgen, dass an allen Dienstfahrzeugen eine Identifikation der Fahrzeugzulassung angebracht ist.

### **4.2 Sicherheitshinweise**

Keine

### **4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen**

Die Josef Arnet AG setzt die alten Dienstwagen nicht mehr ein und hat neue Dienstwagen bestellt, welche über ein Bremssystem verfügen, das die Fahrzeuge auch selbsttätig abbremst. Die Wagen werden dem Zulassungsverfahren unterzogen.

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) genehmigt (Art. 10 Bst. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 12. Oktober 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle