



# **Schlussbericht**

## **der Schweizerischen**

### **Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über die Gefährdung zwischen einer  
Rangierkomposition und einem  
Personenzug

vom 14. Mai 2019

in Thalwil (ZH)

Reg.-Nr. 2019051401

## 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) vom 20. Dezember 1957 (Stand am 1. Januar 2018) sind Schuld und Haftung nicht Gegenstand der Untersuchung.

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

Alle Personenbezeichnungen in diesem Bericht sind in der männlichen Form gehalten und gelten für die die Funktion ausübende Person, ungeachtet ihres Geschlechts.

## Inhaltsverzeichnis

|   |          |
|---|----------|
| <b>Zusammenfassung .....</b>                          | <b>5</b> |
| Überblick .....                                       | 5        |
| Untersuchung .....                                    | 5        |
| Kurzdarstellung .....                                 | 5        |
| Ursache .....   | 6        |
| Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise ..... | 6        |
| <b>1 Sachverhalt .....</b>                            | <b>7</b> |
| 1.1 Ort des Ereignisses .....                         | 7        |
| 1.2 Vorgeschichte .....                               | 8        |
| 1.2.1 Vorgeschichte Lokführer 1 .....                 | 8        |
| 1.2.2 Vorgeschichte Lokführer 2 .....                 | 8        |
| 1.2.3 Vorgeschichte Sicherheitschef .....             | 8        |
| 1.2.4 Vorgeschichte Fahrdienstleiter 1 .....          | 8        |
| 1.2.5 Vorgeschichte Fahrdienstleiter 2 .....          | 8        |
| 1.2.6 Vorgeschichte Fahrdienstleiter 3 .....          | 8        |
| 1.2.7 Vorgeschichte Kranführer .....                  | 9        |
| 1.3 Ablauf des Ereignisses .....                      | 9        |
| 1.4 Schäden .....                                     | 11       |
| 1.5 Beteiligte und betroffene Personen .....          | 11       |
| 1.5.1 Lokführer 1 .....                               | 11       |
| 1.5.2 Sicherheitschef .....                           | 12       |
| 1.5.3 Fahrdienstleiter 2 .....                        | 12       |
| 1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen .....       | 12       |
| 1.6.1 Infrastrukturbetreiberin .....                  | 12       |
| 1.6.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen .....              | 12       |
| 1.6.3 Fahrzeughalter .....                            | 12       |
| 1.6.4 Weitere Unternehmen .....                       | 12       |
| 1.7 Infrastruktur .....                               | 12       |
| 1.7.1 Bahnanlage .....                                | 12       |
| 1.7.2 Stellwerk .....                                 | 13       |
| 1.7.3 Gleisfreimeldung .....                          | 13       |
| 1.7.4 Leittechnik .....                               | 14       |
| 1.8 Fahrzeuge .....                                   | 14       |
| 1.9 Kommunikation .....                               | 15       |
| 1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung .....           | 15       |
| 1.10.1 Fahrdaten .....                                | 15       |
| 1.10.2 Iltis-Film .....                               | 15       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 1.10.3   | Gesprächsaufzeichnung.....   | 15        |
| 1.11     | Besondere Untersuchungen.....  | 16        |
| 1.11.1   | Prozesse / Zusammenarbeit.....   | 16        |
| 1.11.2   | Nachweisdokumente.....   | 17        |
| 1.12     | Auszug Vorschriften.....   | 18        |
| 1.13     | Vorfälle der Vergangenheit mit Bezug zum vorliegenden Ereignis.....  | 18        |
| 1.13.1   | St. Margrethen: Beinahekollision eines S-Bahn-Zuges mit einer Rangierlok..                                   | 18        |
| 1.13.2   | Sihlbrugg: Kollision Dampfzug mit abgestellten Schotterwagen.....  | 20        |
| <b>2</b> | <b>Analyse.....</b>  | <b>21</b> |
| 2.1      | Technische Aspekte.....  | 21        |
| 2.2      | Organisatorische Aspekte.....  | 21        |
| 2.3      | Betriebliche Aspekte.....  | 21        |
| 2.4      | Menschliche Aspekte.....   | 22        |
| 2.5      | Bezug zu Vorfällen der Vergangenheit.....  | 23        |
| <b>3</b> | <b>Schlussfolgerungen.....</b>   | <b>24</b> |
| 3.1      | Befunde.....   | 24        |
| 3.1.1    | Technische Aspekte.....  | 24        |
| 3.1.2    | Organisatorische Aspekte.....  | 24        |
| 3.1.3    | Betriebliche Aspekte.....  | 24        |
| 3.1.4    | Menschliche Aspekte.....   | 24        |
| 3.1.5    | Zusammenhang mit vergangenen Ereignissen.....  | 25        |
| 3.2      | Ursachen.....  | 25        |
| <b>4</b> | <b>Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....</b> | <b>26</b> |
| 4.1      | Sicherheitsempfehlungen.....   | 26        |
| 4.1.1    | Sichern der ersten Fahrt nach «Achszähler-Grundstellung».....  | 26        |
| 4.1.2    | Verhaltensweise bei aufkommenden Zweifeln.....   | 27        |
| 4.2      | Sicherheitshinweise.....   | 28        |
| 4.2.1    | Anwendung von Vorschriften.....  | 28        |
| 4.3      | Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....   | 28        |

## Zusammenfassung

### Überblick

**Verkehrsmittel** Eisenbahn

### Beteiligte Unternehmen

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Eisenbahnverkehrsunternehmen</b> | SBB AG, Infrastruktur (SBB-I), Bern<br>SBB AG, Personenverkehr (SBB-P), Bern     |
| <b>Infrastrukturbetreiberin</b>     | SBB AG, Infrastruktur (SBB-I), Bern  |
| <b>Weitere Unternehmen</b>          | Müller Gleisbau AG (Müller), Frauenfeld<br>Walo Bertschinger AG (Walo), Dietikon |

**Beteiligte Fahrzeuge** Eine Rangierkomposition mit zwei Lokomotiven und sechs Güterwagen (SBB-I)  
Eine Personenzugskomposition (SBB-P)

**Ort** Thalwil (ZH)

**Datum und Zeit** 14. Mai 2019, 04:52 Uhr

### Untersuchung

Am 14. Mai 2019 um 05:04 Uhr wurde dem Untersuchungsdienst der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) ein Zwischenfall gemeldet. In Thalwil wurde nach der Aufhebung einer Arbeitsstelle, ein Gleisabschnitt als frei gemeldet, obwohl dieser noch mit Fahrzeugen belegt war. Es wurde eine Untersuchung eröffnet.

Für die Untersuchung standen zur Verfügung:

- Fahrdaten des Zuges;
- Iltis-Aufzeichnungen;
- Gesprächsaufzeichnungen;
- Nachweisdokumente;
- Pflichtenhefte;
- Kartenmaterial;
- Gleispläne;
- Befragungen der Beteiligten und Betroffenen.

### Kurzdarstellung

Am 14. Mai 2019 wurde am morgen früh vor der Betriebsaufnahme, das zwischen Horgen Oberdorf und Thalwil gesperrte Gleis als fahrbar gemeldet. Weil vor dem Einfahrtsignal von Thalwil noch eine Rangierkomposition auf die Einfahrt wartete, wurde dem Fahrdienstleiter eine Belegung angezeigt, die er nicht durch die Bedienung der «Achszähler-Grundstellung»

auflösen konnte. Einem Personenzug wurde daher die Fahrt von Horgen Oberdorf nach Thalwil mit «Fahrt auf Sicht» vorgeschrieben. Der Zug konnte hinter der Rangierkomposition rechtzeitig anhalten.

### **Ursache**

Ursächlich für die Gefährdung zwischen einer Rangierkomposition und einem Personenzug ist das Nichtumsetzen mehrerer Vorschriften. Dadurch wurde ein Gleisabschnitt als fahrbar gemeldet, obwohl dieser noch mit Fahrzeugen belegt war.

Im Rahmen der Untersuchung konnten folgende Risiken erkannt werden:

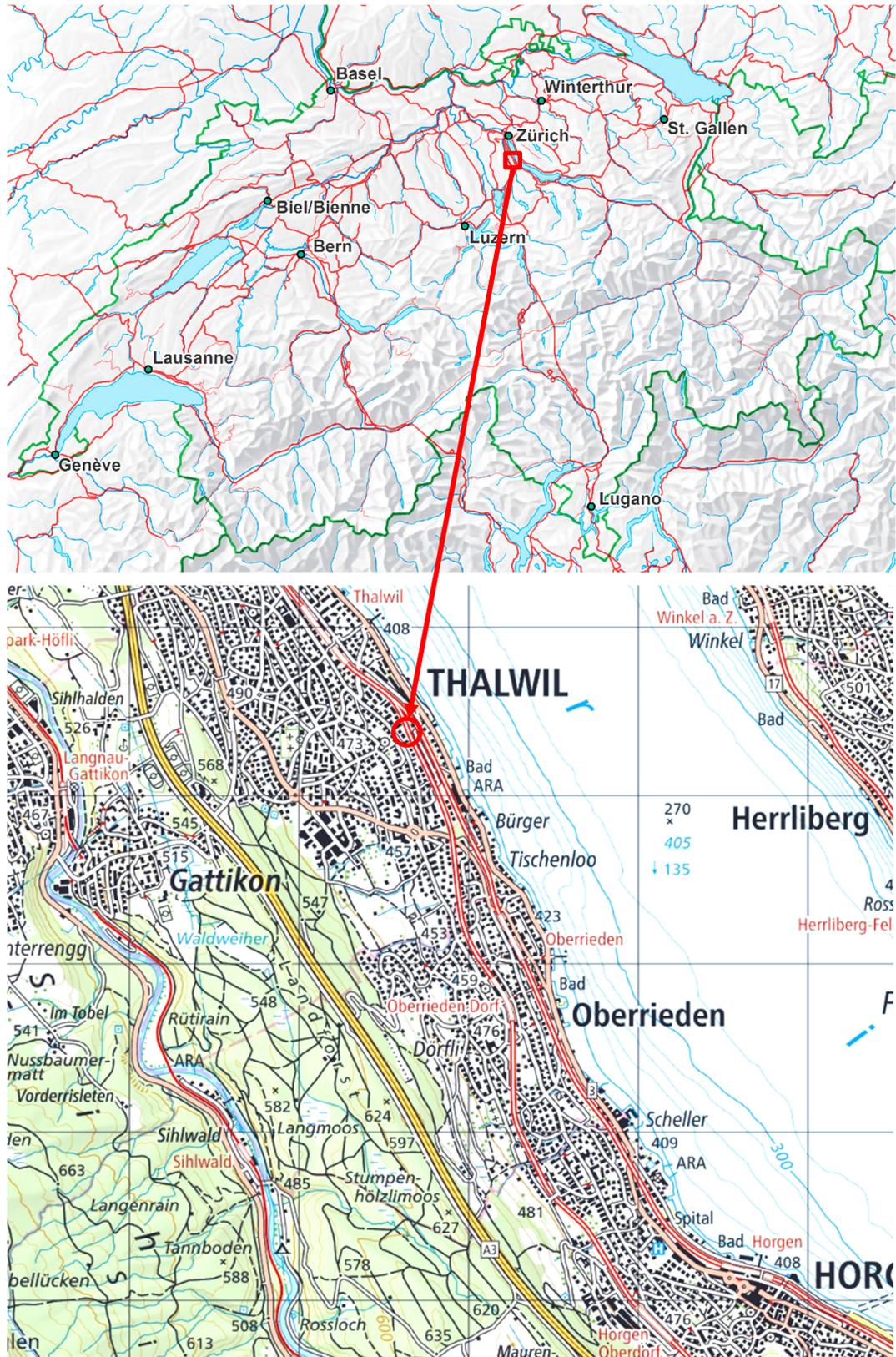
- Wenn Fahrzeuge aus einem mit Achszählern überwachten Gleisabschnitt ausfahren und andere Fahrzeuge dabei noch zurückbleiben, ist es möglich, für diesen Abschnitt eine Bedienung für eine «Achszähler-Grundstellung» vorzunehmen. Der erste Zug kann in einem solchen Fall ohne Einschränkung verkehren, obwohl das Gleis noch belegt ist.
- Den Beteiligten schien nicht bewusst zu sein, dass nur mit einer konsequenten Umsetzung der relevanten Vorschriften die nötige Sicherheit für eine Fahrbarmeldung gewährleistet werden konnte.
- Angebrachte Zweifel veranlassten nicht dazu, eigene Entscheidungen zu hinterfragen.

### **Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise**

Mit diesem Bericht wird eine Sicherheitsempfehlung und ein Sicherheitshinweis ausgesprochen. Zusätzlich wird auf eine bereits ausgesprochene Sicherheitsempfehlung verwiesen.

# 1 Sachverhalt

## 1.1 Ort des Ereignisses



**Abbildungen 1 und 2:** Übersichtskarten zum Ort des Vorfalles.  
Quelle der Karten: Bundesamt für Landestopografie.

## **1.2 Vorgeschichte**

### **1.2.1 Vorgeschichte Lokführer 1**

Am 13. Mai 2019 wurde der Lokführer 1 der Rangierkomposition von einer anderen Baustelle für einen Einsatz in Thalwil umdisponiert. Er begann seine Arbeit um 20:30 Uhr in Thalwil mit dem Bereitstellen der Rangierkomposition, bestehend aus zwei in Vielfachsteuerung verkehrenden Lokomotiven Am 841 und sechs Flachwagen.

### **1.2.2 Vorgeschichte Lokführer 2**

Der Lokführer 2 nahm am 13. Mai 2019 in Sihlbrugg zwei in Vielfachtraktion verkehrende Lokomotiven Am 841 in Betrieb. Er führte sie nach Thalwil um später auf die Strecke zur Rangierkomposition zu fahren.

### **1.2.3 Vorgeschichte Sicherheitschef**

Am 13. Mai 2019 wurde der Sicherheitschef von einer anderen Baustelle für einen Einsatz in Thalwil umdisponiert. Für den Sicherheitschef war es die erste Schicht auf dieser Arbeitsstelle. Er hatte vorgängig keine Instruktion erhalten.

Um 20:29 Uhr meldete sich der Sicherheitschef beim Fahrdienstleiter 1 in der Betriebszentrale Ost (BZ Ost) in Zürich Flughafen (der zu diesem Zeitpunkt diensttun-ende Fahrdienstleiter 1 wurde vor dem Ereigniszeitpunkt abgelöst). Der Fahrdienstleiter 1 stellte fest, dass der Sicherheitschef nicht über die aktuellste Version der «Betrieblichen Anordnung Bau» (BAB) verfügte. Nach Rücksprache mit dem Bauführer wurde der Sicherheitschef informiert, dass ein aktuelles BAB in der Baubaracke liegt. Der Sicherheitschef wollte sich später die aktuelle Version in der Baubaracke in Thalwil holen. Die beiden Versionen der BAB unterschieden sich nur hinsichtlich des Zeitpunkts der Streckenfreigabe. In der aktuellsten Version war diese eine Viertelstunde früher, um 04:30 geplant. Weiter meldete der Sicherheitschef, dass er mit einem eigenen Triebfahrzeugführer und einem Begleiter arbeiten werde. Zusätzlich werde noch ein Team des Fahrleitungsdienstes mit ihren eigenen Fahrzeugen in Thalwil tätig sein.

### **1.2.4 Vorgeschichte Fahrdienstleiter 1**

Am 13. Mai 2019, etwa um 21:30 Uhr, meldete sich der Fahrdienstleiter 1 beim Sicherheitschef und teilte ihm mit, dass in Thalwil verschiedene Gleise und Weichen, die vom Team des Fahrleitungsdienstes benötigt wurden, gesperrt seien. Weiter meldete der Fahrdienstleiter 1 die Sperrung des seeseitigen Streckengleises (Seite Zürichsee) zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf.

Der Fahrdienstleiter 1 wurde am 14. Mai 2019 etwa um 04:00 Uhr vom Fahrdienstleiter 2 abgelöst.

### **1.2.5 Vorgeschichte Fahrdienstleiter 2**

Der Fahrdienstleiter 2 begann seine Arbeit am 14. Mai 2019 etwa um 04:00 Uhr und führte die Tätigkeit seines Vorgängers weiter. Er wurde von diesem über die Baustellen und den Zugverkehr informiert.

### **1.2.6 Vorgeschichte Fahrdienstleiter 3**

Der Fahrdienstleiter 3 unterstützte zum Ereigniszeitpunkt den Fahrdienstleiter 2.

### 1.2.7 Vorgeschichte Kranführer

Der für den Ausbau der Gleisjoche benötigte Baukran wurde vom Kranführer von Thalwil her zur Baustelle gefahren.

## 1.3 Ablauf des Ereignisses

Im Verlauf des Abends vom 13. Mai 2019 wurde auf der doppelspurigen Strecke zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf das seeseitige Gleis ausgebaut. Im Zuge dessen fanden in grossen zeitlichen Abständen mehrere Gespräche zwischen der Fahrdienstleitung in der Betriebszentrale Ost (BZ Ost) und dem Sicherheitschef in Thalwil statt. Dabei wurden Gleise und Weichen in Thalwil und auf der Strecke zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf gesperrt sowie diverse Fahrleitungen ausgeschaltet. Der Sicherheitschef liess nicht nur Gleise und Fahrleitungen für seine Baustelle sperren bzw. ausschalten, sondern auch für ein Team des Fahrdienstes und ein weiteres Team, das an den Weichenheizungen tätig war. Für die Baustelle zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf mussten mehrere Fahrten von Baukränen und Lokomotiven zwischen Thalwil und Sihlbrugg disponiert werden.

Schliesslich waren beide Streckengleise zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf gesperrt. Auf dem seeseitigen Gleis wurden verschiedene Baumaschinen für den Ausbau von Gleisjochen eingesetzt. Auf dem bergseitigen Gleis (Seite Zimmerberg) fuhr der Lokführer 1 mit zwei Rangierlokomotiven und sechs Flachwagen als gezogene Rangierbewegung auf gesperrtem Gleis zur Baustelle, um die Gleisjoch aufzuladen. Während dem Verladen kam der Lokführer 2 mit zwei anderen Rangierlokomotiven ebenfalls von Thalwil her gefahren und kuppelte an die Wagen an. Die beiden Lokführer übernahmen anschliessend die jeweils anderen Lokomotiven. Der Lokführer 2 fuhr mit den neu übernommenen Lokomotiven nach Sihlbrugg, während der Lokführer 1 später mit den auf der Seite Thalwil angekuppelten Lokomotiven und den sechs Wagen als gezogene Rangierbewegung nach Thalwil zurück fahren sollte.

Kurz nach 04:00 Uhr am Morgen des 14. Mai 2019 begann die schrittweise Herstellung des für den in Kürze beginnenden Zugbetrieb nötigen Zustands.

Um etwa 04:10 Uhr besprachen der Lokführer 1 und der Sicherheitschef, dass die Rangierloks und die Wagen mit den verladenen Gleisjochen zurück nach Thalwil fahren konnten. Der Lokführer 1 wollte das weitere Vorgehen direkt mit der BZ Ost absprechen. Er fuhr auf dem bergseitigen Streckengleis bis zum Einfahrtsignal von Thalwil. Er wusste, dass zuerst noch die Baufahrzeuge vom seeseitigen Streckengleis in Thalwil einfahren mussten. Er vereinbarte mit dem Kranführer, dass dieser sich bei ihm melden solle, sobald er eingefahren sei. Nach der Rückmeldung des Kranführers versuchte der Lokführer 1 um 04:24 Uhr, die BZ Ost zu erreichen, konnte aber keinen Kontakt herstellen. Bis um 04:48 Uhr versuchte er dies noch weitere sechs Mal erfolglos. Die BZ Ost nahm seine Anrufe nicht entgegen.

Um 04:35 Uhr hatte das Weichenheizungsteam das bergseitige Gleis ohne Rücksprache mit dem Sicherheitschef fahrbar gemeldet. Die Fahrleitung für dieses Gleis war jedoch noch ausgeschaltet und die Erdungsstangen angebracht. Wenig später nahm das Weichenheizungsteam Kontakt zum Sicherheitschef auf und erwähnte die Fahrbarmeldung nebenbei. Der Sicherheitschef forderte das Weichenheizungsteam auf, das bergseitige Gleis sofort wieder sperren zu lassen.

Um 04:37 Uhr rief der nun im Dienst stehende Fahrdienstleiter 2 den Sicherheitschef auf und fragte nach einer möglichen Freigabe des bergseitigen Streckengleises zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf. Dieser war noch mit dem Organisieren

für das Einschalten der Fahrleitungsspannung beschäftigt und wollte sich danach melden.

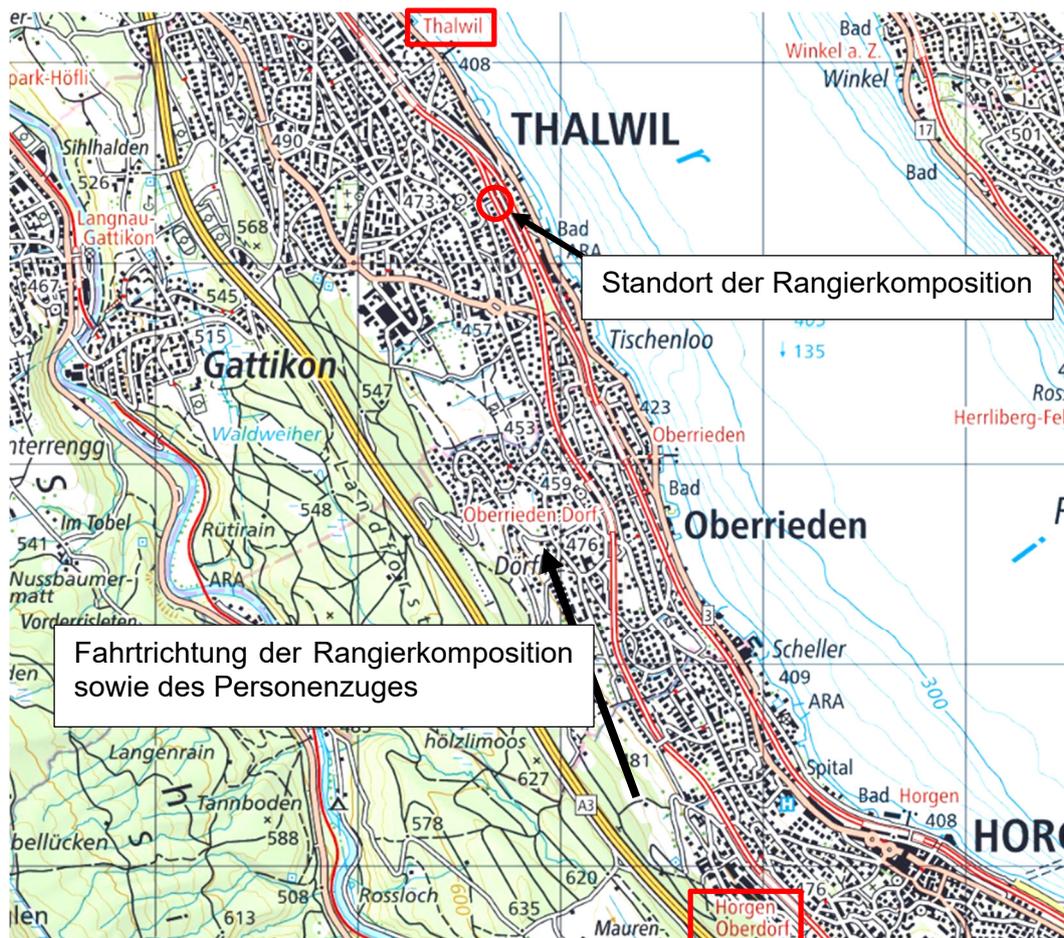
Um 04:40 Uhr meldete sich der Sicherheitschef beim Fahrdienstleiter 2 und wollte das bergseitige Streckengleis fahrbar melden. Er wurde dabei vom Fahrdienstleiter 2 mit der Bemerkung unterbrochen, dass er auf seiner Anzeige noch eine Belegung des Gleises hätte. Nach zwei weiteren Nachfragen durch den Fahrdienstleiter 2, ob das Gleis wirklich frei sei, bestätigte der Sicherheitschef, dass zwei Lokomotiven nach Sihlbrugg gefahren und dort seien, und dass die andere Rangierbewegung vor rund einer halben Stunde zurück nach Thalwil gefahren sei. Es seien keine Fahrzeuge mehr im Gleis.

Darauf meldete er das bergseitige Streckengleis zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf als fahrbar. Der Fahrdienstleiter 2 fragte noch einmal nach, ob das Gleis sicher frei sei. Der Sicherheitschef bestätigte, dass das Gleis frei von Fahrzeugen sei. Er habe eben erst die Erdungsstangen entfernen lassen und es sei kein Fahrzeug im Gleis. Der Sicherheitschef stand zum Zeitpunkt der Fahrbarmeldung an einer Position, von der aus er die vor dem Einfahrsignal von Thalwil stehende Rangierbewegung nicht sehen konnte.

Von Sihlbrugg her wartete bereits ein Personenzug für die Fahrt nach Thalwil. Aufgrund der Zweifel über den Belegungszustand des fahrbar gemeldeten Gleises beschloss der Fahrdienstleiter 2, dem Personenzug die «Fahrt auf Sicht» vorzuschreiben. Der Versuch des Fahrdienstleiters 2 zur Bedienung einer zwangsweisen Freigabe des belegten Gleisabschnitts («Achszähler-Grundstellung») blieb erfolglos. Er liess um 04:45 Uhr vom Fahrdienstleiter 3 dem Lokführer des Personenzugs den Befehl zur «Fahrt auf Sicht» ab der Haltestelle Oberrieden Dorf übermitteln, bevor ihm die Bewilligung zur Weiterfahrt erteilt wurde.

Etwa um 04:50 Uhr kontaktierte der Fahrdienstleiter 3 den Lokführer 1 der Rangierkomposition. Rasch erkannte er, dass die Rangierkomposition noch vor dem Einfahrsignal von Thalwil stand. Es war bereits eine Zufahrstrasse von der Strecke in den Bahnhof eingestellt und das Einfahrsignal zeigte eine Fahrtstellung. Der Fahrdienstleiter 3 forderte den Lokführer der Rangierkomposition auf, so rasch als möglich in Thalwil einzufahren.

Der Personenzug hielt um 04:52 Uhr hinter der noch vor dem Einfahrsignal stehenden Rangierkomposition an.



**Abbildung 3:** Übersichtskarte zum Ort des Vorfalls,  
Quelle Übersichtsplan: Bundesamt für Landestopografie.

## 1.4 Schäden

Es gab keine Schäden.

## 1.5 Beteiligte und betroffene Personen

### 1.5.1 Lokführer 1

Person

Jahrgang 1980,  
Anstellung bei Müller Gleisbau AG

Berechtigung

BAV<sup>1</sup>-Ausweis der Kategorie B100 zum Ausführen aller Rangierbewegungen und zum Führen von Zügen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h vorhanden und gültig. Bescheinigung zum Befahren der SBB-Infrastruktur und zum Bedienen der Lok Am 841 vorhanden.

Letzte Fähigkeitsprüfung

2015

<sup>1</sup> BAV: Bundesamt für Verkehr

**1.5.2 Sicherheitschef**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Person                   | Jahrgang 1982,<br>Anstellung bei Walo Bertschinger AG  |
| Berechtigung             | Ausweis der Eisenbahnunternehmen SBB AG, BLS AG und RhB für die Ausübung der Tätigkeit als Sicherheitschef mit der Zusatzausbildung als Arbeitskoordinator vorhanden und gültig. |
| Letzte Fähigkeitsprüfung | 2017   |

**1.5.3 Fahrdienstleiter 2**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Person                   | Jahrgang 1990,<br>Anstellung bei SBB AG, Infrastruktur   |
| Berechtigung             | Bescheinigung des Eisenbahnunternehmens über die Fähigkeitsprüfung als Fahrdienstleiter Kategorie B für das Sichern und Regeln des Zugverkehrs und von Rangierbewegungen mit allen Kompetenzen vorhanden und gültig. |
| Letzte Fähigkeitsprüfung | 2016   |

**1.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen****1.6.1 Infrastrukturbetreiberin**

SBB AG, Infrastruktur, Bern

**1.6.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen**

SBB AG, Infrastruktur, Bern

SBB AG, Personenverkehr, Bern

**1.6.3 Fahrzeughalter**

SBB AG, Infrastruktur, Bern (Rangierkomposition)

SBB AG, Personenverkehr, Bern (Personenzugkomposition)

**1.6.4 Weitere Unternehmen**

Müller Gleisbau AG, Frauenfeld (Lokführer Rangierkomposition)

Walo Bertschinger AG, Dietikon (Sicherheitschef)

**1.7 Infrastruktur****1.7.1 Bahnanlage**

Die Strecke zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf ist über eine Länge von nahezu 3 km mit mehreren langgezogenen Kurven doppelspurig geführt. Auf einer leichten Steigung wird ein Höhenunterschied von rund 40 m überwunden.

Etwa in der Mitte zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf befindet sich die Haltestelle Oberrieden Dorf.

## 1.7.2 Stellwerk

Der Bahnhof Thalwil ist mit einer Sicherungsanlage des Typs SIMIS-C von Siemens ausgerüstet. Die Strecke zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf ist in fünf Gleisabschnitte unterteilt. Die Belegung jedes Gleisabschnitts wird mit Achszählern festgestellt.

## 1.7.3 Gleisfreimeldung

### 1.7.3.1 Beschreibung

Eines der wichtigsten und zentralen Elemente der technischen Sicherung und Automatisierung von Zug- und Rangierfahrten ist die Detektion der Gleisbelegung. Mittels einer Gleisfreimeldeeinrichtung wird mit grösstmöglicher Zuverlässigkeit, bzw. signaltechnischer Sicherheit festgestellt, ob ein definierter Gleisabschnitt oder eine Weiche von einem Schienenfahrzeug belegt ist. Dementsprechend generiert das System eine Frei- oder Belegtmeldung.

Heute existieren bei den Normalspurbahnen im Wesentlichen zwei unterschiedliche Arten von Gleisfreimeldeeinrichtungen:

- Gleisstromkreise
- Achszähler

Beide Gleisfreimeldeeinrichtungen liefern dem Stellwerk, respektive dem Fahrdienstleiter als Abbild der Stellwerkanlage bei regulären Zug- und Rangierfahrten (Normalbetrieb) Gleisbelegtmeldungen.

#### 1.7.3.1.1 Beschreibung Gleisstromkreis

Mittels einer Stromquelle mit definiertem Innenwiderstand wird am einen Ende des zu überwachenden Gleisabschnitts ein Signal derart eingespeist, dass es am anderen Ende des Gleisabschnittes mit einer Detektionseinrichtung (Relais) erkannt werden kann. Sobald ein Schienenfahrzeug mit der ersten Achse den Gleisabschnitt befährt, bildet die metallisch homogene Achse des Fahrzeuges eine niederohmige elektrische Verbindung zwischen der isolierten und der geerdeten Schiene. Der entstandene Achskurzschluss führt zum Abfallen des Detektionsrelais und zu einer Belegtmeldung des Gleisabschnittes.

#### 1.7.3.1.2 Eigenschaften Gleisstromkreis

Unabhängig vom Ort und der Zeit des Achskurzschlusses wird immer eine Belegtmeldung erzeugt. Die Überwachung erfolgt somit dauernd an jedem Punkt des Gleisabschnitts.

Die Belegtmeldung eines Gleisstromkreises kann vom Fahrdienstleiter nicht mit einer Notbedienung in eine Freimeldung umgewandelt werden. Bei einer Störung kann der Betrieb nur mittels Umgehung der Belegtmeldung weitergeführt werden.

#### 1.7.3.1.3 Beschreibung Achszähler

Mittels induktiven Sensoren am Gleis (Zählpunkte) wird an allen Enden des Gleisabschnittes die Überfahrt eines Rades bzw. einer Achse festgestellt. Die Zählung der Achsen erfolgt fahrriktungsabhängig mittels Achszähl-Registern. Alle Achsen, die von aussen in den Gleisabschnitt einfahren, werden aufaddiert, solche, die den Gleisabschnitt verlassen, werden subtrahiert. Nur wenn das Register «Null» aufweist, wird eine Freimeldung erzeugt. Ansonsten wird der Gleisabschnitt als belegt gemeldet. Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Achszähler benötigen keine isolierte

Schienen und somit auch keine Schienenstösse<sup>2</sup>. Es handelt sich hier um elektronische Zählsysteme, die galvanisch vom Gleis getrennt sind.

#### 1.7.3.1.4 Eigenschaften Achszähler

Der Achszähler registriert die Gleisbelegung nur, wenn einer der induktiven Sensoren befahren wird. Die Überwachung erfolgt somit an jeweils einem Punkt zu Beginn und am Ende des Gleisabschnitts. Eine Gleisbelegung, die keinen Zählpunkt aktiviert hat, wird dementsprechend nicht erkannt und führt zu keiner Gleisbelegung.

Werden bspw. Werkzeuge und Handmaschinen oder Zweiwegfahrzeuge wie Bagger und Dumper ohne Beeinflussung eines Zählpunkts im Gleisabschnitt eingesetzt, so werden sie nicht erkannt bzw. es erfolgt keine Belegtmeldung.

Die Gleisfreimeldeeinrichtungen mit Achszähler verfügen über eine Notbedienung «Achszähler-Grundstellung», die vom Fahrdienstleiter bedient werden kann. Diese Bedienung weist eine Einschränkung auf, indem die letzte gezählte Achse eine ausgezählte Achse gewesen sein muss. Kann gegebenenfalls die Notbedienung «Achszähler-Grundstellung» nicht bedient werden, ist die vorgegebene Vorgehensweise, die erste Fahrt mit «Fahrt auf Sicht» fahren zu lassen. Dadurch werden nach dem Befahren des gestörten Gleisabschnitts wieder ausgezählte Achsen erkannt und es kann danach die «Achszähler-Grundstellung» bedient werden.

Bei manuell rückgestelltem Achszähler wird eine Belegung des Gleises im Achszählregister des Achszählers gelöscht und dem Fahrdienstleiter via Stellwerk resp. Leitsystem mitgeteilt. Alle Zufahrstrassen können wieder ohne Einschränkung manuell oder durch eine Automatik eingestellt werden. Der ersten Fahrt muss in diesem Fall auch nicht «Fahrt auf Sicht» vorgeschrieben werden.

#### 1.7.3.2 Feststellung

Die Sicherungsanlage stand störungsfrei in Betrieb.

Das seeseitige Gleis zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf war seit dem 13. Mai 2019, 21:30 Uhr, dauerhaft gesperrt und nach dem teilweisen Ausbau der Gleise nicht mehr durchgehend befahrbar. Das bergseitige Gleis wurde am 14. Mai 2019 um 01:10 Uhr gesperrt. Um 04:41 Uhr wurde die Sperrung des bergseitigen Gleises wieder aufgehoben.

#### 1.7.4 Leittechnik

Die Bedienung der Stellwerkanlage von Thalwil erfolgt ferngesteuert über die Leittechnik Iltis von der BZ Ost in Zürich Flughafen aus.

Die Leittechnik stand störungsfrei in Betrieb.

#### 1.8 Fahrzeuge

Am Vorfall waren eine Rangierkomposition mit zwei Am 841 und sechs vierachsigen Güterwagen sowie eine Personenzugkomposition beteiligt.

---

<sup>2</sup> Schienenstoss: Trennt elektrisch zwei Gleisabschnitte eines Gleises voneinander.

## 1.9 Kommunikation

Auf der Baustelle kommunizieren die Mitarbeiter in der Regel mit Funkgeräten. Die Kontaktaufnahme zwischen dem Fahrdienstleiter 2 und dem Sicherheitschef sowie dem Lokführer 1 erfolgte über Mobiltelefon. Aufgezeichnet wurden die Gespräche mit der BZ Ost, die übrige Kommunikation wurde nicht aufgezeichnet.

Der Fahrdienstleiter 2 konnte auf seiner Anzeige der eingehenden Anrufnummern eine Identifikation hinzufügen. So war ihm bekannt, wer anrief. Das war hilfreich, da der Fahrdienstleiter 2 mit mehreren Baustellen bzw. deren Sicherheitschefs in seinem Rayon zu tun hatte. Zum Ereigniszeitpunkt gingen von mehreren Baustellen Meldungen zum Aufheben von Gleissperrungen ein. Die nicht identifizierte Anrufnummer des Lokführers 1 hatte für den Fahrdienstleiter 2 geringere Priorität. Zur Wiederherstellung der Betriebsaufnahme des fahrplanmässigen Zugverkehrs waren primär die Kontakte zu den Sicherheitschefs der Baustellen nötig.

## 1.10 Auswertung der Datenaufzeichnung

### 1.10.1 Fahrdaten

Die Fahrdaten der Rangierkomposition und des Personenzuges wurden nicht ausgewertet. Sie sind für den Ereignisablauf und die Ursachenfeststellung nicht relevant.

### 1.10.2 Iltis-Film

04:21 Uhr: Die Rangierbewegung fuhr vollständig in den Gleisabschnitt vor dem Einfahrsignal von Thalwil ein.

04:44 Uhr: Die Sperrung des bergseitigen Gleises wurde aufgehoben.

04:47 Uhr: Die Fahrstrasse für den Personenzug von Horgen Oberdorf nach Thalwil begann sich einzustellen.

04:48 Uhr: Der Personenzug fuhr in den ersten Gleisabschnitt der Strecke zwischen Horgen Oberdorf und Thalwil.

04:49 Uhr: Die Fahrstrasse für den Personenzug in den belegten Gleisabschnitt vor dem Einfahrsignal Thalwil wurde eingestellt.

04:51 Uhr: Der Personenzug war vollständig in den Gleisabschnitt vor dem Einfahrsignal Thalwil eingefahren.

### 1.10.3 Gesprächsaufzeichnung

Es wurden die Gespräche mit der BZ Ost aufgezeichnet. Gespräche zwischen anderen Beteiligten wurden nicht aufgezeichnet.

20:29 Uhr: Der Sicherheitschef meldete sich beim Fahrdienstleiter 1 an.

21:30 Uhr: Der Fahrdienstleiter 1 meldete dem Sicherheitschef die Sperrung des seeseitigen Streckengleises zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf.

22:55 Uhr: Der Fahrdienstleiter 1 meldete dem Sicherheitschef die Ankunft des Fahrleitungsteams.

23:19 Uhr: Der Fahrdienstleiter 1 fragte den Sicherheitschef an für eine Durchfahrt über das gesperrte Gleis.

23:33 Uhr: Der Fahrdienstleiter 1 informierte den Sicherheitschef über eine bevorstehende Fahrt von Horgen Oberdorf über das gesperrte Streckengleis nach Thalwil.

01:10 Uhr: Der Fahrdienstleiter 1 meldete dem Sicherheitschef die Sperrung des bergseitigen Streckengleises zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf. Der Sicherheitschef bat um das Vorbereiten einer generellen Bewilligung zum Hin- und Herfahren über die gesperrten Gleise 4 bis 84 in Thalwil.

01:17 Uhr: Der Fahrdienstleiter 1 meldete dem Sicherheitschef die Gleise 4 bis 84 in Thalwil als eingerichtet für das Hin- und Herfahren.

03:27 Uhr: Der Sicherheitschef rief den Fahrdienstleiter 1 an, um für den Fahrleitungsdienst ein Gleis in Thalwil zu sperren und Fahrleitungen auszuschalten.

04:24 Uhr: Der Sicherheitschef rief den Fahrdienstleiter 2 an, um für eine Überführungsfahrt die Gleise ab Horgen Oberdorf nach Sihlbrugg zu sperren. Weiter sollte die generelle Bewilligung für das Hin- und Herfahren in Thalwil aufgehoben und die Fahrleitung wieder eingeschaltet werden.

04:29 Uhr: Der Fahrdienstleiter 2 informierte den Sicherheitschef, dass von Horgen Oberdorf her ein Personenzug wartete und bat um die Fahrbarmeldung des noch gesperrten Streckengleises.

04:37 Uhr: Der Fahrdienstleiter 2 fragte den Sicherheitschef nach der Freigabe des bergseitigen Streckengleises zwischen Horgen Oberdorf und Thalwil. Dieser war noch mit dem Organisieren für das Einschalten der Fahrleitungsspannung beschäftigt und wollte sich danach melden.

04:40 Uhr: Der Sicherheitschef rief den Fahrdienstleiter 2, um das bergseitige Streckengleis fahrbar zu melden. Der Fahrdienstleiter 2 machte mehrmals auf die Belegung des Gleisabschnitts vor dem Einfahrsignal Thalwil aufmerksam. Der Sicherheitschef bestätigte jeweils, dass keine Fahrzeuge auf der Strecke seien und meldete das bergseitige Streckengleis als fahrbar.

04:45 Uhr: Der Fahrdienstleiter 3 übermittelte dem Lokführer des Personenzugs den Befehl zur «Fahrt auf Sicht» von Oberrieden Dorf nach Thalwil.

## **1.11 Besondere Untersuchungen**

### **1.11.1 Prozesse / Zusammenarbeit**

Während der verschiedenen Phasen zur Planung der Bauarbeiten wurden die Beteiligten einbezogen und jeweils Begehungen durchgeführt. Das Sicherheitsdispositiv wurde erstellt und enthielt die nötigen Sicherheitsmassnahmen.

Aus einem Mailverkehr vom 2. Mai 2019 zwischen dem Personaldisponenten und dem Arbeitsleiter geht hervor, dass in der Folgeweche (6. – 10. Mai 2019) eine Baustellenbesprechung geplant war, an der u. a. auch der Sicherheitschef teilnehmen sollte. Dies wurde vom Disponenten infolge Personalengpässen abgelehnt.

Der Sicherheitschef hatte nach Kenntnis des Einsatzes in Thalwil angemeldet, dass noch keine Instruktion über das Sicherheitsdispositiv stattgefunden hatte. Es wurde keine Instruktion durchgeführt.

Am Briefing des Arbeitsleiters mit seinem Team vorgängig der Arbeitsaufnahme hatte der Sicherheitschef teilgenommen. Am Briefing wurde über die anstehenden Arbeiten und die zu beachtenden Sicherheitsmassnahmen informiert.

Sowohl das Team Fahrleitung wie auch das Team Weichenheizung nahmen am Nachmittag vor Arbeitsbeginn telefonisch Kontakt mit dem Sicherheitschef auf, um über ihre Absichten zu informieren.

## **1.11.2 Nachweisdokumente**

### **1.11.2.1 Baustellenorganisation**

Das Dokument enthielt die Beschreibung der Baustelle, der auszuführenden Arbeiten, die Tagesprogramme, das Verhalten bei Notfällen, Angaben zur Gleisgeometrie, den Entsorgungsplan, Angaben zum Maschineneinsatz, zu eingesetzten Schienenfahrzeugen und zur Materialbestellung, zu den Kommunikationsmitteln, der beteiligten Unternehmen, zum Einsatz weiterer Fachdienste, zu den zu benutzenden Abstellgleisen und den Bauablaufplan.

Es dient u. a. der Ausarbeitung der Betrieblichen Anordnung Bau und der Sicherheitsdispositive.

### **1.11.2.2 Betriebliche Anordnung Bau**

Das Dokument enthielt Angaben zu Gleis- und Streckensperrungen, Fahrleitungsabschaltungen sowie Einschränkungen für den Zugverkehr. Sowohl die Fahrdienstleiter wie auch der Sicherheitschef arbeiteten mit diesem Dokument.

### **1.11.2.3 Sicherheitsdispositive Unterbausanierung, Team Fahrleitung und Team Weichenheizung**

Jedes Team der Baudienste hatte ein eigenes Sicherheitsdispositiv.

Die Dokumente enthielten Angaben zur Arbeitsstelle, zur Sicherheitsorganisation, zur Kommunikation, zur Projekt- und Arbeitsstellenorganisation, Telefonnummern relevanter Ansprechpartner sowie ausführliche und detaillierte Angaben zur Arbeitsstellensicherung. Der Einsatz eines Arbeitsstellen-Koordinators war nicht erwähnt.

Der Sicherheitschef war nur im Besitz des Sicherheitsdispositivs für die Unterbausanierung, für die er eingeteilt war. Darin waren die beiden anderen Teams nicht enthalten und nicht erwähnt.

### **1.11.2.4 Formular Verlangen der Sperrung/Fahrbarmeldung**

Im Formular Verlangen der Sperrung/Fahrbarmeldung hielt der jeweils handelnde Fahrdienstleiter die Angaben zu Gleissperrungen und Fahrleitungsschaltungen fest.

### **1.11.2.5 Protokoll Gleis-/Weiche gesperrt**

Im Protokoll Gleis-/Weiche gesperrt hielt der jeweils handelnde Fahrdienstleiter die Angaben über Gleissperrungen fest.

### **1.11.2.6 Checkliste Fahrleitungsschaltung**

Auf der Checkliste Fahrleitungsschaltung hielt der jeweils handelnde Fahrdienstleiter die Angaben über Fahrleitungsschaltungen fest.

### **1.11.2.7 Checkliste Achszähler-Grundstellung**

Mit der Checkliste Achszähler-Grundstellung wurde der handelnde Fahrdienstleiter mittels 12 abzuarbeitender Schritte zu einer Bedienung einer «Achszähler-

Grundstellung» geführt, wobei auf der Checkliste die einzelnen Schritte abgestrichen wurden.

#### 1.11.2.8 Checkliste Fahrten mit Notbedienung

Mit der Checkliste Fahrten mit Notbedienung wurde der handelnde Fahrdienstleiter mittels 16 abzuarbeitender Schritte zu einer Anordnung einer Fahrt mit Notbedienung geführt, wobei auf der Checkliste die einzelnen Schritte abgestrichen wurden.

#### 1.11.2.9 Journal Sicherheitschef

Der Sicherheitschef führte handschriftliche ein Journal zu den Uhrzeiten, wann Handlungen im Zusammenhang mit Gleissperrungen und Fahrleitungsschaltungen durchgeführt wurden.

### 1.12 Auszug Vorschriften

Befinden sich in gesperrten Gleisen mehrere Arbeitsstellen und finden gleichzeitig Rangierbewegungen statt, ist zwingend ein Arbeitsstellen-Koordinator einzusetzen (FDV<sup>3</sup> R 300.12, Ziffer 3.2.7 sowie R RTE 20100<sup>4</sup>, Ziffer 4.6.2).

Nach den für Rangierbewegungen auf gesperrtem Gleis geltenden Vorschriften hat der Sicherheitschef eine schriftliche Kontrolle über die auf den gesperrten Gleisen befindlichen Rangierbewegungen und Fahrzeuge zu führen (FDV R 300.4, Ziffer 5.2.1).

Dem Sicherheitschef ist eine Ankunftsmeldung zu übermitteln, sobald die Rangierbewegung das gesperrte Gleis vollständig verlassen hat (FDV R 300.4, Ziffer 5.7).

Vor der Fahrbarmeldung soll der Sicherheitschef den Belegungszustand der Gleise aufgrund der Ankunftsmeldung und der schriftlichen Kontrolle feststellen. Ist dies nicht zweifelsfrei möglich, sind die gesperrten Gleise örtlich zu kontrollieren (FDV R 300.4, Ziffer 5.8.1).

Bei «Fahrt auf Sicht» ist die Fahrgeschwindigkeit den Sichtverhältnissen anzupassen, höchstens 40 km/h, sodass rechtzeitig vor einem auf Sichtdistanz erkennbaren Hindernis angehalten werden kann (FDV 300.1, Ziffer 3.2).

### 1.13 Vorfälle der Vergangenheit mit Bezug zum vorliegenden Ereignis

#### 1.13.1 St. Margrethen: Beinahekollision eines S-Bahn-Zuges mit einer Rangierlok

Reg.-Nr.: 2016091602

*Am 16. September 2016 um 16:38 Uhr ereignete sich in St. Margrethen beinahe eine Kollision zwischen einem S-Bahn-Zug und einer Rangierlok.*

*Eine Rangierlok, die von St. Margrethen nach Au SG fuhr, blieb wegen einer Störung kurz nach dem Einfahrsignal in den Bahnhof Au stehen. Dadurch wurde die Weiterfahrt eines S-Bahn-Zuges, der in entgegengesetzter Richtung nach St. Margrethen unterwegs war, verhindert. Der Zug musste im Bahnhof Au SG auf seine*

---

<sup>3</sup> SR 742.173.001 Schweizerische Fahrdienstvorschriften FDV (R 300.1–.15) vom 2. November 2015, Stand am 1. Juli 2016

<sup>4</sup> R RTE 20100: Regelwerk Technik Eisenbahn, Sicherheit bei Arbeiten im Gleisbereich, Stand vom 1. Januar 2017

Weiterfahrt warten. Zur Störungsbehebung sollte mit Hilfe einer zweiten Rangierlok, die in St. Margrethen stationiert war, die defekte Rangierlok in den Bahnhof Au SG geschoben werden. Die Fahrt St. Margrethen – Au sollte als Rangierbewegung auf der Strecke durchgeführt werden. Zwischenzeitlich konnte die Störung der stehengebliebenen Rangierlok behoben werden, worauf sie weiterfahren durfte. Danach erhielt der S-Bahn-Zug ebenfalls die Zustimmung, nach St. Margrethen weiter zu fahren. Kurz vor St. Margrethen sah der Lokführer des S-Bahn-Zuges eine Rangierlok auf seinem Gleis stehen und hielt mit einer Schnellbremsung unmittelbar vor der Rangierlok an.

Unklarheiten und Missverständnisse zwischen den beiden Rangierteams und dem Fahrdienstleiter bei der Bewältigung der Betriebsstörung führten dazu, dass die Rangierlok unerlaubterweise über die Rangiergrenze hinaus auf die Strecke gefahren war, währenddessen der S-Bahn-Zug auf dem Streckengleis signalmässig entgegen fuhr und es dadurch beinahe zu einer Kollision kam.

Zum Ereignis haben beigetragen:

- Teilweise zögernde Abgabe resp. Übernahme der Führungsverantwortung zwischen jüngeren, wenig erfahrenen, aber zuständigen Mitarbeitenden und älteren, erfahrenen mit niedrigeren Befugnissen bzw. Kompetenzen ausgestatteten Kollegen.
- Der Umgang mit sicherheitsrelevanten Aspekten durch die Beteiligten, bei dem sie Unsicherheiten und Unklarheiten hinnahmen, ohne sie aktiv zu klären.
- Es fehlte bei den Beteiligten im Fall dieses Ereignisses an Bewusstsein, dass sie sich im Spannungsfeld von zwei Pflichten befinden: Der Pflicht zur Ausführung von Anordnungen einerseits und der Pflicht, Anordnungen zu hinterfragen andererseits, wozu sie laufend ihre eigenen Einschätzungen und Gefühle wahrnehmen und hinsichtlich ihres Handelns berücksichtigen müssen. Die Pflicht zur Ausführung von Anordnungen wurde von den Beteiligten zu hoch gewichtet. Dabei wurden sogar Zuständigkeitsüberschreitungen toleriert.
- Die Beteiligten waren zu sehr darauf fokussiert, die Störung des Normalbetriebes so rasch wie möglich zu beheben, um allfällige Auswirkungen auf den (Personen)Verkehr und auf ihre weiteren Aufgaben so tief wie möglich zu halten. Die Beteiligten gewichteten im Spannungsfeld von Sicherheitsgewährleistung versus Zeitdruck den Zeitfaktor zu hoch.
- Die Beteiligten hatten ungleiche Wissensstände über die Situation und ihre Bewältigung, ohne sich dessen bewusst sein zu können, da keine technische Möglichkeit für eine gemeinsame, gleichzeitige Kommunikation bestand.
- Mit der Vorinformation durch den Rangierleiter 1 und die vor der Fahrt übermittelte Fahrordnung wähnte sich der Rangierleiter 2 irrtümlich berechtigt, die Fahrt als Rangierbewegung auf die Strecke auszuführen, als die Signale eine Zustimmung zur Fahrt anzeigten.
- Eine Verwechslung bei der telefonischen Anwahl eines Empfängers, die durch den irrtümlich angerufenen Empfänger nicht aufgeklärt wurde.
- Das zuvor aufgebaute Dispositiv zur Störungsbewältigung wurde nicht für alle Beteiligten deutlich genug aufgehoben, bevor der Normalbetrieb wieder eingeführt wurde.

**1.13.2 Sihlbrugg: Kollision Dampfzug mit abgestellten Schotterwagen**

Reg.-Nr.: 2016022001

*Am Samstagabend, 20. Februar 2016, gegen 22:50 Uhr, kollidierte der Dampfzug 30162 aus Arth-Goldau herkommend bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof Sihlbrugg mit einem Schotterwagen, der auf einem Stumpengleis nicht profilfrei abgestellt war. Achtzehn Reisende und zwei Lokführer des Dampfzuges wurden dabei verletzt. Es entstand hoher Sachschaden am historischen Rollmaterial.*

*Die Kollision des Dampfzuges mit den auf der Weiche 4 abgestellten Fahrzeugen ist darauf zurückzuführen, dass die Wagen in die Fahrstrasse des Dampfzuges ragten. Bei der Aufhebung von Sicherungsmassnahmen im Zusammenhang mit Bauarbeiten wurde die Weiche 4 am Vortag vom Arbeitsstellen-Koordinator ohne örtliche Kontrolle als frei gemeldet.*

*Die Untersuchung hat den folgenden Faktor ermittelt, der zum Unfall beigetragen hat: Beim Achszählsystem kann trotz noch vorhandener Gleisbelegung eine Freimeldung erzeugt werden.*

## **2 Analyse**

### **2.1 Technische Aspekte**

Die Sicherungsanlage funktionierte bestimmungsgemäss.

### **2.2 Organisatorische Aspekte**

Bei der Planung, Organisation und Durchführung der Unterbausanierung zwischen Thalwil und Horgen Oberdorf wurde übersehen, dass bei Ankunft je eines Teams der Fahrleitung und der Weichenheizung insgesamt drei Baustellen mit mehreren Rangierfahrten zusammentrafen und den Wirkungsbereich des Sicherheitschefs tangierten. Die Koordinationsaufgabe wurde dem Sicherheitschef alleine übertragen. Dass einzelne Personen in Absprache mit dem Sicherheitschef von sich aus Aufgaben übernahmen, war der Übersicht für den Sicherheitschef nicht förderlich.

Nach den Vorschriften hätte zwingend ein Arbeitsstellen-Koordinator eingesetzt werden müssen.

Die Bauleitung und der Sicherheitschef akzeptierten, dass keine vorgängige Instruktion durchgeführt wurde.

Die drei in Thalwil und der angrenzenden Strecke tätigen Teams verfügten jeweils über ein Sicherheitsdispositiv für die jeweils selbst auszuführenden Arbeiten. Die Aufgaben als Koordinator wurden vom Sicherheitschef übernommen, da die Arbeiten des Fahrleitungsteams und des Weichenheizungsteams auch die Fahrten und Gleissperrungen im Zusammenhang mit der Unterbausanierung tangierten. Es gab kein Sicherheitsdispositiv, das alle Arbeiten aller Teams umfasste. Wäre der Vorgabe für ein umfassendes Sicherheitsdispositiv gefolgt worden, wäre der Einsatz eines Arbeitsstellenkoordinators als unerlässlich erkannt worden.

Die organisatorischen Defizite führten jedoch nicht direkt zum Versäumnis der allgemeingültigen Vorgabe, bei Zweifeln vor der Fahrbarmeldung eine örtliche Kontrolle durchzuführen.

### **2.3 Betriebliche Aspekte**

Die Vorschriften sind geeignet gestaltet. Jedoch wurden mehrere Vorschriften nicht umgesetzt:

- Es wurde kein Sicherheitsdispositiv erarbeitet, das die Arbeiten aller in Thalwil tätigen Teams umfasste.
- Es wurde kein Arbeitsstellen-Koordinator eingesetzt.
- Die auch im Sicherheitsdispositiv vorgegebene schriftliche Kontrolle der in das gesperrte Gleis verkehrenden Rangierbewegungen wurde nicht geführt.
- Zum Zeitpunkt der Fahrbarmeldung lag noch keine Ankunfts meldung der Rangierbewegung vor.
- Die Gleise wurden nicht örtlich kontrolliert, obschon seitens des Fahrdienstleiters 2 Zweifel geäussert und mehrmalig nachgefragt wurde.

Wegen der nicht möglichen Bedienung der «Achsähler-Grundstellung» musste dem ersten Zug die «Fahrt auf Sicht» vorgeschrieben werden. Im vorliegenden Fall bestand auch deshalb eine geringe Gefahr für eine Kollision, weil aufgrund der Zweifel des Fahrdienstleiters 2 bereits vor dem Bedienversuch der «Achsähler-Grundstellung» beschlossen wurde, dem Personenzug die «Fahrt auf Sicht» vorzuschreiben.

Das Risiko einer Kollision des Personenzuges mit der Rangierkomposition wurde auch dadurch vermindert, dass das Verladen der Gleisjoche im zweiten Gleisabschnitt nach Thalwil erfolgte. Durch die Fahrt der Rangierkomposition vom zweiten in den ersten Gleisabschnitt zurück wurden im ersten Gleisabschnitt nur Achsen eingezählt. Wäre das Beladen der Gleisjoche zwischen Thalwil und Sihlbrugg im ersten Gleisabschnitt direkt nach dem Einfahrsignal von Thalwil erfolgt, hätten die beiden Rangierloks, die zuvor abgehängt und Richtung Sihlbrugg fuhren, zu ausgezählten Achsen geführt. Die «Achsähler-Grundstellung» wäre dann möglich gewesen und die Personenzugkomposition hätte nicht zwingend mit «Fahrt auf Sicht» verkehren müssen.

Der Personenzug benötigte von der Einfahrt in den Gleisabschnitt nach der Haltestelle Oberrieden Dorf bis zum Stillstand etwa 120 s und legte dabei einen Weg von rund 1100 m zurück. Daraus ergibt sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 33 km/h. Der Personenzug konnte ohne Not gefahrlos vor der stehenden Rangierkomposition zum Stillstand gebracht werden.

## 2.4 Menschliche Aspekte

Die in den Vorschriften genannte zweifelsfreie Feststellung des Gleisbelegungsstatus vor der Fahrbarmeldung obliegt dem Sicherheitschef. Zweifel können von allen Beteiligten geäußert werden. Für den Sicherheitschef war es zweifelsfrei, dass die Rangierbewegung den fraglichen Gleisabschnitt bereits verlassen haben musste. Dennoch bewirkten bei ihm weder die fehlende Ankunfts meldung der Rangierbewegung noch das mehrmalige Nachfragen des Fahrdienstleiters 2 das Aufkommen von Zweifeln, um den Zustand örtlich zu kontrollieren.

Die SUST hat im Zusammenhang mit den Untersuchungen den Eindruck gewonnen, dass der Vorgabe zur Übermittlung einer Ankunfts meldung nicht immer gefolgt wird und sich dadurch eine Praxis entwickelt hat, ausgebliebene Ankunfts meldungen nicht als Kriterium zum Entscheid einer Fahrbahnfreimeldung einzubeziehen.

Laut der Betrieblichen Anordnung Bau war geplant, die Strecke von Thalwil nach Horgen Oberdorf bis 04:30 Uhr zu sperren. Die Fahrbarmeldung erfolgte kurz nach 04:40 Uhr. Da wartete bereits ein Zug in Horgen Oberdorf. Der Sicherheitschef stand unter der Erwartungshaltung der BZ Ost, den Zugbetrieb rasch zu ermöglichen. Die Fahrbarmeldung konnte erst mit rund 10 Minuten Verspätung gegenüber der Planung erfolgen. Eine örtliche Kontrolle der Gleise hätte einen Fussmarsch von der Baubaracke in Thalwil zur Strecke erfordert und die Betriebsaufnahme zusätzlich um etwa 10 bis 15 Minuten verzögert.

Mit dem Verzicht auf die schriftliche Führung einer Kontrolle der ausgeführten Rangierbewegungen hatte sich der Sicherheitschef um ein unterstützendes Hilfsmittel gebracht.

Mit der Übergabe der Anforderung einer Fahrstrasse vom Einfahrsignal zum Abstellgleis in Thalwil an den Lokführer 1 wurde die Übersicht für den Sicherheitschef zusätzlich verunmöglicht. Er vertraute darauf, dass die Rangierbewegung in den rund 30 Minuten seit Beginn der Rückfahrt die Strecke erfahrungsgemäss bereits verlassen haben musste. Schliesslich hatte er die Erdungsstangen entfernen lassen und die Fahrleitung wurde eingeschaltet. Die Bahnhofsgleise waren somit fahrbar.

Die Fahrbarmeldung des Sicherheitschefs erfolgte unter Zeitdruck und nach erfahrungsgemässen Annahmen ohne die dafür vorgesehenen Kontrollen des tatsächlichen Zustands. Die Vorschriften sehen dafür die schriftliche Führung der Rangierbewegungen, die Ankunftsmeldung sowie nötigenfalls die örtliche Kontrolle vor. Basierend auf den Feststellungen früherer Untersuchungen verdichtet sich der Eindruck, dass die Vorschriften nicht immer umfassend angewendet werden.

## **2.5 Bezug zu Vorfällen der Vergangenheit**

Beim Ereignis in St. Margrethen vom 16. September 2016 (Ziffer 1.13.1) bestanden ebenfalls Zweifel, die unter Zeitdruck nicht angesprochen und ausgeräumt wurden. Das Bestreben nach einer möglichst raschen Betriebsaufnahme förderte das Nichtbeachten bestehender Vorschriften.

Beim Ereignis in Sihlbrugg vom 20. Februar 2016 (Ziffer 0) erfolgte trotz Nachfragen des Fahrdienstleiters bzw. dessen Zweifel ebenfalls eine Fahrbarmeldung ohne örtliche Kontrolle. Bei diesem Fall gab es im als belegt angezeigten Gleisabschnitt jedoch auch ausgezählte Achsen, wodurch eine «Achszähler-Grundstellung» vorgenommen werden konnte. Nach bestehenden Vorschriften war es nicht zwingend, dem ersten Zug die «Fahrt auf Sicht» vorzuschreiben.

### **3 Schlussfolgerungen**

#### **3.1 Befunde**

##### **3.1.1 Technische Aspekte**

- Es gab keine technischen Fehlfunktionen.
- Die «Achsähler-Grundstellung» war nicht möglich, weil für den durch die Rangierkomposition belegten Gleisabschnitt keine ausgezählte Achse registriert wurde.

##### **3.1.2 Organisatorische Aspekte**

- Planung und Organisation der Baustelle folgten grundsätzlich den vorgesehenen Prozessen, berücksichtigten aber nicht alle Punkte.
- Örtliche Begehungen und Instruktionen wurden geplant und durchgeführt. Der Sicherheitschef konnte jedoch an keiner Instruktion teilnehmen.
- Die nötigen Dokumente wurden erstellt. Es wurde jedoch kein umfassendes Sicherheitsdispositiv ausgearbeitet, das alle Arbeiten enthielt.
- Es wurde kein Arbeitsstellen-Koordinator vorgesehen.
- Der Sicherheitschef hatte keinen rechtzeitigen Zugang zu allen nötigen Dokumenten.

##### **3.1.3 Betriebliche Aspekte**

- Die Vorschrift über die schriftliche Kontrolle der im Zusammenhang mit dem gesperrten Gleis verkehrenden Rangierbewegungen wurde nicht umgesetzt.
- Zum Zeitpunkt der Fahrbarmeldung lag noch keine Ankunftsmeldung der Rangierbewegung vor.
- Vor der Fahrbarmeldung wurde das Gleis nicht örtlich kontrolliert.
- Die Gleise wurden auch dann nicht örtlich kontrolliert, als seitens der Fahrdienstleitung Zweifel geäußert wurden.
- Aufgrund der nicht möglichen «Achsähler-Grundstellung» musste der Personenzugkomposition die «Fahrt auf Sicht» vorgeschrieben werden.

##### **3.1.4 Menschliche Aspekte**

- Entscheidungen mussten unter Zeitdruck getroffen werden.
- Mit dem Verzicht auf die schriftliche Führung einer Kontrolle der ausgeführten Rangierbewegungen hat sich der Sicherheitschef um ein unterstützendes Hilfsmittel gebracht.
- Die angebrachten Zweifel des Fahrdienstleiters 2 veranlassten den Sicherheitschef nicht dazu, seine Entscheidung zu hinterfragen.
- Mit der Übergabe von Teilaufgaben wurde auch die Möglichkeit zur Gesamtübersicht abgegeben.
- Die entsprechenden Vorschriften wurden nicht konsequent angewendet.

- Aufgrund der Zweifel über den Belegungszustand des fahrbar gemeldeten Gleises beschloss der Fahrdienstleiter 2 bereits vor dem Versuch einer «Achsähler-Grundstellung», der Personenzugkomposition die «Fahrt auf Sicht» vorzuschreiben.

### **3.1.5 Zusammenhang mit vergangenen Ereignissen**

- Angebrachte Zweifel veranlassten nicht dazu, eigene Entscheidungen zu hinterfragen.
- Die Gleise wurden nicht örtlich kontrolliert, obschon seitens Fahrdienstleitung Zweifel geäußert wurden.

## **3.2 Ursachen**

Ursächlich für die Gefährdung zwischen einer Rangierkomposition und einem Personenzug ist das Nichtumsetzen mehrerer Vorschriften. Dadurch wurde ein Gleisabschnitt als fahrbar gemeldet, obwohl dieser noch mit Fahrzeugen belegt war.

Im Rahmen der Untersuchung konnten folgende Risiken erkannt werden:

- Wenn Fahrzeuge aus einem mit Achszählern überwachten Gleisabschnitt ausfahren und andere Fahrzeuge dabei noch zurückbleiben, ist es möglich, für diesen Abschnitt eine Bedienung für eine «Achsähler-Grundstellung» vorzunehmen. Der erste Zug kann in einem solchen Fall ohne Einschränkung verkehren, obwohl das Gleis noch belegt ist.
- Den Beteiligten schien nicht bewusst zu sein, dass nur mit einer konsequenten Umsetzung der relevanten Vorschriften die nötige Sicherheit für eine Fahrbarmeldung gewährleistet werden kann.
- Angebrachte Zweifel veranlassten nicht dazu, eigene Entscheidungen zu hinterfragen.

## 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

### 4.1 Sicherheitsempfehlungen

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) vom 17. Dezember 2014, Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) 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 Sichern der ersten Fahrt nach «Achsähler-Grundstellung»

##### 4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Beim vorliegenden Ereignis war aufgrund der Konstellation der Rangierfahrten das Bedienen der «Achsähler-Grundstellung» nicht möglich und es musste in der Folge für den ersten Zug eine «Fahrt auf Sicht» angeordnet werden. Es wäre bei einer anderen Konstellation jedoch auf die blosser Zusage des Sicherheitschefs, dass der Gleisabschnitt frei von Fahrzeugen sei, womöglich zu einem Ereignis mit grösserer Auswirkung gekommen. Dass dies eintreten kann, zeigte der Fall vom 20. Februar 2016 in Sihlbrugg.

Wird die Gleisfreimeldeeinrichtung über Gleisstromkreise realisiert, erfolgt bei einer Belegtmeldung für den ersten Zug die «Fahrt auf Sicht». Ebenso, wenn die Gleisfreimeldung über Achszähler erfolgt und eine Belegtmeldung vorliegt, die nicht in die «Achsähler-Grundstellung» gebracht werden kann. Kann trotz vorheriger Belegtmeldung eines Gleisabschnitts die «Achsähler-Grundstellung» bedient werden, darf die erste Fahrt mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit erfolgen.

#### 4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 152

Das BAV sollte prüfen, ob bei vorhandener Belegtmeldung durch die Sicherungsanlage unabhängig der Gleisfreimeldeeinrichtung nach der Fahrbarmeldung immer für die erste Fahrt das gleiche Vorgehen – das Vorschreiben von «Fahrt auf Sicht» – angewendet werden soll.

### 4.1.2 Verhaltensweise bei aufkommenden Zweifeln

#### 4.1.2.1 Sicherheitsdefizit

Die mehrmals angebrachten Zweifel des Fahrdienstleiters 2 bewirkten nicht, dass der Sicherheitschef seine Entscheidung hinterfragte. Er bestätigte sich selber mit der Folgerung, die schon länger zurückgefahrte Rangierbewegung musste bereits im Ziel angekommen sein. Zudem hatte er mit dem Entfernen (lassen) der Erdungsstangen den Fahrweg dazu ja freigemacht. Erfahrungsgemäss werden Fahrten zur Räumung der Strecke vor Betriebsaufnahme auch nicht verzögert. In seinen Überlegungen konnte sich kein Fahrzeug mehr auf der Strecke befinden.

Es gibt kaum Ereignisse, wenn eine einzige Person einen Fehler macht. Meistens sind es Verkettungen von Fehlern von mehreren Beteiligten, die zu Unfällen führen. Vorkommnisse werden folglich zuverlässig dadurch verhindert, dass Beteiligte Fehlerketten unterbrechen können. Die Fähigkeiten, mit welchen Fehlern erkannt und Fehlerketten unterbrochen werden können, können und müssen trainiert werden. Die Mitarbeitenden sind darin zu schulen, ganz offen über Dinge zu sprechen, die nicht laufen und die sie beeinflussen.

Eine gezielte Schulung und Repetition dieser Fähigkeiten ist bislang im öffentlichen Verkehr jedoch nicht systematisch Teil der Ausbildungen von Personen mit sicherheitsrelevanter Tätigkeit.

#### 4.1.2.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 145

Das im vorliegenden Fall erhobene Sicherheitsdefizit wurde im Schlussbericht Reg.-Nr. 2016091602 über die Beinahekollision eines S-Bahn-Zuges mit einer Rangierlok vom 16. September 2016 in St. Margrethen bereits aufgegriffen und mit der Sicherheitsempfehlung Nr. 145 behandelt. Aus diesem Grund verzichtet die SUST auf die Aussprache einer weiteren Sicherheitsempfehlung. Die mit dem [Schlussbericht Reg.-Nr. 2016091602](#) an das BAV ausgesprochene Sicherheitsempfehlung Nr. 145 lautet:

*Das BAV sollte verpflichtende Vorgaben machen, wonach die Personen mit sicherheitsrelevanten Aufgaben in der Aus- und periodischen Weiterbildung hinsichtlich Denk- und Verhaltensweise für Störungsbewältigung ähnlich zu schulen sind, wie dies in der Aviatik mit TRM-Schulungen<sup>5</sup> erfolgt.*

---

<sup>5</sup> Beim Team-Resource-Management (TRM) geht es um Kooperation, situative Aufmerksamkeit, Führungsverhalten und Entscheidungsfindung sowie die zugehörige Kommunikation.

## 4.2 Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, wenn eine Sicherheitsempfehlung nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

*Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung*

*Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.*

### 4.2.1 Anwendung von Vorschriften

#### 4.2.1.1 Sicherheitsdefizit

Mehrere Vorschriften, die die verantwortliche Person für mehr Sicherheit bei einer Fahrbarmeldung unterstützen, wurden nicht angewendet. Nur das Zusammenspiel aller Vorschriften ermöglicht eine grösstmögliche Sicherheit für die Fahrbarmeldung. Im Zuge der Untersuchung wurde erkannt, dass die gelebte Praxis den Vorschriften nicht immer vollständig folgt.

#### 4.2.1.2 Sicherheitshinweis Nr. 23

Zielgruppe: Infrastrukturbetreiberinnen und Bauunternehmen

Die Infrastrukturbetreiberinnen und Bauunternehmen sollten prüfen, wie konsequent den bestehenden Vorschriften gefolgt wird und nötigenfalls Massnahmen ergreifen.

## 4.3 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

SBB-I führte eine künftige Anpassung in den FDV (gültig ab 01.07.2020) bereits ab 15.12.2019 ein. Damit ist immer eine örtliche Kontrolle nötig, bevor eine «Achszähler-Grundstellung» bedient wird.

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, 25. Februar 2020

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle