



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST  
Service suisse d'enquête de sécurité SESE  
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI  
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

# **Schlussbericht**

## **der Schweizerischen**

### **Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über die Zuggefährdung

vom 12. November 2015

in Trois-Villes (VD)

Reg.-Nr. 2015111201

## 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.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>5</b>
Überblick.....	5
Untersuchung .....	5
Kurzdarstellung.....	5
Ursachen .....	6
Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise .....	6
<b>1 Sachverhalt .....</b>	<b>7</b>
1.1 Ort des Ereignisses .....	7
1.2 Vorgeschichte .....	8
1.3 Ablauf des Ereignisses.....	8
1.4 Schäden.....	10
1.5 Beteiligte und betroffene Unternehmen .....	10
1.5.1 Infrastrukturbetreiberin .....	10
1.5.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen.....	10
1.5.3 Fahrzeughalter .....	10
1.6 Beteiligte und betroffene Personen .....	11
1.6.1 Rangiermitarbeiter / Fahrdienstleiter TRVI / Ortsstellwerk Trois-Villes.....	11
1.6.2 Lokführer Dienstzug / Rangierkomposition .....	11
1.6.3 Lokführer Regionalzug .....	11
1.6.4 Fahrdienstleiter BZ, Betriebszentrale Yverdon-les-Bains.....	11
1.7 Infrastruktur.....	11
1.7.1 Bahnanlage.....	11
1.7.2 Stellwerk .....	12
1.7.3 Leittechnik.....	13
1.8 Fahrzeuge.....	14
1.8.1 Dienstzug / Rangierkomposition .....	14
1.8.2 Regionalzug .....	14
1.9 Kommunikation .....	15
1.10 Datenaufzeichnungen .....	15
1.10.1 Fahrdatenschreiber .....	15
1.10.2 Stellwerkdaten.....	15
1.10.3 Gesprächsaufzeichnung.....	16
1.11 Regelungen.....	16
1.11.1 Prüfen der Fahrstrasse.....	16
1.11.2 Leitung von Rangierbewegungen .....	16
1.11.3 Zustimmung zur Rangierbewegung.....	16
1.11.4 Einsatz und Verhalten des Personals .....	17
1.11.5 Sicherheitsrelevante Tätigkeiten im Eisenbahnbereich.....	17

1.11.6 Zulassung zu sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich .....	18
1.11.7 Führerausweise und Bescheinigungen.....	18
1.11.8 Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (EBV) .....	19
1.12 Besondere Untersuchungen.....	19
1.12.1 Prozesse / Zusammenarbeit.....	19
1.12.2 Ausbildung .....	19
1.12.3 Berechtigungen .....	20
1.12.4 Betriebsablauf .....	20
<b>2 Analyse.....</b>	<b>21</b>
2.1 Technische Aspekte.....	21
2.2 Betriebliche Aspekte .....	22
2.3 Organisatorische Aspekte .....	22
2.4 Menschliche Aspekte .....	23
<b>3 Schlussfolgerungen.....</b>	<b>24</b>
3.1 Befunde .....	24
3.1.1 Technische Aspekte.....	24
3.1.2 Betriebliche Aspekte.....	24
3.1.3 Organisatorische Aspekte .....	24
3.1.4 Menschliche Aspekte .....	24
3.2 Ursachen.....	25
<b>4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....</b>	<b>26</b>
4.1 Sicherheitsempfehlungen.....	26
4.2 Sicherheitshinweise .....	26
4.3 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....	26

## Zusammenfassung

### Überblick

**Verkehrsmittel** Eisenbahn

### Beteiligte Unternehmen

**Eisenbahnverkehrsunternehmen** Travys SA<sup>1</sup>, Yverdon-les-Bains

**Infrastrukturbetreiberin** Travys SA, Yverdon-les-Bains

**Fahrzeughalter** Travys SA, Yverdon-les-Bains

### Beteiligte Fahrzeuge

Baukomposition:  
Schienentraktor Tm 23 und ein Materialwagen, Travys SA

Regionalzug:  
Dreiteilige Zugskomposition, Travys SA

**Ort** Trois-Villes (VD)

**Datum und Zeit** 12. November 2015, um ca. 10:15 Uhr

## Untersuchung

Am 12. November 2015 um 10:52 Uhr traf die Meldung über eine Zuggefährdung in Trois-Villes beim Untersuchungsdienst der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) ein. Es wurde eine Untersuchung eröffnet.

Für die Untersuchung standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Bestandsaufnahme auf der Unfallstelle;
- Befragungen der beteiligten Personen;
- Aufzeichnungen der Stellwerkdaten;
- Gleis- und Signalpläne;
- Interne Rapporte und Dokumente;
- Hoheitliche Regelungen für den Eisenbahnbetrieb.

## Kurzdarstellung

Am 12. November 2015 wurden im Bahnhof Trois-Villes Bauarbeiten ausgeführt. Um die dafür nötigen Rangierfahrten abzuwickeln, wurde das Stellwerk im Ortsbetrieb bedient. Der Fahrdienstleiter an Ort stellte eine Zugfahrstrasse in ein Gleis ein, in dem sich eine Baukomposition befand. Der herannahende Zug konnte rechtzeitig vor dem Einfahrsignal des Bahnhofs gestoppt werden. Es gab keine Personen- oder Sachschäden.

---

<sup>1</sup> Transports Vallée de Joux–Yverdon-les-Bains–Ste-Croix SA

## Ursachen

Die Zuggefährdung ist darauf zurückzuführen, dass:

- eine Zugfahrstrasse in ein besetztes Gleis eingestellt wurde, und
- dieses Gleis nicht als besetzt erkannt wurde.

Zum schweren Vorfall haben beigetragen:

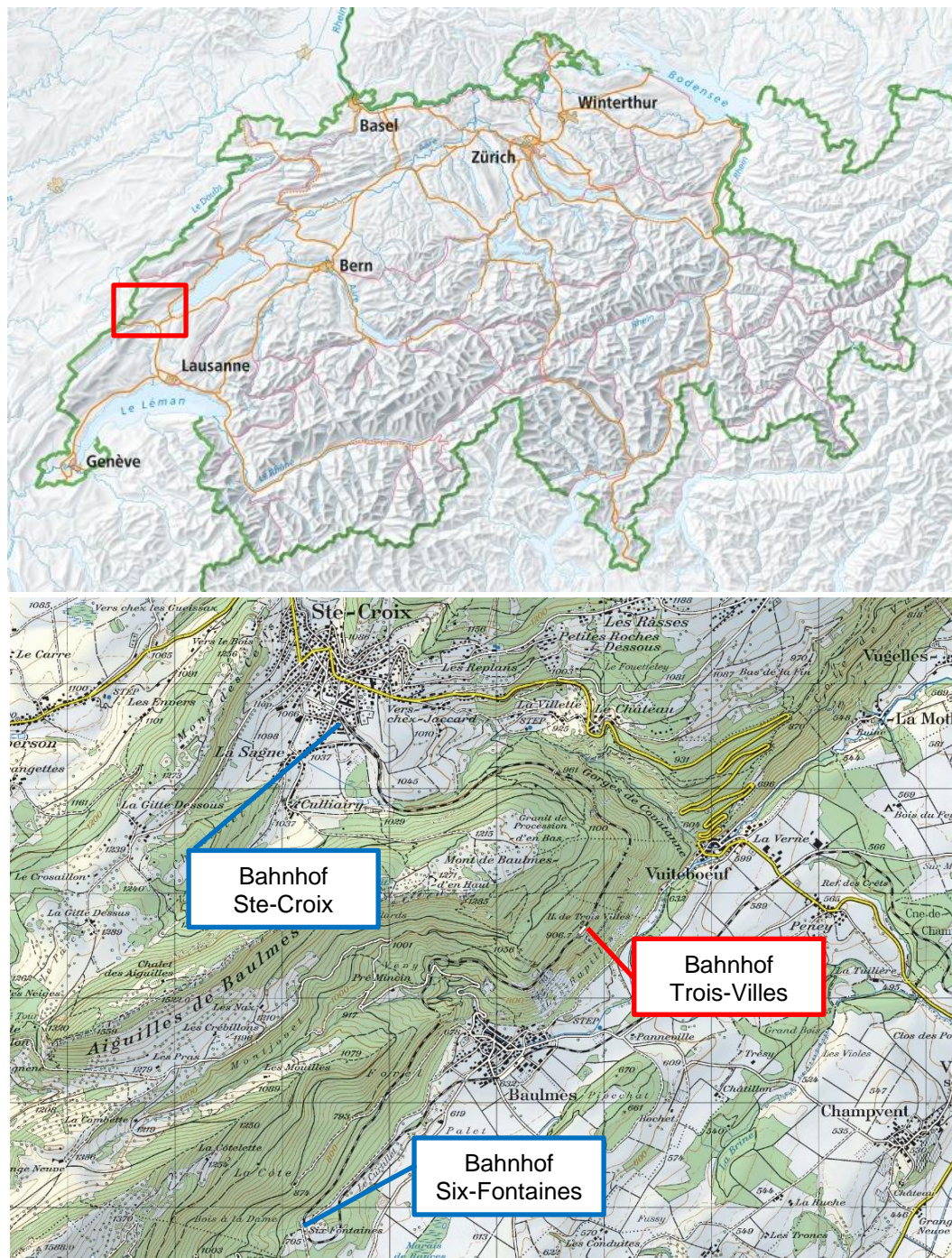
- Die fehlende Kommunikation zwischen dem Fahrdienstleiter am Ortsstellwerk in Trois-Villes und dem Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale.
- Die fehlenden Checklisten bzw. verbindlichen Handlungsanweisungen für die korrekte Bedienung des Ortsstellwerks im Ortsbetrieb.
- Die eingeschränkten Möglichkeiten zur Anzeige des Zustandes der Gleisbelegung, am Ortsstellwerk und in der Betriebszentrale.
- Die eingeschränkten Funktionalitäten der Sicherungsanlagen auf der Linie Yverdon-les-Bains–Ste-Croix.

## Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Mit diesem Bericht werden weder Sicherheitsempfehlungen noch Sicherheitshinweise ausgesprochen.

# 1 Sachverhalt

## 1.1 Ort des Ereignisses



**Abbildungen 1 und 2:** Übersichtskarten zum Ereignisort. Rot markiert ist der Bahnhof Trois-Villes, blau markiert sind die Nachbarbahnhöfe Ste-Croix und Six-Fontaines. (Quelle der Basiskarten: Bundesamt für Landestopografie).



## 1.2 Vorgeschichte

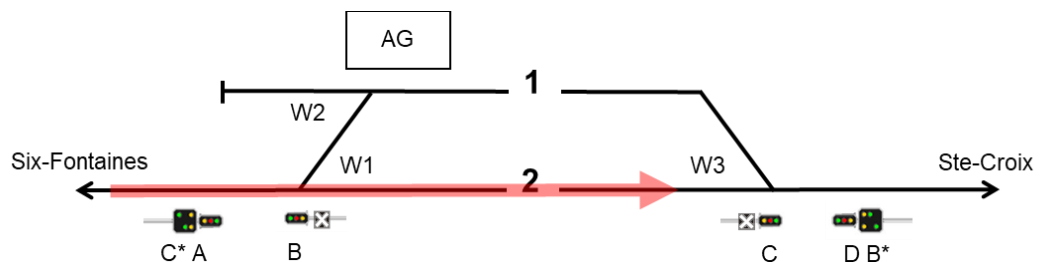
Ein Bauteam, bestehend aus einem Lokführer, einem Rangiermitarbeiter und vier Bauarbeitern, nahm am 12. November 2015 um 07:30 Uhr die Arbeit im Depot der Travys SA in Baulmes auf. Im Magazin des Depots wurde das Material für den Einsatz auf der Baustelle nördlich des Bahnhofs Trois-Villes bereitgestellt. Nach einer kurzen Pause fuhr das Bauteam mit einer Baukomposition nach Trois-Villes. Die Baukomposition bestand aus dem Schienentraktor Tm 23 und einem mit Material beladenen Flachwagen.

## 1.3 Ablauf des Ereignisses

Um 10:03 Uhr fuhr die Baukomposition als Dienstzug in den Bahnhof Trois-Villes ins Gleis 2 ein (Abbildung 3). Nach dem Halt verliess der Rangiermitarbeiter den Dienstzug, um in der Funktion des Fahrdienstleiters die örtliche Bedienung des Stellwerks zu übernehmen.

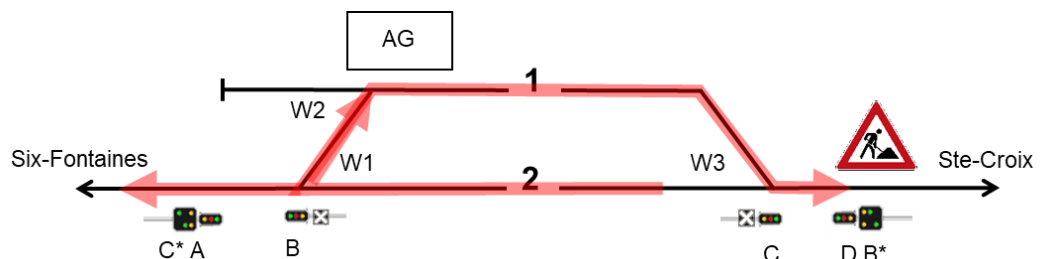
Zum besseren Verständnis wird in diesem Bericht der Rangiermitarbeiter, der in Trois-Villes die Funktion des Fahrdienstleiters am Ortsstellwerk übernahm, als «Fahrdienstleiter TRVI» bezeichnet. Der Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale der Travys SA in Yverdon-les-Bains wird in der Folge «Fahrdienstleiter BZ» genannt.

Die weiteren Fahrten der Baukomposition im Bahnhof Trois-Villes wurden vom Lokführer als unbegleitete, direkt geführte Rangierfahrten ausgeführt.



**Abbildung 3:** Einfahrt des Dienstzuges in das Gleis 2.

Nach der Übernahme der örtlichen Bedienung stellte der Fahrdienstleiter TRVI im Ortsstellwerk die entsprechenden Rangiersignale auf «Rangieren gestattet». Diese Signale befinden sich an den Masten der Ausfahrtsignale B und C. Anschliessend fuhr die Baukomposition, nun als gezogene Rangierfahrt, über die Weiche 1 in Richtung Six-Fontaines und dann als geschobene Rangierfahrt zurück ins Gleis 1. Von da fuhr die Baukomposition weiter über die Weiche 3 auf das Ausfahrtsignal auf der Seite Ste-Croix bis zu der Baustelle, die sich zwischen den beiden Hauptsignalen C und D befand (Abbildung 4).



**Abbildung 4:** Weiterfahrt der Baukomposition als gezogene Rangierfahrt von Gleis 2 Richtung Six-Fontaines und geschoben zurück über Gleis 1 auf die Baustelle.

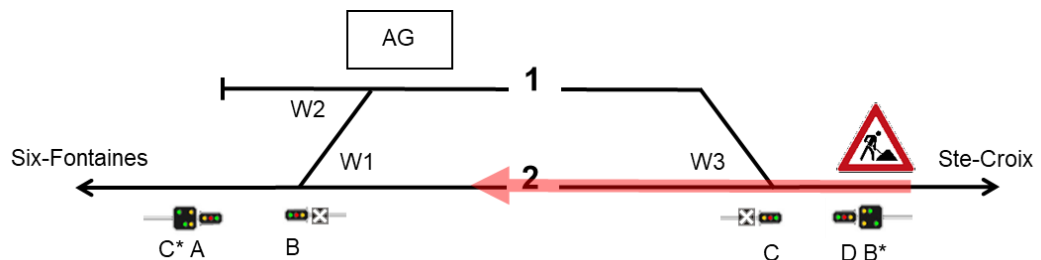


Die Baustelle befand sich ausserhalb des Gleisbereichs. Es waren daher keine betrieblichen Massnahmen zur Sicherung notwendig. Der Ablad des Materials auf der Baustelle verlief normal.

Um 10:11 Uhr fuhr der fahrplanmässig verkehrende Regionalzug in Ste-Croix ab. Die Blockeinrichtung der Strecke Ste-Croix–Trois-Villes wurde auf der Stellwerk-Bedientafel des Ortsstellwerks als «belegt» angezeigt. In der Folge schaltete der Fahrdienstleiter TRVI, ohne Rücksprache mit dem Lokführer der Baukomposition, die Signale im Bahnhof Trois-Villes in die Stellung «Rangieren verboten». Anschliessend legte er die Weiche 3 Richtung Gleis 2 um und stellte das Einfahrtsignal für eine Fahrt ins Gleis 2. Anschliessend stellte er auch das Ausfahrtsignal B für die Weiterfahrt Richtung Six-Fontaines auf Fahrt.

Die Rangiersignale befinden sich an den Ausfahrtsignalen. Sie sind nur in Ausfahrtrichtung sichtbar. Der Lokführer der Baukomposition hatte daher von seinem Standort beim Einfahrtsignal D aus keine Möglichkeit, das Rangiersignal zu sehen.

Der Lokführer der Baukomposition bemerkte aber, dass die Weiche 3, entgegen der Absprache mit dem Fahrdienstleiter TRVI, umgestellt wurde und kehrte darauf als gezogene Rangierfahrt in den Bahnhof Trois-Villes zurück. Da die Weiche 3 bereits umgestellt war, fuhr die Baukomposition in das Gleis 2 ein (Abbildung 5).



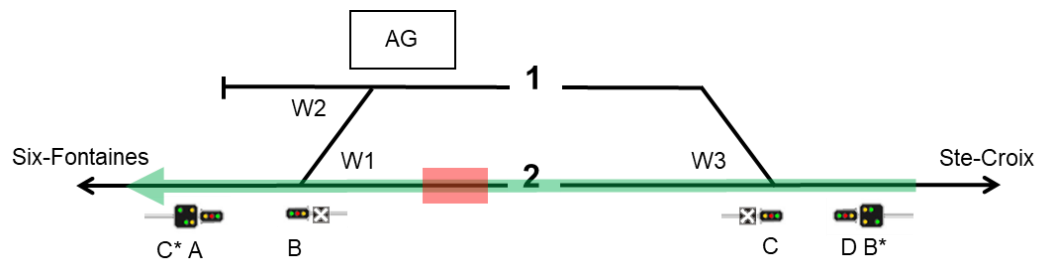
**Abbildung 5:** Rückfahrt der Baukomposition in den Bahnhof Trois-Villes.

Als die Baukomposition den Gleisfreimeldeabschnitt IEC (Abbildung 8) befuhr, stellte die Sicherungsanlage das Einfahrtsignal D auf Halt zurück. Im Gleis 2 bemerkte der Lokführer der Baukomposition, dass das Ausfahrtsignal B von Gleis 2 Richtung Six-Fontaines auf Fahrt gestellt wurde (Abbildung 6).

Sobald er realisierte, dass das Signal für den Regionalzug auf Fahrt gestellt war und die Fahrstrasse für den Zug durch das Gleis führte, in dem seine Komposition stand, erteilte er dem herannahenden Zug über Funk einen Haltbefehl.

Nachdem der Fahrdienstleiter TRVI die Durchfahrt für den Regionalzug gestellt hatte, bemerkte er die einfahrende Baukomposition im Gleis 2. In Absprache mit der Betriebszentrale, die sich zum Zeitpunkt des Ereignisses in Yverdon-les-Bains befand, brachte er das Ausfahrtsignal B in Haltstellung. Das Einfahrtsignal D war durch die Sicherungsanlage bereits auf Halt gestellt worden.

Der Lokführer des Regionalzuges verlangsamte nach dem Haltbefehl des Lokführers der Baukomposition die Geschwindigkeit und brachte den Zug mit einer Betriebsbremsung vor dem mittlerweile Halt zeigenden Einfahrtsignal D zum Stillstand.



**Abbildung 6:** Die für den Regionalzug eingestellte Zugfahrstrasse ist grün dargestellt. Die Baukomposition, die sich im Gleis 2 befand, ist rot markiert.

#### 1.4 Schäden

Es gab keine Personen- oder Sachschäden.

#### 1.5 Beteiligte und betroffene Unternehmen

##### 1.5.1 Infrastrukturbetreiberin

Travys SA, Yverdon-les-Bains

##### 1.5.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen

Travys SA, Yverdon-les-Bains

##### 1.5.3 Fahrzeughalter

Travys SA, Yverdon-les-Bains

## 1.6 Beteiligte und betroffene Personen

### 1.6.1 Rangiermitarbeiter / Fahrdienstleiter TRVI / Ortsstellwerk Trois-Villes

Person	Jahrgang 1967 Anstellung bei Travys SA, Yverdon-les-Bains
Berechtigung	BAV <sup>2</sup> -Ausweis als Zugbegleiter Kategorie Ai, keine Prüfung/Bescheinigung für die Tätigkeit als Fahrdienstleiter.
Letzte Fähigkeitsprüfung	Periodische Prüfung Kat. Ai im November 2015
Erfahrung in dieser Funktion	Der Rangiermitarbeiter kannte die Betriebsabläufe und führte die Bedienungen am Ortsstellwerk in der Vergangenheit schon mehrfach durch.
Gesundheitszustand	Er fühlte sich am Ereignistag gut und bereit, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen.

### 1.6.2 Lokführer Baukomposition, Dienstzug und Rangierfahrten

Person	Jahrgang 1985 Anstellung bei Travys SA, Yverdon-les-Bains
Berechtigung	BAV-Ausweis Kategorie B80 (ohne P-Modul)
Letzte Fähigkeitsprüfung	Periodische Prüfung im Januar 2011

### 1.6.3 Lokführer Regionalzug

Person	Jahrgang 1958 Anstellung bei Travys SA, Yverdon-les-Bains
Berechtigung	BAV-Ausweis Kategorie B80
Letzte Fähigkeitsprüfung	Periodische Prüfung im Januar 2011

### 1.6.4 Fahrdienstleiter BZ, Betriebszentrale Yverdon-les-Bains

Person	Jahrgang 1989 Anstellung bei Travys SA, Yverdon-les-Bains
Letzte Fähigkeitsprüfung	Fähigkeitsprüfung im Jahr 2012

## 1.7 Infrastruktur

### 1.7.1 Bahnanlage

#### 1.7.1.1 Beschreibung

Der Bahnhof Trois-Villes befindet sich auf der einspurigen Meterspurstrecke von Yverdon-les-Bains nach Ste-Croix. Die Fahrstromversorgung wird mit Wechselstrom (15 kV/16.7 Hz) sichergestellt. Der Bahnhof Trois-Villes liegt zwischen Six-Fontaines und Ste-Croix (Abbildung 2).

---

<sup>2</sup> Bundesamt für Verkehr

Die Anlage ist als einfache Kreuzungsstation mit zwei Gleisen à je 176 m Nutzlänge ausgelegt. Zusätzlich verfügt der Bahnhof auf der Seite Six-Fontaines über ein Abstellgleis mit 79 m Nutzlänge (Abbildung 3).

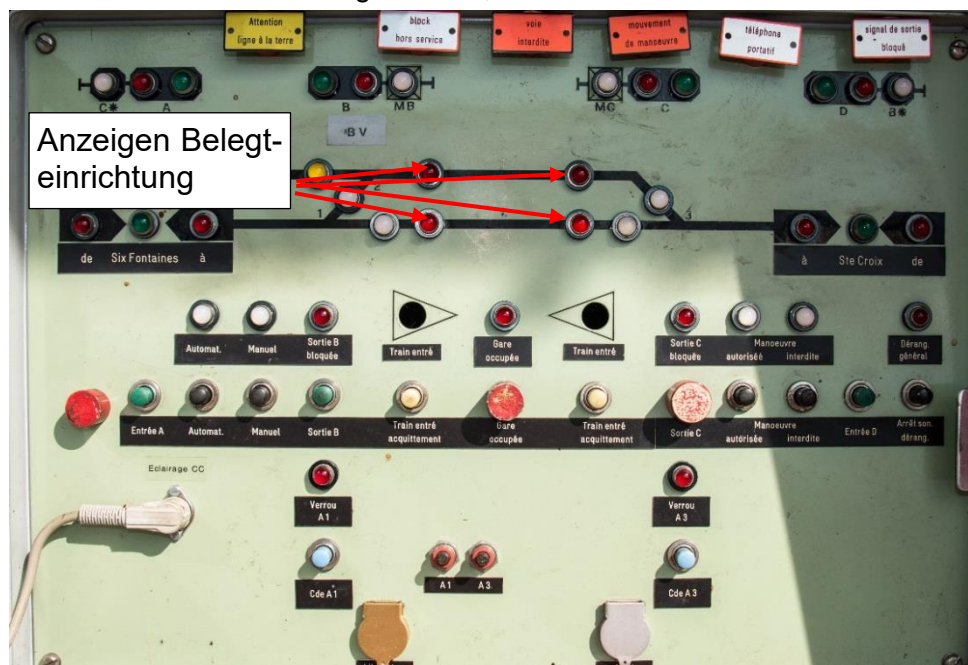
## 1.7.2 Stellwerk

### 1.7.2.1 Beschreibung

Die Linie Yverdon-les-Bains–Ste-Croix ist mit Stellwerken und Blocksicherungen der Firma Mauerhofer & Zuber SA (heute Firma Kummeler + Matter) ausgerüstet. Im Normalfall sind die Stellwerke auf der ganzen Strecke im automatischen Betrieb. Die Strecken zwischen den Bahnhöfen sind durch Blockeinrichtungen<sup>3</sup> gesichert. Die Zugfahrstrassen werden mittels eines Blockanstoßes durch die Züge selber eingestellt. Beim fahrplanmässigen Betrieb werden auch die Kreuzungen im automatischen Betrieb abgewickelt. Bei Verspätungen hat der Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale die Möglichkeit mittels der Bedienung «Signalsperre ein» die Disposition zu beeinflussen.

Die Ortsstellwerke an den Bahnhöfen können in den Ortsbetrieb (manuelle Bedienung vor Ort) geschaltet werden. Die Übernahme des Ortsbetriebs geschieht direkt vor Ort und kann, aus technischer Sicht, ohne Zustimmung oder Mitwirkung des Fahrdienstleiters in der Betriebszentrale erfolgen.

Zugfahrstrassen werden im Ortsbetrieb mit einer «Eintasten-Bedienung» des entsprechenden Signals eingestellt. Das Zielgleis wird über die entsprechende Weichenstellung definiert. Zur Sicherung von Rangierfahrten gegen Zugfahrten kann der Mitarbeiter im Ortsstellwerk die Signale «Rangieren gestattet» beleuchten und die entsprechenden Tasten mit Warnschildern gegen unbeabsichtigte Bedienungen sichern (Abbildung 7). Die Rangiersignale befinden sich unterhalb der Ausfahrtsignale B und C. Die Signale sind nur auf der beleuchteten Seite, das heisst von der Seite des Bahnhofgebäudes, erkennbar.



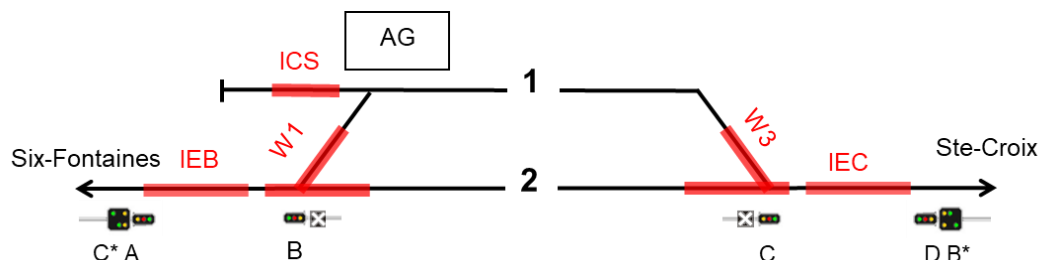
**Abbildung 7:** Stellwerk-Bedientafel in Trois-Villes. Rot markiert sind die Anzeigen für die Belegteinrichtung. Die Aufnahme gibt nicht die Situation am Ereignistag wieder.

<sup>3</sup> Blockeinrichtung: Element des Stellwerks zur technischen Sicherung von Zügen gegen Folge- und Gegenzüge auf der Strecke.

In Trois-Villes wird nicht die gesamte Gleisanlage auf deren Belegung geprüft. So ist in den Gleisen 1 und 2 keine Gleisfreimeldeeinrichtung, sondern eine Belegteinrichtung<sup>4</sup> installiert. Bei signalmässig<sup>5</sup> verkehrenden Zügen erkennt das Stellwerk anhand der Weichenstellung, in welches Gleis der Zug einfahren wird. Das Gleis wird nach einer Einfahrt mit Hilfe einer der beiden roten Lampen auf der Stellwerk-Bedientafel als belegt angezeigt (Abbildung 7). Wenn der Zug das Gleis signalmässig verlässt, wird diese Belegung aufgelöst.

Nach der signalmässigen Einfahrt des Dienstzuges war die Belegteinrichtung im Gleis 2 in Trois-Villes im Zustand «belegt». Der Fahrdienstleiter TRVI aktivierte das Ortsstellwerk durch Bedienen der Taste «Bahnhof bedient» für den Ortsbetrieb. Mit der Taste «Zug eingefahren-Quittieren» löste er die Belegung im Gleis 2 auf, die Belegteinrichtung zeigte den Zustand «frei». Anschliessend schaltete der Fahrdienstleiter TRVI die Signalisierung «Rangieren gestattet» ein. Solange diese Signalisierung eingeschaltet ist, können keine Zugfahrstrassen eingestellt werden.

Die Baukomposition ist für das Stellwerk nur sichtbar, wenn sie Gleisfreimeldeabschnitte befährt. Gleisfreimeldeabschnitte sind in Trois-Villes auf den folgenden Gleisabschnitten vorhanden:



**Abbildung 8:** Rot markiert sind die Gleisfreimeldeabschnitte im Bahnhof Trois-Villes.

Die Gleisabschnitte IEB und IEC werden für das Funktionieren der Blockeinrichtung benötigt. Die Gleisabschnitte W1 und W3 zeigen Belegungen auf den Weichen an. Dies dient als Schutz gegen das unzeitige Umstellen der Weichen. Der Abschnitt ICS zeigt den Belegzustand des Abstellgleises an.

#### 1.7.2.2 Feststellungen

Die Anlage funktionierte ordnungsgemäss. Es wurden keine Störungen und Fehler während der örtlichen Bedienung aufgezeichnet.

### 1.7.3 Leittechnik

#### 1.7.3.1 Beschreibung

Auf der Linie Yverdon-les-Bains–Ste-Croix kommt eine Fernsteuerung/Fernüberwachung aus dem Jahr 2007 zum Einsatz. Zum Zeitpunkt des Ereignisses disponierte der Fahrdienstleiter den Zugverkehr auf der Linie von der Betriebszentrale der Travys SA in Yverdon-les-Bains aus.

<sup>4</sup> Belegteinrichtung: Gemäss dem «Wörterbuch der Sicherungsanlagen» verfügen alle Stellwerke über Einrichtungen zur Kontrolle der Gleisbelegung. Dabei unterscheidet man zwischen a) Belegteinrichtung, die durch das Einstellen und Auflösen einer Fahrstrasse betätigt werden (fingierte Belegung) und b) isolierten Stationsgleisen, die durch Fahrzeuge betätigt werden (wirkliche Belegung).

<sup>5</sup> Signalmässig: Der Zug befährt eine durch das Stellwerk gesicherte Fahrstrasse.

Bei den fernbedienten Bahnhöfen Yverdon-les-Bains, Baulmes und Vuiteboeuf kann der Fahrdienstleiter von der Betriebszentrale aus Signale und Weichen bedienen, sowie Zugfahrstrassen und Rangierfahrwege einstellen.

Für die übrigen Bahnhöfe, wie zum Beispiel Trois-Villes, verfügt der Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale nur über eine Fernüberwachung. Bei dieser wird ein reduzierter Betriebszustand der Anlage auf den Bildschirmen rückgemeldet. Der Fahrdienstleiter kann in der Betriebszentrale keine Weichen bedienen und keine Fahrstrassen einstellen. Er kann einzig die Bedienungen «Signalsperre einschalten» und «Signal-Nothalt» manuell vornehmen. Ausserdem kann er, über eine separate Steuerung, die Fahrleitung ausschalten.

Bei Störungen oder bei Bauarbeiten sind die fernüberwachten Bahnhöfe lokal zu bedienen. Dazu sind die Zwischenbahnhöfe mit Stellwerk-Bedientafeln ausgerüstet. Entsprechend ausgebildete Mitarbeitende können das Stellwerk in den Modus «Ortsbetrieb» umstellen und dann die Signal- und Weichenbedienungen vor Ort vornehmen. Der Fahrdienstleiter in der BZ kann an einer optischen Anzeige auf dem Bildschirm erkennen, dass an einem Ortsstellwerk der Modus «Ortsbetrieb» eingeschaltet wurde. Er muss bei der Umstellung nicht aktiv mitwirken.

#### 1.7.3.2 Feststellungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses wurde das Stellwerk des Bahnhofs Trois-Villes vor Ort im Ortsbetrieb bedient. Die Überwachung des Bahnhofs Trois-Villes durch die Leittechnik funktionierte ordnungsgemäss.

Es konnten vor, während und nach dem Ereignis keine Störungen festgestellt werden.

## 1.8 Fahrzeuge

### 1.8.1 Baukomposition

#### 1.8.1.1 Beschreibung

Die Baukomposition, die als Dienstzug von Baulmes nach Trois-Villes verkehrte und anschliessend Rangierfahrten im Bahnhof ausführte, bestand aus dem zweiachsigen Schienentraktor Tm 2/2, Nummer 23 und einem Flachwagen.

#### 1.8.1.2 Feststellungen

Die Fahrzeuge der Baukomposition waren nur indirekt von dem Zwischenfall betroffen. Da keine Anzeichen vorlagen, dass diese einen Beitrag zum Hergang leisteten, wurden sie durch die SUST nicht untersucht.

### 1.8.2 Regionalzug

#### 1.8.2.1 Beschreibung

Der Regionalzug verkehrte als dreiteilige Komposition von Ste-Croix nach Yverdon-les-Bains. Der Zug verfügt über ein Zugbeeinflussungssystem des Typs «ZSI 90». Dieses warnt den Triebfahrzeugführer beim Vorsignal, wenn er auf ein geschlossenes Signal zufährt oder wenn er die Geschwindigkeit stark reduzieren muss. Weiter löst es eine Schnellbremsung aus, falls der Lokführer die Warnung nicht quittiert oder an einem auf Halt zeigendem Hauptsignal vorbeifährt.

### 1.8.2.2 Feststellungen

Die Fahrzeuge des Regionalzuges waren nur indirekt von dem Zwischenfall betroffen. Da keine Anzeichen vorlagen, dass diese einen Beitrag zum Hergang leisteten, wurden sie durch die SUST nicht untersucht.

## 1.9 Kommunikation

Das Bauteam der Travys SA besprach nach der Ankunft im Bahnhof Trois-Villes die anstehenden Rangierbewegungen und die weiteren Arbeitsschritte. Ohne mit dem Fahrdienstleiter BZ in der Betriebszentrale zu kommunizieren, brachte der Fahrdienstleiter TRVI das Stellwerk in den Modus «Ortsbetrieb».

Der Fahrdienstleiter TRVI und der Lokführer der Baukomposition entschieden, auf den Einsatz von Funkgeräten zu verzichten. Somit war zwischen diesen beiden keine Sprechverbindung vorhanden.

Der Haltbefehl des Lokführers der Baukomposition an den Lokführer des Regionalzuges erfolgte über Funk mit den Funkgeräten in den Führerständen.

## 1.10 Datenaufzeichnungen

### 1.10.1 Fahrdatenschreiber

Die Fahrdaten der beteiligten Fahrzeuge wurden nicht ausgewertet; sie sind für den Vorfall nicht relevant.

### 1.10.2 Stellwerkdaten

Das Bedienungs- und Alarmprotokoll der Sicherungsanlage wurde ausgewertet. Darin sind keine Fehlfunktionen der Stellwerkanlage ersichtlich.

Die folgenden Rangierabläufe spielten sich gemäss den Stellwerkprotokollen innerhalb von gut zehn Minuten ab:

- 10:04:32 Uhr Einfahrt des Dienstzuges in Trois-Villes;
- 10:05:02 Uhr Übernahme des Stellwerks in den Modus «Ortsbetrieb»;
- 10:05:05 Uhr Signalisation «Rangieren gestattet» eingeschaltet; Belegung Gleis 2 Seite B → Bahnhof frei
- 10:05:06 Uhr Rangierfahrt von Gleis 2 in Gleis 1;
- 10:06:53 Uhr Abfahrt der Rangierfahrt auf das Ausfahrgleis Seite Ste-Croix;
- 10:13:51 Uhr Weiche 3 in Richtung Gleis 2 umgestellt;
- 10:13:53 Uhr Signalisation «Rangieren verboten» eingeschaltet;
- 10:14:00 Uhr Einfahrt für Regionalzug ins Gleis 2 eingestellt;
- 10:14:05 Uhr Ausfahrt für Regionalzug aus Gleis 2 eingestellt;
- 10:14:51 Uhr Rückfahrt Rangierfahrt, Isolierung IEC belegt
- 10:15:00 Uhr Weiche 3 durch Rangierfahrt belegt;
- 10:15:00 Uhr Belegung Gleis 2 Seite C → Bahnhof belegt
- 10:15:00 Uhr Einfahrtsignal D auf Halt zurückgestellt;
- 10:15:04 Uhr Isolierung IEC frei;
- 10:15:19 Uhr Weiche 3 frei.



Die Protokollierung des Stellwerks gibt einen Überblick über die Ereignisse vor Ort. Für die sekundengenaue Auswertung der Handlungen kann sie nicht verwendet werden, da in einigen Fällen verschiedene Bedienungen mit derselben Systemzeit aufgezeichnet werden.

### 1.10.3 Gesprächsaufzeichnung

Das Funkgespräch zwischen dem Lokführer der Baukomposition und dem Lokführer des Regionalzuges wurde aufgezeichnet. Im Gespräch wird der Lokführer des Regionalzuges zum Anhalten vor dem Einfahrsignal von Trois-Villes aufgefordert. Die Absprachen innerhalb des Bauteams erfolgten direkt mündlich.

## 1.11 Regelungen

### 1.11.1 Prüfen der Fahrstrasse

Die Vorschriften FDV R 300.6<sup>6</sup>, Ziffer 1.1.2, schreiben für Zugfahrten unter anderem Folgendes für das Prüfen von Fahrstrassen vor:

*Vor dem Einstellen einer Fahrstrasse ist zu prüfen, ob*

- *der zu befahrende Fahrweg frei ist;*
- *keine Rangierbewegungen und keine anderen Zugfahrten stattfinden, die den Zug gefährden;*
- *sich die Weichen in der richtigen Lage befinden;*
- *die Rangiersignale das entsprechende Signalbild zeigen;*
- *die Bahnübergangsanlagen der zu befahrenden Bahnübergänge eingeschaltet sind.*

*Sofern die entsprechende Prüfung nicht durch das Stellwerk erfolgt, ist diese durch den Fahrdienstleiter vorzunehmen.*

### 1.11.2 Leitung von Rangierbewegungen

Die Vorschriften FDV R 300.4, Ziffer 1.2, schreibt unter anderem Folgendes über die Leitung von Rangierbewegungen vor:

*Jede Rangierbewegung wird von einem Rangierleiter geleitet. Die Funktion des Rangierleiters wird in der Regel durch einen Rangierer wahrgenommen. Ist der Lokführer alleine, übernimmt er generell die Funktion des Rangierleiters.*

### 1.11.3 Zustimmung zur Rangierbewegung

Die Vorschriften FDV R 300.4, Ziffern 2.4.1 und 2.4.2, schreiben unter anderem Folgendes über die Zustimmung zu Rangierbewegungen vor:

#### 1.11.3.1 Grundsatz

- *Der Fahrdienstleiter hat für jede Rangierbewegung eine Zustimmung zu erteilen. Die Zustimmung richtet sich an den Rangierleiter.*
- *Die Zustimmung gilt höchstens bis zum Halt im Zielgleis. Wenn im Zielgleis an weitere Fahrzeuge angefahren werden muss, ist keine neue Zustimmung erforderlich.*

---

<sup>6</sup> SR 742.173.001 Schweizerische Fahrdienstvorschriften (FDV; R 300.1-.15) vom 15. Dezember 2014 (Stand am 1. Juli 2015).

### 1.11.3.2 Massnahmen vor der Zustimmung

*Vor dem Erteilen der Zustimmung prüft der Fahrdienstleiter, ob*

- *die Bahnübergangsanlagen eingeschaltet sind;*
- *die Weichen richtig stehen und die Endlage erreicht haben sowie Entgleisungsvorrichtungen und Sperrschuhe abgelegt sind;*
- *die Signale im Fahrweg die Rangierbewegung erlauben;*
- *der Rangierleiter über Langsamfahrstellen sowie ausgeschaltete bzw. geerdete Gleisabschnitte im Fahrweg verständigt ist. Sind die ausgeschalteten bzw. geerdeten Abschnitte mit einem ortsfesten oder drehbaren Senksignal signalisiert, gilt der Rangierleiter als verständigt;*
- *der Rangierleiter über die im Bereich einer Arbeitsstelle zu beachtenden betrieblichen Einschränkungen verständigt ist.*

### 1.11.3.3 Einstellen des Fahrwegs ohne Verlangen

Die Vorschriften FDV R 300.4, Ziffer 2.2.3 schreiben bezüglich dem Einstellen des Fahrweges ohne Verlangen unter anderem das Folgende vor:

*Der Fahrdienstleiter darf für unbegleitete gezogene Rangierfahrten den Fahrweg ohne vorgängiges Verlangen einstellen, sofern Start- und Zielgleis bekannt sind.*

### 1.11.4 Einsatz und Verhalten des Personals

Die Vorschriften FDV R 300.1, Ziffer 2.1.7 schreiben bezüglich dem Einsatz und Verhalten des Personals unter anderem das Folgende vor:

*Für fahrdienstliche Tätigkeiten darf nur dafür ausgebildetes und geprüftes Personal eingesetzt werden. Bei sicherheitsrelevanten Tätigkeiten dürfen sich die Mitarbeitenden keinesfalls durch andere Tätigkeiten ablenken lassen.*

*Werden fahrdienstliche Aufgaben einer Funktion durch verschiedene Personen wahrgenommen, sprechen sich die Beteiligten über die Ausgangslage, den Stand der Arbeit und das konkrete Vorgehen ab. Dies gilt insbesondere*

- *bei geographischer oder funktionaler Trennung der Zuständigkeiten, bzw.*
- *bei zeitlicher Staffelung.*

*Werden bei der Festlegung der Betriebsorganisation die fahrdienstlichen Funktionen aufgeteilt, regeln die Eisenbahnunternehmen nötigenfalls die Verantwortlichkeiten, Kompetenzen und Abläufe.*

### 1.11.5 Sicherheitsrelevante Tätigkeiten im Eisenbahnbereich

#### 1.11.5.1 Sicherheitsrelevante Tätigkeiten

Gemäss der Verordnung über die sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich (STEBV)<sup>7</sup> gelten, unter anderen, folgende Tätigkeiten als sicherheitsrelevant:

- *direktes oder indirektes Führen von Triebfahrzeugen;*
- *operatives Sichern und Regeln des Zugverkehrs und von Rangierbewegungen.*

---

<sup>7</sup> SR 742.141.2 vom 4. November 2009, Stand am 1. Juli 2013

#### 1.11.5.2 Prüfung (Auszug STEBV)

*Wer eine sicherheitsrelevante Tätigkeit ausüben will, muss sich an einer Fähigkeitsprüfung über die Kenntnisse der gestützt auf die Fahrdienstvorschriften und der Betriebsvorschriften sowie über die sichere Ausübung der Tätigkeit im jeweiligen Bereich ausweisen. Der Umfang der Prüfung kann auf einen Tätigkeits- oder Einsatzbereich beschränkt werden. In diesem Fall nennt die Bescheinigung des Eisenbahnunternehmens den Bereich.*

### 1.11.6 Zulassung zu sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich

#### 1.11.6.1 Bescheinigungspflichtige Tätigkeiten

Gemäss Artikel 3 der Verordnung über die Zulassung zu sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich (ZSTEBV)<sup>8</sup> ist für das operative Sichern und Regeln des Zugverkehrs und von Rangierbewegungen als Fahrdienstleiter eine Bescheinigung erforderlich.

#### 1.11.6.2 Kategorien der Bescheinigung (ZSTEBV, Artikel 3, Ziffer 2)

Die Bescheinigung als Fahrdienstleiter bezeichnet die Qualifikation nach folgenden Kategorien:

- *Kategorie A: Sichern und Regeln des Zugverkehrs und von Rangierbewegungen mit eingeschränkten Kompetenzen;*
- *Kategorie B: Sichern und Regeln des Zugverkehrs und von Rangierbewegungen mit allen Kompetenzen.*

#### 1.11.6.3 Einschränkungen der Kompetenzen (ZSTEBV, Artikel 3, Ziffer 3)

*Das Eisenbahnunternehmen bezeichnet in den Bescheinigungen nach Kategorie A die Einschränkungen der Kompetenzen bezüglich:*

- *des Einsatzgebietes (Strecken, Bahnhöfe, Bahnhofteile);*
- *der zu bedienenden Anlagen;*
- *der Bedienungen und Prozesse, insbesondere bei Störungen.*

### 1.11.7 Führerausweise und Bescheinigungen

#### 1.11.7.1 Kategorien

Die Verordnung über die Zulassung zum Führen von Triebfahrzeugen der Eisenbahnen (VTE)<sup>9</sup> regelt unter anderem die Zulassung von Personen zum Führen von Triebfahrzeugen. Gemäss Artikel 5 der VTE berechtigt der Führerausweis der Kategorie Ai zu folgenden Tätigkeiten:

- *zum indirekten Führen und Pilotieren von Rangierbewegungen in Bahnhöfen und auf gesperrten Strecken mit einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h;*
- *zum indirekten Führen von Rangierbewegungen auf Strecken mit einer Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h;*
- *zum operativen Vor- und Nacharbeiten an Rangierbewegungen und zum operativen Vorbereiten von Zügen;*
- *zum Begleiten von Zügen aus Gründen der Betriebssicherheit.*

---

<sup>8</sup> SR 742.141.22 vom 18. Dezember 2013, Stand am 1. Februar 2014

<sup>9</sup> SR 742.141.21 vom 27. November 2009, Stand am 1. Februar 2014

## 1.11.8 Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (EBV)<sup>10</sup>

### 1.11.8.1 Grundsätze, anerkannte Regeln der Technik, Stand der Technik

Die Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen regelt die Planung, den Bau, den Betrieb, die Instandhaltung und den Rückbau von Bauten, Anlagen und Fahrzeugen der Eisenbahnen und den elektrischen Teilen von Trolleybusanlagen und –fahrzeugen.

Der 2. Abschnitt widmet sich der Sicherheit. Gemäss Artikel 2<sup>9</sup> der EBV gelten für alle dem Eisenbahngesetz unterstellten Eisenbahnen die folgenden Regelungen (Auszug):

- *Die Bauten, Anlagen, Fahrzeuge und ihre Teile müssen so geplant und gebaut werden, dass sie sicher betrieben und sachgerecht instand gehalten werden können.*

### 1.11.8.2 Verantwortlichkeiten (Auszug aus EBV, Artikel 10)

*Die Eisenbahnunternehmen sind für die vorschriftsgemässe Planung, den vorschriftsgemässen Bau, den sicheren Betrieb der und die Instandhaltung der Bauten, Anlagen und Fahrzeuge verantwortlich.*

*Sie müssen bestehende Bauten, Anlagen und Fahrzeuge den neuen Erkenntnissen, den veränderten Rahmenbedingungen oder geänderten Vorschriften anpassen, soweit es die Sicherheit zwingend erfordert.*

## 1.12 Besondere Untersuchungen

### 1.12.1 Prozesse / Zusammenarbeit

Für die Übernahme des Stellwerks in den Ortsbetrieb existierten bei der Travys SA weder Checklisten noch verbindliche Handlungsanweisungen. Technisch war es möglich, dass der Fahrdienstleiter TRVI das Ortsstellwerk, ohne Zustimmung des Fahrdienstleiters BZ, in den Ortsbetrieb nehmen konnte.

Gemäss den Fahrdienstvorschriften ist bei geographischer oder funktionaler Trennung der Zuständigkeiten eine Absprache zwischen den beteiligten Personen vorgeschrieben (Ziffer 1.11.4). Dabei sprechen sich die Beteiligten über die Ausgangslage, den Stand der Arbeit und das konkrete Vorgehen ab.

### 1.12.2 Ausbildung

Die Schulung des Fahrdienstleiters TRVI, der das Stellwerk in Trois-Villes vor Ort bediente, erfolgte gemäss «*Learning-by-doing*», das heisst, er wurde von erfahrenen Mitarbeitern eingewiesen. Es entsprach der damaligen Praxis der Travys SA, dass die Mitarbeitenden nach dem Abschluss der Instruktion die Bedienung der Ortsstellwerke übernahmen.

---

<sup>10</sup> SR 742.141.1 vom 23. November 1983, Stand am 1. November 2014

### 1.12.3 **Berechtigungen**

Der Mitarbeitende hat auf seinem Ausweis die Berechtigung für die Begleitung von Zügen bzw. Rangierfahrten eingetragen (Kategorie Ai). Für das operative Sichern und Regeln des Zugverkehrs und von Rangierbewegungen als Fahrdienstleiter war keine Bescheinigung vorhanden. Die für diese Funktion in der «Verordnung über die sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich» (STEBV) vorgeschriebene Prüfung wurde nicht durchgeführt.

### 1.12.4 **Betriebsablauf**

Das Manöver der Baukomposition im Bahnhof Trois-Villes, um vom Gleis 2 auf die Strecke zu gelangen, wird wie in Abbildung 4 beschrieben vorgenommen, damit bei der Rückkehr der Rangierfahrt in den Bahnhof die Weiche 3 bereits in der richtigen Stellung für die Einfahrt ins Gleis 1 steht. Wenn sich ein Zug nähert, fährt die Baukomposition im Normalfall über die in das Gleis 1 stehende Weiche 3 zurück in den Bahnhof. Dies geschieht in der Regel ohne vorgängige Kontaktaufnahme mit dem örtlichen Fahrdienstleiter. Dieser sieht die einfahrende Baukomposition im Gleis 1 und kann nach der Freigabe der Weichenisolierung die Weiche 3 ins Gleis 2 für die Ein- und Durchfahrt des fahrplanmässigen Zuges stellen.

Der Lokführer der Baukomposition führte die Rangierbewegungen allein aus. Er übernahm dabei auch die Rolle des Rangierleiters.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

Die Sicherungsanlagen, die auf der Strecke Yverdon-les-Bains–Ste-Croix zum Einsatz gelangen, verfügen über eine eingeschränkte Funktionalität. Im Fernsteuerbetrieb stehen dem Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale einzig die Anzeigen der Sicherungsanlage zur Verfügung. Wenn diese Anzeigen nicht lückenlos sind und die gesamte Situation vor Ort darstellen können, besteht die Möglichkeit, dass sich daraus gefährliche Situationen ergeben können.

Da es sich bei der in Trois-Villes eingesetzten Sicherungsanlage um eine Fernüberwachung handelt, kann der Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale den Betriebsablauf in erster Linie beobachten. Dabei stehen ihm aber nicht alle relevanten Informationen zur Verfügung. Der Fahrdienstleiter kann sich anhand der eingestellten Fahrstrassen grob über die Betriebslage orientieren. Da die Gleise teilweise ohne Gleisfreimeldung sind, fehlt ihm der Blick auf den Zustand der Gleisbelegungen. Gerade im Störfall oder bei Bauarbeiten fehlen ihm die Möglichkeiten einer aktiven Fernsteuerung, um direkt in den Betriebsablauf einzugreifen. Sicherungsanlagen wie sie in Trois-Villes im Einsatz stehen, sind nicht in der Lage, alle Gefahren, die sich im Zusammenhang mit einem zentralisierten Bahnverkehr ergeben, abzudecken.

Um die Sicherungsanlagen, trotz den beschriebenen Risiken der eingeschränkten Funktionalität, sicher betreiben zu können, sind zusätzliche Massnahmen nötig. Für den zentralisierten Betrieb, der von einer Betriebszentrale aus abgewickelt wird, sind durch die Infrastrukturbetreiberin entsprechende Prozesse und betriebliche Massnahmen zu definieren. Zusätzlich muss sichergestellt werden, dass diese Bestimmungen und Anweisungen in die Praxis umgesetzt werden.

Beim Einstellen der Zugfahrstrasse befand sich die Baukomposition zwischen dem Einfahrsignal D und dem Gleisfreimeldeabschnitt IEC auf Gleisabschnitten, die nicht mit einer Gleisfreimeldung ausgerüstet sind. Stellwerktechnisch war der Bahnhof Trois-Villes somit frei und es war möglich, am Ortsstellwerk manuell eine Fahrstrasse für den Regionalzug in das Gleis 2 einzustellen. Sobald die von der Baustelle zurückkehrende Baukomposition den Gleisfreimeldeabschnitt IEC befuhr, stellte die Sicherungsanlage das Einfahrsignal D auf Halt. Aufgrund der Signal-Fahrtstellung erwartete die Sicherungsanlage diese Belegung. Als der Fahrdienstleiter TRVI die Baukomposition im Gleis 2 bemerkte, war das Einfahrsignal D durch die Sicherungsanlage bereits auf Halt gestellt worden. Das Ausfahrtsignal B war noch auf Fahrt gestellt.

Da zwischen dem Fahrdienstleiter TRVI im Ortsstellwerk und dem Fahrdienstleiter BZ in der Betriebszentrale nicht kommuniziert wurde, hatte der Fahrdienstleiter BZ nur ein lückenhaftes Bild von der Situation vor Ort und konnte deshalb die ihm zugedachte Führungsrolle nicht übernehmen.

Gemäss dem Bedienungs- und Alarmprotokoll der Sicherungsanlage funktionierte die Sicherungsanlage in Trois-Villes ordnungsgemäss. Das Stellwerk zeigte keine Auffälligkeiten. Mit der Bedienung der Taste «Zug eingefahren–Quittieren» wurde die bei der Einfahrt des Dienstzuges verursachte Belegung im Gleis 2 aufgelöst.

Ein Fehler in der Stellwerkstechnik kann ausgeschlossen werden.

## 2.2 Betriebliche Aspekte

Das Vorgehen während Bauarbeiten und die zugehörigen Prozesse haben sich über Jahre etabliert. Im Fernsteuerbetrieb ist der Fahrdienstleiter nicht vor Ort. Er hat in seinem Fernsteuerbezirk verschiedene Bahnhöfe bzw. Linien zu bedienen. Wenn in dieser Situation die Sicherungsanlage nur über eine eingeschränkte Funktionalität verfügt, steigt der Stellenwert der Kommunikation zwischen den Mitarbeitenden am Ortstellwerk und in der Fernsteuerzentrale. Eine Übernahme der Bedienung in den Ortsbetrieb, ohne entsprechende Kommunikation mit der Betriebszentrale, erscheint sowohl aus Sicht Sicherheit wie auch aus betrieblicher Sicht nicht sinnvoll. Dem Mitarbeiter im Ortstellwerk stehen nur die Anzeigen auf der Bedientafel zur Verfügung. Ihm fehlt die Möglichkeit, den Überblick über die Zuglage auf der ganzen Strecke zu haben. Gerade unter diesem Aspekt ist die Abklärung der Zuglage bei der Übernahme des Stellwerks unerlässlich. Es fehlten verbindliche Handlungsanweisungen für die Übernahme des Ortsbetriebs.

Wenn das Start- und Zielgleis bekannt sind, kann der Fahrdienstleiter für direkt geführte Rangierfahrten den Fahrweg, ohne vorgängiges Verlangen durch den Rangierleiter, einstellen. Dieses Vorgehen war für die Rückfahrt der Rangierfahrt in den Bahnhof Trois-Villes geplant. Entgegen dem normalen Betriebsablauf wurde in dem untersuchten Fall die Weiche 3 durch den Fahrdienstleiter TRVI bereits vor der Rückkehr der Rangierfahrt in Richtung Gleis 2 gestellt. Der Lokführer der Baukomposition bemerkte das Umstellen der Weiche 3. Darauf fuhr er, da keine Sprechverbindung vorhanden war, in den Bahnhof ein.

Wenn die Sicherungsanlage die Prüfung der Zugfahrstrasse nicht übernehmen kann, ist diese Prüfung durch den Fahrdienstleiter vor Ort vorzunehmen. Die Baukomposition, die sich innerhalb der einzustellenden Zugfahrstrasse befand, wurde offensichtlich nicht wahrgenommen. Zusätzlich war das Einfahrsignal D nicht gegen das unbeabsichtigte Einstellen einer Fahrstrasse gesichert. Nachdem der Fahrdienstleiter TRVI die Fahrstrassen für den Regionalzug eingestellt hatte, bemerkte er die Abweichung. In Absprache mit der Betriebszentrale stellte er das Ausfahrtsignal B des Bahnhofs Trois-Villes auf Halt. Das Einfahrsignal D wurde durch die Sicherungsanlage auf Halt zurückgestellt.

Gemäss den Fahrdienstvorschriften muss der Fahrdienstleiter dem Rangierleiter vor jeder Fahrt eine Zustimmung erteilen (Ziffer 1.11.3). Da der Lokführer der Baukomposition und der Fahrdienstleiter TRVI keine Funkgeräte mitführten, konnte keine vorschriftsgemässe Zustimmung erteilt werden. Bei vorschriftsgemässer Ausführung der Rangierfahrten überprüfen der Fahrdienstleiter und der Rangierleiter die Plausibilität der verlangten Rangierfahrstrasse bzw. der dazu erteilten Zustimmung. Im untersuchten Fall war die vorgesehene Sicherheitsebene des «Vier-Augen-Prinzips» nicht wirksam.

Die gesamten Rangierabläufe spielten sich gemäss den Stellwerkprotokollen innerhalb von rund zehn Minuten ab. Für die in dieser Zugspause geplanten Arbeiten (Ablad von Material auf der Baustelle) war diese Zeitspanne ausreichend.

## 2.3 Organisatorische Aspekte

Die Stellwerkbedienung gilt als sicherheitsrelevante Tätigkeit. Der Fahrdienstleiter TRVI, der die Bedienung des Ortstellwerks in Trois-Villes übernahm, verfügte über die Berechtigung für die Begleitung von Zug- und Rangierfahrten der Kategorie Ai. Für die örtliche Bedienung der Stellwerkanlagen wurde er instruiert.



Die Mitarbeitenden der Travys SA, die örtliche Bedienungen an den Stellwerken übernahmen, waren nicht gemäss den Vorgaben der «Verordnung über die Zulassung zu sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnverkehr» geschult (Ziffer 1.11.6). Auch die in der Verordnung vorgeschriebenen periodischen Prüfungen wurden nicht durchgeführt.

Der zentralisierte Betrieb stellt an alle beteiligten Bereiche besondere Herausforderungen. Die Untersuchung hat gezeigt, dass den Mitarbeitenden vom Baudienst der Travys SA die Zusammenhänge zu wenig bekannt waren. Im zentralisierten Betrieb liegt die Gesamtverantwortung über den Fernsteuerbezirk beim Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale. Wenn Bahnhöfe ohne Absprache in den Ortsbetrieb gesetzt werden und im Ortsstellwerk, ohne Rücksprache mit der Betriebszentrale, Zugfahrtrassen eingestellt werden, kann der Fahrdienstleiter diese Verantwortung nicht wahrnehmen.

## 2.4 Menschliche Aspekte

Der Fahrdienstleiter TRVI, der die örtliche Bedienung des Stellwerks in Trois-Villes übernahm, fühlte sich bereit, die ihm zugetragenen Arbeiten korrekt auszuführen. Er kannte die Betriebsabläufe und führte die entsprechenden Bedienungen in der Vergangenheit schon mehrfach problemlos durch. Unter diesem Aspekt hatte der fehlende Ausweis bzw. das Fehlen der entsprechenden Bescheinigung keinen Einfluss auf den Hergang des Ereignisses.

Bei der Ankunft in Trois-Villes wurden die anstehenden Arbeiten und die geplanten Rangierfahrten im Bauteam der Travys SA besprochen. Im weiteren Verlauf des Ereignisses wurde weitgehend auf eine Kommunikation verzichtet. Der Fahrdienstleiter TRVI, der das Ortsstellwerk bediente, kommunizierte nicht mit dem Fahrdienstleiter BZ in der Betriebszentrale. Auch die Rangierfahrten wurden ohne Sprechverbindung mit dem Lokführer der Baukomposition abgewickelt.

Die Rangierfahrten sollten einem etablierten Prozess entsprechend ausgeführt werden. In Abweichung dazu wurde die Weiche 3 bereits vor der Rückkehr der Baukomposition in das Gleis 1 des Bahnhofs Trois-Villes umgestellt. Dies und die Tatsache, dass im Anschluss die Signalisierung «Rangieren verboten» eingeschaltet wurde, lässt den Schluss zu, dass die Baukomposition, die sich noch auf der Baustelle zwischen den Signalen C und D befand, durch den Fahrdienstleiter TRVI vergessen wurde.

Der Lokführer der Baukomposition konnte das Rangiersignal von seinem Standort aus nicht sehen. Sobald er bemerkte, dass die Weiche 3 umgestellt wurde, fuhr er ohne Zustimmung und trotz der Signalisierung «Rangieren verboten» bis ins Gleis 2. In dieser Situation wirkte sich dies glücklicherweise positiv aus, da er dort das Fahrt zeigende Ausfahrtsignal B bemerkte und in der Folge den Lokführer des Regionalzuges auffordern konnte, anzuhalten.

Der Lokführer des Regionalzuges wurde rechtzeitig gewarnt. Er sah das Einfahrtsignal D in Trois-Villes nie auf Fahrt. Nach der Aufforderung zum Anhalten via Funk verlangsamte er den Zug und brachte diesen mit einer Betriebsbremsung vor dem Halt zeigenden Einfahrtsignal D zum Stehen. Da nach der Fehlmanipulation sowohl der Lokführer der Baukomposition wie auch der Mitarbeiter im Ortsstellwerk richtig reagierten, entstand kein Schaden.

## **3 Schlussfolgerungen**

### **3.1 Befunde**

#### **3.1.1 Technische Aspekte**

- Die Sicherungsanlage funktionierte ordnungsgemäss.
- Bei Sicherungsanlagen mit eingeschränkter Funktionalität hat die Betriebszentrale nur eingeschränkte Kontroll- und Eingriffsmöglichkeiten.

#### **3.1.2 Betriebliche Aspekte**

- Es waren keine Checklisten bzw. verbindliche Handlungsanweisungen für die korrekte Bedienung des Ortsstellwerks vorhanden, um die aus der eingeschränkten Funktionalität entstehenden Risiken zu minimieren.
- Es gab keine verbindlichen Handlungsanweisungen für die Übernahme des Ortsbetriebs.
- Vor dem Einstellen der Zufahrstrasse wurde nicht überprüft, ob der zu befahrende Fahrweg frei ist.
- Der Lokführer der Baukomposition fuhr ohne Zustimmung von der Baustelle ins Gleis 2 in Trois-Villes.
- Der Lokführer des Regionalzugs wurde rechtzeitig informiert. Er brachte seinen Zug mit einer Betriebsbremsung vor dem haltzeigenden Einfahrsignal D des Bahnhofs Trois-Villes zum Stehen.

#### **3.1.3 Organisatorische Aspekte**

- Mitarbeiter des Baudienstes übernehmen auf Anlagen im Ortsbetrieb sicherheitsrelevante Aufgaben eines Fahrdienstleiters.
- Der Fahrdienstleiter TRVI wurde für den Einsatz in der Funktion als Fahrdienstleiter an den Ortsstellwerken instruiert. Die gemäss den Vorgaben der «Verordnung über die Zulassung zu sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnverkehr» vorgeschriebenen Schulungen und Prüfungen besuchte er nicht.
- Den Mitarbeitenden waren die Abläufe eines zentralisierten Betriebs zu wenig geläufig.
- Der Fahrdienstleiter TRVI und der Lokführer verzichteten auf das Mitführen von Funkgeräten. Dadurch war eine Kommunikation zwischen diesen beiden nicht möglich und die vorschriftsgemässe Zustimmung für Rangierfahrten konnte nicht erteilt werden. Die vorgesehene Sicherheitsebene des «Vier-Augen-Prinzips» war nicht wirksam.

#### **3.1.4 Menschliche Aspekte**

- Der Fahrdienstleiter TRVI war erfahren; er bediente Ortsstellwerke auf der Linie Yverdon-les-Bains–Ste-Croix schon mehrfach problemlos.
- Beim Einstellen der Zufahrstrasse für den Regionalzug war die Baukomposition, die sich noch im Bereich der Baustelle befand, auf dem Stellwerk nicht sichtbar.
- Als der Fahrdienstleiter TRVI den Fehler bemerkte, stellte er, in Absprache mit der Betriebszentrale, das Ausfahrtsignal auf Halt zurück.

- Der Lokführer der Baukomposition bemerkte das Umstellen der Weiche 3. Da dies nicht der Abmachung mit dem Fahrdienstleiter TRVI entsprach, entschloss er sich zur Rückfahrt in den Bahnhof.

### 3.2 Ursachen

Die Zuggefährdung ist darauf zurückzuführen, dass:

- eine Zugfahrstrasse in ein besetztes Gleis eingestellt wurde, und
- dieses Gleis nicht als besetzt erkannt wurde.

Zum schweren Vorfall haben beigetragen:

- Die fehlende Kommunikation zwischen dem Fahrdienstleiter TRVI am Ortsstellwerk in Trois-Villes und dem Fahrdienstleiter BZ in der Betriebszentrale.
- Das Fehlen von Checklisten bzw. verbindlichen Handlungsanweisungen für die korrekte Bedienung des Ortsstellwerks im Ortsbetrieb.
- Der Zustand der Gleisbelegung, der am Ortsstellwerk und in der Betriebszentrale nur eingeschränkt angezeigt werden kann.
- Die Sicherungsanlagen auf der Linie Yverdon-les-Bains–Ste-Croix, die nur über eingeschränkte Funktionalitäten verfügen.

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

### **4.1 Sicherheitsempfehlungen**

Keine.

### **4.2 Sicherheitshinweise**

Keine.

### **4.3 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen**

Die der SUST bekannten Massnahmen werden im Folgenden kommentarlos aufgeführt.

- Als Sofortmassnahme wurde nach dem Ereignis durch die Travys SA im November 2015 die Dienstanweisung 24/2015 erlassen. Gemäss dieser Weisung dürfen im Ortsbetrieb Zufahrstrassen erst nach Rücksprache mit dem Fahrdienstleiter in der Fernsteuerzentrale eingestellt werden.
- Im Juli 2016 wurde die Dienstanweisung 23/2016 durch die Travys SA erlassen. Die Weisung regelt bzw. präzisiert die Bestimmungen des Blockreglements (R 320.1) über den normalen Betriebszustand auf den fernbedienten bzw. fernüberwachten Bahnhöfen.
- Gleichzeitig wurde auch die Dienstanweisung 24/2016 in Kraft gesetzt. Diese präzisiert das im R 320.1 beschriebene Vorgehen zur Sicherung von Rangierfahrten auf Bahnhofgebiet.
- Seit dem 1. Juli 2016 werden die Mitarbeitenden der Travys SA die fahrdienstliche Tätigkeiten ausüben, den Vorgaben der «Verordnung über die Zulassung zu sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnverkehr» entsprechend geschult und periodisch geprüft.
- In der Ausbildung der Lokführer werden ebenfalls seit dem 1. Juli 2016 Kenntnisse im Bereich «Stellwerkbedienung» vermittelt. Nach bestandener Prüfung sind die Lokführer zur Bedienung der Stellwerkanlagen berechtigt (Fahrdienstleiter Kategorie A).
- Im Ortsstellwerk dürfen sicherheitsrelevante Bedienungen gemäss den internen Vorgaben der Unternehmung nur noch mit Zustimmung der Betriebszentrale vorgenommen werden. Die Sicherungen am Stellwerk werden durch den Mitarbeitenden in der Betriebszentrale anhand der entsprechenden Checklisten-Fahrdienst vorgenommen.
- Mit der Dienstanweisung 13/2017 wurden die Mitarbeitenden der Travys SA im August 2017 für die Bedeutung der Sicherheit im Unternehmen sensibilisiert. Zudem wurden auch die in diesem Zusammenhang bereits ergriffenen und die weiter geplanten Massnahmen beschrieben. Die Dienstanweisung umfasst Massnahmen auf technischer (Ersatz Sicherungsanlagen), menschlicher (Ausbildung der Mitarbeitenden) und organisatorischer Ebene (neue Prozesse, Auflegen von Checklisten usw.).
- Auf den 1. November 2017 trat das neue Blockreglement der Travys SA (R 320.1) in Kraft. Dies enthält unter anderem Fotos aller Stellwerkpulte, die bei einer Ortsbedienung bedient werden müssen.

- Zwischen Juli und November 2017 besuchten die Mitarbeiter, die für Bedienungen an Ortsstellwerken vorgesehen sind, einen Auffrischkurs. Zusätzlich wurden die Stellwerk-Bedientafeln mit einer Checkliste für die örtliche Bedienung ausgerüstet und die Anschriften der Gleise, Weichen und Signale wurden aufgefrischt.
- Die Travys SA plant auf der Linie Yverdon-les-Bains–Ste-Croix die Erneuerung der gesamten Sicherungs- und Stellwerkanlagen. Gemäss dieser Planung werden die Anlagen Yverdon-les-Bains, Valeyres und Essert im 2018 erneuert, diejenigen der Bahnhöfe Trois-Villes und Ste-Croix im Jahr 2019.

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, 18. September 2018

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle