

Sicherheitshinweis

Störung mit zahlreichen Fahrzeugen auf einem Bahnübergang
Moelingen - 3. März 2020

TABELLE DER VERSIONEN DES BERICHTS

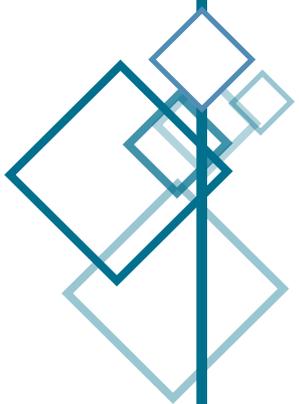
<u>Versionsnummer</u>	<u>Grund der Überarbeitung</u>	<u>Datum</u>
1.0	Erste Version	28.01.2021

*Jegliche Verwendung dieses Berichts mit einem anderen Ziel als der Unfallverhütung - zum Beispiel zur Feststellung der Haftung - insbesondere individueller oder kollektiver Schuld - wäre eine vollständige Verzerrung der Ziele dieses Berichts, der zu seiner Zusammensetzung verwendeten Methoden, der Auswahl der gesammelten Fakten, der Art der gestellten Fragen und der sie organisierenden Ideen, zu denen der Begriff der Haftung unbekannt ist. Die Schlussfolgerungen, die daraus abgeleitet werden könnten, wären daher im wörtlichen Sinne missbräuchlich.
Im Falle eines Widerspruchs zwischen bestimmten Wörtern und Begriffen ist die niederländische Version maßgebend.*

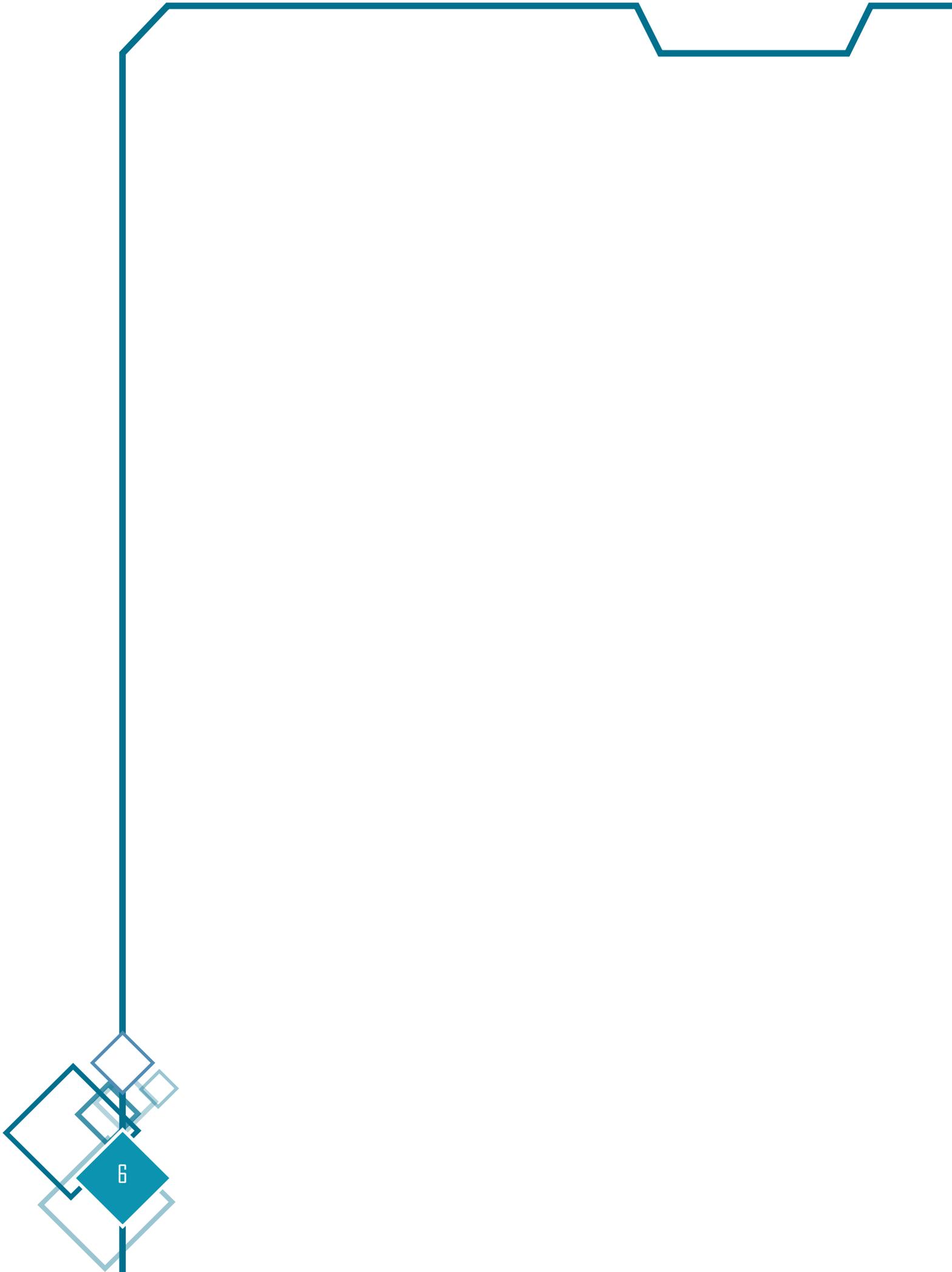
INHALTSVERZEICHNIS

1. ZUSAMMENFASSUNG	7
2. SACHVERHALT	11
2.1. Vorfall	11
2.1.1. Beschreibung des Vorfalls	11
2.1.2. Standort	12
2.1.3. Die Entscheidung zur Einleitung einer Untersuchung	12
2.1.4. Durchführen der Untersuchung	12
2.2. Umstände des Vorfalls	13
2.2.1. Betroffenen Unternehmen und Personen	13
2.2.2. Zusammensetzung des Zuges	15
2.2.3. Beschreibung der Infrastruktur und Signalisierung	15
2.2.4. Kommunikationsmittel	20
2.2.5. Arbeiten, die am Ereignisort oder in dessen unmittelbarer Nähe durchgeführt werden	20
2.2.6. Bekanntgabe des Eisenbahnnotfallplans und des Ablaufs der Ereignisse	20
2.3. Verlust von Leben, Verletzungen und Sachschäden	21
2.4. Äussere Umstände	21
2.4.1. Meteorologische Bedingungen	21
2.4.2. Geografische Referenzen	21
3. ZUSAMMENFASSUNG UNTERSUCHUNG	23
3.1. Zusammenfassung der Zeugenaussagen	23
3.2. Sicherheitsmanagementsystem	23
3.2.1. Führung	23
3.2.2. Monitoring	26
3.2.3. Unterstützende Prozesse	29
3.2.4. Operative Aktivitäten	31
3.2.5. Risikobewertung	32
3.3. Regeln und Vorschriften	33
3.3.1. Geltende gemeinschaftliche und nationale öffentliche Vorschriften und Regelungen	33
3.3.2. Andere Vorschriften, wie z. B. Betriebsvorschriften, örtliche Anweisungen, Anforderungen an das Personal, Wartungsvorschriften und geltende Normen	35
3.4. Betrieb von Rollmaterial und technischen Anlagen	38
3.4.1. Infrastruktur	38
3.5. Dokumentation über das betriebliche System	40
3.5.1. Massnahmen des Personals zur Überprüfung von Verkehrsregelung und Beschilderung	40
3.5.2. Austausch von verbalen Nachrichten im Zusammenhang mit dem Vorfall, einschliesslich Dokumentation aus Aufzeichnungen	41
3.5.3. Massnahmen zum Schutz und zur Erhaltung der Unfallstelle	42
3.6. Mensch-Maschine-Bedienoberfläche	43
3.6.1. Interaktion beteiligter Verkehrsteilnehmer	43
3.6.2. Medizinische und persönliche Umstände, die den Vorfall beeinflusst haben, einschliesslich physischer oder psychischer Stress	45
3.6.3. Entwurf von Einrichtungen mit Auswirkungen auf die Mensch-Maschine-Schnittstelle	45
3.7. Vergangene Ereignisse der gleichen Art	46
3.7.1. Vorfall- und Störungshistorie für Bahnübergang 28	46
3.7.2. Zusammenhang mit früheren Ereignissen	47

4.	ANALYSE UND FAZIT	49
4.1.	Abschlussbericht der Verkettung von Ereignissen	49
4.2.	Diskussion	50
	4.2.1. Analyse der Gefahr	50
	4.2.2. Analyse der Vorgehensweise	51
	4.2.3. Analyse der menschlichen Faktoren	54
4.3.	Schlussfolgerung	57
4.4.	Sonstige Befunde	57
5.	GETROFFENE MASSNAHMEN	59
6.	EMPFEHLUNGEN	61
7.	ANLAGEN	63
7.1.	Sensibilisierungsaktionen von Infrabel	63
7.2.	Infrabel-Präventionskampagnen	66
7.3.	Repressionsmassnahmen	68
7.4.	Literaturverzeichnis	70
	7.4.1. Bibliografie	70
	7.4.2. Gesetzgebung	73







1. ZUSAMMENFASSUNG

Am 3. März 2020, um ca. 16:23 Uhr, wurde am Bahnübergang 28 in Moelingen ein Großalarm ausgelöst. Um ca. 16:57 Uhr wurde der Alarm beendet. Während dieser Zeit blinkten die roten Ampeln abwechselnd, obwohl die Schranken geöffnet blieben und kein Tonsignal ertönte. Trotz der roten Ampel überquerten viele Verkehrsteilnehmer den Bahnübergang.

Der Vorfall der unzulässigen Anwesenheit auf den Gleisen wird katalogisiert als „das unzeitgemäße Eindringen eines Dritten in das Lichtraumprofil eines Gleises“.

Die direkte Ursache des Vorfalls war die Missachtung der Straßenverkehrsordnung. Diese besagt, dass rote Ampeln an Bahnübergängen jederzeit zu respektieren sind. Trotzdem überquerten zahlreiche Verkehrsteilnehmer den gestörten Bahnübergang. Da es offensichtlich ist, dass die Verkehrsteilnehmer die Verkehrsregeln einhalten müssen, wird keine Empfehlung bezüglich der direkten Ursache ausgesprochen.

Die Verkehrsregeln wurden absichtlich, aber nicht böswillig verletzt. Der indirekte Faktor ist die Einstellung der Verkehrsteilnehmer, die nicht erschöpfend beschrieben werden kann als:

- Instrumentelle Einstellung: Menschen machen eine Kosten-Nutzen-Analyse. Wenn zum Beispiel das Warten an einem Bahnübergang als sinnlos angesehen wird, wenn man pünktlich zu einem Termin kommen muss oder wenn man nicht weiß, wie lange man warten muss oder keine Erklärung hat, warum man warten muss, sind die Verkehrsteilnehmer möglicherweise eher geneigt, ihn zu überqueren.
- Affektive Einstellung: Man wird davon beeinflusst, wie man sich (behandelt) fühlt. Wenn eine disziplinierte Warteweise des „first in, first out“ durch „Vordrängende“ gestört wird, kann man sich ungerecht behandelt fühlen und sich entschließen, den gestörten Übergang zu überqueren.
- Informationeller sozialer Einfluss: In einer fremden Situation, in der man nicht weiß, wie man selbst reagieren soll, beginnt man, auf andere zu schauen, um das eigene Verhalten zu bestimmen. Oft hat man zunächst den *Bystander-Effekt*: Wenn niemand etwas tut, gibt es auch kein abweichendes Verhalten, indem man auch nichts tut. Wenn jemand die Initiative ergreift, kommt das Element des *sozialen Nachweises* ins Spiel. Aufgrund der Kraft der Masse geht man davon aus, dass dies das gewünschte Verhalten ist, das gezeigt werden soll. So kopiert man das Überqueren des gestörten Übergangs von anderen Verkehrsteilnehmern.
- Gepflogenheit: Menschen können mit dem Fahrplan so vertraut sein, dass sie davon überzeugt sind, dass in dem Moment, in dem der Bahnübergang gestört wird, kein Zugverkehr stattfindet. Auch wenn man zuvor die Erfahrung gemacht hat, unnötig an einem Bahnübergang zu warten, ist man möglicherweise eher geneigt, einen gestörten Bahnübergang zu überqueren.
- Nicht (vollständig) bewusstes Erkennen der Risiken: Die Menschen sind überzeugt, die Situation unter Kontrolle zu haben und gehen davon aus, dass sie einen Unfall vermeiden können, ohne die Risiken des unerlaubten Überquerens eines Bahnübergangs zu kennen. Es ist nicht ausreichend bekannt, wie schnell ein Zug eintreffen kann oder wie lange es dauert, bis ein Zug zum Stillstand kommt.

Da der Infrastrukturbetreiber regelmäßig Kampagnen zur Sensibilisierung, Vorbeugung und Durchsetzung organisiert, um die Verkehrsteilnehmer permanent auf die Gefahren des unerlaubten Überquerens von Bahnübergängen hinzuweisen, wird keine Empfehlung formuliert.

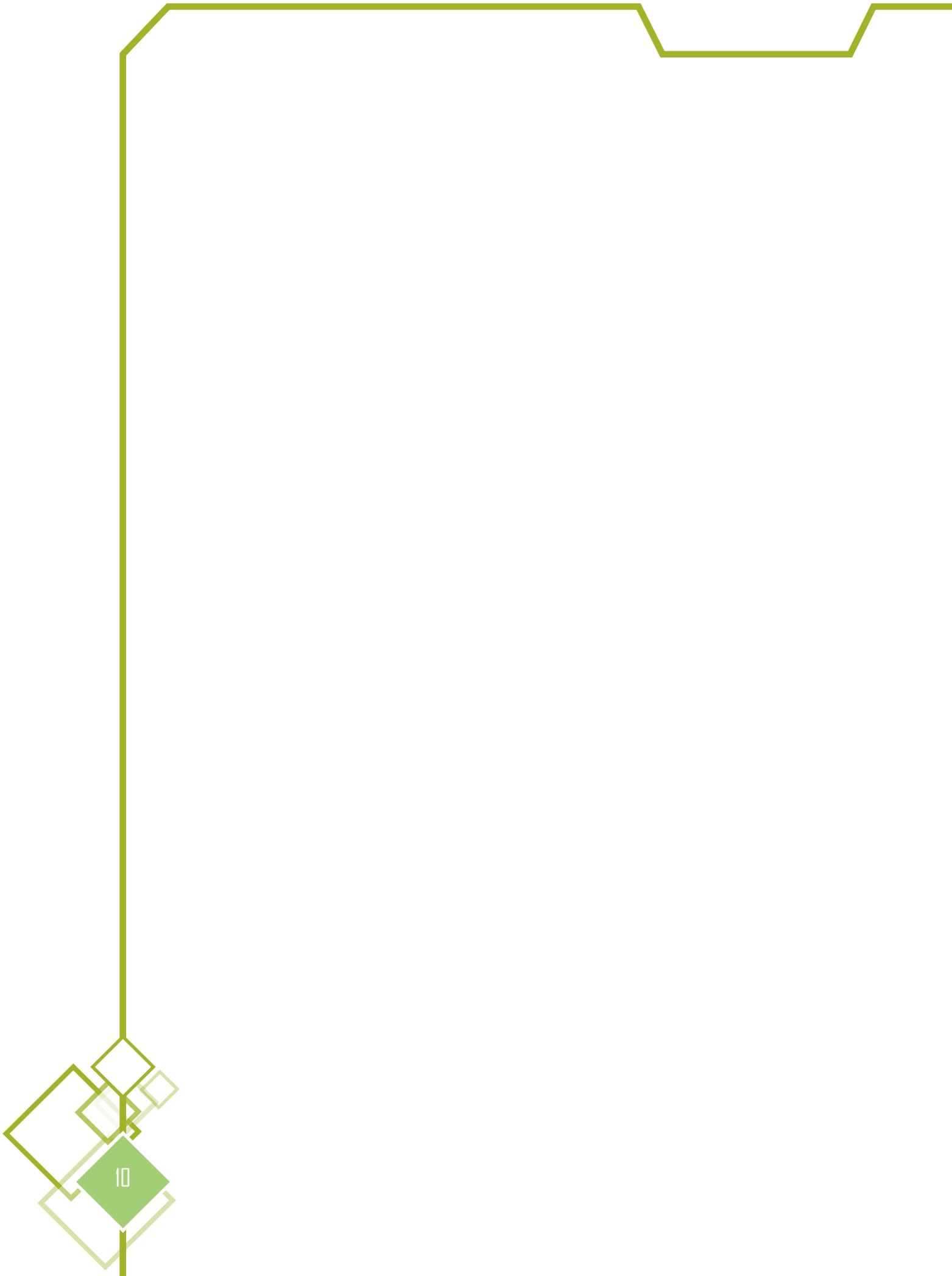
Ein zugrunde liegender Faktor ist das Vorhandensein von Bahnübergängen. Durch die Abschaffung eines Bahnübergangs entfällt jegliches Risiko eines Unfalls. Da nicht alle Kreuzungen von Eisenbahnen und öffentlichen Straßen einfach so beseitigt werden können, besteht eine Alternative darin, die Kreuzung z. B. durch eine Brücke, einen Tunnel, einen Radweg oder eine Parallelstraße zu ersetzen. Da der Infrastrukturbetreiber bereits in diesen Bereich investiert, wird zu diesem Faktor keine Empfehlung ausgesprochen.

Ein weiterer zugrunde liegender Faktor ist das Sicherheitsmanagement bei einem Bahnübergangsvorfall. Der Infrastrukturbetreiber verfügt über ein Verfahren, was im Falle eines Großalarms an einem Bahnübergang zu tun ist. Da die Verkehrsteilnehmer damit rechnen sollten, dass ein gestörter Bahnübergang für eine gewisse Zeit nicht bedient wird, wurde keine Empfehlung formuliert.

Eine weitere Beobachtung ist, dass ein verschobener Mikroschalter in der Schrankenanlage den Großalarm verursacht hat. Es wird keine Empfehlung ausgesprochen, der Infrastrukturbetreiber verfügt über Checklisten für die Inspektion und Wartung von Bahnübergängen, die auch die Überprüfung von Mikroschaltern und deren Befestigung beinhalten.

Eine zweite zusätzliche Beobachtung ist, dass die Busfahrer während der untersuchten Verspätung auf ihrer Route keinen Kontakt mit dem Dispatcherdienst des Verkehrsunternehmens aufnehmen. Es wird empfohlen, dass die Busunternehmen dafür sorgen, dass die Busfahrer stärker für die Gefahren von Bahnübergängen sensibilisiert werden und dass ihre Busfahrer besser mit den Verfahren zur Kontaktaufnahme mit dem Dispatcherdienst vertraut sind.





2. SACHVERHALT

2.1. VORFALL

2.1.1. BESCHREIBUNG DES VORFALLS

Am Dienstag, den 3. März 2020, gegen 16.23 Uhr, hat der Bahnübergang 28 von Linie 40 eine Fehlfunktion, d. h. die roten Lichter blinken abwechselnd, aber die Schranken auf beiden Seiten des Bahnübergangs senken sich nicht. Obwohl die roten Lichter blinken, überqueren zahlreiche Verkehrsteilnehmer den Bahnübergang in beide Richtungen.

Dieses unangepasste Verhalten am Bahnübergang betrifft die Fahrzeugführer von Personenkraftwagen und Lieferwagen sowie einen Schulbus und einen Autobus.



Screenshots auf RTL gesehen aus anonymer Quelle

2.1.2. STANDORT

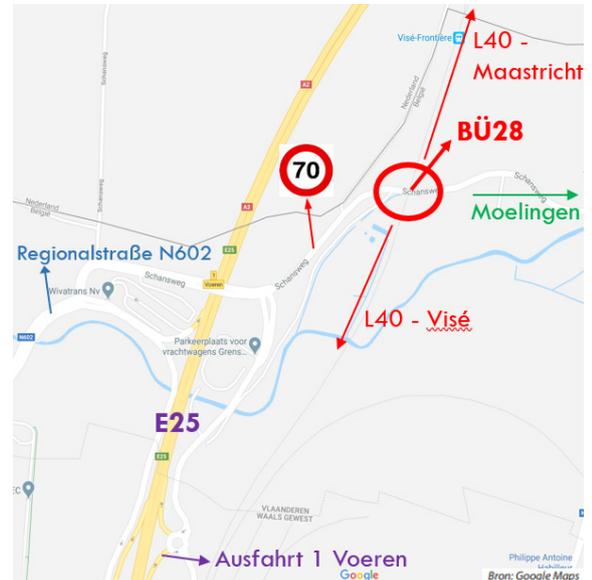
Der Schansweg ist eine Verlängerung der Regionalstraße N602.

Ebenfalls am Schansweg endet die Ausfahrt 1 Voeren der Autobahn E25.

Ab dem Bahnübergang der Bahnlinie 40 wird die Regionalstraße zu einer örtlichen Straße in Richtung Ortsmitte von Moelingen.

Das Dorf Moelingen liegt in Flandern; im Norden befindet sich die Grenze zu den Niederlanden, im Süden die Wallonische Region.

Die Geschwindigkeitsbegrenzung auf dem asphaltierten Schansweg beträgt auf beiden Seiten des Bahnübergangs 70 km/h.



2.1.3. DIE ENTSCHEIDUNG ZUR EINLEITUNG EINER UNTERSUCHUNG

Gemäß dem Gesetz vom 30. August 2013 zum Eisenbahngesetzbuch entspricht das Ereignis nicht der Definition eines schweren Unfalls.

Gemäß Artikel 111 Absatz 2 dieses Gesetzes kann „die Untersuchungsstelle [...] kann neben schweren Unfällen auch die Unfälle und Störungen untersuchen, die unter leicht veränderten Umständen zu schweren Unfällen hätten führen können, einschließlich technischer Störungen in den strukturbezogenen Teilsystemen oder an den Interoperabilitätskomponenten des Hochgeschwindigkeitsbahnsystems oder des konventionellen Eisenbahnsystems. [...]“

In Anbetracht der möglichen Folgen für die Eisenbahnsicherheit und in Übereinstimmung mit dem genannten Artikel 111 Absatz 2 beschloss die Untersuchungsstelle für Eisenbahnunfälle und -ereignisse sofort, eine Untersuchung dieses Vorfalls¹ einzuleiten, und informierte die betroffenen Parteien.

2.1.4. DURCHFÜHREN DER UNTERSUCHUNG

Bei der Untersuchung wurde anhand einer Ortsbesichtigung und von Unterlagen des Infrastrukturbetreibers geprüft, was die Ursache für die Alarmauslösung des Bahnübergangs war und wie sie behoben wurde.

Als nächstes wurden die Motive der Verkehrsteilnehmer für das unbefugte Überqueren eines Bahnübergangs untersucht. Neben der Literaturrecherche stützt sich die Untersuchung auch auf Interviews mit Busfahrern und Managern von Busunternehmen.

¹ Eine Störung wird in Artikel 3.31 des Eisenbahngesetzes definiert als „ein anderes Ereignis als ein Unfall oder ein schwerer Unfall, das mit dem Betrieb eines Zuges zusammenhängt und den sicheren Betrieb beeinträchtigt.“

2.2. UMSTÄNDE DES VORFALLS

2.2.1. BETROFFENEN UNTERNEHMEN UND PERSONEN

2.2.1.1. INFRASTRUKTURBETREIBER INFRABEL

Nach dem Königlichen Erlass vom 14. Juni 2004 ist Infrabel der Infrastrukturbetreiber. Der Infrastrukturbetreiber muss die korrekte Anwendung der technischen Normen und Vorschriften in Bezug auf die Sicherheit der Eisenbahninfrastruktur und deren Nutzung gewährleisten.

Die folgenden Abteilungen waren an dem Vorfall beteiligt:

- Das Stellwerk in Kinkempois, Block 44. Es verwaltet das Gebiet, in dem sich der Vorfall ereignete.
- RACOR² Südost. Es ist für die Erstbehandlung von Störungen in dem betreffenden Bezirk zuständig.

2.2.1.2. ÖFFENTLICHEN VERKEHR

2.2.1.2.1. DE LIJN

Das flämische Transportunternehmen De Lijn ist der Partner der Flämischen Region für den öffentlichen Personenverkehr in Stadt und Land, in, von und nach Flandern. De Lijn ist im Bereich Mobilität & Öffentliche Arbeiten eine extern verselbständigte Agentur und führt im Auftrag der Flämischen Region Linienverkehr durch. Das Busangebot wird ca. zur Hälfte an Betreiber untervergeben.

2.2.1.2.2. HEIDEBLOEM

Der in den Vorfall verwickelte Bus gehört einem Betreiber von De Lijn, nämlich Heidebloem N. V.. Dieses Unternehmen wurde 1950 gegründet und hat seinen Sitz in Lanaken. Heute ist Heidebloem Teil der belgischen Transportunternehmensgruppe Hansea N. V., dem größten privaten Transportunternehmen in Flandern. Heidebloem ist als Schüler- und Personaltransportunternehmen, als Busunternehmen, als Reisebüro und auch als Betreiber für die Transportgesellschaft De Lijn tätig. Der Vertrag zwischen den beiden Parteien läuft bis zum 30. Juni 2023.

Heidebloem verfügt über eine von der flämischen Regierung ausgestellte und bis zum 14. Januar 2025 gültige Transportlizenz für den Zugang zum Beruf des Personenkraftverkehrsunternehmers für Linienverkehr und Sonderformen des Linienverkehrs. Darüber hinaus hat sie eine Lizenz für die Erbringung von grenzüberschreitenden Personenbeförderungsdiensten mit Reisebussen im Auftrag Dritter.

Das Unternehmen ist Mitglied der FBAA³. Als anerkannter Fachverband vertritt sie die Interessen der Unternehmen, die gewerbliche Personenbeförderung mit Kraftomnibussen anbieten.

2.2.1.2.3. TEC

Das wallonische Transportunternehmen TEC⁴ ist der Partner der Wallonischen Region für den öffentlichen Personenverkehr in Stadt und Land, in, von und nach Wallonien. Einige der Buslinien werden von Betreibern betrieben.

² RACOR = Regional Asset Control and Operations Room.

³ FBAA = Belgische Reisebusvereinigung und Reiseveranstalter.

⁴ TEC = Transport En Commun (Dies ist der Handelsname; die rechtliche und buchhalterische Einheit heißt OTW = Opérateur de Transport de Wallonie).

2.2.1.2.4. JEAN-LUC CARS

Der Schulbus, der in den Vorfall verwickelt war, gehört der Firma Jean-Luc Cars, die als Unterauftragnehmer den Schultransport für die TEC durchführt.

Jean-Luc Cars hat ihren Sitz in Sprimont und organisiert Fahrten zu Vergnügungsparks, Konzerten und Urlaubszielen. Sie bietet auch Schultransport und Schulausflüge an.

Jean-Luc Cars ist ein Mitglied der FBAA.

2.2.1.3. ANDERE VERKEHRSTEILNEHMER

Neben dem Linienbus und einem Schulbus überquerten zahlreiche weitere Verkehrsteilnehmer (Fahrer von Pkw und Kleintransportern, mit oder ohne Anhänger) den Übergang am Schansweg, während die roten Ampeln abwechselnd blinkten.

2.2.1.4. AUSBILDUNGSBEHÖRDEN

Der VDAB⁵ sorgt dafür, dass Arbeitssuchende und Arbeitgeber auf dem Arbeitsmarkt zueinander finden. Der VDAB bietet in seinem Dienstleistungspaket die Ausbildung „Busfahrer“ an. In dieser Ausbildung lernt man, einen Bus zu fahren und den Führerschein D mit Berufsbefähigung⁶ zu erwerben.

Das FCBO⁷ ist das wichtigste Ausbildungsinstitut für Omnibusfahrer in Belgien mit dem Hauptziel, belgische Omnibusunternehmen und ihre Fahrer bei der Erfüllung der Verpflichtungen zur kontinuierlichen Weiterbildung von Berufskraftfahrern in Übereinstimmung mit den europäischen Vorschriften zu unterstützen.

⁵ VDAB = Vlaamse Dienst voor Arbeidsbemiddeling (der flämische Dienst für Arbeitsvermittlung und Berufsausbildungen).

⁶ „Berufsbefähigung ist ein Zusatz zum Führerschein, der für alle Berufskraftfahrer, die einen Führerschein der Klassen C und D besitzen, obligatorisch ist. Er muss zusätzlich zum Führerschein erworben werden und der Inhaber muss sich alle 5 Jahre einer Weiterbildung unterziehen, um ihn zu erneuern. Der Berufsbefähigungsnachweis ist auf dem Führerschein mit dem Code 95 für die betreffenden Klassen angegeben.“ (FÖD Mobilität und Transportwesen, o. D.).

⁷ FCBO = Formation Car en Bus Opleiding.

2.2.2. ZUSAMMENSETZUNG DES ZUGES

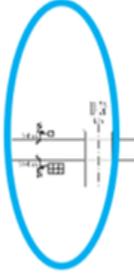
An dem Vorfall war kein Zug beteiligt.

2.2.3. BESCHREIBUNG DER INFRASTRUKTUR UND SIGNALISIERUNG

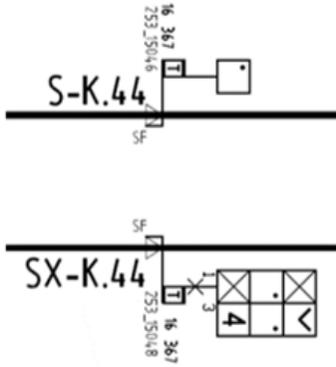
2.2.3.1. SCHEMATISCHER SIGNALISIERUNGSPLAN (SSP)

Auf der belgischen Seite des Bahnübergangs 28 befinden sich die Signale S-K.44 + SX-K.44 und T-K.44 + TX-K.44. Der schematische Signalisierungsplan des Bahnübergangs in Moelingen zeigt, wo sich diese Signale befinden.

S-K.44



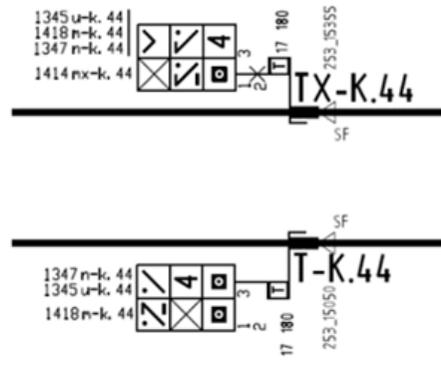
SX-K.44



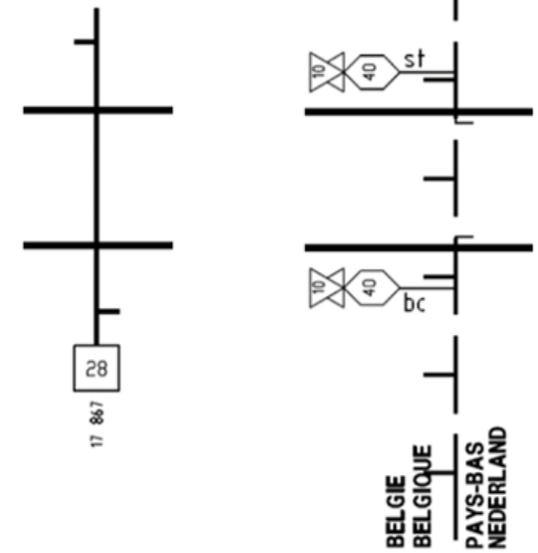
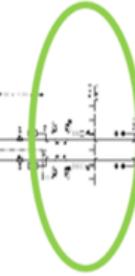
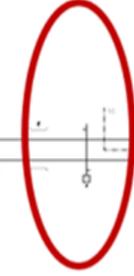
TX-K.44



T-K.44



BÜ28 Grenze B-NI

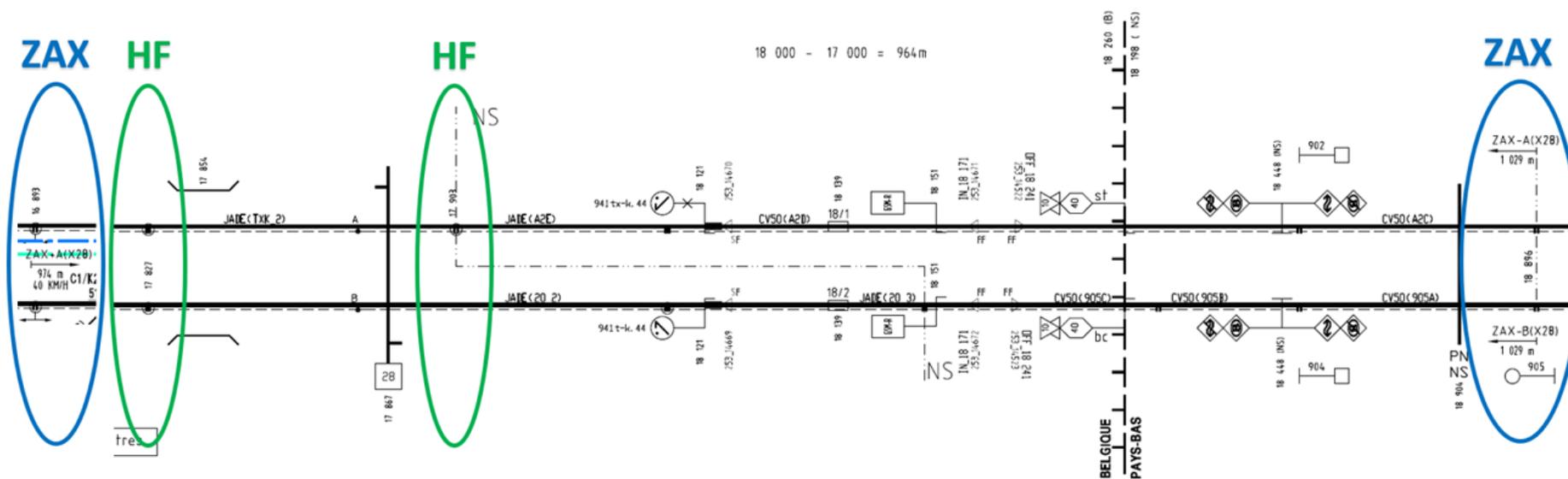


18 260 (B)
18 198 (NS)



Im Plan 002/99 finden wir die Ankündigungszone. „Die Ankündigung stellt sicher, dass die Warnung zum richtigen Zeitpunkt beginnt, bevor der Zug den Bahnübergang passiert, unabhängig von seiner Geschwindigkeit, und aufrechterhalten wird, bis der Zug den Bahnübergang vollständig geräumt hat.“ (RGE/ARE 727.2⁸).

In der Richtung von Maastricht nach Visé befindet sich der ZAX⁹ am Kilometerstein 18.896, der 1.029 Meter vom Bahnübergang entfernt ist. Der HF¹⁰ befindet sich am Kilometerstein 17.827. In der Richtung von Visé nach Maastricht befindet sich der ZAX am Kilometerstein 16.893, der 974 Meter vom Bahnübergang entfernt ist. Der HF befindet sich am Kilometerstein 17.903.

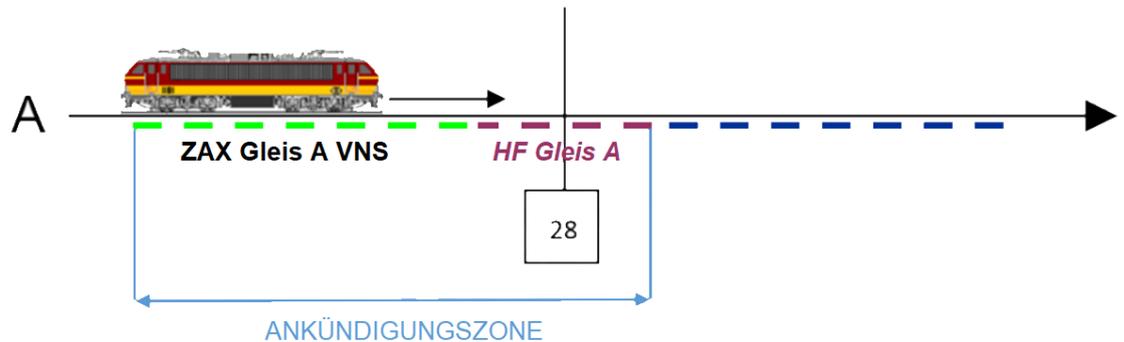


⁸ RGE/ARE = Règlement Général d'Exploitation / Algemeen Reglement van de Exploitatie.

⁹ Der ZAX ist ein Gleisstromkreis, der die Anwesenheit von Schienenfahrzeugen auf den Gleisen erkennt. Hier beginnt die Ankündigungszone eines Bahnübergangs.

¹⁰ Der HF ist auch ein Bahnstromkreis, HochFrequent genannt. Dieser befindet sich auf dem Bahnübergang selbst und erstreckt sich auf beiden Seiten über den Bahnübergang hinaus. Er dient dazu, den Bahnübergang wieder zu öffnen.

Der ZAX meldet einen Zug am Bahnübergang an und leitet dort folgende Aktionen ein:



- Die weißen Ampeln am Bahnübergang gehen aus.
- Die roten Ampeln gehen an.
- Es ertönt ein akustisches Signal.
 - Dieses Signal ertönt sofort, wenn ein Zug in die Ankündigungszone hineinfährt, sowohl im Normal- als auch im Gegengleis;
 - Das Signal ertönt, bis die Schranken vollständig geschlossen sind.
- Die Schranken schließen sich.
 - Wenn ein Zug die Ankündigungszone erreicht, fahren die Schranken nach ca. 10 bis 12 Sekunden herunter (zu diesem Zeitpunkt ertönt bereits das akustische Signal). Nach 15 Sekunden sind die Schranken in geschlossener Position.
- Falls zutreffend, werden alle Gleissignale geöffnet.
- Der Zug passiert den Bahnübergang und den HF.
- Nach etwa 6 bis 7 Sekunden gehen die Schranken hoch, danach erlöschen die roten Ampeln und die weißen Ampeln gehen an.

2.2.3.2. ELEKTRONISCHER BETRIEBSPOSTEN (EBP)

Das Stellwerk von Kinkempois NK (Block 44) ist mit EBP-Technik ausgestattet. In Kapitel 13 der Fachanweisung für den Betrieb von Signalanlagen (Infrabel, 2019) heißt es, dass „Bahnübergänge durch eine Linie dargestellt werden, die das/die betreffende(n) Gleis(e) im rechten Winkel schneidet.“

„Das Merkmal des Bahnübergangs wird über oder unter der Linie angezeigt, die den Bahnübergang darstellt.“ Grundsätzlich wird das Merkmal gelb dargestellt. Im Falle eines Großalarms („GA“) am Bahnübergang wird das Merkmal als „rot invers“ dargestellt.¹¹



„Mit der Funktion „GA“:

- wird das Auftreten eines Großalarms registriert; und [...]
- Wenn die Decksignale während eines Großalarms eines Bahnübergangs (DA) geschlossen werden, setzt das EBP-System eine Tabelle 3 auf den betroffenen Bahnübergang.“

„Die Funktion kann von einem Benutzer mit Steuerungsberechtigung gestartet/ausgeführt werden.“

2.2.3.3. BAHNÜBERGANG 28

Der Bahnübergang bei Moelingen ist im ministeriellen Erlass vom 12. Mai 2013 festgelegt (siehe 3.3.1.1.).

2.2.3.4. BAHNLINIE 40

Der Bahnübergang 28 befindet sich an der elektrifizierten Bahnlinie 40, die die Städte Lüttich und Maastricht über eine Strecke von 28,8 Kilometern verbindet. Die nächstgelegenen Haltestellen sind in Richtung Süden Visé (Wezet) und in Richtung Norden Eijsden (in Südlimburg, Niederlande).

Die Referenzgeschwindigkeit auf der Linie 40 beträgt 120 km/h.

2.2.3.5. STRASSENVERKEHRSINFRASTRUKTUR

Die Regionalstraße N602 ist bis zum Bahnübergang mit einer gestrichelten Linie markiert. Die Ortsstraße vom Bahnübergang bis zur Ortsmitte von Moelingen hat keine Fahrbahnmarkierungen.

Der Bahnübergang wird beidseitig durch das Straßenschild A41, „Bahnübergang mit Schranken“ angekündigt.

Vom Ortszentrum in Richtung E25 steht ein Schild A15a¹².



Der gesetzlich festgelegte Abstand von ca. 150 Metern wird auf beiden Seiten eingehalten.

2.2.3.6. STRECKE BUSLINIE 39B

Die Buslinie, die den Schansweg bedient, ist die Linie 39B. Sie beginnt an der Haltestelle „SGV Provinciale School“ und endet an der Haltestelle „Genoelselderen Boudewijnstraat“.

Vom Standort des Betreibers Heidebloem in Lanaken fährt ein Busfahrer zur ersten Haltestelle, die sich im Berneauweg an der „Provinciale Secundaire School Voeren“ befindet. Die planmäßige Abfahrtszeit dort ist 16:05 Uhr. Aufgrund der Lage der Haltestelle sind die Fahrgäste hauptsächlich Schüler.¹³ Die nächsten beiden Haltestellen in Moelingen sind: MO Withuisstraat (16:14 Uhr) und MO Centrum (16:15 Uhr). Anschließend steuert er die Haltestelle Lixhe Halembay an (16.27 Uhr). Zwischen diesen beiden Haltestellen befindet sich der Bahnübergang am Schansweg.

¹² Die Straße kann aufgrund von Schneeregen oder Schnee rutschig sein.

¹³ Die fragliche Fahrt richtet sich vor allem an schulpflichtige Kinder und wird unter der Woche täglich außer mittwochs angeboten: „Ein direkter Linienbus sorgt für den Transport der Schüler aus Riemst und Voeren.“ (Provinciale Secundaire School Voeren, 2014).

2.2.4. KOMMUNIKATIONSMITTEL

Der Bahnübergang 28 befindet sich in der Nähe der niederländischen Grenze. Wenn der Bahnübergang 28 in Großalarm geht, muss der Stellwerkswärter von Block 44 den Fahrdienstleiter von ProRail¹⁴ informieren. Diese Kommunikation findet per Telefon statt.

2.2.5. ARBEITEN, DIE AM EREIGNISORT ODER IN DESSEN UNMITTELBARER NÄHE DURCHFÜHRT WERDEN

Am 3. März 2020 gab es keine Arbeiten in unmittelbarer Nähe des Bahnübergangs 28.

In der nahegelegenen Gemeinde Voeren waren im Auftrag von Aquafin Kanalisationsarbeiten im Gange. Dies führte zu Umleitungen für den Kraftfahrverkehr. Bestimmte Bushaltestellen konnten nicht bedient werden und der lokale Fahrplan wurde geändert.

2.2.6. BEKANNTGABE DES EISENBAHNOTFALLPLANS UND DES ABLAUFES DER EREIGNISSE

Es wurde kein Eisenbahn- oder sonstiger Notfallplan in Kraft gesetzt.

¹⁴ ProRail ist der Eisenbahninfrastrukturbetreiber der Niederlande und ist für den Bau, die Wartung, das Management und die Sicherheit des gesamten Eisenbahnnetzes verantwortlich.

2.3. VERLUST VON LEBEN, VERLETZUNGEN UND SACHSCHÄDEN

Bei diesem Vorfall gab es keine Verletzten.

Es wurden keine Schäden an der Infrastruktur oder am rollenden Material verursacht.

2.4. ÄUSSERE UMSTÄNDE

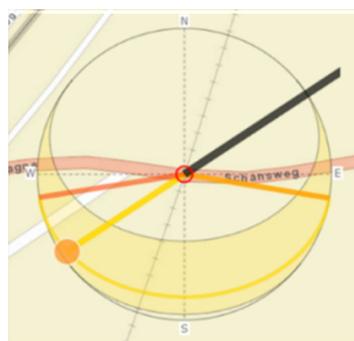
2.4.1. METEOROLOGISCHE BEDINGUNGEN

Am 3. März, gegen 16:23 Uhr, stand die Sonne im Südwesten.¹⁵

Zum Zeitpunkt des Vorfalls war es leicht bewölkt.

Es gab weder Regen noch Nebel.

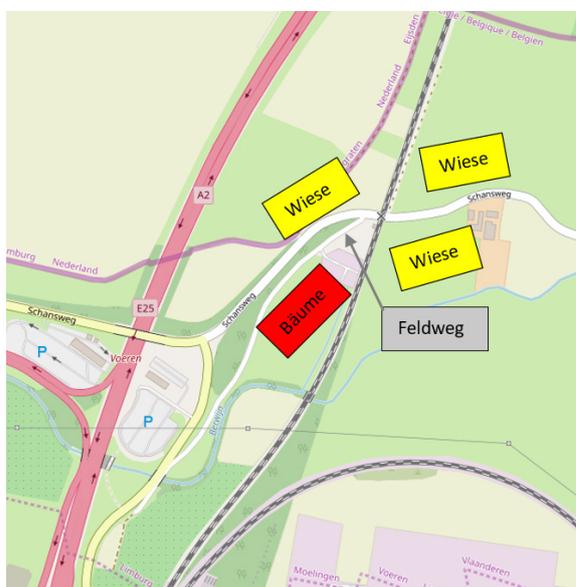
Der Zustand der Straßenoberfläche war trocken.



2.4.2. GEOGRAFISCHE REFERENZEN

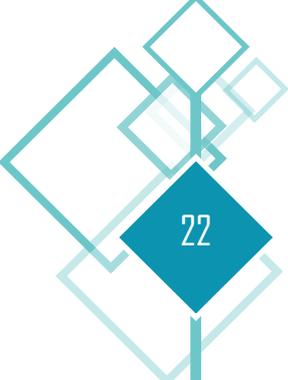
Wenn man aus dem Zentrum von Moelingen in Richtung der Hauptstraße fährt, sieht man links und rechts der Straße Wiesen. Entlang der Straße befinden sich keine Bäume.

Wenn man die Hauptstraße in Richtung Ortsmitte verlässt, gibt es vor Bahnübergang eine Rechtskurve. Auf dieser Seite sind Bäume, die die Sicht versperren. Erst ab der Stelle, an der ein Feldweg rechts in den Schansweg einmündet, haben Verkehrsteilnehmer freie Sicht und damit auch Sicht auf die rechte Seite der Bahnstrecke. Die linke Seite der Regionalstraße ist eine offene Fläche, die aus einer Wiese besteht.¹⁶



¹⁵ Hinweis. Nachdruck von „Meteo Gouda: Netwerk van weerstations te Gouda“. Abgerufen von <https://www.meteo-gouda.nl/zonnestand.html>

¹⁶ Hinweis. Frei aus „StreetDir.be – Uw stratendirectory“. Abgerufen von <https://www.streetdir.be/nl-BE/>



3. ZUSAMMENFASSUNG UNTERSUCHUNG

3.1. ZUSAMMENFASSUNG DER ZEUGENAUSSAGEN

Im Verlauf der Untersuchung führte die Untersuchungsstelle eine Reihe von Interviews durch. Die Informationen, die bei diesen Interviews mit Fahrern, Managern, Technikern und anderen Personen gesammelt wurden, sind in diesem Sicherheitsbericht verarbeitet.

Um die Privatsphäre der betroffenen Personen zu schützen und ein möglichst offenes Gespräch zu fördern, wird vor einem Sicherheitsgespräch vereinbart, dass keine Namen im Sicherheitsbericht genannt werden und auch keine Abschriften von Aussagen in den Bericht aufgenommen werden.

3.2. SICHERHEITSMANAGEMENTSYSTEM

3.2.1. FÜHRUNG

Der Infrastrukturbetreiber und die Transportunternehmen sind sich der Sicherheitsrisiken an Bahnübergängen bewusst. In diesem Fall ist es das Ziel von Infrabel, „*physische Kreuzungen zwischen unserem Schienen- und Straßennetz so weit wie möglich zu eliminieren. Verkehrsteilnehmer verhalten sich an unseren Bahnübergängen nämlich weiterhin rücksichtslos.*“ (Infrabel, o. D.). Verkehrsbetriebe nehmen Bahnübergänge in ihr Ausbildungs- und Prüfungsprogramm auf.

2019 hat Infrabel „*Railspect*“ ins Leben gerufen, einen nationalen Aktionsplan mit dem globalen Ziel, eine Verhaltensänderung herbeizuführen: das gefährliche Verhalten von Menschen im Bahnbereich zu ändern, um weniger Gleisläufer und weniger Unfälle an Bahnübergängen zu haben. *Railspect* ist die Verschmelzung von Rail + Respect und basiert auf den 3 strategischen Säulen Sensibilisierung, Prävention und Repression. Das Management von Infrabel stellt die Mittel zur Verfügung, um diese 3 Säulen zu entwickeln. In den letzten 5 Jahren wurden knapp über 100 Millionen Euro in die Sicherheit von Bahnübergängen investiert.¹⁷

Jahr	Investitionen in die Sicherheit an Bahnübergängen
2019	19,4 Millionen Euro
2018	27,6 Millionen Euro
2017	18,7 Millionen Euro
2016	18 Millionen Euro
2015	18,4 Millionen Euro

¹⁷ Die Zahlen basieren auf den jährlichen Sicherheitsberichten von Infrabel.

3.2.1.1. PRÄVENTION

Die Abschaffung eines Bahnübergangs beseitigt jegliches Unfallrisiko: „*The closure of a level crossing is the only true way to guarantee that risk had been eradicated and accidents cannot occur.*“ (Network Rail, 2019). Dies gilt daher als die beste vorbeugende Maßnahme, „*That the best level crossing is one that has been eliminated is recognized universally.*“ (Nelson, 2012).

Etwa 2/3 des Budgets für die Sicherheit von Bahnübergängen, also 66 Millionen Euro in den letzten 5 Jahren,¹⁸ wurden für die Abschaffung von Bahnübergängen ausgegeben.¹⁹

Jahr	Investition in die Abschaffung von Bahnübergängen
2019	15,6 Millionen Euro
2018	11,6 Millionen Euro
2017	10,4 Millionen Euro
2016	14,8 Millionen Euro
2015	13,6 Millionen Euro

Wenn die Abschaffung eines Bahnübergangs nicht möglich ist, besteht eine sehr effiziente Alternative darin, den Bahnübergang z. B. durch eine Brücke, einen Tunnel, einen Radweg oder eine Parallelstraße zu ersetzen.²⁰

Infrabel hat außerdem mehrere Präventionskampagnen gestartet, wie z. B. die kürzlich erfolgte Kennzeichnung von Bahnübergängen und die Zusammenarbeit mit einer Navigations-App, und führt außerdem eine Reihe von Machbarkeitsstudien durch, die die Sicherheit an Bahnübergängen verbessern können. Weitere Informationen sind in Anhang 7.2 enthalten.

¹⁸ Die Zahlen basieren auf den jährlichen Sicherheitsberichten von Infrabel.

¹⁹ Die Bereitstellung eines Budgets für die Abschaffung eines bestimmten Bahnübergangs bedeutet nicht automatisch, dass er auch verschwindet, da die Gemeinde möglicherweise Einwände haben kann. „Tatsache ist, dass die beteiligten Gemeinden oft mehr Wert auf Mobilitätsfragen als auf Sicherheitsfragen legen.“ (Belgische Abgeordnetenkammer, 2018). „Local residents and other road users benefit from having as many locations as possible where they can cross the railway. In general, a municipality will therefore prefer a grade-separated or improved level crossing over removal or by-passing.“ (Dutch Safety Board, 2018, S. 44).

²⁰ „Where road and rail intersect, there is always the potential for accidents. If the level crossing, a legacy of nineteenth-century railway builders, can be closed and replaced by a bridge or underpass, almost all of the risk can be eliminated.“ (Rail Accident Investigation Branch, 2020).

3.2.1.2. SENSIBILISIERUNG

Im vierten Jahr in Folge erhöht Infrabel seine Investitionen in Sicherheitskampagnen und Sensibilisierungsmaßnahmen.²¹

Jahr	Investitionen in die Sensibilisierung
2019	532.676 Euro
2018	496.103 Euro
2017	349.596 Euro
2016	200.000 Euro
2015	320.000 Euro

Infrabel hat verschiedene Kampagnen gestartet, um das Bewusstsein zu schärfen und die Menschen dazu zu bewegen, ihr Verhalten an Bahnübergängen anzupassen: Jeroom Slagboom/Jean-Pierre Barrière, Crashtest, Ketnet-Sommertour, Sankt-Nikolaus-Kampagne, Lkw-Aktion im Hafen von Antwerpen, The Floor, Zusammenarbeit mit „Kijk Uit“ und „één“ und es wurden pädagogische Hilfsmittel für Schulen entwickelt (Schulkalender, Bahnsicherheitspaket, Spielbuch, Schulbesuch). Diese Sensibilisierungskampagnen sind in Anhang 7.1 kurz erläutert.

Sensibilisierungskampagnen in den Medien haben eine positive Wirkung. Die Aufmerksamkeit der Medien für Unfälle an Bahnübergängen (sowohl mit als auch ohne Todesfolge) schafft eine gesellschaftliche Intoleranz gegenüber dieser Art von Unfällen. Darüber hinaus schafft sie eine höhere Erwartung, dass die Regierung Maßnahmen zur Risikominderung ergreift. (Nelson, 2012). Die Aufmerksamkeit sollte sich nicht auf die klassischen Medien Zeitung, Fernsehen oder Radio beschränken, auch über die sozialen Medien sollten Kampagnen, in denen illegales Verhalten erklärt wird, kontinuierlich Aufmerksamkeit erhalten. (Starčević et al., 2016; Nelson, 2012). In den letzten Jahren haben wir zum Beispiel gesehen, wie Infrabel Fotos (2020) und Videos (2020) auf Social-Media-Kanälen wie Facebook geteilt hat, die unsichere Situationen und Verstöße an Bahnübergängen betreffen.

3.2.1.3. REPRESSION

Wenn Prävention und Sensibilisierung nicht mehr helfen, bleibt die Repression. Oder wie Nelson (2012) es beschreibt: „*If education is the carrot then enforcement is the stick to be used in parallel.*“ Wir denken dabei über die Möglichkeit von Sicherheitskontrollen und Rotlichtkameras an Bahnübergängen nach. Weitere Informationen sind in Anhang 7.3 enthalten.

Im jährlichen Sicherheitsbericht 2019 von Infrabel gibt der Infrastrukturbetreiber an, dass die Kontrollmaßnahmen der Bahnpolizei und Securail²² fortgesetzt werden. „*Diejenigen, die es nach all den Kampagnen immer noch tun, müssen es in der Tasche spüren*“, notierte Infrabel im Herbst 2019. (Bauwens, Van Liefferinge, 2019).²³

Feststellung:

Der Infrastrukturbetreiber Infrabel unternimmt Anstrengungen in den Bereichen Sensibilisierung, Prävention und Repression, damit sich Verkehrsteilnehmer an Bahnübergängen sicher(er) benehmen.

²¹ Die Zahlen basieren auf den jährlichen Sicherheitsberichten von Infrabel.

²² Securail = Sicherheitsdienst der SNCB.

²³ In dieser Zeit führten Securail-Wachen, Bahnpolizei, örtliche Polizei und Beamte in Zivil intensive Kontrollen an Stellen durch, an denen Bahnübergangsregeln oft missachtet werden. Zum Beispiel der Bahnübergang in Dilbeek neben den Bahnsteigen. In 1 Stunde wurden 8 Gleisläufer erwischt, Leute, die zu spät kommen und unter der Schranke durchkriechen und dann zum Bahnsteig sprinten. (Luyckx, 2019).

3.2.2. MONITORING

3.2.2.1. MONITORING BEI INFRABEL

3.2.2.1.1. ARTWEB

Infrabel verfügt über die Webanwendung ARTWEB²⁴, die Teil des ARTEMIS²⁵-Systems ist. Sie ist verantwortlich für die theoretische Planung von Zügen und für die Ausführungssteuerung der Echtzeitüberwachung von Zugbewegungen. Die ARTWEB-Anwendung verfügt über ein Archiv, in dem alle Zugfahrten, die von festen Erfassungspunkten²⁶ in der Infrastruktur erfasst wurden, gespeichert werden.

ARTWEB liefert ein Bild des Zugverkehrs am Bahnübergang 28, basierend auf der Durchfahrt von Bewegungen durch die Signale S-K.44 und T-K.44.

In der beigefügten Tabelle hat die Untersuchungsstelle die ARTWEB-Daten für die Bahnlinie 40 mit Stand vom 3. März 2020 aufgeführt.

Dies ist das Bild der Anzahl der Züge, die den Bahnübergang im Durchschnitt pro Stunde passierten, und also auch, wie oft die Verkehrsteilnehmer im Durchschnitt pro Stunde am Bahnübergang anhalten mussten. In diesem Fall gibt es etwa 2 bis 3 Zugbewegungen pro Stunde.

Zugverkehr BÜ 28 am 03.03.2020			
Uhrzeit	Bahnhofshalt	Vorbeifahrender Zug	Gesamt
0 - 1 Uhr	2		2
6 - 7 Uhr		1	1
7 - 8 Uhr	1	1	2
8 - 9 Uhr	1	1	2
9 - 10 Uhr	2	1	3
10 - 11 Uhr	1	2	3
11 - 12 Uhr	1	2	3
12 - 13 Uhr	1	1	2
13 - 14 Uhr	1	2	3
14 - 15 Uhr	1	1	2
15 - 16 Uhr	1	1	2
16 - 17 Uhr	1	1	2
17 - 18 Uhr	2	1	3
18 - 19 Uhr	1	1	2
19 - 20 Uhr	1	1	2
20 - 21 Uhr	1	1	2
21 - 22 Uhr	1	2	3
22 - 23 Uhr	1	1	2
23 - 0 Uhr	2	1	3
Endsumme	22	22	44

Um 16:23 Uhr ging Bahnübergang 28 in Großalarm bis 16:57 Uhr. Aus den ARTWEB-Daten ist ersichtlich, dass es im Zeitraum, in dem der Bahnübergang gestört war, keine Zugbewegung gab.

3.2.2.1.2. ALARMVERLAUF AM BAHNÜBERGANG 28

Die beigefügte Tabelle zeigt die Anzahl der Alarme des Bahnüberganges 28 im Zeitraum April 2018 - März 2020.²⁷ Im Durchschnitt gab es 4 Großalarme und 2 Kleinalarme. Von März 2019 bis Dezember 2019 wurden 48 Großalarme aufgezeichnet, doppelt so viele wie die 23 Großalarme im gleichen Zeitraum des Jahres 2018. Infrabel erklärt diese

Monat	Großalarm			Kleinalarm			Gesamt 2 Jahre
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	
Januar		0	4		2	0	6
Februar		1	12		0	0	13
März		2	5		4	0	11
April	2	4		0	2		8
Mai	3	4		3	0		10
Juni	10	11		8	5		34
Juli	0	2		1	0		3
August	0	6		1	0		7
September	4	4		1	0		9
Oktober	2	7		1	0		10
November	0	2		1	3		6
Dezember	2	8		3	8		21
Gesamt	23	51	21	19	24	0	138
Endsumme		95			43		

Zahlen hauptsächlich mit dem auffälligen Zustand des Fußgängerdurchgangs, auf dem sich der Schrankenmechanismus befand. Aufgrund von Vibrationen, die durch das Alter dieses Fußgängerdurchgangs verursacht wurden, wurden Bremsprobleme der Schranke beobachtet, die dazu führten, dass am Übergang der Großalarm ausgelöst wurde. Aufgrund der Zunahme von Großalarmen hat Infrabel eine neue Fußgängerbrücke gebaut. Nach Angaben von Infrabel gibt es keine besonderen Unterschiede in der Anzahl der Großalarme im Vergleich zu anderen Bahnübergängen.

²⁴ ARTWEB = Advanced Railway Traffic WEB.

²⁵ ARTEMIS = Advanced Railway Traffic Environment Management Information System.

²⁶ Ein Erfassungspunkt ist ein „Punkt auf dem Gleis, an dem die Anwesenheit oder Durchfahrt von Eisenbahnfahrzeugen durch Rad-detektoren erfasst wird. Dieser Begriff entspricht der Stelle im Gleis, an der man bei Gleisstromkreisen isolierende oder elektrische Verbindungen im Gleis findet.“ (Infrabel, 2016).

²⁷ Analyse durch die Untersuchungsstelle basierend auf den Alarmdaten der 2 Jahre vor dem Großalarm vom 3. März 2020, wie sie uns von Infrabel zur Verfügung gestellt wurden.

Neben einer abgebrochenen Schranke führt Infrabel auch eine mangelnde Koordination zwischen dem Stellwerk und dem für die Überwachung zuständigen Techniker vor Ort als Ursache für Großalarme an. Während der Arbeiten (Reparatur, Kontrolle) kann es passieren, dass der Techniker den Bahnübergang einige Male in Großalarm versetzen muss. Dies wird vom Techniker im Voraus dem Stellwerk mitgeteilt. Diese Großalarme werden jedoch weiterhin als echte Großalarme betrachtet und in die Statistik aufgenommen.

Im Monat vor dem Vorfall wurde am Bahnübergang 12-mal der Großalarm ausgelöst, davon 11-mal am 26. Februar 2020, 6 Tage vor dem Großalarm am 3. März 2020. Als die Techniker an diesem Tag nach dem ersten Großalarm vor Ort eintrafen, war der Alarm nicht mehr vorhanden. Sie führten mehrere Tests durch, um die Ursache der Störung zu ermitteln. Während dieser Tests ging der Bahnübergang mehrmals in Großalarm. Konkret gab es also einen Großalarm (um 11:15 Uhr), während die anderen Alarme (von 11:31 bis 11:50 Uhr) das Ergebnis von Diagnostetests waren (siehe auch Kommentar oben zur Koordination zwischen Techniker und Stellwerk). Die Ursache für den Großalarm am 26. Februar 2020 konnte bei den Tests nicht ermittelt werden. Zwischen dem 26. Februar 2020 und dem 3. März 2020 wurde am Bahnübergang kein Großalarm ausgelöst. Es ist annehmbar, dass das Problem eines verschobenen Mikroschalters bereits bestand und einen Großalarm verursachte, aber nicht früher erkannt wurde.



Die neu errichtete Fußgängerbrücke um die Zahl der Großalarme am Bahnübergang 28 zu reduzieren. (Foto aufgenommen am 19. Mai 2020)

Datum	Uhrzeit	Typ
26/02/2020	11:15:09	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:31:04	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:32:56	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:33:59	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:35:12	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:43:42	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:44:30	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:47:09	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:48:32	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:49:09	PN 28_L40 - Grande alarme
26/02/2020	11:50:00	PN 28_L40 - Grande alarme

Feststellung:

Im Jahr vor dem Vorfall war ein deutlicher Anstieg der Anzahl von Großalarmen zu verzeichnen. Die Ursache könnte in der veralteten Fußgängerpassage liegen. Diese wurde inzwischen erneuert.

Feststellung:

6 Tage vor dem Großalarm vom 3. März 2020 wurde am Bahnübergang 28 ein Großalarm ausgelöst. Es ist annehmbar, dass dies auch durch eine bereits verschobene Position des Mikroschalters verursacht wurde.

Feststellung:

In der Statistik der Großalarme sind auch „falsche Großalarme“ enthalten: Ein Techniker veranlasst zu Testzwecken einen Großalarm am Bahnübergang und dieser wird, obwohl er mitgeteilt wird, als echter Großalarm betrachtet.

3.2.2.1.3. RIOC

Jeder Eingriff nach einer Störung wird vom RIOC²⁸ registriert. Das RIOC ist die zentrale Betriebszentrale, die den Betrieb der Schieneninfrastruktur aus der Ferne überwacht und nachverfolgt, um mögliche Störungen zu erkennen.

²⁸ RIOC = Rail Infrastructure Operations Center.

3.2.2.2. MONITORING BEI DE LIJN / HEIDEBLOEM

In Artikel 19.3 des Lastenheftes für den Linienverkehr zwischen De Lijn und Heidebloem heißt es: „Alle Vorkommnisse bei der Durchführung des Verkehrsdienstes (Verspätungen, kleinere Unfälle, Verkehrsstaus, Mängel am Fahrzeug mit Einfluss auf den Komfort der Reisenden, Diskussionen mit den Reisenden ...) sind vom Verkehrsunternehmen innerhalb von 24 Stunden schriftlich [...] der Geschäftsleitung mitzuteilen.“

Feststellung:

Vorfälle, einschließlich einer Verspätung der Busfahrt, müssen von den Busfahrern innerhalb von 24 Stunden schriftlich an ihre Geschäftsleitung gemeldet werden.

3.2.3. UNTERSTÜTZENDE PROZESSE

3.2.3.1. KOMPETENZ-MANAGEMENT

3.2.3.1.1. AUSBILDUNGSPROGRAMM FÜR BUSFAHRER

Zum einen gibt es einen theoretischen Teil von bis zu 4 Wochen, der die Straßenverkehrsordnung und die fachliche Kompetenz abdeckt, und zum anderen einen praktischen Teil von bis zu 28 Tagen. Das Simulatortraining findet mit einem Bussimulator statt, wobei das Augenmerk auf den Grundfertigkeiten, dem defensiven, ökologischen und ökonomischen Fahren und dem Umgang mit Notfallsituationen liegt. Während der praktischen Fahrstunden geben die Fahrlehrer den Busfahreranwärtern Sicherheitsempfehlungen, ohne diese aufzuschreiben. Nach der Ausbildung absolvieren Sie ein 10-tägiges Praktikum, um praktische Erfahrungen zu sammeln.

In den Ausbildungsunterlagen zur Erlangung des Führerscheins wird der Busfahreranwärter über die Einstufung in Grade von Verstößen informiert. Der vierte (und schwerste) Grad ist hier definiert als „diese Verstöße gefährden direkt die Sicherheit von Personen und führen im Falle eines Unfalls fast zwangsläufig zu körperlichen Schäden.“²⁹ Die anderen Grade werden wie folgt beschrieben: „Diese Verstöße gefährden die Sicherheit von Personen nicht, indirekt oder direkt für Verstöße des ersten, zweiten bzw. dritten Grades. Für den Verstoß vierten Grades werden zwei Beispiele genannt, darunter „Sich auf einen Bahnübergang begeben, wenn dies verboten ist.“

Abschließend werden die entsprechenden Strafen aufgeführt: „Sofortige Erhebung nicht möglich; sofortiger Entzug des Führerscheins möglich; Aussetzen der Fahrerlaubnis möglich.“

3.2.3.1.2. PRÜFUNGSPROGRAMM FÜR BUSFAHRER

Ein Beispiel für eine Prüfungsfrage konzentriert sich auf die Durchfahrt an einem Bahnübergang.

Ein Busfahreranwärter wird durch diese Frage daran erinnert, dass Ampeln Vorrang vor Schranken haben. Auch wenn der Zug vorbeigefahren ist und die Schranken hochgefahren sind, gilt in diesem Moment Antwort B: Sie dürfen nicht weiterfahren. Die folgende Frage zeigt die Bedeutung des Weiterfahrens: Trifft Antwort A zu, kann die Sanktion des sofortigen Entzugs des Führerscheins angewendet werden.



27. De trein is gepasseerd.
 A Je mag nu verder rijden.
 B Je mag nu niet verder rijden.
 C Je mag nu verder rijden, als de bel niet meer rinkelt.
- 28. Kan je rijbewijs onmiddellijk worden ingetrokken als je verder rijdt?
 A Ja.
 B Neen.

Feststellung:

Die Sicherheit an Bahnübergängen wird in der Ausbildung, im Handbuch und in den Prüfungsfragen für Busfahrer behandelt.

Feststellung:

Busfahrern kann in ihrer Prüfung eine Frage gestellt werden, die speziell ihr Wissen über einen Bahnübergang mit roter Ampel prüft.

²⁹ Art. 29 § 1 des Gesetzes vom 16. März 1968 definiert: „Der König kann [...] Verstöße [...], die die Sicherheit von Personen direkt gefährden und bei einem Unfall fast unvermeidbar zu physischen Schäden führen, und Verstöße, die darin bestehen, einen Haltebefehl eines befugten Bediensteten zu missachten, als Verstöße vierten Grades bestimmen.“

3.2.3.1.3. SCHULUNGSPROGRAMM FÜR FAHRER

Die flämische Regierung startete 2019 die digitale Plattform mijnrijbewijs.be. Fahrlehrer können auf dieser von der „Vlaamse Stichting Verkeerskunde“ erstellten Website theoretisches Material durchlesen und anschließend ihr Wissen anhand von Übungen testen.

Im Kapitel „Öffentliche Straßen“ gibt es einen Abschnitt über den Bahnübergang mit u. a. der Anweisung, den Bahnübergang nicht zu befahren, wenn die roten Ampeln blinken.

Overweg

- Een overweg is een plaats waar één of meer buiten de rijbaan aangelegde sporen kruisen met een openbare weg.
- Je mag een overweg niet oprijden als de kans bestaat dat je erop zal moeten blijven stilstaan bv. door file.

Een overweg **met slagbomen** rijd je niet op als:

- je het geluidssignaal hoort;
- de rode lichten knipperen;
- de slagbomen in beweging of gesloten zijn.

Een overweg **zonder slagbomen** rijd je alleen over als je gecontroleerd hebt dat er geen spoorvoertuig nadert.



Im Kapitel „Vorfahrt an Kreuzungen“ wird im Kapitel "Ampeln" auf Blinklichter hingewiesen, genauer gesagt darauf, dass Sie anhalten müssen und die Ampel nicht überfahren dürfen.

Knipperlichten bij overwegen

- Twee beurtelings **knipperende rode lichten** bij overwegen: je moet stoppen aan de stopstreep. Je mag de lichten niet voorbijrijden.
- Een **maanwit knipperlicht**: je mag de overweg oversteken.

Je mag je motor niet zomaar laten draaien. Zet de motor af als je bv. voor de gesloten overweg moet wachten.



In den Übungen konzentrieren sich 2 Fragen auf den Bahnübergang, obwohl sie sich nicht speziell mit rot blinkenden Ampeln befassen und auch nicht damit, was im Falle einer Funktionsstörung des Bahnübergangs zu tun ist.

Wanneer mag je een overweg met slagbomen niet oprijden?

Als er slagbomen aan de overweg staan.

Als de kans bestaat dat je er moet blijven staan.

Als de maanwitte lichten knipperen.



Wanneer mag je weer verder rijden aan de overweg?

- Als het maanwitte licht knippert.
- Als de slagbomen weer open zijn en het maanwitte licht knippert.
- Als de slagbomen weer open zijn.

Es gab schon früher Websites, auf denen man die Theorie für den Führerschein lernen und üben konnte, kostenlos oder gegen eine Gebühr. Eine solche Website ist gratisrijbewijsonline.be, die seit 15 Jahren existiert. In „Teil F: Vorfahrt, Lektion 22: Zug-Straßenbahn-Bus“ wird neben einer Erklärung in einem Film auch auf den Bahnübergang hingewiesen. Dazu gehören unter anderem rote Blinklichter.



Hoor je het **geluidssignaal** en/of **knipperen de rode lichten**, dan mag je je niet op de overweg begeven.

Nog vlug over een overweg rijden terwijl de slagbomen al naar beneden gaan is trouwens een ernstige overtreding, waarbij je rijbewijs onmiddellijk kan ingetrokken worden.

Feststellung:

Die Sicherheit an Bahnübergängen wird in der Schulung für Autofahrer behandelt.

3.2.4. OPERATIVE AKTIVITÄTEN

3.2.4.1. OPERATIVE REGELUNGEN UND VERFAHREN

3.2.4.1.1. DE LIJN / HEIDEBLOEM

Im Lastenheft für den Linienverkehr zwischen De Lijn und Heidebloem heißt es in Artikel 19.2: „Jede Abweichung vom Kurs (Störung bei der Ausführung des Auftrags, Verspätung, defektes Fahrzeug, Überladung oder sonstiger Zwischenfall) wird vom Fahrpersonal unverzüglich über den Bordfunk an den Dispatcherdienst der Stelle gemeldet, die die betreffende Strecke verwaltet.“

Der Begriff „unverzüglich“ wird von den Busfahrern intern als „5 Minuten“ interpretiert: 5 Minuten Stillstand = sofort den Dispatcherdienst kontaktieren. Eine nachträgliche Mitteilung ist nicht ausreichend.

Ohne selbst Fahrten zu kontrollieren, kann der Dispatcherdienst visuell erkennen, ob ein Bus verspätet ist. Es liegt jedoch in der Verantwortung des Busfahrers, die Verspätung nach 5 Minuten zu melden. Bei Fahrlässigkeit kann ein Bußgeld zu Lasten des Unternehmens verhängt werden. Dies ist beim Vorfall in Moelingen nicht geschehen

Feststellung:

Es gibt ein Verfahren, was Busfahrer (von De Lijn / Heidebloem) im Falle einer Verspätung ihrer Fahrt oder anderer unvorhergesehener Umstände tun müssen. Die Anweisung besteht darin, dass sich der Busfahrer mit dem Dispatcherdienst von De Lijn in Verbindung setzt (und nicht andersherum).

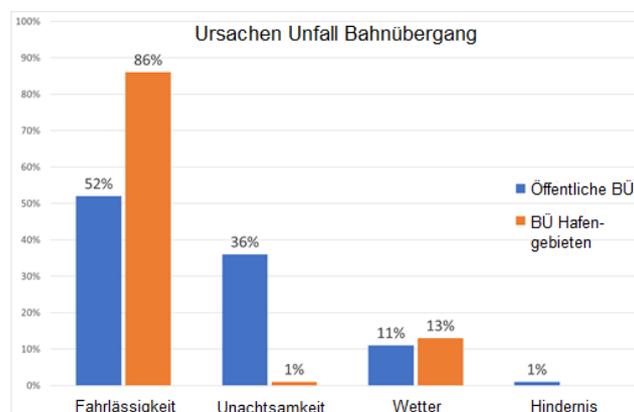
3.2.5. RISIKOBEWERTUNG

Eine europäische Studie über die Ursachen des Risikoverhaltens kommt zu dem Schluss: „Fast 98 % aller Unfälle an Bahnübergängen (zumindest in Europa) werden durch Fehlverhalten von Verkehrsteilnehmern und Fußgängern verursacht, die Verkehrszeichen und Signale nicht beachten.“ (Gemeinschaft der Europäischen Bahnen und Infrastrukturgesellschaften, 2012).

Eine Studie von Infrabel (2019) ergab außerdem, dass 77 % der Befragten die Verkehrsregeln an einem Bahnübergang ignorieren würden, wenn sich die Gelegenheit dazu ergeben würde. Basierend auf dem Verhalten und der Einstellung zu unvorsichtigem Verhalten werden 4 Kategorien definiert:

1. Dangerous Doers ~ Gefahrensucher (18 %). Sie sind sich eines riskanten Verhaltens auf einem Bahnübergang bewusst, auch wenn sie ihr Verhalten nicht als gefährlich einstufen. Dabei handelt es sich größtenteils um junge Menschen, die von Zeit zu Zeit gegen die Regeln verstoßen und die durch Sensibilisierung und Ermahnungen zu einem besseren Verhalten gebracht werden können.
2. Unconscious Crossers ~ Unbewusste Überquerer (24 %). Sie halten riskantes Verhalten auf einem Bahnübergang und ihr Verhalten nicht für gefährlich. Eine Plage sind dabei die sogenannten „Smartphone-Zombies: Fußgänger, die beim Überqueren zu sehr auf ihr Smartphone konzentriert sind. Ihr eingeschränktes Blickfeld und ihre mangelnde Aufmerksamkeit im Straßenverkehr bedeuten ein erhöhtes Sicherheitsrisiko und äußern sich z. B. im einfachen Überqueren der Gleise oder im Ignorieren roter Ampeln an einer Kreuzung. Diese Kategorie ist auch empfindlich für Sensibilisierung.
3. Opportunistic Crossers ~ Opportunistische Überquerer (35 %). Sie sind sich ihres riskanten Verhaltens auf einem Bahnübergang bewusst und wissen, dass das, was sie tun, illegal und lebensgefährlich ist, aber sie kümmern sich nicht darum oder um ihr gefährliches Verhalten. Diese Gruppe, hauptsächlich aus der mittleren Altersgruppe, verstößt absichtlich gegen die Verkehrsregeln und tut dies, um Zeit zu gewinnen, weil andere es tun oder weil es ihnen passt. Sensibilisierung funktioniert nicht mehr und Repression ist notwendig.
4. Risk Avoiders ~ Risikovermeider (23 %). Sie halten riskantes Verhalten auf einem Bahnübergang für gefährlicher als die vorherigen 3 Kategorien. Diese Gruppe, meist Männer im Ruhestand, hält sich an die Regeln, geht mit gutem Beispiel voran.

Die menschlichen Ursachen³⁰ sind in erster Linie Fahrlässigkeit, d. h. das Nichtbeachten der roten Ampel und z. B. Slalomfahren zwischen den Schranken.³¹ An zweiter steht die Unachtsamkeit, durch die man auf einem Bahnübergang blockiert wird. Dies ist auf Staus, Motorausfälle, Manöver, die spezifisch für die Umgebungskonfiguration des Bahnübergangs sind, einen Verkehrsunfall vor dem Bahnübergang, das Umkehren auf einem Bahnübergang usw. zurückzuführen... Ein Teil der Unfälle hat eine äußere Ursache, wie z. B. Wetterbedingungen (tiefstehende Sonne, Nebel, starker Regen) oder ein Hindernis.



³⁰ Grafik basiert auf Daten von Infrabel, 2019.

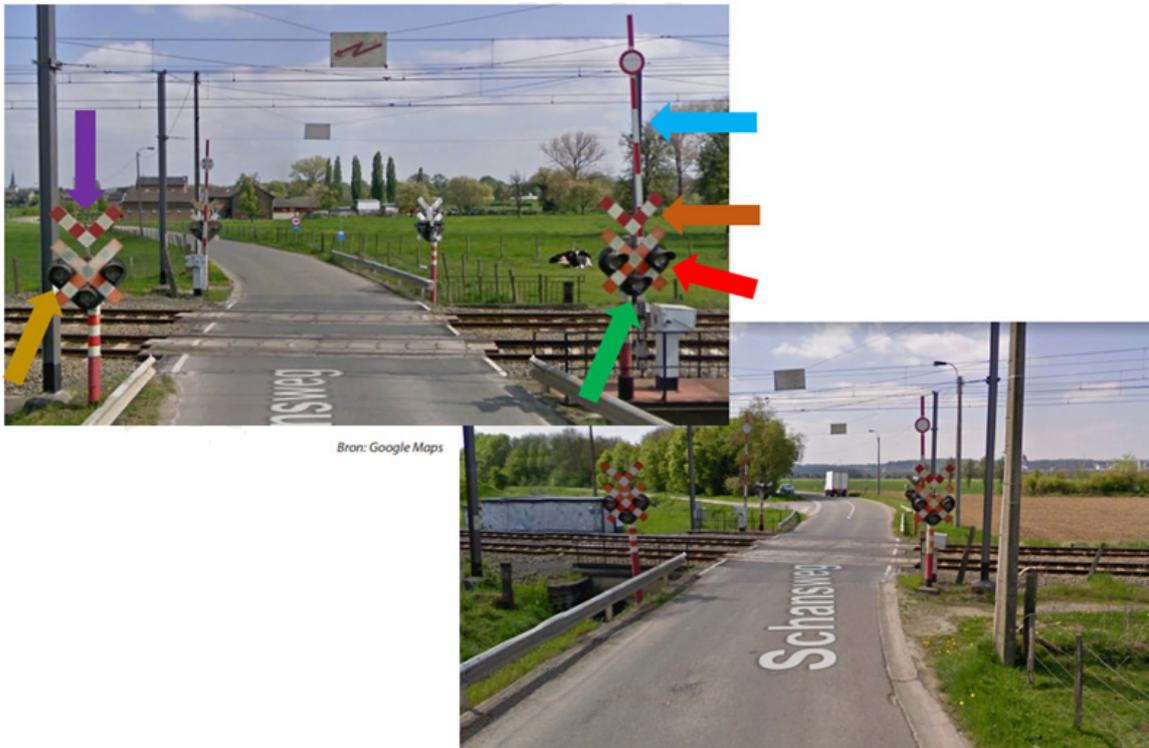
³¹ Diese Ursache ist in Hafengebieten deutlich häufiger als an öffentlichen Bahnübergängen. In der Provinz Antwerpen ereigneten sich 60 % der Unfälle im Jahr 2015 im Hafengebiet. Und mit dem Ausbau des Hafens am linken Scheldeufer ereigneten sich 2/3 der Unfälle an Bahnübergängen in Ostflandern im Hafen von Waasland. (Prinsen, 2016). An diesen Bahnübergängen (mehr als 200) gibt es keine Schranken, obwohl dies laut Infrabel im Artikel von Prinsen nicht die Ursache für die höhere Unfallrate ist. Schranken sollen dort häufiger gebrochen werden, was dazu führt, dass an benachbarten Bahnübergängen der Alarm ausgelöst und der Zugverkehr gestoppt wird. Schranken im Hafengebiet verursachen daher nicht nur Investitionskosten, sondern auch Wartungs- und Reparaturkosten.

3.3. REGELN UND VORSCHRIFTEN

3.3.1. GELTENDE GEMEINSCHAFTLICHE UND NATIONALE ÖFFENTLICHE VORSCHRIFTEN UND REGULUNGEN

3.3.1.1. MINISTERIELLER ERLASS VOM 25. MAI 2013

Dieser Gesetzestext beschreibt den Bahnübergang 28.



Bron: Google Maps

Er ist „mit den in Artikel 3, 1°, dem **Verkehrsschild A47**³², und 2° a) des Königlichen Erlasses vom 11. Juli 2011 über Sicherheitsvorrichtungen an Bahnübergängen der Eisenbahnen vorgesehenen Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet³³.“

Zusätzlich ist dieser Bahnübergang ausgestattet mit:

- „1) dem System mit **teilweiser Schließung**, auf beiden Seiten des Bahnübergangs;
- 2) einem **Tonsignal**, auf beiden Seiten des Bahnübergangs;
- 3) einem **Verkehrsschild A47 auf der linken Seite** der Straße, auf beiden Seiten des Bahnübergangs;
- 4) auf jedem **zusätzlichen** Verkehrsschild A47 einer **Ampel**, die die **Überfahrt verbietet**;
- 5) auf jedem Verkehrsschild A47 einer **Ampel**, die die **Überfahrt gestattet**.“

³² Dieses Verkehrszeichen weist darauf hin, dass es sich um einen Bahnübergang für zwei oder mehr Gleise handelt.

³³ Dies ist „die **Ampel**, die das **Überqueren verbietet**.“

3.3.1.2. KÖNIGLICHER ERLASS VOM 1. DEZEMBER 1975

Die Straßenverkehrsordnung ist der Gesetzestext, der die belgischen Verkehrsregeln enthält. Artikel 20.3 spezifiziert die Situation für Verkehrsteilnehmer am Bahnübergang 28 am Datum des Vorfalles in Moelingen:

*„Es ist verboten, einen Bahnübergang zu begehen bzw. befahren:
1° wenn die Schranken in Bewegung oder geschlossen sind;
2° wenn die roten Blinklichter eingeschaltet sind;
3° wenn das akustische Signal ertönt.“*

In Artikel 64.2 wird der zweite Aufzählungspunkt wiederholt:

„Zwei abwechselnd blinkende rote Lichter, die an Bahnübergängen angebracht sind, signalisieren allen Verkehrsteilnehmern, dass es verboten ist, an der Haltelinie vorbeizufahren, oder, wenn es keine Haltelinie gibt, an der Ampel selbst vorbeizufahren oder sie zu passieren.“

3.3.1.3. KÖNIGLICHER ERLASS VOM 30. SEPTEMBER 2005

Verschiedene Maßnahmen sollen die Einhaltung der in der Straßenverkehrsordnung festgelegten Verkehrsregeln sicherstellen. Es gibt verschiedene Stufen von Verstößen vom 1. bis zum 4. Grad.

Artikel 4, 4 definiert im 4. Kapitel die Verstöße 4. Grades als:

„Es ist verboten, einen Bahnübergang zu begehen bzw. befahren:

- wenn sich die Schranken bewegen oder geschlossen sind;*
- wenn die roten Blinklichter eingeschaltet sind;*
- wenn das akustische Signal ertönt.“*

3.3.1.4. EUROPÄISCHE VERORDNUNG VOM 21. OKTOBER 2009

Diese Verordnung enthält Begriffsbestimmungen für Linienverkehr und Sonderformen des Linienverkehrs, die für den Busverkehr gelten.

- Linienverkehr ist „die regelmäßige Beförderung von Personen auf einer bestimmten Verkehrsstrecke, wobei Fahrgäste an vorher festgelegten Haltestellen zu- oder aussteigen können.“*
- Sonderformen des Linienverkehrs: „Verkehrsdienste, gleichviel von wem sie eingerichtet sind, zur Beförderung bestimmter Gruppen von Fahrgästen unter Ausschluss anderer Fahrgäste.“*

3.3.2. ANDERE VORSCHRIFTEN, WIE Z. B. BETRIEBSVORSCHRIFTEN, ÖRTLICHE ANWEISUNGEN, ANFORDERUNGEN AN DAS PERSONAL, WARTUNGSVORSCHRIFTEN UND GELTENDE NORMEN

3.3.2.1. VORGEHEN IM FALLE EINES GROSSALARMS

Gemäß RGE/ARE 727.2 kann die Anzeige eines abnormalen Betriebs eines (automatischen) Bahnübergangs als Klein- oder Großalarm klassifiziert werden.

„Man spricht von einem Kleinalarm, wenn:

- 1 rotes Licht von 1 oder mehreren Straßensignalen erloschen ist;
- das weiße Licht von 1 oder mehreren Straßensignalen erloschen ist;
- der Akku nicht geladen wird;
- keine Wechselspannungsversorgung vorhanden ist.

Man spricht von einem Großalarm, wenn:

- 2 rote Lichter desselben Straßensignals erloschen sind;
- mindestens eine Schranke während der Durchfahrt der Bewegungen nicht geschlossen ist;
- mindestens eine Schranke nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit geschlossen wird;
- der Straßenverkehr auf dem Bahnübergang für mehr als 10 Minuten verboten ist (es sei denn, die Ankündigungszonen wurden von der Außerbetriebnahmeanlage TW außer Betrieb gesetzt);
- der Überwachungsschalter am Bahnübergang nicht in der Stellung „AUTOM“ steht.“

Das Auftreten eines großen oder kleinen Alarms an einem automatischen Bahnübergang erfordert ein Eingreifen des Bedieners des Infrabel-Stellwerks, in dem der Bahnübergang gesteuert wird. Ein Großalarm erfordert sofortiges Handeln im Bahnverkehr.

Der Zustand eines Bahnübergangs im Großalarm wird auf dem EBP-Bildschirm am Stellwerk visuell angezeigt: Das Kennzeichen des Bahnübergangs wird auf dem Bildschirm invers rot und im Meldungsfeld erscheint eine Alarmmeldung zusammen mit einem akustischen Signal. Der Übergang vom normalen zum abnormalen Zustand wird protokolliert. Wenn die Decksignale während eines Großalarms eines Bahnübergangs geschlossen werden (DA³⁴), setzt das EBP-System eine Tabelle 3 auf den betroffenen Bahnübergang. Wenn die Decksignale während eines Großalarms eines Bahnübergangs nicht geschlossen werden (kein DA), setzt das EBP-System eine Tabelle 4 auf den betroffenen Bahnübergang. Wenn die EBP-Stelle die Leitstelle ist, wird die GA-Funktion automatisch von dem Benutzer gestartet, der die Kontrollbefugnis für die Zone hat, in der sich der betreffende Bahnübergang befindet. Dieser Benutzer wird über den Dialog in der Funktion über die Auswirkung der Funktion auf das andere EBP-System informiert.

Sobald der Stellwerkswärter über eine Störung in den Schranken eines Bahnübergangs (Straße/Bahn) informiert wird, muss er den Wartungsmitarbeiter der „I-I-Signalisierungsanlage“ rufen.

Zusätzlich zu den allgemeinen Maßnahmen im Störfall, die in RGE/ARE 731 vorgeschrieben sind, ist im Falle eines Großalarms eine der folgenden Maßnahmen anzuwenden:

- entweder muss jede Bewegung in Richtung dieses Bahnübergangs mit dem Befehl SF 05 erfolgen;
- oder die Überwachung des Bahnübergangs muss eingerichtet werden (RGE/ARE 727.4).

³⁴ DA-System = „Dédoublement Alarme“: Es „bedeutet, dass die Haltesignale, die den Übergang auf Normal- und Gegengleis abdecken, bei „Großalarm“ auf einem abgedeckten Übergang geschlossen sind.“

SF 05

Der Befehl SF 05 steht für „siffler/fluiten (pfeifen)/5 Kilometer pro Stunde“ und das Vorgehen nach RGE/ARE 727.2 ist für den Zugführer verbindlich:

- „die Geschwindigkeit auf 5 km/h begrenzen und beim Überqueren des Bahnübergangs lang und wiederholt hupen, d. h. ab dem Schild, das den Übergang ankündigt (wenn kein Schild vorhanden ist, ab 50 m vor dem Übergang), bis das erste Fahrzeug den Bahnübergang vollständig überquert hat;
- anhalten, wenn die Verkehrssicherheit es erfordert.“

Wenn die Signale mit einem DA-System ausgestattet sind, ist der Befehl SF 05 gegeben durch:

- entweder ein Formular S 379, der sich im Kasten mit 2 roten Bändern eines nicht gewarteten Haltesignals befindet;
- oder ein kombiniertes Formular S 422³⁵ + S 379³⁶, das sich im Schrank mit rotem T eines gewarteten Haltesignals befindet³⁷.

Der Bahnübergang 28 ist mit einer DA-Anlage und gewarteten Haltesignalen ausgestattet.

Überwachung des Bahnübergangs

Zusätzlich zum Verfahren SF 05 kann die Überwachung des Bahnübergangs nach den Bestimmungen RGE/ARE 727.4 eingerichtet werden: Wenn die Schranken nicht zum gewünschten Zeitpunkt elektrisch geschlossen werden können, muss der Schrankenwärter sie manuell schließen.

3.3.2.2. CHECKLISTEN FÜR DIE VORBEUGENDE WARTUNG VON SIGNALANLAGEN

3.3.2.2.1. CHECKLISTE 4015I

Eine Inspektion eines Bahnübergangs wird vom STB³⁸ zusammen mit dem TELM³⁹ oder ZS⁴⁰ durchgeführt. Für die Inspektion wird die Checkliste 4015I verwendet: „BÜ: Inspektion durch STB.“

Unter der Rubrik Schranken ist der Prüfpunkt Nummer 15 enthalten: „Überprüfen Sie den Zustand der Endanschlüge, der Mikroschalter (Arbeitswinkel⁴¹), der Verkabelung, des Kollektors und der Bürsten des Motors. Prüfen Sie auch den Zustand der Hauptwelle, des Getriebes, der Bremsen, der Diode und der Heizung (v 2476)?“

Feststellung:

Mikroschalter werden überprüft.

³⁵ Das Formular S 422 ist der Befehl, bei dem das Überfahren eines Bahnübergangs an die Abgabe eines Überfahrauftrags gebunden ist. Es gilt nur für ein einziges Überfahren des Stoppsignals. Sobald der Zugführer seinen Zug zum Stillstand gebracht hat, muss er sich mit dem Stellwerk in Verbindung setzen, und erst wenn die Kommunikation nach dem Verfahren S 422 abgeschlossen ist, muss das Stellwerk dem Zugführer mitteilen, dass das Haltesignal in geschlossener Stellung überfahren werden darf.

³⁶ Das Formular S 379 ist die Anordnung, die beim Überqueren eines Bahnübergangs vorschreibt: die Geschwindigkeit auf 5 km/h zu begrenzen, zu pfeifen (hupen) und anzuhalt, wenn die Sicherheit des Verkehrs es erfordert.

³⁷ Das Überfahren eines gewarteten Haltesignals in geschlossener Stellung erfordert in bestimmten Fällen die Erlaubnis des Stellwerkswärters. Das Stoppsignal ist zu diesem Zeitpunkt „absolut geschlossen“. Das Überfahren eines nicht gewarteten Haltesignals in geschlossener Stellung erfordert in bestimmten Fällen die Erlaubnis des Stellwerkswärters. Das Stoppsignal ist „nicht absolut geschlossen“.

³⁸ STB = stellvertretender technischer Bereichsleiter.

³⁹ TELM = Techniker für Elektromechanik.

⁴⁰ ZS = Zerspanungsmechaniker der Signalanlage.

⁴¹ Der Arbeitswinkel bezieht sich auf den Winkel des Steges, der +/- 30 ° betragen muss.

3.3.2.2. CHECKLISTEN 4041B UND 4041A

Eine vorbeugende Wartung eines Bahnübergangs wird vom TELM oder TELM + ZS durchgeführt. Hierfür benutzt man die Checkliste 4041B: „BÜ der 1. und 2. Kategorie“ zusammen mit der Checkliste 4041A Zuverlässigkeit: „BÜ der 1. und 2. Kategorie“.

In der Checkliste 4041B heißt es im Abschnitt „Mikroschalter“ der Aktuatoren unter Prüfpunkt 18: „Prüfen Sie die Leichtgängigkeit der Aktuator-Nocken, Aktuator-Stifte und Umlenkrollen.“

In der Checkliste 4041A, im Abschnitt „Mikroschalter“ der Aktuatoren, lautet der Prüfpunkt 6: „Prüfen Sie die Befestigung.“

Feststellung:

Die Überprüfung von Mikroschaltern und deren Befestigung ist in den Wartungschecklisten von Bahnübergängen enthalten.

3.3.2.3. RUNDSCHREIBEN VOM 15. APRIL 1991

Gemäß Rundschreiben 15I vom 15. April 1991 über die wiederkehrende Prüfung und Regelung von Signalanlagen hat der Industrieingenieur „die Pflicht, jährlich eine persönliche Prüfung der Licht- und Tonsignale sowie der Abstandssignale für den Straßenverkehr vorzunehmen; durch eine Funktionsprüfung ist sicherzustellen, dass die Schranken ordnungsgemäß geöffnet und geschlossen werden und die vorgeschriebenen Zeiten eingehalten werden.“

Im Abschnitt über Schranken heißt es unter Punkt 6: „Wie ist der Zustand von Endanschlügen, Mikroschalter, Kollektor und Bürsten des Motors, Achsen und Getriebe, Bremsen?“

In Übereinstimmung mit diesem Rundschreiben wird auch festgelegt: „Der maximale Zeitraum zwischen zwei Überprüfungen wird für die verschiedenen Anlagen auf 4 Jahre festgelegt. Bahnübergänge werden alle zwei Jahre inspiziert, mit Ausnahme von Gleisstromkreisen, die immer alle vier Jahre inspiziert werden.“

Feststellung:

Die Inspektion und Wartung von Mikroschaltern und deren Befestigungen haben eine festgelegte Periodizität

3.3.2.4. INTERNE DOKUMENTE DES INFRASTRUKTURBETREIBERS

Im Zusammenhang mit der Untersuchung wurden Dokumente eingesehen, die nur im Business Corner von Infrabel zu finden sind. Diese Datenbank ist nicht öffentlich zugänglich und aufgrund der Vertraulichkeit der Dokumente werden diese im Bericht nicht erwähnt.

3.3.2.5. HANDBUCH FÜR BUSFAHRER

Im Handbuch für Linienfahrer (2011), Kapitel VI - Richtlinien, Punkt 5, wird darauf hingewiesen, dass die Straßenverkehrsordnung eingehalten werden muss: „Der Fahrer muss sich entsprechend der Beschilderung verhalten. Der Fahrer eines Fahrzeugs, das für infrastrukturbezogenen Betrieb auf öffentlichen Straßen benutzt wird, muss sich ebenfalls gemäß der Allgemeinen Straßenverkehrsordnung verhalten.“

Punkt 9 legt außerdem fest: „Der Fahrer muss seinem Fahrauftrag folgen, bei Problemen kontaktiert er den Dispatcherdienst und befolgt dessen Anweisungen.“

3.4. BETRIEB VON ROLLMATERIAL UND TECHNISCHEN ANLAGEN

3.4.1. INFRASTRUKTUR

3.4.1.1. URSACHE FÜR GROSSALARM AM BAHNÜBERGANG 28 VOM 3. MÄRZ 2020

Wenn eine Bewegung eine Ankündigungszone belegt, bewirken Relais im Schrankenmechanismus, dass sich die Schranken schließen, ein akustisches Signal ertönt, die weißen Ampeln erlöschen und die roten Lichter aufleuchten. Wenn eine Bewegung die Ankündigungszone verlässt, sorgen die Relais dafür, dass sich die Schranken wieder öffnen, die roten Leuchten erlöschen und die weißen Ampeln aufleuchten.

Die roten Lichter bleiben jedoch an, bis die Kontrolle über die offene Position der Schranken erreicht ist. Wenn dazu das entsprechende Relais in der 75-90 °-Stellung der Schranken aktiviert wird, erlöschen die roten Lichter. Hier ist die technische Ursache für den Großalarm am 3. März 2020 zu suchen: Das betreffende Relais blieb stromlos.

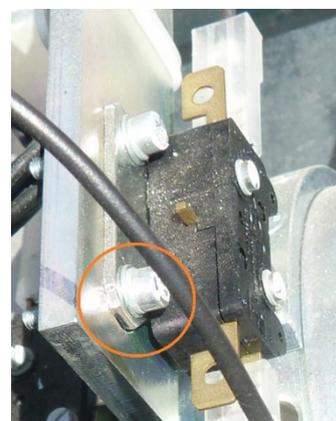
Die Pull-up-Spannung eines Relais hängt von einem Mikroschalter ab. Die Mikroschalter der Schranken am Bahnübergang 28 sind vom klassischen Modell Crouzet 83.106. (Infrabel, 2018).

Hinsichtlich der Funktionsfähigkeit, des Aussehens und der Kontaktfestigkeit waren die Mikroschalter des Schrankenmechanismus am Bahnübergang 28 in einem guten Zustand und ein vorzeitiger Austausch war nach Aussage des Infrastrukturbetreibers kein Thema.

Jeder Mikroschalter enthält einen Betätigungsnocken, der mit zwei Befestigungsschrauben auf der Hauptwelle (die die Schranke trägt) montiert ist. Der Träger jedes Mikroschalters hat eine Bohrung, die zu weit ist. Dieses Bohr- oder Langloch, durch das die Befestigungsschraube geführt wird, hat also eine Öffnung von wenigen Millimetern. Dadurch kann der Mikroschalter um diese Befestigungsschraube gedreht werden.

Die Positionierung ist so konfiguriert, dass die Mikroschalter in einer wohldefinierten Reihenfolge ein- und ausgeschaltet werden. Allerdings hatte sich die Befestigungsschraube des entsprechenden Mikroschalters verschoben, so dass beim Drehen der Nocken dessen Betätigungsstift nicht eingedrückt wurde. Das Relais, das die Öffnung der Schranken im Winkel 75-90 ° steuert, blieb stromlos, so dass die roten Lichter weiter leuchteten.

Das Ergebnis war, dass die Schranken vollständig geöffnet waren, aber die Ampel diese Information nicht erhielt und weiterhin abwechselnd rot blinkte. Die Unkenntnis über die Position der Schranke wird dem Stellwerk über einen Großalarm mitgeteilt. Das Stellwerk wird gewarnt, indem die Farbe der Kreuzung auf dem EBP-Bildschirm auf rot invers geändert wird, eine Sicherheitstabelle auf den betroffenen Bahnübergang gestellt wird und eine Alarmmeldung im Meldfenster sowie ein akustisches Signal ertönt.



Mit diesen Arten von Mikroschaltern hat der Infrastrukturbetreiber in der Regel wenig Probleme, und es handelt sich um eine selten auftretende Störungsart.⁴² Nach ihrer Erfahrung erfolgt der Austausch eines solchen Mikroschalters etwa alle drei Jahre nach einem der folgenden Befunde bei einer vorbeugenden Wartung: a) abnorm hoher Übergangswiderstand und b) ein abgenutztes Schwenkrad, das den Kontakt des Mikroschalters betätigt.

Der registrierte RIOCALL, Nr. 17753226, wurde am 3. März 2020 um 17:51 Uhr erstellt. Im RIOCALL notieren die Techniker als Ursache „Mikroschalter [...]“ mit der Beschreibung „Batis [...] switch bouge au niveau de la fixation“, der Mikroschalter hat sich auf Höhe der Befestigungsschraube verschoben.

Als Intervention wird durchgeführt: „réglé le switch et refixé le switch“, Einstellung und Wiederbefestigung des Mikroschalters.

Nach dem technischen Eingriff gehen die Techniker dazu über, die ordnungsgemäße Funktion der Schranke zu testen. Sobald sie dies festgestellt haben, wird RACOR über die Ursache des Großalarms und die durchgeführten Reparaturarbeiten informiert. Sie schreiben dies auch in das Register der Feststellungen, Anweisungen und Befehle des Bahnübergangs, auch „Logbuch S 477“ genannt.

Das Ende des Eingriffs wird um 17:38 Uhr gemeldet.

Feststellung:

Der Großalarm am Bahnübergang 28 wurde durch einen verschobenen Mikroschalter verursacht.

3.4.1.2. ZUGANKÜNDIGUNG

Mit der Kenntnis der Kilometersteine und der Abstände der verschiedenen Gleiselemente kann berechnet werden, wie lange es nach der Ankündigung des Zuges dauert, den Übergang zu passieren.

Maastricht → Visé: **Zeit** = $(1,029 \text{ km}) / (120 \text{ km/h}) = (1029 \text{ m}) / (33,33 \text{ m/s}) = \mathbf{30,87 \text{ Sekunden}}$

Visé → Maastricht: **Zeit** = $(0,974 \text{ km}) / (120 \text{ km/h}) = (974 \text{ m}) / (33,33 \text{ m/s}) = \mathbf{29,22 \text{ Sekunden}}$

Feststellung:

Ab der Ankündigung des Zuges am ZAX dauert es ca. 30 Sekunden (auf beiden Seiten des Bahnübergangs), bis der Zug den Bahnübergang mit der zulässigen Streckengeschwindigkeit von 120 km/h passiert.

⁴² Im Bezirk Südost gab es einige Vorfälle, insbesondere mit Siemens-Mikroschaltern, die später durch Crouzet-Mikroschalter ersetzt wurden. Zuvor beobachtete Alarme am Mikroschalter könnten möglicherweise auf den Wind zurückzuführen sein.

3.5. DOKUMENTATION ÜBER DAS BETRIEBLICHE SYSTEM

3.5.1. MASSNAHMEN DES PERSONALS ZUR ÜBERPRÜFUNG VON VERKEHRSREGELUNG UND BESCHILDERUNG

Das technische Problem mit dem Mikroschalter löst sofort einen Großalarm im Stellwerk aus. Der Vorfall und folglich auch der Großalarm ereigneten sich am 3. März 2020 um 16.23 Uhr.

Der Stellwerkswärter im Stellwerk wird über einen solchen Großalarm für einen Bahnübergang optisch und akustisch informiert. Sobald er über eine solche Störung in den Schranken eines Bahnübergangs informiert wird, muss er den Wartungsmitarbeiter der „I-Signalisierungsanlage“ rufen. Um 16:24 Uhr alarmierte der Angestellte von Block 44 RACOR Südost, der Techniker zum Einsatzort schickte.

Um 16:38 Uhr, 15 Minuten nach Eingang des Großalarms, informierten die beiden Techniker den Block 44, dass sie vor Ort sind. Bei der Ankunft bemerken die Techniker die Anwesenheit der Polizei.

Die Techniker stellen fest, dass die Schranken des Bahnübergangs geöffnet sind, die Ampeln abwechselnd rot blinken und kein akustisches Signal vorhanden ist. Ein Techniker senkte die Schranke manuell mit der im Schrankenmechanismus vorhandenen Kurbel ab.

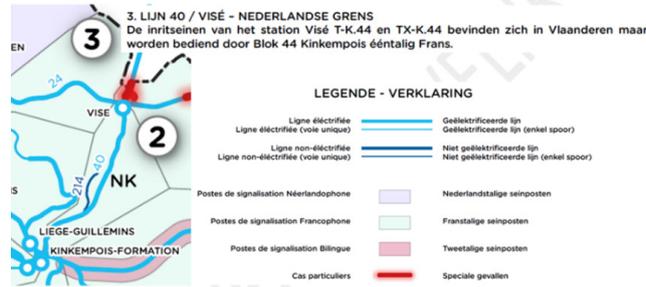
Der Infrabel-Techniker nahm vor Ort Kontakt mit dem Stellwerk auf, um sicherzustellen, dass der Zugverkehr möglich war. Ihm wurde bestätigt, dass die Signale zum Bahnübergang 28 geschlossen waren und das Verfahren SF 05 in Kraft war.

Feststellung:

Block 44, RACOR Südost, und die Ingenieure reagierten rechtzeitig auf den Großalarm vom 3. März 2020 am Bahnübergang 28.

3.5.2. AUSTAUSCH VON VERBALEN NACHRICHTEN IM ZUSAMMENHANG MIT DEM VORFALL, EINSCHLIESSLICH DOKUMENTATION AUS AUFEICHNUNGEN

Der Bahnübergang 28 befindet sich in der Nähe der niederländischen Grenze. Das lokale LIMA-Verfahren (Infrabel, 2018) sieht vor, dass der Angestellte des Blocks 44 im Falle einer Störung am betreffenden Bahnübergang den ProRail-Fahrdienstleiter in Maastricht informiert. Dies geschieht mit dem Formular „Bahnübergang“ über die Benachrichtigung L1.



Die Karte „Liste-019-A - Kommunikationsaustausch“ (Infrabel, 2020) zeigt, dass das Stellwerk in Kinkempois einsprachig französisch ist. Die Bahnverkehrsleitstelle in Maastricht ist niederländischsprachig. Die L1-Meldung ist zweisprachig (Infrabel, 2018).

1	2	3	4
Melding nr. Annonce n°	Aard van de melding Nature de l'annonce	Nederlandse Tekst Texte néerlandais	Franse tekst Texte français
L 1		<p><i>Overweg n° is gestoord/bewaakt.</i></p> <p><i>Treinveiligheidsberichten ingesteld</i></p> <p><i>Aanwijzing aan alle treinen afgeven</i></p>	<p><i>PN n° est dérangé/gardienné.</i></p> <p><i>Block par téléphone instauré</i></p> <p><i>Délivrez ordre à tous les trains.</i></p>

Um 16.26 Uhr kontaktierte der Infrabel-Stellwerkangestellte den Fahrdienstleiter in Maastricht. In der Aufzeichnung der Kommunikation hören wir, dass jeder in seiner Muttersprache kommuniziert. Die Anweisung zum Starten des LIMA-Verfahrens wird vom Maastrichter Fahrdienstleiter verstanden.

Feststellung:

Infrabel hat den niederländischen Infrastrukturbetreiber ProRail am 3. März 2020 korrekt und rechtzeitig über den Großalarm am Bahnübergang 28 informiert.

3.5.3. MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ UND ZUR ERHALTUNG DER UNFALLSTELLE

Gemäß der Fachanweisung für den Betrieb von Signalanlagen (Infrabel, 2019) hat das EBP-System eine Schutztabelle 3 platziert. Dieser Schutz verhindert einen unbefugten Signalbetrieb. Tabelle 3 hat keinen Einfluss auf den Betrieb des Bahnübergangs, sondern nur auf die Signale, die den Zugang zum Bahnübergang ermöglichen.

„Nach der Anwendung eines Falles von Tabelle 3:

- das offene Haltesignal für die betreffende Zone bleibt offen, bis eine Bewegung am Signal stattgefunden hat; und*
- wird die automatische Verkehrstrecken- und Signalisierungssteuerung zu dem betreffenden Element (Weichen, einfache Kreuzungen mit Zungen, ...) ausgeschaltet.*

Man kann nur:

- manuell eine obengenannte Verkehrsstrecke zur betreffenden Zone erstellen;*
- nach Anwendung der „FSO“⁴³-Funktion eine Bewegung in die oben genannte Zone erlauben.“*

Feststellung:

Mit dem Eingriffsmaßnahmen des Verfahrens SF 05, der Überwachung des Bahnübergangs und der Sicherheitstabelle 3 hat Infrabel das Verfahren für einen Großalarm am 3. März 2020 am Bahnübergang 28 korrekt und rechtzeitig angewendet.

3.6. MENSCH-MASCHINE-BEDIENBEREICH

3.6.1. INTERAKTION BETEILIGTER VERKEHRSTEILNEHMER

3.6.1.1. HEIDEBLOEM

Am 20. April 2016 erhielt der Busfahrer seinen Grundqualifikationsnachweis.⁴⁴ Die Bescheinigung enthält die folgenden zutreffenden Teile:

- Fahrttest auf öffentlichen Straßen.
- Praktische Prüfung der fachlichen Kompetenz.
- Test in einem Bereich abseits des Verkehrs.
- Die praktische Prüfung wurde mit einem Fahrzeug der Klasse D abgelegt.

Die Kategorie D ist im Busführerschein mit einem Gültigkeitsdatum vom 21. April 2016 bis 21. Dezember 2020 enthalten. Die Spalte des Zusatzeintrags zeigt die Nummer 95 = Berufsbefähigung mit dem Gültigkeitsdatum 19. April 2021.

Nach der VDAB-Schulung fuhr der Busfahrer 6 Wochen lang einen Shuttle-Service für Heidebloem in Hasselt. Im Januar 2017 begann er bei einem anderen Busunternehmen, wo er 1,5 Jahre lang als Fahrer für die Schülerbeförderung tätig war. In den Sommerferien 2017 und 2018 hat er außerdem den Shuttle-Service bei Heidebloem übernommen. Im Oktober 2018 begann er bei Heidebloem als Linienfahrer.

Der Busfahrer ist mit der Linie 39B vertraut und erlebt sie als ruhige Linie. Ab dem 3. März 2020 hatte er eine gebrochene Schicht, d. h. einen Morgen- und Abendblock. Am Morgen begann seine Schicht um 6:26 Uhr und endete um 11:27 Uhr. Die 2. Schicht begann um 15:23 Uhr. Sowohl am Standort als auch an der ersten Haltestelle auf der Strecke konnte der Busfahrer die Fahrt ohne Probleme beginnen.

Als er am gestörten Bahnübergang ankam⁴⁵, warteten dort etwa fünf Autos. Der Busfahrer hält am Bahnübergang an. Es ist niemand anwesend, der den Verkehr regelt (z. B. Polizei oder Infrabel-Mitarbeiter). Wenn der Busfahrer am Bahnübergang wartet, gibt es vor und hinter ihm Leute, die kehrtmachen. Aufgrund der Länge des Busses und der Enge der Straße ist dies für einen Bus nicht möglich.

Wenig später wird der stehende Bus von Verkehrsteilnehmern überholt, die den gestörten Bahnübergang überqueren. Weder benutzen die Nachfolgenden ihr Fernlicht, noch hupen sie, damit der Bus weiterfährt. Die Fahrgäste im Bus machen sich keine Sorgen über die Situation. Wenn etwa fünf oder sechs Autos hinter dem Bus warten, reiht sich ein anderer Busfahrer in das Heck der wartenden Verkehrsteilnehmer ein. Dieser Kollege betreibt einen anderen Busdienst, der normalerweise etwa acht Minuten nach dem Busfahrer dort vorbeifährt.

Der Busfahrer hat mindestens zehn Minuten gewartet. Während der Wartezeit soll der Dispatcherdienst nicht kontaktiert worden sein. Er startet seinen Bus, betätigt den linken Blinker, überholt zwei Autos und fährt auf den Bahnübergang zu. Es ist niemand am Bahnübergang, der den Verkehr leitet. Wie im praktischen Fahrunterricht verstanden, hielt der Fahrer vor dem Bahnübergang an, schaute nach links und rechts und überquerte dann den Bahnübergang.

⁴⁴ Der Busfahrer von Heidebloem hat seine Ausbildung zum Busfahrer im VDAB-Schulungszentrum in Bilzen absolviert.

⁴⁵ Für den Busfahrer war es das 1. Mal, dass er an einem Bahnübergang mit rot blinkenden Ampeln und offenen Schranken ankam.

Heidebloem wurde am 16. April 2020 über den Vorfall informiert.⁴⁶ Der Busfahrer wurde kontaktiert und gebeten, einen Bericht über den Vorfall zu erstellen. Außerdem wurde der Vorfall auf dem Hansea CBPW TBE⁴⁷ Meeting am 7. Mai 2020 besprochen. Es wird protokolliert, „*dass in ähnlichen Situationen der Dispatcherdienst für eventuelle Anweisungen angerufen werden sollte. Auch auf dem Tagesbericht sollten wichtige Ereignisse wie dieses vermerkt werden.*“

3.6.1.2. JEAN-LUC CARS

Der Fahrer des Schulbusses war seit 15 Jahren für das Unternehmen tätig und kannte die Strecke am Schansweg. Vier bis fünf Jahre lang fuhr er die Strecke viermal am Tag. Am Bahnübergang gab es einen freien Blick auf die Umgebung, wobei keine Züge auf den Gleisen zu sehen waren. Möglicherweise in der Annahme, dass es Probleme mit dem Bahnübergang gab, überquerte er ihn, möglicherweise veranlasst durch das Hupen der nachfolgenden Verkehrsteilnehmer.

Nach dem Vorfall verbot die TEC dem Fahrer, Schulbusfahrten durchzuführen, und sein Arbeitsvertrag wurde nicht verlängert.

3.6.1.3. ANDERE VERKEHRSTEILNEHMER

An dem Vorfall waren mehrere Verkehrsteilnehmer beteiligt. Einige Verkehrsteilnehmer haben vor dem Bahnübergang kehrngemacht, andere überquerten den Bahnübergang. Verkehrsteilnehmer mit einem Anhänger oder mit größeren Fahrzeugen können auf der betreffenden Straße nicht wenden.

In Ermangelung von Identifikationsdaten war es unmöglich, die verschiedenen Fahrer zu identifizieren oder zu befragen.

Feststellung:

Es gibt Verkehrsteilnehmer, die am gestörten Bahnübergang kehrngemacht haben. Einige Fahrzeuge, die zu groß sind, um diese Aktion auf dem örtlichen Schansweg durchzuführen, überqueren den gestörten Bahnübergang.

Feststellung:

ÖPNV-Busfahrer melden sich bei Verspätungen am Bahnübergang nicht beim Dispatcherdienst und überqueren den gestörten Bahnübergang aus eigenem Antrieb.

⁴⁶ Auch für Heidebloem war es das erste Mal, dass sie mit einem solchen Vorfall konfrontiert wurden.

⁴⁷ CPBW TBE = Komitee für Prävention und Arbeitsschutz einer technischen Geschäftseinheit.

3.6.2. MEDIZINISCHE UND PERSÖNLICHE UMSTÄNDE, DIE DEN VORFALL BEEINFLUSST HABEN, EINSCHLIESSLICH PHYSISCHER ODER PSYCHISCHER STRESS

Kanalisationsarbeiten in der Gemeinde Voeren verursachten Umleitungen für den Kraftfahrverkehr. Für den Busverkehr können Umleitungen Verspätungen und verpasste Anschlüsse bedeuten. Diese Zeitspannungen können für Busfahrer eine Quelle von Stress sein.

Während der Busfahrer wartet, sieht er einen anderen Busfahrer, der sich in die Warteschlange der Verkehrsteilnehmer am gestörten Bahnübergang einreihet. Während man selbst Stress wegen Verspätungen auf der eigenen Strecke empfindet, die dazu führen, dass Fahrgäste Anschlüsse verpassen, kann man sich auch für den Kollegen Sorgen machen, dass er oder sie den Fahrplan nicht einhalten kann, wenn die Wartezeit am gestörten Bahnübergang weitergeht.

3.6.3. ENTWURF VON EINRICHTUNGEN MIT AUSWIRKUNGEN AUF DIE MENSCH-MASCHINE-SCHNITTSTELLE

3.6.3.1. DISPATCHERDIENST

Jeder Bus des öffentlichen Nahverkehrs enthält ein Bordradio. Bei Verspätungen der Busfahrt oder anderen unvorhergesehenen Umständen muss der Busfahrer über dieses Bordfunkgerät Kontakt mit dem Dispatcherdienst aufnehmen.

In der Region wird, abgesehen von gelegentlichen schlechten Verbindungen über das Funksystem, die Kommunikation mit dem Dispatcherdienst als gut empfunden.

Am 3. März 2020 meldete der Busfahrer den Stillstand auf Bahnübergang 28 nicht an den Dispatcherdienst von De Lijn. Auch der Arbeitgeber Heidebloem wurde nicht informiert. Da Heidebloem der Sachverhalt nicht bekannt war, konnte es De Lijn gemäß Artikel 19.3 des Lastenheftes für den Linienverkehr nicht über den Sachverhalt informieren.

Feststellung:

Busfahrer können über ein Bordfunkgerät Kontakt zum Dispatcherdienst aufnehmen. In der Region gibt es kaum Probleme mit dieser Funkverbindung.

3.7. VERGANGENE EREIGNISSE DER GLEICHEN ART

3.7.1. VORFALL- UND STÖRUNGSHISTORIE FÜR BAHNÜBERGANG 28

Seit dem 1. Juli 2007 nutzt Infrabel die SafeRail-Datenbank.⁴⁸ Die folgenden registrierten Vorfälle ereigneten sich am Bahnübergang 28:

- 23.07.2007: Versuchter Diebstahl von Kabeln;
- 26.08.2007: Versuchter Diebstahl von Kabeln;
- 13.07.2012: Ein LKW überquert den Bahnübergang, während die Ampel noch nicht weiß ist. Eine Schranke wird gebrochen, die andere Schranke ist verbogen und gerissen;
- 27.08.2019: Eine Schranke ist abgebrochen und blockiert den Durchgang.

Der Bahnübergang ist nicht als Gefahrenstelle bei der Bahnpolizei gelistet. Für den Bahnübergang 28 liegen keine statistischen Angaben zu Großalarmen aufgrund von Kabeldiebstahl auf der Bahnstrecke⁴⁹ vor, auch nicht durch Fehleinstellungen oder durch den Wind.

Feststellung:

Seit dem 1. Juli 2007 können 4 registrierte Vorfälle am Bahnübergang 28 identifiziert werden.

⁴⁸ Dabei handelt es sich um eine Datenbank, in der alle Unfälle und Vorfälle auf dem Schienennetz registriert und dokumentiert werden.

⁴⁹ Moelingen liegt in der Grenzregion zu den Niederlanden und Deutschland, was den Dieben Zugang zu Fluchtstraßen verschafft. Kabeldiebstähle führen zu Ausfällen und in der Folge zu Großalarmen.

3.7.2. ZUSAMMENHANG MIT FRÜHEREN EREIGNISSEN

3.7.2.1. ZUSAMMENSTOSS EINES REISEBusses MIT EINEM PERSONENZUG DER SNCB AUF EINEM BAHNÜBERGANG IN PITTEM, 25. NOVEMBER 2015

Nach der Untersuchung des Zusammenstoßes eines Linienbusses mit einem Personenzug der SNCB an einem Bahnübergang in Pittem am 25. November 2015 teilte De Lijn der Untersuchungsstelle mit, dass ein Aktionsplan erstellt wurde, der vom Vorstand diskutiert werden soll. Die Präsentation vor dem Vorstand von De Lijn fand am 22. Juni 2016 statt. Es folgten Gespräche mit dem VRA⁵⁰, um Anpassungen an den Lastenheften für die Betreiber vorzunehmen. Die Umstrukturierung und Neuausschreibung von Verträgen hat verhindert, dass die Texte fertiggestellt werden konnten, obwohl die Gespräche in Kürze wieder aufgenommen werden sollen. Im Aktionsplan von De Lijn finden wir 7 offene Aktionspunkte zum Thema „Überwachung von Betreibern - Lastenhefte für Betreiber“. Ein Aktionspunkt wurde erreicht: Die Anweisung „was zu tun ist, wenn das Funkgerät nicht funktioniert“ wurde in das Lastenheft aufgenommen.

Auch die Inhalte der Ausbildung, die Fahrer der Betreiber in der Fahrschule von De Lijn absolvieren, wurden angepasst. Zum neuen Ausbildungsinhalt gehört ein Modul, das auf die Verwendung des Bordfunks und die Kommunikation mit dem Dispatcherdienst eingeht. Die theoretische Ausbildung umfasst als Module und Lernziele (De Lijn, o. D.):

- „18.4. Funkverkehr
 - Der Fahrer kennt den Zweck des Dispatcherdienstes.
 - Der Fahrer weiß, wie der Dispatcherdienst funktioniert (Besuch beim Dispatcherdienst).
 - Der Fahrer kennt die verschiedenen Arten von Rufen und kann sie anwenden
- 18.5. Verwendung der Gegensprechanlage
 - Der Fahrer kennt die Tipps und Tricks, um eine Nachricht über die Gegensprechanlage klar zu kommunizieren.“

Die FBAA hat auch die Empfehlungen der Untersuchung umgesetzt, indem sie die Fahrer in den Schulungsmodulen der permanenten Schulung durch das FCBO, sofern vom FÖD Mobilität und Transportwesen genehmigt, sowie in der Grundschulung durch den Sozialfonds⁵¹ ausführlicher auf die besonderen Bedingungen an Bahnübergängen für große Fahrzeuge hingewiesen hat.

3.7.2.2. EREIGNISSE MIT DEM GLEICHEN MIKROSCHALTER

- 9. März 2015: Am Bahnübergang 54 Lichtervelde wird wegen eines Defekts im Motorsystem der Schranke der Großalarm ausgelöst. Während des Eingriffs wird der Mikroschalter ausgetauscht und die Situation wird wiederhergestellt.
- 22. September 2016: Die Verkehrszentrale⁵² erhält einen Anruf, dass die roten Ampeln am Bahnübergang 28 der Bahnlinie 12 in Kapellen bei geöffneten Schranken abwechselnd blinken. Bei der Überprüfung durch den Techniker wird ein Problem mit einem alten Mikroschalter festgestellt. Beim Öffnen des Bahnübergangs geriet das Relais aufgrund eines Defekts des Mikroschalters nicht unter Spannung. Infolgedessen waren die Schranken geöffnet, während die roten Ampeln eingeschaltet blieben.

⁵⁰ VRA = Vlaamse Raad van Autobus- en Autocarondernemers.

⁵¹ Sozialfonds = Sozialfonds für Beschäftigte von öffentlichen und besonderen Omnibusbetrieben.

⁵² Die wesentlichen Aufgaben dieses Dienstes sind die Organisation des Zugverkehrs, die Verwaltung des Zugverkehrs in Echtzeit und die Überwachung der Stellwerke. Er behält einen globalen Überblick über geplante Arbeiten, Störungen und andere Vorfälle auf dem Eisenbahnnetz.

4. ANALYSE UND FAZIT

4.1. ABSCHLUSSBERICHT DER VERKETTUNG VON EREIGNISSEN

Am 3. März 2020, um 16:23 Uhr, wurde am Bahnübergang 28 auf dem Schansweg in Moelingen der Großalarm ausgelöst.

Der Stellwerkswärter von Block 44 in Kinkempois sieht den Großalarm auf dem EBP-Bildschirm. Das EBP-System platziert eine Schutztabelle 3. Diese verhindert eine unberechtigte Signalbedienung. Die Signale in Richtung Bahnübergang 28 werden geschlossen und das Verfahren SF 05 (siffler/fluiten/5 Stundenkilometer) tritt in Kraft. Um 16.24 Uhr informiert der Stellwerkswärter RACOR Südost, der für die Erstbehandlung von Störungen in der betreffenden Region zuständig ist. RACOR Südost schickt Techniker vor Ort. Um 16:26 Uhr informiert der Stellwerkswärter von Block 44 den Fahrdienstleiter von ProRail.

Am betreffenden Bahnübergang blinken abwechselnd rote Ampeln, während die Schranken auf beiden Seiten des Übergangs geöffnet sind. Trotzdem überqueren zahlreiche Fahrzeuge, d. h. Pkw, Kleintransporter, ein Schulbus und ein Bus, den gestörten Bahnübergang.

Um 16.38 Uhr treffen Techniker von Infrabel am Einsatzort ein und überwachen den Bahnübergang durch manuelles Schließen der Schranken. Nach Rücksprache mit dem Stellwerk wird ihnen bestätigt, dass die Signale zum Bahnübergang geschlossen sind und das Verfahren SF 05 in Kraft ist. Sollte sich dennoch ein Zug unerwartet gemeldet, so würde das ZAX-System eingreifen. Das Ankündigungssystem funktionierte normal: Bei Überqueren des ZAX durch Zugverkehr wären die Aktionen zum Schließen des Bahnübergangs ausgelöst worden.

Die Techniker von Infrabel konnten die Ursache für den Großalarm im Schrankenmechanismus lokalisieren. Genauer gesagt an der verschobenen Position eines Mikroschalters. Die Techniker regeln und befestigen diesen Mikroschalter wieder und testen dann seine ordnungsgemäße Funktion. Um 16.57 Uhr wurde der Bahnübergang normalisiert und der Großalarm beendet.

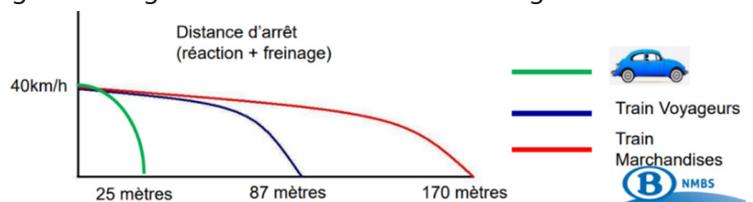
4.2. DISKUSSION

4.2.1. ANALYSE DER GEFAHR

Würde ein Zug, der mit der Referenzgeschwindigkeit der Strecke, also 120 km/h, unterwegs ist, den ZAX passieren, der ca. 1 km vom Bahnübergang entfernt ist (in Moelingen), würde er den Bahnübergang 30 Sekunden später erreichen. Aufgrund von Umgebungsfaktoren ist es möglich, dass der Verkehrsteilnehmer zum Zeitpunkt der Ansage den Zug nicht sieht. In einer Entfernung von 100 Metern vom Bahnübergang wird der Zug innerhalb von 3 Sekunden vorbeifahren. Nicht umsonst gibt es rote Ampeln, ein Tonsignal und geschlossene Schranken, die den Verkehrsteilnehmern das illegale Überqueren des Bahnübergangs verbieten.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Bremsweg beim Schienenverkehr aufgrund der geringen Reibung zwischen den Rädern der Züge und den Schienen lang ist. So kann der Abstand, den ein Zug zum Anhalten benötigt, 10-mal größer sein als bei einem Auto. (Gemeinschaft der Europäischen Bahnen und Infrastrukturgesellschaften, 2012). Die Anzahl der Lokomotiven, die Anzahl der Waggons, die Anzahl der Fahrgäste, die transportierten Güter, die Reibung beeinflussen die Bremskurve.

Im Jahr 2016 wurde nach der von der Untersuchungsstelle durchgeführten Sicherheitsuntersuchung des Unfalls am Bahnübergang Pittem ein „Lessons learned“-Seminar abgehalten. Es wurden die Bremskurven eines Zuges im Vergleich zu denen eines Pkw dargestellt: Bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h beträgt der Anhalteweg (Reaktion + Bremsung) für einen Pkw 25 Meter, für einen Personenzug 87 Meter und für einen Güterzug 170 Meter. (SNCB, 2016).



Ein 40-Tonnen-LKW, der mit 89 km/h fährt, benötigt 1 Fußballfeld, also 110 Meter, um anzuhalt. Bei einem Güterzug ist dieser Wert 15-mal höher. (Internationaler Eisenbahnverband, 2019).



Feststellung:

Ein Zug ist viel schneller da, als man annehmen würde. Er braucht viel mehr Zeit und Distanz als ein Auto, um zum Stillstand zu kommen. Außerdem kann ein Zug nicht von seiner Route abweichen.

4.2.2. ANALYSE DER VORGEHENSWEISE

4.2.2.1. SENSIBILISIERUNG

Infrabel organisiert Sensibilisierungskampagnen, um die Verkehrsteilnehmer auf die Gefahren an Bahnübergängen aufmerksam zu machen, und das Investitionsbudget wurde im zweiten Jahr in Folge erhöht. Diese Bewusstseinsbildung wird am besten mit einer Vielfalt an Kommunikation (traditionelle vs. soziale Medien) aufrechterhalten.

Das soll aber nicht heißen, dass Bahnübergangsvorfälle gesellschaftlich nur ein Problem des Eisenbahnsektors sind. Anlässlich der vierten Ausgabe des International Level Crossing Awareness Day stellt die Gemeinschaft der europäischen Eisenbahn- und Infrastrukturunternehmen (2012) fest, dass der Sektor nicht in der Lage ist, alle Risiken zu bewältigen, die mit Verkehrsteilnehmern verbunden sind, die Bahnübergänge passieren.

Der Eisenbahnsektor ist zusammen mit dem Straßensektor, der Bahnpolizei und den Ausbildungszentren für die Sensibilisierung verantwortlich: Verkehrsteilnehmer auf die Gefahren von Bahnübergängen aufmerksam machen und versuchen, sie für ein sicheres Verhalten an Bahnübergängen zu sensibilisieren. Für (verkehrswidriges) Verhalten, wie z. B. das unbefugte Überqueren des Bahnübergangs in Moelingen am 3. März 2020, ist jedoch der Verkehrsteilnehmer verantwortlich. Ein absolutes Problemgebiet, denn laut der Deutschen Bahn AG werden 94% der Unfälle durch das falsche Verhalten dieses Verkehrsteilnehmers verursacht. (Schnieder, Gripkenoven, Wang & Lackhove, 2015).

4.2.2.2. PRÄVENTION

Infrabel ist im Bereich der Prävention aktiv, um die Gefahren an Bahnübergängen zu begrenzen, und das Investitionsbudget wurde im 2. Jahr in Folge erhöht. Es ist wünschenswert, weiterhin auf die Beseitigung von Bahnübergängen hinzuarbeiten, wo dies möglich ist, oder das Überqueren von Bahnübergängen durch Alternativen zu vermeiden.

Es ist jedoch zu beachten, dass ungeachtet aller vorbeugenden Maßnahmen zur Erhöhung der Aufmerksamkeit des Verkehrsteilnehmers der Verkehrsteilnehmer selbst den Bahnübergang überquert und entscheidet, wie er dies tut, sicher oder nicht. Wie Cairney (2003) feststellt: „*The form of traffic control implemented at a railway level crossing greatly effects the decision that has to be made by the driver of the road vehicle and the safety of the crossing.*“

Die kontinuierlichen Verbesserungen an der Infrastruktur verringern das Risiko an Bahnübergängen. Um die Zahl der Unfälle zu verringern, muss das Bewusstsein für die Folgen von unaufmerksamen oder gefährlichen Verhaltensweisen von und unter Verkehrsteilnehmern geschärft werden. Die Palette der vorbeugenden Maßnahmen ist jedoch begrenzt. Irgendwann stoßen die angebotenen Systemlösungen, die darauf abzielen, neue Arten von Warnungen hinzuzufügen, an ihre Grenzen. Salmon et al. (2015) argumentieren, „*that reductionist approaches have achieved all that they can in areas such as road and rail.*“ Sie stellen außerdem fest, dass die verstärkten Designänderungen an (Teilen) der Infrastruktur nur einen marginalen Einfluss auf das menschliche Verhalten und die Sicherheit haben.

4.2.2.3. REPRESSION

Bei Verkehrsteilnehmern, die die Verkehrsregeln bewusst missachten und nicht ausreichend über sie informiert sind, sind Verkehrskontrollen und Bußgelder/Strafgelder ein letzter, aber notwendiger Schritt. Das Ziel ist es, das Verhalten des bestraften Verkehrsteilnehmers zu beeinflussen sowie auch das Verhalten aller Verkehrsteilnehmer zu beeinflussen.

Die Strafe hat eine Signalfunktion: Der Verkehrsteilnehmer gehört zu einer (kleinen) Gruppe von Straftätern, einer stigmatisierenden Gruppe, zu der er nicht gehören will. Auch eine negative Reaktion aus dem Personenkreis des bestraften Fahrers kann ihn dazu veranlassen, sein Verhalten anzupassen. Ziel der Bestrafung ist es also, eine Wiederholung des unerwünschten Verhaltens zu verhindern (was bedeutet, dass auch die Repression eine spezifische Form der Prävention ist).

Eine Bestrafung gibt auch ein Signal an alle Verkehrsteilnehmer, dass die Verkehrsregeln tatsächlich durchgesetzt werden, was einen Druck erzeugt, sie zu respektieren. Dieser Druck kann als objektive Wahrscheinlichkeit bezeichnet werden, erwischt zu werden.

Obwohl es verschiedene Formen der Bestrafung gibt, ist zu bedenken, dass nicht alle gleich dauerhaft sind. Die Auswirkungen eines Bußgeldes beispielsweise sind nur von kurzer Dauer: Der Verkehrsteilnehmer hat das ungute Gefühl, eine unnötige und sinnlose Rechnung bezahlen zu müssen, aber langfristig ändert sich sein Verkehrsverhalten kaum. Sobald das Bußgeld in der Vergangenheit liegt, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass der Verkehrsteilnehmer sein altes Verhalten wiederholt. (Ddek, 2017). Die Erhöhung des Bußgeldes appelliert an die extrinsische Motivation des Verkehrsteilnehmers: Die Straßenverkehrsordnung wird beachtet, um ein Bußgeld zu vermeiden, nicht weil sie wichtig ist. Aber auch hier ist der Verhaltenseffekt zeitlich und räumlich begrenzt.

Die Aufmerksamkeit, z. B. in einer Kampagne zur Sicherheit an Bahnübergängen, sollte auf das subjektive Risiko, erwischt zu werden, gerichtet werden. Wie Hoekstra, Eenink & Goldenbeld (2017) argumentieren: Die (Höhe der) Geldstrafe hat wenig Einfluss auf das Verhalten, wenn Menschen die Wahrscheinlichkeit, eine Geldstrafe für ein Vergehen zu erhalten, für niedrig einschätzen. Ähnlich argumentiert Molenaar (2014), dass Verkehrsteilnehmer ihr Verhalten nur dann anpassen werden, wenn „*the perceived risk of being caught is high.*“

Eine höhere Wahrscheinlichkeit, erwischt zu werden, bedeutet auch eine sichtbarere Durchsetzung. Dies kann sich durch die regelmäßige, unangekündigte und angekündigte Wiederholung von Kontrollen äußern.⁵³ Wenn auch die Ergebnisse der Kontrollen kommuniziert werden (im Vergleich mit den Ergebnissen früherer Aktionen), erhöht dies das empfundene Risiko, erwischt zu werden.

Studien besagen, dass Rotlicht-Kameras die Zahl der Unfälle reduzieren. Es wurde eine Machbarkeitsstudie zur Installation solcher Kameras an bestimmten Bahnübergängen in Auftrag gegeben. Welche und wie viele Bahnübergänge betroffen sind, wird nicht erwähnt, obwohl es scheint, dass der Infrastrukturbetreiber dem Trend anderer europäischer Länder folgen wird.

⁵³ Was die unangekündigten Kontrollen betrifft, könnten der Infrastrukturbetreiber, die Polizeidienste und Securail Vereinbarungen über die Periodizität und die Standorte der Hotspots treffen. Angekündigte Kontrollen können z. B. im Rahmen eines Blitzmarathons an Bahnübergängen organisiert werden.

4.2.2.4. ZUSAMMENFASSUNG

Der Infrastrukturbetreiber ist in den drei Säulen Prävention, Bewusstsein und Durchsetzung aktiv. Es ist unrealistisch anzunehmen, dass die Zahlen der Unfälle, Todesfälle und Verletzten an Bahnübergängen auf einen absoluten Nullpunkt reduziert werden können. Die Sicherheit an Bahnübergängen ist nämlich ein Problem, das trotz präventiver, sensibilisierender und repressiver Maßnahmen nicht verschwinden wird, solange es Bahnübergänge gibt.

Es werden Maßnahmen ergriffen, um das Verhalten und die Handlungen von Pkw-Fahrern, Lkw-Fahrern, Busfahrern, Motorradfahrern, Mopedfahrern, Radfahrern oder Fußgängern zu beeinflussen. Bei allem Realismus: Viele Versuche, die Verkehrsteilnehmer für die Sicherheitsrisiken an Bahnübergängen zu sensibilisieren, bedeuten nicht, dass dieses Bewusstsein bei allen vorhanden ist. Auch in der Veröffentlichung von The Rail Safety and Standards Board (2020) heißt es, dass trotz der niedrigsten Zahl von Todesfällen an britischen Bahnübergängen im Zeitraum 2018-2019 „many level crossing users are unaware of the risks associated with level crossings and how to use them properly.“

Realismus ist auch in Bezug auf die Bemühungen im Bahnsektor wünschenswert. Bahnübergänge sind ein Teil der Eisenbahn, der sehr anfällig für Zwischenfälle ist, „*be this involving user error, signaller error, incorrect usage, issues with sighting, or (less frequently) equipment failure.*“ (The Rail Safety and Standards Board, 2020). Es stimmt auch, dass die Sterblichkeitsrate von 0,29 in der Europäischen Union für Benutzer von Bahnübergängen zehnmal höher ist als für Straßenbenutzer, aber die Zahl der Todesfälle an Bahnübergängen macht „nur“ 0,9 % der Gesamtzahl der Todesfälle auf der Straße aus: „*the number of road deaths is approximately one hundred times greater than the number of railway fatalities.*“ (Delmonte & Tong, 2008). Der Bahnübergang ist somit ein bedeutender Risikofaktor für die Sicherheit im Eisenbahnbereich, obwohl er nur einen kleinen Teil bezüglich der gesamten Verkehrssicherheit ausmacht. Diese Statistik erklärt auch, warum der Dialog zwischen Straßen- und Schienenverkehrsbehörden nicht immer einfach ist, da die Betreiber der Straßeninfrastruktur sagen, sie hätten andere und höhere Sicherheitsprobleme, auf die sie ihre knappen Ressourcen konzentrieren müssten. (Nelson, 2012).

4.2.3. ANALYSE DER MENSCHLICHEN FAKTOREN

„It is widely recognised that human behaviour is the main factor for road collisions, with the vast majority of collisions at level crossings caused by drivers not observing the highway code, either deliberately or unintentionally.“ (Fonverne, 2020). Wir haben nicht die Absicht, eine vollständige Analyse zu erstellen, warum Verkehrsteilnehmer bewusst (aber nicht böswillig) einen gestörten Bahnübergang überqueren. Für den Vorfall in Moelingen können wir möglicherweise und in Kombination die folgenden einstellungsbedingten Gründe identifizieren.

• **Instrumentelle Einstellung:** Warnsignale an einer Kreuzung werden einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen: Wenn die Kosten des Wartens (die Fahrt dauert ein paar Minuten länger) den Nutzen (Vermeidung einer möglichen Strafe) überwiegen, wird die Entscheidung, den Bahnübergang zu überqueren, plausibler. (Picket en Grayson, 1996). Die Sicherheit an Bahnübergängen bezieht sich auf Vorteile (z. B. ist es vorteilhaft/sicher, Bahnübergangswarnungen zu beachten) oder Nachteile (z. B. geht Zeit beim Warten auf einen Zug verloren).

Außerdem „it’s this idea that if you think you might get held up for 50 seconds then you’re not bothered but if you think you might get held up for ten minutes your ‘risk rating’ changes.“ (Delmonte & Tong, 2008).⁵⁴ Wenn die Situation am Bahnübergang 28 in Moelingen nur 50 Sekunden lang gestört gewesen wäre, ist es plausibel, dass sich die Verkehrsteilnehmer entsprechend der Straßenverkehrsordnung verhalten hätten. Mit zunehmender Wartezeit stieg die Tendenz, den Bahnübergang zu überqueren, da die Bedrohung durch einen herannahenden Zug abnahm (auch freie Sicht auf die Bahnstrecke).

Die Bewältigung der Wartezeit ist von Person zu Person unterschiedlich und hängt davon ab, wie die Wartezeit wahrgenommen wird. In einer überwiegend individualistischen Gesellschaft warten die Menschen zum Beispiel nicht gerne länger, als sie möchten. Außerdem muss das Warten einen Sinn haben, es muss sich lohnen, auf etwas zu warten. Unnötiges Warten führt zu Irritationen, es ist ein frustrierendes Hindernis beim Erreichen unseres Ziels. Auch unsichere Wartezeiten (im Vergleich zu vorher bekannten Wartezeiten) und unerklärliche Wartezeiten (im Vergleich zu Wartezeiten, die erklärt werden) werden als länger empfunden.

Übertragen auf den Vorfall in Moelingen ist es plausibel, dass die Verkehrsteilnehmer irgendwohin fahren (z. B. um ihre Kinder von der Schule abzuholen) und die Wartezeit als sinnlose Zeitverschwendung betrachteten. Oder dass man einen zeitabhängigen Termin hatte (z. B. einen Arzttermin) und wegen der Wartezeit zu spät kommen würde. Außerdem war der gestörte Bahnübergang unbeaufsichtigt und die Verkehrsteilnehmer hatten keine Vorstellung davon, wie lange die Wartezeit dauern würde. Sie wussten auch nicht, was vor sich ging. Die Verkehrsteilnehmer hatten keine Erklärung dafür, warum die Ampel auf Rot stand, obwohl keine Züge kamen. Es ist plausibel, dass bestimmte Verkehrsteilnehmer der Meinung waren, sie könnten oder wollten nicht mehr warten, müssten irgendwo pünktlich sein, wüssten nicht, warum sie noch warten und entschieden sich deshalb, den Bahnübergang zu überqueren.

⁵⁴ Delmonte und Tong (2008) bringen dies auch mit der wachsenden Klimasorge in Verbindung: Verkehrsteilnehmer, die lange im Auto warten, fangen an, über ihre CO₂-Emissionen nachzudenken: „if emissions become a recognised cost of traffic delays at level crossings, their costs could be offset against the cost of any potential solutions to the problem as a further route to justifying action.“ Verkehrsteilnehmer, die am Bahnübergang 28 in Moelingen längere Zeit mit laufendem Motor gewartet haben, hätten sich im Interesse der Umwelt überlegen können, weiterzufahren (statt den Motor abzustellen).

• **Affektive Einstellung:** Die Sicherheit im Straßenverkehr hängt damit zusammen, wie man sich in einer bestimmten Situation fühlt. Lawton, Parker, Manstead und Stradling (1997) argumentieren z. B., dass sich Verkehrsteilnehmer närrisch oder töricht fühlen, wenn sie einen Bahnübergang nicht überqueren, wenn der Zug längst vorbeigefahren ist, die roten Lichter aber noch blinken. Es gibt eine Verbindung zum Umgang mit Wartezeiten, obwohl es hier darum geht, wie man sich beim Warten fühlt. Längere Wartezeiten werden z. B. im Vergleich zu gerechten Wartezeiten als ungerecht empfunden. Ein Verkehrsteilnehmer wird sich auch irritiert fühlen, wenn ein weiter hinten stehender Verkehrsteilnehmer, der kürzer gewartet hat oder gerade erst angekommen ist, den Bahnübergang vor dem betreffenden Verkehrsteilnehmer überquert. Die disziplinierte Wartemethode „first in, first out“ wird damit unerwünscht gebrochen.

Angewandt auf den Vorfall in Moelingen sehen einige Verkehrsteilnehmer andere Fahrer hinter ihnen, die sich entscheiden, nicht am Bahnübergang anzuhalten. Wartet man selbst, dann fühlt sich das Überqueren des gestörten Bahnübergangs durch andere Verkehrsteilnehmer ungerecht an. Wenn man die Frustrationsschwelle erreicht, kann man die Entscheidung treffen, den gestörten Bahnübergang auch zu überqueren.

• **Informationeller sozialer Einfluss:** Menschen haben den Drang, ihr Verhalten an das der anderen anzupassen, was automatisch geschieht, wenn man sich mit diesen anderen identifiziert. Wenn wir uns mit anderen in der gleichen Situation befinden, vertrauen wir diesen Gruppenmitgliedern eher als Nicht-Gruppenmitgliedern, selbst in Situationen, in denen klar ist, dass die Gruppenzuordnung völlig willkürlich ist. (Stallen & Sanfey, 2013). Angewandt auf den Vorfall in Moelingen werden Verkehrsteilnehmer durch die Macht der Menge beeinflusst: Durch „Social Proof“ (informationeller sozialer Einfluss) schauen sie in einer Situation, in der sie selbst nicht wissen, wie sie reagieren sollen, auf andere, um ihr Verhalten zu bestimmen. (Ligier, 2020).

Wenn man sich in einer seltsamen Situation befindet, tut oft keiner etwas. Das nennt man den *Bystander-Effekt*: Niemand ergreift die Initiative, niemand kann von ihr abweichen. Wenn jedoch jemand die Initiative ergreift, dann spielt der soziale Beweis eine Rolle: Die Leute denken unbewusst „oh, das ist das Verhalten, das von mir erwartet wird“ und machen mit, um nicht aus der Gruppe herauszufallen.

Im Falle des gestörten Bahnübergangs verzichten die Leute zunächst auf dessen Überqueren, dies ist auch sozial und rechtlich unerwünscht. Wenn jedoch nach einer Weile die Lichter nicht auf Weiß wechseln, wird man unsicherer, welches Verhalten man annehmen soll. Und wenn sich doch jemand entschließt, die rote Ampel zu ignorieren, beginnt ein Radar der informationellen sozialen Beeinflussung, das psychologische und soziale Phänomene, bei dem Menschen die Handlungen anderer kopieren, um das Verhalten in einer bestimmten Situation zu zeigen, und sich so mitentscheiden, den gestörten Bahnübergang zu überqueren.

• **Gepflogenheit:** Wenn Verkehrsteilnehmer mit dem Bahnübergang vertraut sind, können sie argumentieren: „Ich überquere hier mehrmals am Tag“, „Ich kenne die Durchfahrtszeiten bereits“ und „Ich weiß, wie lange es dauert, bis die Schranken wieder hochgehen“.⁵⁵ Die Verkehrsteilnehmer berufen sich umfassender auf ihre früheren Erfahrungen mit dem Warten an Bahnübergängen: Wenn sie bereits die Situation erlebt haben, an der roten Ampel eines Bahnübergangs unnötig warten zu müssen, ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass sie in einer ähnlichen Situation erneut unnötig warten: „*they may become predisposed not to look for a train on the crossing, if they are familiar with that crossing. Alternatively, drivers may transfer their experience of one crossing to a new crossing, reducing their vigilance.*“ (Pickett & Grayson, 1996).

Übertragen auf den Vorfall in Moelingen könnte es sein, dass die Verkehrsteilnehmer den Fahrplan kannten und im Vertrauen darauf entschieden, dass es sicher sei, den gestörten Bahnübergang zu überqueren: „*Local users can come to rely - wrongly - on the timetable. They'll memorise it and think that as long as they don't cross when the timetable says there's going to be a train, that they'll be safe [...].*“ (Delmonte & Tong, 2008).

• **Nicht (vollständig) bewusstes Erkennen der Risiken:** Verkehrsteilnehmer glauben, dass sie ausreichend geübt sind, um eine bestimmte Handlung auszuführen. Entsprechend der Selbstwirksamkeitserwartung, dem Grad, in dem ein Individuum glaubt, Kontrolle über das eigene Verhalten zu haben bzw. es mit einigem Erfolg steuern zu können, gehen Verkehrsteilnehmer davon aus, dass sie selbst in der Lage sind, einen Unfall zu vermeiden. Man sieht keine Züge, überquert schnell einen Bahnübergang, wie groß ist also die Gefahr, angefahren zu werden? Die Erwartungen an die externe Kontrolle werden überschätzt. Die Menschen denken, sie hätten die Kontrolle darüber, ob ein Zug vorbeifährt oder nicht, obwohl sie selbst den Zugverkehr nicht regeln oder vorhersagen können. Wenn also ein Zug eintrifft, unterschätzt man das Risiko, dass ein Zug mit voller Geschwindigkeit an den Bahnübergang kommt und nicht schnell anhalten kann.

Die Verkehrsteilnehmer in Moelingen haben einen freien Blick auf die Bahnstrecke, der an diesem Tag nicht durch Regen, Nebel oder Dämmerung gestört wurde. Für einige Zeit blinken die roten Ampeln, sind die Schranken offen, gibt es kein Tonsignal und fahren es keine Züge. Diese sensorischen Informationen werden nicht nur aufgenommen, sie werden auch registriert, organisiert, interpretiert und analysiert. Dies kann den Eindruck erwecken, dass das Ignorieren roter Ampeln mit einem geringen Risiko verbunden ist. Wenn sich keine Züge nähern und der Bahnübergang defekt ist, kann der Fahrer entscheiden, dass er die Situation ausreichend beherrscht und keine Unfallgefahr besteht: Er überquert den Übergang.

⁵⁵ Auch Infrabel (2019) stellt dies in ihrer Studie fest und merkt an, dass diese Verkehrsteilnehmer in der gleichen oder einer angrenzenden Gemeinde ansässig sind, in der sich der Bahnübergang befindet.

4.3. SCHLUSSFOLGERUNG

Am 3. März 2020, um ca. 16:23 Uhr, wurde am Bahnübergang 28 in Moelingen ein Großalarm ausgelöst. Um ca. 16:57 Uhr wurde der Alarm beendet. Während dieser Zeit blinkten die roten Ampeln abwechselnd, obwohl die Schranken geöffnet blieben und kein Tonsignal ertönte. Trotz der roten Ampel überquerten viele Verkehrsteilnehmer den Bahnübergang.

Der Vorfall der unzulässigen Anwesenheit auf den Gleisen kann als „das unzeitgemäße Eindringen eines Dritten in das Lichttraumprofil eines Gleises“ katalogisiert werden.

Direkte Ursache

Die unmittelbare Ursache des Vorfalls ist die Missachtung der Straßenverkehrsordnung: Zahlreiche Verkehrsteilnehmer überqueren bei Rot blinkender Ampel einen Bahnübergang.

Indirekter Faktor

Die Verkehrsregeln wurden absichtlich, aber nicht böswillig verletzt. Der indirekte Faktor ist die Einstellung der Verkehrsteilnehmer. Es geht hier um die instrumentelle Einstellung, die affektive Einstellung, den informationellen sozialen Einfluss, die Gepflogenheit und das nicht vollständig bewusste Erkennen der Risiken.

Zugrunde liegende Faktoren

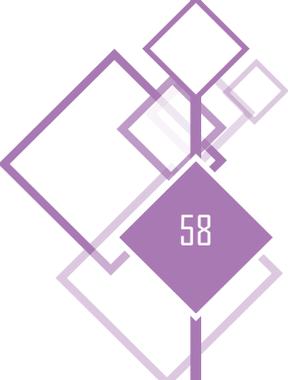
Ein zugrunde liegender Faktor ist das Vorhandensein von Bahnübergängen. Durch die Abschaffung eines Bahnübergangs entfällt jegliches Risiko eines Unfalls. Da nicht alle Bahnübergänge einfach so beseitigt werden können, besteht eine Alternative darin, den Bahnübergang z. B. durch eine Brücke, einen Tunnel, einen Radweg oder eine Parallelstraße zu ersetzen.

Ein weiterer zugrunde liegender Faktor ist das Sicherheitsmanagement bei einem Bahnübergangsvorfall. Der Infrastrukturbetreiber muss über ein Verfahren verfügen, was im Falle eines Großalarms an einem Bahnübergang zu tun ist. Die Verkehrsteilnehmer sollten berücksichtigen, dass bei einer Störung eines Bahnübergangs dieser für eine gewisse Zeit (vom Zeitpunkt der Störung bis zum Eintreffen der Techniker am Einsatzort) unbeaufsichtigt bleibt.

4.4. SONSTIGE BEFUNDE

Eine erste weitere Beobachtung ist, dass ein verschobener Mikroschalter in der Schrankenanlage den Großalarm verursacht hat. In den Checklisten, die für die periodische Inspektion und Wartung von Bahnübergängen verwendet werden, wird die Überprüfung der Mikroschalter und deren Befestigung erwähnt.

Eine zweite zusätzliche Beobachtung ist, dass Busfahrer sich nicht an den Dispatcherdienst des Verkehrsunternehmens wenden und selbst die Initiative ergreifen, einen gestörten Bahnübergang zu überqueren.



5. GETROFFENE MASSNAHMEN

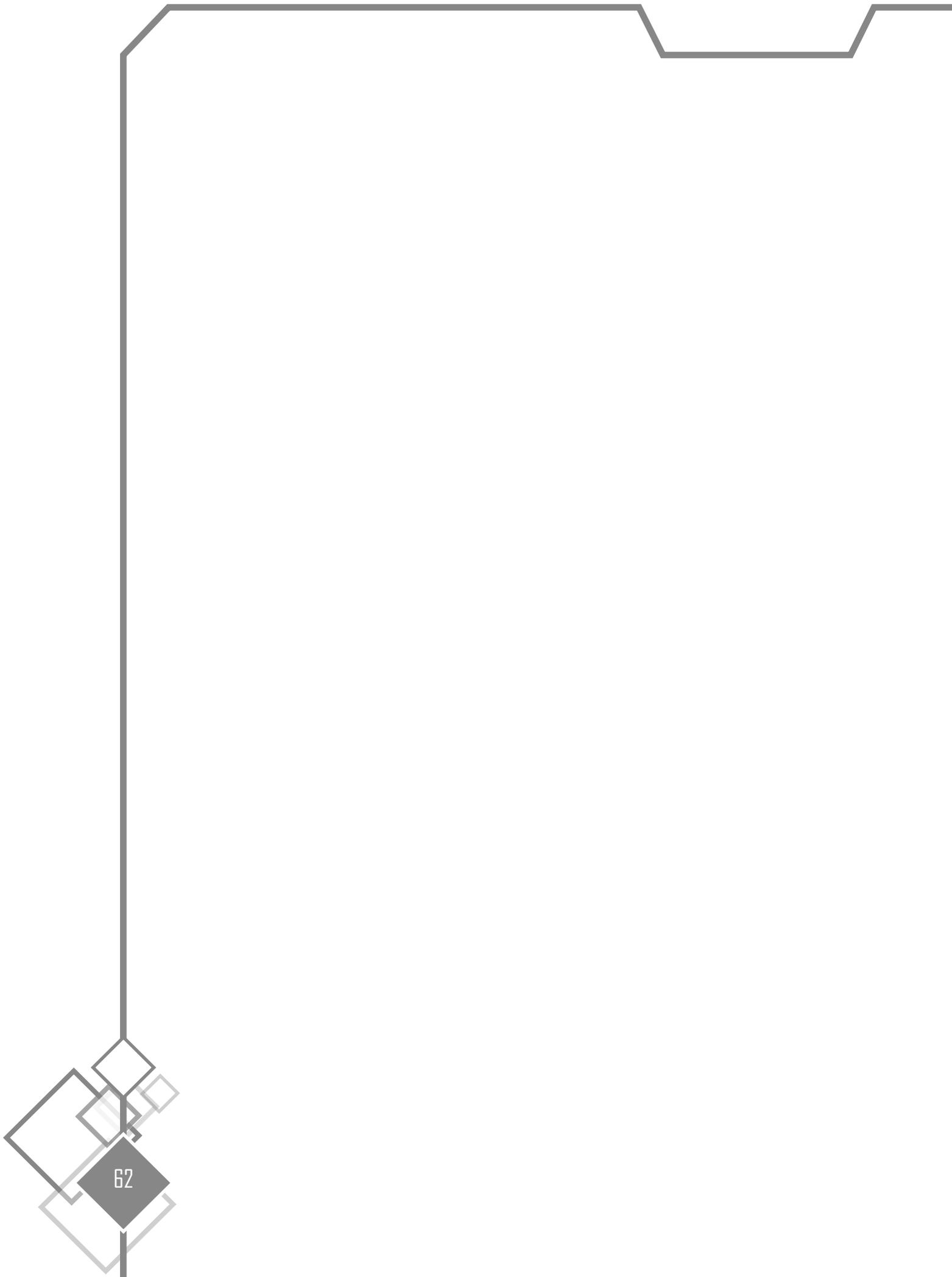
Heidebloem führte ein Gespräch mit dem Busfahrer, nachdem er von dem Vorfall erfahren hatte, und brachte den Vorfall dem CPBW TE von Hansea zur Kenntnis.

Infrabel hat angekündigt, dass es zusammen mit dem FÖD Mobilität und Transportwesen jährliche Kontrollen der Sicherheitseinrichtungen an jedem Bahnübergang des Netzes durchführt. Auf der Grundlage dieser Besuche können zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen an Bahnübergängen angebracht werden.

Nach dem Vorfall wurden keine zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen für den Bahnübergang 28 gemeldet.

6. EMPFEHLUNGEN

Nr.	Direkte Ursache	Empfehlung
1.	Verkehrsteilnehmer missachten die Straßenverkehrsordnung und überqueren bei Rot blinkender Ampel einen Bahnübergang.	Die Untersuchungsstelle gibt keine Empfehlung ab. Es ist selbstverständlich, dass die Verkehrsregeln an Bahnübergängen eingehalten werden müssen.
Nr.	Indirekte Faktoren	Empfehlung
2.	Einstellung der Verkehrsteilnehmer: Instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, informationeller sozialer Einfluss, Gepflogenheiten und mangelndes Risikobewusstsein sind bewusste, aber nicht böswillige Faktoren, die Verkehrsteilnehmer dazu veranlassen, einen Bahnübergang unerlaubt zu überqueren.	Die Untersuchungsstelle gibt keine Empfehlung ab. Die Kampagnen zur Sensibilisierung, Vorbeugung und Durchsetzung, die der Infrastrukturbetreiber organisiert, müssen fortgesetzt werden, um die Verkehrsteilnehmer permanent auf die Gefahren des unerlaubten Überquerens von Bahnübergängen hinzuweisen.
Nr.	Zugrunde liegende Faktoren	Empfehlung
3.	Anwesenheit von Bahnübergängen.	Die Untersuchungsstelle gibt keine Empfehlung ab. Der Infrastrukturbetreiber bemüht sich, Bahnübergänge zu beseitigen oder sie z. B. durch eine Brücke, einen Tunnel, einen Radweg oder eine Parallelstraße zu ersetzen.
4.	Verwaltung von Bahnübergangsvorfällen.	Die Untersuchungsstelle gibt keine Empfehlung ab. Der Infrastrukturbetreiber verfügt über ein Verfahren, das bestimmt, was im Falle eines Großalarms an einem Bahnübergang zu tun ist. Die Verkehrsteilnehmer sollten berücksichtigen, dass bei einer Störung eines Bahnübergangs dieser für eine gewisse Zeit unbeaufsichtigt bleibt.
Nr.	Sonstige Befunde	Empfehlung
5.	Die Untersuchung zeigt, dass der Großalarm durch einen verstellten Mikroschalter verursacht wurde.	Die Untersuchungsstelle gibt keine Empfehlung ab. Der Infrastrukturbetreiber verfügt über Checklisten für die Inspektion und Wartung von Bahnübergängen, die auch die Überprüfung von Mikroschaltern und deren Befestigung beinhalten.
6.	Busfahrer melden sich bei einer Verspätung nicht beim Dispatcherdienst des Verkehrsunternehmens.	Die Untersuchungsstelle empfiehlt, dass die Busunternehmen ihre Busfahrer stärker für die Gefahren von Bahnübergängen sensibilisieren und dafür sorgen, dass sie besser mit den Verfahren zur Kontaktaufnahme mit dem Dispatcherdienst vertraut sind.



7. ANLAGEN

7.1. SENSIBILISIERUNGSAKTIONEN VON INFRABEL

• „Jerome Slagboom“ (Flandern) oder „Jean-Pierre Barrière“ (Wallonie) ist das Maskottchen der Sensibilisierungskampagne, um das Verhalten der Menschen an den Bahnübergängen zu ändern. Die Missachtung der Verkehrsregeln ist und bleibt die Unfallursache Nummer eins an Bahnübergängen. Die Kampagne ruft die Menschen dazu auf, rote Ampeln und Schranken zu respektieren und an Bahnübergängen stets wachsam zu sein. (Infrabel, 2019-2020). Im Frühjahr 2019 wurde das Video im Fernsehen und in den sozialen Medien ausgestrahlt, im Herbst wiederholt und auch auf YouTube veröffentlicht. Infrabel hat den Film auch 2020 neu aufgelegt, u. a. am International Level Crossing Awareness Day⁵⁶ am 11. Juni 2020.



• Crashtest: Eine leere Lokomotive von 85 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 75 km/h kollidiert an einem Bahnübergang mit einem stehenden Auto von 1 Tonne (in dem sich als Dummy-Puppen ein Vater und 2 Kinder befinden). Die Auswirkungen werden von 3 Drohnen und 20 Kameras gefilmt und über soziale Medien verbreitet und bei allen Arten von Aktionen gezeigt (Schulungen, Unterricht in Schulen, Polizei- und Verkehrstagen, Events ...). Botschaft: Die Aussicht, dass jemand aus einer solchen Kollision lebend herauskommt, ist praktisch null. „Ihr Leben ist es wirklich wert, zu warten: also beachten Sie immer die Verkehrsregeln.“ (Vias Institute & Infrabel, 2018).



• Ketnet Zomertour: Eine Aktion, die sich an junge Verkehrsteilnehmer richtet. Im Ketnet-Festdorf wurde ein Stand aufgebaut, um die Jugendlichen auf die Verkehrsregeln an Bahnübergängen aufmerksam zu machen: „Wir wollen den Kindern (und ihren Eltern) diese wichtige Botschaft auf spielerische und positive Weise vermitteln: Bleiben Sie an einem Bahnübergang stehen, sobald die rote Ampel blinkt!“ (Infrabel, 2019).



• Sankt-Nikolaus-Aktion: Jedes Jahr besucht der Heilige ein paar Bahnübergänge, um eine Tüte mit Süßigkeiten und die Sicherheitsregeln an Bahnübergängen zu verteilen. Zum Beispiel in Buggenhout (De Rycke, 2019), wo die Schranke seit 2000 16-mal abgerissen wurde und sich 2012 ein schwerer Unfall ereignete. Die Verkehrsteilnehmer fahren also weiter, obwohl dies nicht erlaubt ist. (Dooms, 2019).



⁵⁶ Eine Sensibilisierungskampagne für die Sicherheit an Bahnübergängen, die von der UIC, Union Internationale des Chemins de fer (Internationaler Eisenbahnverband), durchgeführt wird. Dies ist der weltweite Fachverband, der die Bahnindustrie vertritt und den Schienenverkehr fördert. Infrabel ist seit 2014 Mitglied in diesem Verband.

• Lkw im Hafen von Antwerpen: Im Zeitraum von 2010 bis einschließlich 2017 gab es im Hafengebiet durchschnittlich 16 Bahnübergangsunfälle pro Jahr. Das bedeutet, dass der Anteil dieser Unfälle 1/3 der Gesamtzahl der Bahnübergangsunfälle beträgt. (Infrabel, 2019). Im Dezember 2018 führte Infrabel eine gezielte Sensibilisierungskampagne im und mit Unterstützung des Hafens von Antwerpen durch. Die Kampagne zur ständigen Einhaltung der Verkehrsregeln richtete sich an Lkw-Fahrer und wurde über die Kanäle der beteiligten Partner verbreitet. Es gab auch eine symbolische Aktion, bei der die Windschutzscheiben der LKWs auf den Parkplätzen gereinigt wurden und die Fahrer Sonnenbrillen erhielten, um sich vor der tiefstehenden Sonne zu schützen. (Infrabel, 2018).

• Kijk Uit: Im Juni 2020 kooperierte Infrabel mit Kijk Uit, dem flämischen Fernsehprogramm über Verkehrssicherheit. In der Folge „Veilig over de spoorweg“ (Sicheres Überqueren der Gleise) erklärt die Bundesbahnpolizei die Verkehrs- und Sicherheitsregeln an einem Bahnübergang. (Belgische föderale Polizei, 2020).

• Fernsehserie Thuis: Im Staffelfinale 2019 bringt sich einer der Hauptdarsteller durch sein rücksichtsloses Verhalten auf einem Bahnübergang in Lebensgefahr: 3 Teenager wollen beim Schwänzen nicht von ihren Eltern gesehen werden, machen sich auf die Flucht und jemand stürzt dabei mit dem Fahrrad auf einem geschlossenen Bahnübergang bei herannahendem Zug. Neben dem tödlichen Unfall werden auch die finanziellen, rechtlichen und administrativen Folgen diskutiert. Vom 19. bis 28. Juni wurden insgesamt etwa 2 Millionen Flamen erreicht. Die VRT-Forschungsabteilung führte zwischen dem 25. Juni und dem 3. Juli eine Umfrage zur Wirkung der Storyline durch: 53 Prozent der Flamen kamen über Thuis mit dem Thema Betreten der Bahngleise in Berührung, 31 Prozent wären ohne Thuis nie mit dem Thema in Berührung gekommen, und 8 Prozent sind sich der Gefahren des Betretens der Bahngleise aufgrund der Folge stärker bewusst. (Infrabel, 2020).



• The Floor: Durch eine Virtual-Reality-Installation (vibrierende Bühne, Spezialbrille und Soundeffekte) werden Jugendliche aus Sekundarschulen auf die Gefahr von impulsiven Entscheidungen aufmerksam gemacht. Auf diese Weise werden sie mit der Erfahrung konfrontiert, die Bahngleise schnell zu überqueren, um noch den Zug zu erwischen. (Infrabel, o. D.). Für The Floor wurde ein neuer 360° Virtual-Reality-Film mit den drei jungen Schauspielern von Thuis gedreht.



• Warning Box: Ein Alarmsystem, das das unachtsame oder absichtliche Überqueren eines geschlossenen Bahnübergangs durch Fußgänger und Radfahrer erkennt und einen Alarm auslöst. Der Überfahralarm erzeugt eine sofortige Abschreckungswirkung und warnt die betroffene Person vor einer drohenden Gefahr. (Infrabel, 2020). Ein Prototyp wurde im September 2020 in Ottignies in Betrieb genommen und das Pilotprojekt wurde seitdem auf etwa 6 Bahnübergänge ausgeweitet.

• Aufklärung

- Der große Schulkalender von Infrabel (o. D.) vermittelt den Schülern auf spielerische Art und Weise mit Hilfe von Zeichnungen eine Reihe von Sicherheitsregeln in Bahnhöfen, entlang der Gleise und an Bahnübergängen. Als zweiten Hinweis enthält der Kalender: „An einem Bahnübergang muss jeder die roten Ampeln, das Glockensignal, die Schranken und die Verkehrszeichen beachten.“
- Das Bahnsicherheitspaket von Infrabel (o. D.) ist ein Bildungspaket,⁵⁷ mit dem der Infrastrukturbetreiber Grundschulern das Thema Bahnsicherheit vermittelt. In diesem Schulpaket wird viel auf Bahnübergänge eingegangen: was ist ein Bahnübergang, welche Sicherheitsvorkehrungen gibt es, welche Verhaltensregeln müssen beachtet werden, unter welchen Umständen passieren die meisten Unfälle⁵⁸, wie lange dauert es, bis ein Zug nach dem Schließen der Schranken durchfährt, wie viele Meter braucht ein Zug, um anzuhalten, wenn er 120 km/h fährt ...
- Das Spielbuch von Infrabel (2017) umfasst 16 Seiten mit Kreuzworträtseln, Labyrinthspielen, Sudoku-Rätseln, einem Sicherheitsquiz, alles zum Thema Sicherheit im Schienenverkehr. Auch hier wird Bahnübergängen Aufmerksamkeit geschenkt, mit z. B. Interpretation der Verkehrszeichen an einem Bahnübergang und wann anzuhalten ist.
- Infrabel besucht auch Schulen: 2018 wurden 15.200 Schüler von Grund- und Sekundarschulen über sicheres Verhalten im Bahnbereich unterrichtet.

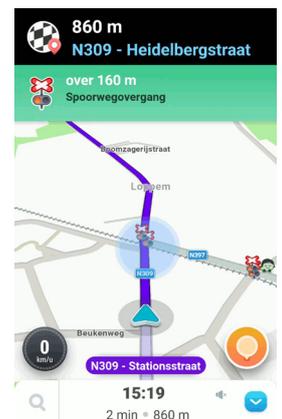
⁵⁷ Es enthält 5 Module: Klassenausflug, theoretische Präsentation, Riesengansbrett, Brettspiel „Schienensucher“ und Sicherheitsposter.

⁵⁸ In Modul 2 heißt es wörtlich: „Betonen Sie, dass Verkehrsordnungswidrigkeiten die Hauptursache sind und bleiben werden.“

7.2. INFRABEL-PRÄVENTIONSKAMPAGNEN

- Identifizierung von Bahnübergängen: Im Sommer 2019 erhielten alle öffentlichen Bahnübergänge mit aktiver Signalisierung eine „Identitätskarte“, einen Aufkleber mit spezifischen Informationen wie der offiziellen Bahnübergangs- und Liniennummer, dem Straßennamen und der Gemeinde. Zum einen können Verkehrsteilnehmer und Anwohner den Einsatzkräften schneller Informationen zur Verfügung stellen. Zum anderen können die Einsatzkräfte schneller präzise Informationen an die Verkehrssteuerung weitergeben. Dadurch kann die Verkehrssteuerung den korrekten Ort von Störungen lokalisieren und die Fahrer der herannahenden Züge sofort warnen. (Infrabel, 2020).

- Warnung per Navigations-App: Ab 1. Juni 2020 arbeitet Infrabel mit seiner Open-Data-Plattform mit der Navigations-App Waze zusammen. Wenn Sie sich einem Bahnübergang an einer Personenzugstrecke nähern, sehen Sie in Waze ein Andreaskreuz. Es ist als zusätzlicher Anreiz (zusätzlich zu Verkehrszeichen, Ampeln, Schranken und Glocken) gedacht, um in der Nähe von Bahnübergängen aufmerksam zu sein. Wenn es sich um einen Bahnübergang ohne Schranken handelt oder dieser aus 100 Metern Entfernung nicht sichtbar ist, erhält der Fahrer eine Benachrichtigung. Etwa 1.200 Bahnübergänge sind standardmäßig in der App enthalten, und etwa 1,6 Millionen Fahrer in Belgien nutzen die App. Der Infrastrukturbetreiber schließt zukünftige Kooperationen mit anderen ähnlichen Unternehmen oder Apps nicht aus. (PUB, 2020).



- Bahnübergangshotspots: Mittels einer statistischen Methode wird ein Tool implementiert, das eine Risikobewertung für jeden Bahnübergang berechnet, um sie in 1) Bahnübergänge mit dem höchsten potenziellen Unfallrisiko, 2) Bahnübergänge mit hohem Rückstaurisiko und 3) Bahnübergänge mit der schlechtesten Sicht einzuteilen. Das Tool berücksichtigt 1) die Straße⁵⁹, 2) die Bahn⁶⁰ und 3) die Umgebung⁶¹. Die Datenbank mit den verschiedenen Parametern wurde entwickelt, das Werkzeug zur Gruppierung und zur Berechnung der Risikobewertungen wurde implementiert. Im Moment werden noch Daten über die Anzahl der Straßenfahrzeuge an jedem Bahnübergang gesammelt. (Infrabel, 2019).

- Installation von Schranken, Stolpermatten (Anti-Trespass-Panels, deren Unebenheiten das Überqueren der Gleise unmöglich machen) und Überwachungskameras.

- Ausstattung von Bahnübergängen mit zusätzlichen Glocken, Lichtern, Andreaskreuzen, dynamischen Straßenschildern oder zusätzlichen Straßenmarkierungen im Hafengebiet von Antwerpen. Es gibt mehr als 200 Bahnübergänge am linken und rechten Ufer.

⁵⁹ Verkehrsdichte, Durchschnittsgeschwindigkeit, Anzahl der zum Bahnübergang führenden Straßen, Sichtverhältnisse ...

⁶⁰ Verkehrsdichte, Durchschnittsgeschwindigkeit, Bahnübergangsausstattung, Wartezeit für Verkehrsteilnehmer ...

⁶¹ Bevölkerung/km², Anzahl der Schulen, Wetterfaktoren ...

• Machbarkeitsstudien für Prävention

- Rückstauzeichen: Rückstau ist das Phänomen, bei dem eine rote Ampel, ein Kreisverkehr, eine Bushaltestelle usw. einen Stau verursacht, der bis zu einem Bahnübergang reicht. Wenn die Schranken heruntergelassen werden, besteht für den Fahrer die Gefahr, dass er stecken bleibt und vom entgegenkommenden Zug erfasst wird. Ende 2019 wurden Sperrschilder vorgeschlagen, um Autofahrer davor zu warnen, in einen Bahnübergang einzufahren, ohne sicher zu sein, ihn schnell wieder zu verlassen. (Infrabel, 2020). Die Schilder sind nun Gegenstand einer Studie des VIAS-Instituts - kann das Vorhandensein von Warnschildern an Bahnübergängen einen positiven Einfluss auf das Verhalten von Autofahrern haben - an etwa 3 Bahnübergängen.



- Gelbe Fahrbahnmarkierungen: In den Niederlanden hat ProRail einige Bahnübergänge, an denen der Zug den Verkehrsteilnehmer treffen kann, gelb gestrichen, um die Sicherheit zu erhöhen. ProRail hat dies am Pilotstandort in Baarn getestet. Untersuchungen der niederländischen Organisation für angewandte naturwissenschaftliche Forschung haben gezeigt, dass ein gelber Bahnübergang das Sicherheitsgefühl verbessert und die Verkehrsteilnehmer beim Überqueren aufmerksamer sind. (Van Gompel, 2018). Nach einer ersten Arbeitsgruppe zum Thema „Straßenmarkierungen an Bahnübergängen“ hält Infrabel es nicht für sinnvoll, ein Projekt „vollfarbige Bahnübergänge“ zu realisieren.⁶² Die Fahrbahnmarkierung wurde nicht komplett aufgegeben: Ende 2019 werden die Optionen 1) weiße reflektierende Linien am äußeren Rand des Bahnübergangs, 2) passive oder aktive Fahrbahnreflektoren und 3) Fahrspurführungen offengehalten. (Infrabel, 2019).

- Mittelstreifen aus Beton: Um den Slalomverkehr zwischen den Schranken zu verhindern, wird bei einer Versuchsanordnung in Péruwelz ein erhöhter Mittelstreifen aus Beton vor dem Bahnübergang installiert. Der Schienenverkehr ist somit bei geschlossenen Schranken vom Straßenverkehr getrennt. Die Länge des Mittelstreifens sollte mindestens 10 m ab den Schranken sein, kann aber je nach den örtlichen Gegebenheiten auch länger sein. (Starčević et al., 2016).



- LED-Beleuchtung an Schranken: Um die Sichtbarkeit des Bahnübergangs und der Schranke zu erhöhen, ist die Schranke mit LED-Beleuchtung ausgestattet, außen rot und innen blau.⁶³ Am 14. Juli 2020 wurde das LED-System am Bahnübergang Comblain-la-Tour in Hamoir zum ersten Mal in Betrieb genommen. (Giot, 2020).



⁶² Die Kapitalrendite ist haushaltstechnisch zu gering; sicherheitstechnisch schafft sie Verwirrung bei den Zugführern; sie kann bei Regen und Eis zu rutschigen Fahrbahnen führen; und es gibt keine nachgewiesenen Langzeiteffekte auf das menschliche Verhalten.

⁶³ Dies ist sowohl nachts als auch tagsüber wirksam: Eine Analyse britischer Statistiken über Beinahe-Unfälle an Bahnübergängen zeigt, dass die Rate der gemeldeten Vorfälle bei Dunkelheit geringer ist als bei Tageslicht. (The Rail Safety and Standards Board, 2020).

7.3. REPRESSIONSMASSNAHMEN

- Sicherheitskontrollen an Bahnübergängen (Hot Spots). Es handelt sich um angekündigte und unangekündigte Kontrollen durch die Bahnpolizei, die örtliche Polizei (sowohl in Uniform als auch in Zivil) und Securail. Während einer Sensibilisierungsaktion von Infrabel an einem Bahnübergang in Buggenhout (siehe oben) musste Securail in einer Stunde 4 Verkehrsteilnehmer wegen Nichtbeachtung der Verkehrsregeln an den Gleisen mit einem Bußgeld belegen, obwohl die Inspektoren sichtbar waren. Es waren verschiedene Arten von Verkehrsteilnehmern beteiligt: ein Radfahrer, ein Fußgänger, ein Kombifahrer und ein Autofahrer. (Dooms, 2019).⁶⁴

- Rotlichtkameras: Um die örtliche Verkehrssituation sicherer zu machen, startete Infrabel 2017 ein Pilotprojekt in Oudegem, bei dem Rotlichtkameras an einem Bahnübergang eingesetzt werden. (Vandepitte, 2017). Diese registrieren die Kfz-Kennzeichen, wenn Verkehrsteilnehmer die rot blinkenden Ampeln und die schließenden Schranken ignorieren. Auch 2009 wurde ein Blitzer in der Gemeinde Mol eingesetzt, wo jeden Monat etwa 100 Fahrer beim Ignorieren der Schranken erwischt wurden, vor allem in dem Moment, in dem die Schranken noch nicht vollständig unten sind. (Rommers, 2017). Der Nachteil ist, dass Fußgänger und Radfahrer, die durch den geschlossenen Bahnübergang schlüpfen, dieser Kontrolle entgehen.

Eine Studie aus den neunziger Jahren zeigt, dass Rotlichtkameras die Übertretungen an Bahnübergängen um etwa 20-30 % reduzieren. Bei komplementärem Einsatz mit Radarkameras sinkt die Verstoßquote um weitere 20 %. Dieser Rückgang der Verstöße kann zu weniger Unfällen und Todesfällen an Bahnübergängen führen. (McKeever, 1998). In Kombination mit Polizeikampagnen war ein integriertes Programm von Rotlichtkameras der größte Erfolg bei der Reduzierung von Rotlichtverstößen an Bahnübergängen. (Picket & Grayson, 1996).

⁶⁴ Dies ist kein Einzelfall: Im Zeitraum vom 9. September 2019 bis zum 9. Oktober 2019 wurden in Belgien 151 amtliche Meldungen für Betreten der Gleise an Bahnübergängen und Haltestellen ausgestellt. (Dooms, 2019).

Jüngste Zahlen in Großbritannien weisen immer noch auf die Nützlichkeit von Rotlichtkameras hin. Dort wurde das RLSE⁶⁵ an 33 Bahnübergängen installiert, mit einer signifikanten Verbesserung der Situationswahrnehmung und des menschlichen Verhaltens. Im Durchschnitt sind die sicherheitsrelevanten Vorfälle an diesen Bahnübergängen um 59 % gesunken (Wainwright, 2018), an einigen Standorten sogar um 90 % (Network Rail, 2019).

Straftäter, die mit Hilfe des RLSE identifiziert werden, haben zwei Möglichkeiten: 1) eine mögliche strafrechtliche Verfolgung, die zu einem Bußgeld und einem Punkteabzug vom Führerschein führt; 2) die Teilnahme an einem „Drivotech Driver Retraining Course“, der auf eine Verhaltensänderung abzielt. Repression ist also mit Prävention verbunden - Sensibilisierung durch Aufklärung. Fahrverhalten, Eigenverantwortung, Risikowahrnehmung und Steigerung der Fahrkompetenz stehen im Mittelpunkt des Trainings. Repression ist also auch mit Proaktivität verbunden: Durch die Möglichkeit, erwischt zu werden, werden Verkehrsteilnehmer ihr Verhalten bei Bahnübergängen anpassen, so Wainwright (2018). Allerdings weist er darauf hin, dass diese Formel bei Kraftverkehrsteilnehmern erfolgreich ist, nicht bei Fußgängern. Dieser Ansatz wird als deterrence theory oder Abschreckungstheorie bezeichnet. Pickett (1996, S. 40) drückt es so aus: „*the threat of detection tends to be a more effective deterrent than the severity of the punishment.*“ Die Wirksamkeit dieser Theorie wurde bereits bei der Abschreckung von Autofahrern von Trunkenheit am Steuer und Geschwindigkeitsüberschreitungen nachgewiesen.

Network Rail bekräftigt im Jahr 2020, dass eine Rotlichtkamera eine bewährte, kosteneffektive Sicherheitsmaßnahme ist, die Autofahrer dazu bringt, zweimal darüber nachzudenken, ob sie rote Ampeln überfahren oder zwischen Schranken durchfahren, da dies zu einer Strafverfolgung führt. Die Durchsetzungspolitik mit Radarkameras an Bahnübergängen ist auch in anderen europäischen Ländern zunehmend zu beobachten (Fonverne, 2020), etwa in den benachbarten Niederlanden⁶⁶ und Frankreich⁶⁷.

⁶⁵ RLSE = Red Light Safety Equipment.

⁶⁶ Ein Kamerasystem analysiert die Bilder und speichert sie bei einem möglichen Verstoß und schickt dem Fahrer einen Bußgeldbescheid. Für Fußgänger und Radfahrer ist weiterhin eine Überwachung vor Ort erforderlich. (ProRail, 2017).

⁶⁷ Anfang 2020 wurden an 6 Bahnübergängen auf der Strecke Belfort-Delle Kameras installiert. Die Ergebnisse werden nach einem Jahr mit den 7 anderen Bahnübergängen an der gleichen Strecke verglichen, an denen keine Kameras installiert waren. Die Bilder werden nur im Zusammenhang mit einem Unfall betrachtet. Es werden keine Bußgelder erhoben. (Oblin, 2020).

7.4. LITERATURVERZEICHNIS

7.4.1. BIBLIOGRAFIE

- Belgische federale Polizei (2020, 20. Juni). *Kijk uit: Veilig over de spoorweg* [YouTube]. Abgerufen von <https://www.youtube.com/watch?v=q6dCdiqCU84&feature=youtu.be>
- Belgische Abgeordnetenkamer. (2018, 3. Oktober). *Die Sicherheitskultur bei der Bahn* [Anhörung]. Abgerufen von <https://www.dekamer.be/FLWB/PDF/54/3310/54K3310001.pdf>
- Cairney, P. (2003, Dezember). *Prospects for improving the conspicuity of trains at passive railway crossings*. Vermont South, Australien: Australian Transport Safety Bureau.
- Gemeinschaft der Europäischen Bahnen und Infrastrukturgesellschaften. (2012, 7. Juni). *Act safely at level crossings! International Level Crossing Awareness Day*. Abgerufen am 27. Juli 2020 von http://www.cer.be/sites/default/files/press-release/120604_PRESS_RELEASE_ILCAD_2012_final_en.pdf
- Ddek. (2017, 17. Mai). *Pure psychologie? Waarom we een boete zo vervelend vinden*. Abgerufen am 29. Juli 2020 von <https://mens-en-samenleving.infonu.nl/psychologie/181629-pure-psychologie-waarom-we-een-boete-zo-vervelend-vinden.html>
- De Lijn. (o. D.). *Leerdoelstellingen Theorie De Lijn Dag 18* [Kurs].
- De Lijn & Heidebloem. (o. D.). *Bestek voor geregeld vervoer* [Unveröffentlichtes internes Dokument].
- De Rycke, G. (2019, 5. Dezember). *Wer tapfer am geschlossenen Bahnübergang wartete, erhielt eine Belohnung von Sinterklaas und Zwarte Piet* [Foto]. Abgerufen am 24. Juli 2020 von <https://www.hln.be/in-de-buurt/buggenhout/infrabel-sensibiliseert-met-sinterklaas-tegen-spoorlopen-toch-meteen-4-overtreders-in-uurtje-tijd~ab98b52f4/>
- Delmonte, E., & Tong, S. (2008, Dezember). *Investigation into traffic delays at level crossings*. Abgerufen am 2. August 2020 von <https://trl.co.uk/sites/default/files/PPR%20377.pdf>
- Doods, N. (2019, 5. Dezember). *Infrabel sensibiliseert met Sinterklaas tegen spoorlopen: toch meteen 4 overtredders in uurtje tijd*. *Het Laatste Nieuws*. Abgerufen am 24. Juli 2020 von <https://www.hln.be/in-de-buurt/buggenhout/infrabel-sensibiliseert-met-sinterklaas-tegen-spoorlopen-toch-meteen-4-overtreders-in-uurtje-tijd~ab98b52f4/>
- Dutch Safety Board. (2018, 26. Juli). *Level crossing safety: a hazardous intersection of interests*. Abgerufen am 31. Juli 2020 von <https://www.onderzoeksraad.nl/en/page/12076/crossing-safety---a-risky-crossing-of-interests>
- Duveiller, L. (2016, Oktober). *Freinage des trains*. Mündliche Präsentation bei Lessons Learned: Unfall an einem Bahnübergang in Pittem, Brüssel. Abgerufen am 22. Juli 2020 von https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/OOOE/2016/Pittem_LL/pittem_lessons_learned_present.pdf
- Fakhfakh, N. (2008, Dezember). Étude d'un système multicapteurs pour la reconnaissance de situations potentiellement dangereuses aux passages à niveau, *Les collections de l'inrets*, 119, 135-147. Abgerufen von https://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/inrets/actes/actes_INRETS_A119.pdf
- Föderaler Öffentlicher Dienst Mobilität & Transportwesen. (o. D.). *Vakbekwaamheid*. Abgerufen am 12. Juni 2020 von https://mobilit.belgium.be/nl/wegverkeer/rijbewijzen/welk_rijbewijs_voor_welk_voertuig/vrachtwagen_bus_autocar/vakbekwaamheid
- Fonverne, I. (2020). Safety at level crossings: evaluate, engage and enforce. *Global Railway Review*, April 2020 (2), 35-40. Abgerufen von <https://www.globalrailwayreview.com/wp-content/uploads/grr220-Online-1.pdf>
- Handboek Theorie Rijbewijs B. (o. D.). Les 22: trein tram bus [Kurs]. Abgerufen am 22. September 2020 von <https://rijbewijsb.gratisrijbewijsonline.be/theorie/trein-tram-bus>
- *Handleiding chauffeur*. (1. Februar 2011). s.l.
- Hansea. (2020). *Bericht der Versammlung des CPBW TBE 4* [Unveröffentlichtes internes Dokument].
- Giot, M. (2020, 14. Juli). *Accidents aux passages à niveau: Infrabel teste de nouveaux dispositifs à Comblain-la-Tour*. Abgerufen am 15. Juli 2020 von https://www.rtbef.be/info/regions/liege/detail_accidents-aux-passages-a-niveau-infrabel-teste-de-nouveaux-dispositifs-a-comblain-la-tour?id=10542699
- Infrabel. (2020, 16. April). *Aanschuiven bij de warme bakker op 1,5m afstand van elkaar = ok. Filevorming op de overweg = minder ok! Riskeer je leven niet voor een paar pistolets!* [Facebook]. Abgerufen von <https://www.facebook.com/Infrabel/photos/a.362536813801689/2791885154200164>
- Infrabel. (o. D.). *De grote schoolkalender*. Abgerufen am 29. Juni 2020 von via https://infrabel.be/sites/default/files/wysiwyg-files/Kalender_NL.pdf
- Infrabel. (2020, 24. März). *Fietsers rijden gesloten spoorweg over in Astene* [Facebook]. Abgerufen von <https://www.facebook.com/359763604079010/videos/258898451792961>
- Infrabel. (2020). *Jährlicher Sicherheitsbericht 2019*. Abgerufen am 14. Juli 2020 von <https://infrabel.be/nl/facts-figures>
- Infrabel. (2019-2020). *Jeroom Slagboom, de onzichtbare man van de overwegen*. Abgerufen am 23. Juni 2020 von https://infrabel.be/nl/jeroomslagboom?fbclid=IwAR01gw_8bTORz4y154Hr2MoZVxrSmEayz_9GTNB7kU-rUASl6p50YYCo6En-Q
- Infrabel. (2017). *Mijn spelboek over spoorveiligheid?* Abgerufen am 29. Juni 2020 von <https://infrabel.be/sites/default/files/wysiwyg-files/Spelboek%20over%20spoorveiligheid.pdf>
- Infrabel. (2019, 9. Dezember). *Multidisciplinaire werkgroep overwegen 2019* [unveröffentlichtes internes Dokument].

- Infrabel. (2019, 25. März). *Nationaal Actieplan Railspect: samen sterk tegen risicovol gedrag op het spoorwegdo-
mein* [Powerpoint]. Abgerufen am 17. Juni 2020 von [https://opendata.infrabel.be/explore/dataset/studie-rail-
spect-2019/information/](https://opendata.infrabel.be/explore/dataset/studie-rail-
spect-2019/information/)
- Infrabel. (2019, 25. April). *Ontdek het verhaal van Jeroom Slagboom*. Abgerufen am 23. Juni 2020 von [https://
www.youtube.com/watch?time_continue=64&v=FCXqjyyGyrE&feature=emb_logo](https://
www.youtube.com/watch?time_continue=64&v=FCXqjyyGyrE&feature=emb_logo)
- Infrabel. (2019). *Op tournee met de Ketnet Zomertour om jonge weggebruikers te sensibiliseren*. Abgerufen am 23.
Juni 2020 von [https://infrabel.be/nl/article/op-tournee-met-de-ketnet-zomertour-om-jonge-weggebruikers-
te-sensibiliseren](https://infrabel.be/nl/article/op-tournee-met-de-ketnet-zomertour-om-jonge-weggebruikers-
te-sensibiliseren)
- Infrabel. (2020, 22. September). *Overwegen: een Warning Box om onoplettende voetgangers en fietsers af te
schrikken*. Abgerufen am 24. November 2020 von [https://infrabel.be/nl/article/overwegen-een-warning-box-
om-onoplettende-voetgangers-en-fietsers-af-te-schrikken](https://infrabel.be/nl/article/overwegen-een-warning-box-
om-onoplettende-voetgangers-en-fietsers-af-te-schrikken)
- Infrabel. (2018, 10. Dezember). *Propere voorruit en zonnebril om overweg nog beter te zien: sensibiliseringsactie In-
frabel aan overwegen haven Antwerpen*. Abgerufen am 23. Juni 2020 von [https://infrabel.be/sites/default/files/
generated/files/press-release/20181230_Sensibiliseringsactie%20overwegen%20haven%20Antwerpen.pdf](https://infrabel.be/sites/default/files/
generated/files/press-release/20181230_Sensibiliseringsactie%20overwegen%20haven%20Antwerpen.pdf)
- Infrabel. (o. D.). *Spoorveiligheidspakket*. Abgerufen am 29. Juni 2020 von [https://infrabel.be/sites/default/files/
wysiwyg-files/Spoorveiligheidspakket.pdf](https://infrabel.be/sites/default/files/
wysiwyg-files/Spoorveiligheidspakket.pdf)
- Infrabel. (o. D.). *The Floor*. Abgerufen am 30. Juni 2020 von <https://infrabel.be/nl/thefloor>
- Infrabel. (o. D.). *Veiligheid aan overwegen*. Abgerufen am 11. Juni 2020 von [https://infrabel.be/nl/veil-
igheid-aan-overwegen](https://infrabel.be/nl/veil-
igheid-aan-overwegen)
- Internationaler Eisenbahnverband. (2019, Oktober). *UIC Safety Report 2019: significant accidents 2018*. Abge-
rufen am 31. Juli 2020 von https://safetydb.uic.org/IMG/pdf/sdb_report_2019_public.pdf
- Lawton, R., Parker, D., Manstead A.S.R., & Stradling S.G. (1997). The role of affect in predicting social behav-
iors: the case of road traffic violations. *Journal of Applied Social Psychology*, 27 (14), 1258-1276. [https://doi.
org/10.1111/j.1559-1816.1997.tb01805.x](https://doi.
org/10.1111/j.1559-1816.1997.tb01805.x)
- Ligier, B. (2020, 20. Januar). *The science and secrets of social proof*. Abgerufen am 4. August 2020 von [https://
www.convertize.com/social-proof/](https://
www.convertize.com/social-proof/)
- Luyckx, H. (2019, 26. September). Agenten in burger betrapten 12 spoorlopers in station Dilbeek. *VRT News*.
Abgerufen am 29. Juli 2020 von [https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2019/09/26/agenten-in-burger-betrap-
pen-8-spoorlopers-in-station-dilbeek/](https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2019/09/26/agenten-in-burger-betrap-
pen-8-spoorlopers-in-station-dilbeek/)
- McKeever, B.B. (1998, November). *Working paper: Estimating the Potential Safety Benefits of Intelligent Transpor-
tation Systems*. Springfield, VS: National Technical Information Service.
- Meteo Gouda: Netwerk van weerstations te Gouda. Abgerufen am 29. Juni 2020 von [https://www.meteo-gou-
da.nl/zonnestand.html](https://www.meteo-gou-
da.nl/zonnestand.html)
- Mijnrijbewijsb.be. (o. D.). *Mijn rijbewijs B: theorie* [Kurs]. Abgerufen am 22. September 2020 von [https://mijn-
rijbewijsb.flowsparks.com/](https://mijn-
rijbewijsb.flowsparks.com/)
- Nelson, A. (2012, Oktober). *Level crossings: The-state-of-the-art. 12th Global Level Crossing and Trespass Sympo-
sium*. Organisiert von Rail Safety and Standards Board, Network Rail & Office of Rail Regulation. London.
- Network Rail. (2019). *Enhancing level crossing safety 2019-2029*. Abgerufen am 2. Juli 2020 von [https://cdn.net-
workrail.co.uk/wp-content/uploads/2020/03/Enhancing-Level-Crossing-Safety-2019-2029.pdf](https://cdn.net-
workrail.co.uk/wp-content/uploads/2020/03/Enhancing-Level-Crossing-Safety-2019-2029.pdf)
- Network Rail. (2020, 1. Juli). *Level crossing cameras installed to catch motorists who endanger lives on the railway*.
Abgerufen am 13. Juli 2020 von [https://www.networkrail.co.uk/news/level-crossing-cameras-installed-to-
catch-motorists-who-endanger-lives-on-the-railway-2/](https://www.networkrail.co.uk/news/level-crossing-cameras-installed-to-
catch-motorists-who-endanger-lives-on-the-railway-2/)
- Oblin, M. (2020, 24. Januar). *Des passages à niveau équipés de caméras de surveillance dans le Territoire de Bel-
fort. France bleu*. Abgerufen am 13. Juli 2020 von [https://www.francebleu.fr/infos/transports/des-passages-a-
niveaux-equipés-de-caméras-de-surveillance-en-territoire-de-belfort-1579621768](https://www.francebleu.fr/infos/transports/des-passages-a-
niveaux-equipés-de-caméras-de-surveillance-en-territoire-de-belfort-1579621768)
- Pickett, W., & Grayson, G.B. (1996). *Vehicle driver behaviour at level crossings*. Crowthorne, Großbritannien: Crown.
- Prinsen, I. (2016, 8. Juli). 60% van de ongevallen aan spoorwegen gebeurt in de haven. *Gazet Van Antwerpen*.
Abgerufen am 30. Juli 2020 von [https://www.gva.be/cnt/dmf20160708_02376318/60pct-van-de-ongevallen-
aan-spoorwegen-gebeurt-in-de-haven](https://www.gva.be/cnt/dmf20160708_02376318/60pct-van-de-ongevallen-
aan-spoorwegen-gebeurt-in-de-haven)
- ProRail. (2017, 23. Juni). *Flitspalen bij spoorwegovergangen*. Abgerufen am 13. Juli 2020 von [https://www.pro-
rail.nl/nieuws/flitspalen-bij-spoorwegovergangen](https://www.pro-
rail.nl/nieuws/flitspalen-bij-spoorwegovergangen)
- Provinciale Secundaire School Voeren. (2014). *Onze School*. Abgerufen am 16. Juni 2020 via [http://pssvoeren.
be/headers-page/](http://pssvoeren.
be/headers-page/)
- PUB. (2020, 3. Juni). *Waze en Infrabel houden het veilig aan overwegen*. Abgerufen am 29 Juni 2020 von [https://
pub.be/nl/waze-en-infrabel-houden-het-veilig-aan-overwegen/](https://
pub.be/nl/waze-en-infrabel-houden-het-veilig-aan-overwegen/)
- Rail Accident Investigation Branch. (2020, Mai). *Summary of learning: design and operation of user worked level
crossings*. Abgerufen am 7. Juli 2020 von [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/
uploads/sys-
tem/uploads/attachment_data/file/888092/200521_-_Summary_of_Learning_-_1.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/sys-
tem/uploads/attachment_data/file/888092/200521_-_Summary_of_Learning_-_1.pdf)
- Rommers, W. (2017, 24. Januar). Flitspaal aan spoorweg omdat sensibiliseren niet helpt: boete voor negen
slagbomen kan oplopen tot 2.750 euro. *Het Nieuwsblad*. Abgerufen am 29. Juni 2020 von [https://www.
nieuwsblad.be/cnt/dmf20170123_02691327](https://www.
nieuwsblad.be/cnt/dmf20170123_02691327)
- Salmon, P.M., Lenné, M.G., Read, G.J.M., Mulvihill, C.M., Cornelissen, M., Young, K.L., Walker, G.H., Stanton, W.N.,
& Stevens, N. (2015). Beyond the crossing: a cognitive work analysis of rail level crossing systems. *6th Interna-
tional Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (S. 2.921-2.928). [https://doi.org/10.1016/j.prom-
fig.2015.07.818](https://doi.org/10.1016/j.prom-
fig.2015.07.818)

- Schnieder, L., Grippenkov, J., Wang, W., & Lackhove, C. (2015, Februar). *Untersuchung beobachtbaren Verhaltens von Straßenverkehrsteilnehmern am Forschungsbahnübergang Braunschweig-Bienrode*. Abgerufen am 29. Juli 2020 von https://elib.dlr.de/95235/1/AAET_Full_Paper_FoBue_2015_final.pdf
- Stallen, M., & Sanfey, A. (2013, 8. August). *Conformisme is een handig beleidsinstrument*. Abgerufen am 4. August 2020 von <https://www.socialevraagstukken.nl/conformisme-is-ee-handig-beleidsinstrument/>
- Starčević, M., Barić D., & Pilko, H. (2016, Mai). Safety at level crossings: comparative analysis. *4th International Conference on Road and Rail Infrastructure*. Kongress organisiert von der University Of Zagreb, Faculty of Civil Engineering, Department of Transportation, Šibenik.
- StreetDir.be – Uw stratendirectory. Abgerufen am 29. Juni 2020 von <https://www.streetdir.be/nl-BE>
- Tamigniau, M., & Parentani, E. (2020, 5. März). Des voitures et des bus traversent un passage à niveau malgré les FEUX ROUGES à Mouland: "C'est aussi grave que de faire demi-tour sur l'autoroute". *RTL Info*. Abgerufen von <https://www.rtl.be/info/vous/temoignages/des-voitures-et-des-bus-traversent-un-passage-a-niveau-malgre-les-feux-rouges-a-mouland-c-est-aussi-grave-que-de-faire-demi-tour-sur-l-autoroute-video-1201232.aspx?fbclid=IwAR1YcfPmPXMcTorlx9m6Fl0wOFI8hFGRI-sYwHDq8Jy7wUHhh3hGHcVbj98>
- The Rail Safety and Standards Board. (2020, April). *Leading health and safety on Britain's railway*. Abgerufen am 4. August 2020 von <https://www.rssb.co.uk/RSSB-and-the-rail-industry/Leading-health-and-safety-on-Britains-railway>
- The Rail Safety and Standards Board. (2020, 7. Juli). *Level crossings 2019/20: a summary of health and safety performance, operational learning and risk reduction activities on Britain's railway*. Abgerufen am 10. Juli von https://www.rssb.co.uk/RSSB-and-the-rail-industry/~/_link.aspx?_id=B3AB33E0ECA04D43B74DDB0B149E2E40&_z=z
- Van Gompel, M. (2018, 8. Januar). *ProRail verft overwegen geel om veiligheid te verhogen*. Abgerufen am 29. Juni 2020 von <https://www.spoorpro.nl/spoorbouw/2018/08/01/prorail-verft-overwegen-geel-om-veiligheid-te-verhogen/>
- Vandepitte, D. (Nachrichtensprecher). (2017, 23. Januar). *Flitser aan spoorwegovergang Oudegem* [Nachrichtensendung]. Sint-Niklaas: TV Oost.
- Vias Institute & Infrabel. (2018, 12 Juni). *Vader en 2 peuters "sterven" in wagen na aanrijding door trein aan overweg: Infrabel en Vias institute lanceren nieuwe campagne rond verkeersveiligheid*. Abgerufen am 30. Juni 2020 von <https://www.vias.be/nl/newsroom/infrabel-en-vias-institute-lanceren-nieuwe-campagne-rond-verkeersveiligheid>
- Wainwright, R. (2018, 5. Juni). *Network Rail: Improving level crossing safety with a multi-faceted approach*. Abgerufen am 13. Juli 2020 von <https://www.globalrailwayreview.com/article/69816/network-rail-level-crossing-safety/>

7.4.2. GESETZGEBUNG

- Königlicher Erlass vom 1. Dezember 1975 zur Festlegung der allgemeinen Ordnung über den Straßenverkehr und die Benutzung der öffentlichen Straße, *Belgisches Staatsblatt* vom 9. Dezember 1975.
- Königlicher Erlass vom 30. September 2005 zur Bestimmung der Verstöße nach Graden gegen die in Ausführung des Gesetzes über die Straßenverkehrspolizei ergangenen allgemeinen Verordnungen, *Belgisches Staatsblatt* vom 7. Oktober 2005.
- Ministerieller Erlass vom 25. Mai 2013 zur Festlegung der Sicherheitseinrichtungen vom Bahnübergang Nr. 28 auf der Eisenbahnlinie Nr. 40, Streckenabschnitt Visé - Maastricht, gelegen zu Moelingen, in Höhe des Kilometersteins 17.893, *Belgisches Staatsblatt* vom 21. Juni 2013.
- Richtlinie (EU) Nr. 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit (Neufassung). *Amtsblatt der Europäischen Union* 26. Mai 2016.
- Verordnung (EG) Nr. 1073/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über gemeinsame Regeln für den Zugang zum grenzüberschreitenden Personenkraftverkehrsmarkt und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 561/2006, *Amtsblatt der Europäischen Union* 14. November 2009.
- Gesetz vom 16. März 1968 über die Straßenverkehrspolizei *Belgisches Staatsblatt* vom 27. März 1968.
- Gesetz vom 30. August 2013 zur Einführung des Eisenbahngesetzbuches, *Belgisches Staatsblatt* vom 20. Dezember 2013.

Untersuchungsstelle für Eisenbahnunfälle und -ereignisse
<http://www.usee.be>

