

Untersuchungsbericht

Zugentgleisung Z 7657 im Bf Münchendorf am 09. Mai 2022
GZ: 2024-0.267.326

Wien, 2024

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Wien, 2024. Stand: 29. April 2024

Der gegenständliche Untersuchungsbericht gemäß § 15 UUG 2005 wurde von der Leiterin
der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des
Stellungnahmeverfahrens gemäß § 14 UUG 2005 genehmigt.

Copyright und Haftung:

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle und
Störungen, ohne eine Schuld oder Haftung festzustellen. Dieser Untersuchungsbericht
basiert auf den zur Verfügung gestellten Informationen. Im Falle der Erweiterung der
Informationsgrundlage behält sich die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes das
Recht zur Ergänzung oder Abänderung des gegenständlichen Untersuchungsberichtes vor.

Alle datenschutzrechtlichen Informationen finden Sie unter folgendem Link:

bmk.gv.at/impressum/daten.html.

Vorwort

Gemäß § 4 UUG 2005 haben Untersuchungen als ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalles, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung ähnlicher oder gleichartig gelagerter Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Untersuchung. Es ist daher auch nicht der Zweck dieses Untersuchungsberichtes, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären (siehe Art. 20 Abs. 4 der RL (EU) 2016/798). Der Untersuchungsbericht hat gemäß § 15 Abs.2 UUG 2005 dabei die Anonymität aller Beteiligten derart sicherzustellen, dass jedenfalls keine Namen der beteiligten Personen enthalten sind.

Die im Untersuchungsbericht zitierten Regelwerke beziehen sich grundsätzlich auf die zum Zeitpunkt des Vorfalls gültige Fassung, ausgenommen es wird im Untersuchungsbericht ausdrücklich auf andere Fassungen Bezug genommen oder auf Regelungen hingewiesen, die erst nach dem Vorfall getroffen wurden.

Gemäß § 14 Abs. 2 UUG 2005 sind inhaltlich begründete Stellungnahmen im endgültigen Untersuchungsbericht in dem Umfang zu berücksichtigen, als sie für die Analyse des untersuchten Vorfalls von Belang sind. Dem Untersuchungsbericht sind alle inhaltlich begründeten, rechtzeitig eingelangten Stellungnahmen als Anhang anzuschließen.

Gemäß § 16 Abs. 3 UUG 2005 in Verbindung mit Art. 26 Abs. 2 RL (EU) 2016/798 werden Sicherheitsempfehlungen an die Sicherheitsbehörde und, sofern es die Art der Empfehlung erfordert an andere Stellen oder Behörden, welche die Sicherheitsempfehlung in geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Vorfällen umsetzen können, oder an andere Mitgliedstaaten gerichtet. Die Mitgliedstaaten und ihre Sicherheitsbehörden ergreifen die erforderlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsempfehlungen der Untersuchungsstellen angemessen berücksichtigt und gegebenenfalls umgesetzt werden.

Die Sicherheitsbehörde und andere Behörden oder Stellen sowie gegebenenfalls andere Mitgliedstaaten, an die die Empfehlungen gerichtet sind, unterrichten die Untersuchungsstelle mindestens jährlich über Maßnahmen, die als Reaktion auf die Empfehlung ergriffen wurden oder geplant sind (siehe Art. 26 Abs. 3 RL (EU) 2016/798).

Hinweis

Dieser Untersuchungsbericht darf ohne Quellenangabe und ausdrücklicher Genehmigung der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, nicht auszugsweise wiedergegeben werden.

Gemäß § 15 Abs.2 UUG 2005 hat der Untersuchungsbericht generell die Anonymität der am Vorfall beteiligten Personen zu wahren. Wurde Personen oder Stellen Anonymität gewährt, so ist dies in Entsprechung der Durchführungsverordnung (EU) 2020/572 an der jeweiligen Stelle anzugeben.

Auf in diesem Bericht eingebundenen Darstellungen der Gegenstände und Örtlichkeiten (Fotos) sind eventuell unbeteiligte, unfallerhebende oder organisatorisch tätige Personen und Einsatzkräfte zu sehen und gegebenenfalls anonymisiert. Da die Farben der Kleidung dieser Personen (z.B. Leuchtfarben von Warnwesten) möglicherweise von der Aussage der Darstellungen ablenken können, wurden diese bei Bedarf digital retuschiert (z.B. ausgegraut).

Ist im Untersuchungsbericht unter einzelnen Unterpunkten der Vermerk „Entfällt“ eingefügt, liegen keine relevanten Informationen zu den jeweiligen Unterpunkten vor oder sie sind aufgrund der Umstände des Ereignisses in Bezug auf die Ursachen Kausalität nicht als relevant erachtet worden.

Inhalt

Impressum.....	2
Vorwort	3
Hinweis.....	4
Inhalt.....	5
1 Zusammenfassung.....	8
Hergang	8
Folgen	8
Ursächliche Faktoren.....	9
Beitragender Faktor	10
Sicherheitsempfehlungen	11
Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005	11
Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005	11
Summary	15
Course of occurence.....	15
Consequences.....	15
Causal factors	16
Contributing factors	17
Safety recommendations	17
Safety recommendations pursuant to section 16, 2 of the UUG 2005.....	17
Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005.....	18
2 Die Untersuchung und ihr Kontext.....	21
2.1 Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung	21
2.2 Begründung der Entscheidung	21
2.3 Umfang und Grenzen der Untersuchung	21
2.4 Untersuchungsteam	22
2.5 Untersuchungsverfahren (Kommunikations- und Konsultationsprozess)	23
2.6 Beschreibung der Kooperation der beteiligten Stellen	23
2.7 Untersuchungsmethoden und -techniken.....	23
2.8 Schwierigkeiten und besondere Herausforderungen	24
2.9 Zusammenarbeit mit Justiz.....	24
2.10 Sonstige Informationen	25
3 Beschreibung des Ereignisses	26
a) Informationen über das Ereignis und seine Hintergründe.....	26

b) Sachliche Beschreibung	45
4 Auswertung des Ereignisses.....	63
a) Aufgaben und Pflichten	63
b) Fahrzeuge und technische Einrichtungen.....	65
c) Menschliche Faktoren	83
d) Feedback- und Kontrollmechanismen (Risikomanagement und SMS)	91
e) Frühere Ereignisse ähnlicher Art	112
5 Schlussfolgerungen.....	115
a) Zusammenfassung der Auswertung und Schlussfolgerungen zu den Ursachen des Ereignisses	115
Ursächliche Faktoren.....	119
Beitragender Faktor	120
b) Ergriffene Maßnahmen.....	121
c) Zusätzliche Bemerkungen.....	123
Conclusions.....	125
Summary of the analysis and conclusions with regard to the causes of the occurrence..	125
Causal factors	128
Contributing factors	129
Measures taken since the occurrence	130
Additional observations	131
6 Sicherheitsempfehlungen	133
6.1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005.....	133
6.2 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005.....	133
Safety recommendations	137
Safety recommendations pursuant to section 16, 2 of the UUG 2005.....	137
Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005.....	137
Berücksichtigte Stellungnahmen	140
Tabellenverzeichnis.....	141
Abbildungsverzeichnis.....	142
Verzeichnis der Regelwerke	143
Verzeichnis der Regelwerke IB.....	145
Quellenverzeichnis.....	146
Abkürzungen.....	150
Anhang – Stellungnahmen	154

1 Zusammenfassung

Hergang

Am 09. Mai 2022 verkehrte der Personenzug 7657 vom Bahnhof Deutschkreutz nach Wien Hauptbahnhof. Der Zug bestand aus zwei 3-teiligen, fixgekuppelten Triebzügen der Baureihe Siemens Desiro Mainline. Um ca. 18:20 Uhr entgleiste der durchfahrende Personenzug 7657 im Bf Münchendorf beim Gleiswechsel im Bereich der Weiche 1 im km 18,022, nachdem zuvor für den Zug von der Fahrdienstleitung eine taugliche Fahrstraße für die Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf eingestellt worden war.

Folgen

Durch die Zugentgleisung wurde ein:e Reisende:r tödlich, der:die Triebfahrzeugführer:in und zwei Reisende schwer sowie 22 weitere Reisende leicht verletzt.

Durch die Wucht der Entgleisung wurden einige persönliche Gegenstände der Reisenden beschädigt (z.B. Fahrrad, Laptop, Festplatte, Mobiltelefon, Brille,...). Eine diesbezügliche Gesamtschadenssumme ist der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nicht bekannt.

Alle Fahrzeuge von Zug 7657 wurden in Folge der Entgleisung schwer beschädigt. Die Gesamtschadenssumme an den Fahrzeugen wurde auf ca. € 10.790.000,- geschätzt.

An der Infrastruktur wurden zwei Fahrleitungsmasten, ein Verschubsignal, eine Verschubhaltafel, die signaltechnische Ausrüstung, die Fahrleitung auf einer Länge von ca. 1000 m, der Oberbau auf einer Länge von ca. 500 m und die Weiche 1 stark beschädigt. Die Gesamtschadenssumme an der Infrastruktur wurde auf ca. € 1.710.000,- geschätzt.

An den Gleisen angrenzenden Wiese entstanden Flurschäden in unbekannter Höhe.

Als weitere Folge des Unfalls kam es zu massiven Betriebsbehinderungen.

Ursächliche Faktoren

Ursächliche Faktoren sind Handlungen, Unterlassungen, Vorkommnisse oder Umstände jeglicher Art oder eine Kombination daraus, deren Korrektur, Ausschluss oder Vermeidung das Ereignis aller Wahrscheinlichkeit nach verhindert hätte.

Ursache für die Entgleisung war das Versagen der Spurführung als Folge einer überhöhten Geschwindigkeit im Bereich der Weichen 2 und 1. Durch die Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführer:in kam es zu einer falschen Wahrnehmung der Signalisierung am Ausfahrsignal „H1“, wodurch der anschließende Weichenbereich anstatt mit 60 km/h mit 145 km/h befahren wurde.

Eine Information per Zugfunk über die durch die Fahrdienstleitung kurzfristig eingestellte Fahrstraße mit Gleiswechsel an den:die Triebfahrzeugführer:in erfolgte nicht. Dieser Faktor wird auch als systemischer Faktor eingestuft, da eine Information unterblieb, obwohl in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement eine entsprechende Regelung enthalten ist. Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes hat den Eindruck gewonnen, dass diese Regelung, wohl aufgrund der nicht primär sicherheitsorientierten Zielsetzung des Abweichungsmanagements, nicht in ausreichendem Maße als sicherheitsrelevant eingeschätzt und aus diesem Grund auch nicht mit der nötigen Konsequenz eingehalten wird. Mit Kenntnis dieser Information hätte man der Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführers:Triebfahrzeugführerin entsprechend vorbeugen können. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass das Ausfahrsignal „H1“ trotz des Wissens, dass ein Gleiswechsel bevorsteht, falsch wahrgenommen worden wäre.

Die infrastrukturseitige Ausgestaltung des eingesetzten Zugbeeinflussungssystems konnte nicht verhindern, dass der Zug bereits das Ausfahrsignal „H1“ mit überhöhter Geschwindigkeit passierte und anschließend weiter beschleunigte. Der Zug konnte somit vom Zugbeeinflussungssystem aus nicht selbsttätig zum Halten gebracht werden. Der Zug war ab Beendigung der 1000 Hz Überwachung bis zum Weichenbereich der Weichen 2 und 1 ca. 1200 m technisch nicht überwacht. Die infrastrukturseitige Ausgestaltung des eingesetzten Zugbeeinflussungssystems ist auch als systemischer Faktor zu betrachten, da sich diese auch bei anderen Fahrten ähnlich auswirken kann. Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch bei anderen Bahnhöfen ähnliche Situationen vorliegen.

Die späte Feststellung der Rotausleuchtung des Blockabschnittes „f51“ bzw. deren späte Abarbeitung, sind ebenfalls als ursächliche Faktoren für den Unfall zu betrachten. Bei einer frühzeitigen Erkennung der Rotausleuchtung und der damit verbundenen Einholung

der Vollständigkeitsmeldung des vorangegangenen Zuges, wäre keine Ersatzmaßnahme durch Einstellung einer sicherungstechnisch überwachten Fahrstraße ab dem Ausfahrtsignal „H1“ über das Gegengleis notwendig gewesen.

Als systemischer Faktor wird erachtet, dass die Rotausleuchtung deswegen erst so spät festgestellt wurde, da die Zuständigkeitsbereiche der Fahrdienstleiter:innen in den Betriebsführungszentralen immer größer werden, sodass es nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es gibt zwar technische Höchstgrenzen und organisatorische Abgrenzungen der Zuständigkeitsbereiche, diese verhindern jedoch nicht, dass diese immer weiter vergrößert werden können. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.

Beitragender Faktor

Beitragende Faktoren sind Handlungen, Unterlassungen, Vorkommnisse oder Umstände jeglicher Art, die sich auf ein Ereignis auswirken, indem sie dessen Wahrscheinlichkeit erhöhen, dessen Eintreten zeitlich beschleunigen oder dessen Folgen verschlimmern, deren Ausschluss das Ereignis jedoch nicht verhindert hätte.

Der große Vorsignalabstand zwischen Ausfahrvorsignal „h“ und Ausfahrtsignal „H1“ von 1667 m stellt einen beitragenden Faktor zum Unfall dar. Durch diesen großen Abstand war es dem:der Triebfahrzeugführer:in möglich, den Zug bereits nach Beendigung der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung bei der Annäherung an das Ausfahrtsignal „H1“ länger (394 m) zu beschleunigen, da er in diesem Abschnitt technisch nicht mehr überwacht war. Bei einem geringeren Vorsignalabstand zwischen den beiden Signalen wäre es zwar höchstwahrscheinlich trotzdem zur Entgleisung gekommen, eventuell hätten jedoch die Folgen mit einer geringeren Geschwindigkeit an der Entgleisungsstelle vermindert werden können. Der große Vorsignalabstand ist als systemischer Faktor zu betrachten, da sich dieser auch bei anderen Fahrten ähnlich auswirken kann. Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch bei anderen Bahnhöfen derart große Vorsignalabstände geplant wurden, welche sicherheitsrelevante Auswirkungen auf Fahrten haben.

Sicherheitsempfehlungen

Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005

Gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005 ist eine Sicherheitsempfehlung unabhängig vom Stand des Verfahrens der Sicherheitsuntersuchung ohne weiteren Aufschub herauszugeben, wenn dies zur Verhütung künftiger Vorfälle aus gleichem oder ähnlichem Anlass geboten ist.

Es wurde keine Sicherheitsempfehlung gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005 ausgesprochen.

Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005 ist eine Sicherheitsempfehlung ein Vorschlag zur Verhütung von Vorfällen auf Grundlage von Informationen, die sich im Zuge der Sicherheitsuntersuchung ergeben haben. Sicherheitsempfehlungen werden grundsätzlich im Rahmen der Untersuchungsberichte herausgegeben und dürfen in keinem Fall Aussagen oder Vermutungen zu Fragen der Schuld oder Haftung enthalten.

Tabelle 1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
A-2024/002	Es wird empfohlen zu überprüfen, ob eine Signal-angeschaltete Geschwindigkeitsprüfeinrichtung, bezogen auf die Weichen 2 und 1 im Bahnhof Münchendorf (nicht auf die Hauptsignale davor), technisch realisierbar und sinnvoll ist oder ob es allenfalls alternative Lösungen gibt, die den gleichen Zweck erfüllen. Gegebenenfalls sollte eine derartige Geschwindigkeitsprüfeinrichtung (oder eine entsprechende Alternative) implementiert werden. Die Regelwerke sollten so angepasst werden, dass die Voraussetzungen für derartige Implementierungen geschaffen werden.	NSA	IB

Begründung:
Wie der untersuchte Vorfall zeigte, kam es trotz des vorhandenen und funktionstauglichen Zugbeeinflussungssystems „Punktförmige Zugbeeinflussung“ zu einer folgenschwereren Entgleisung, da es möglich war, den Zug ab Beendigung der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung auf einer Distanz von ca. 1200 m technisch nicht überwacht zu beschleunigen. Mit der empfohlenen Maßnahme kann das Befahren des Weichenbereichs mit überhöhter Geschwindigkeit

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
	<p><i>zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, jedoch könnte dies nur mit einer solchen Geschwindigkeit erfolgen, bei der es aller Voraussicht nach zu keiner Entgleisung kommt.</i></p> <p><i>Die Realisierung einer Geschwindigkeitsprüfeinrichtung stellt, ebenso wie die etwaige Anpassung der Regelwerke, einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus im Bahnhof Münchendorf und in weiterer Folge generell am Schienennetz dar.</i></p>		
A-2024/003	<p>Es wird empfohlen, die Regelung der standardisierten Kommunikation zwischen Betriebsführungszentrale und Triebfahrzeugführer:innen, die derzeit in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement enthalten ist und vom Infrastrukturbetreiber selbst als nicht sicherheitsrelevant eingestuft wird, in einer Weise zu gestalten, die den sicherheitsrelevanten Aspekten der Kommunikation verstärkt Rechnung trägt; indem in die definierten Ziele dieser Kommunikation auch sicherheitsrelevante Aspekte aufgenommen werden und im Rahmen von Weiterbildungen besonderes Augenmerk auf die Wichtigkeit einer guten Kommunikation zur Vermeidung von Unfällen gelegt wird.</p> <p><i>Begründung:</i> <i>Wie der untersuchte Vorfall zeigte, fand trotz der Fahrt in die Ablenkung (Gleiswechsel) keine Kommunikation zwischen der Betriebsführungszentrale und dem:der Triebfahrzeugführer:in statt, obwohl in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement eine entsprechende Regelung enthalten ist. Die SUB hat im Zuge ihrer Sicherheitsuntersuchungen den Eindruck gewonnen, dass diese Regelung, wohl aufgrund der nicht primär sicherheitsorientierten Zielsetzung des Abweichungsmanagements, nicht in ausreichendem Maße als sicherheitsrelevant eingeschätzt und aus diesem Grund auch nicht mit der nötigen Konsequenz eingehalten wird. Die Betriebsvorschrift sieht bei einer Einfahr- und Ausfahränderungen grundsätzlich keine Kommunikation vor. Mit dem Wissen eines Gleiswechsels hätte der Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführer:in, dass das Ausfahrsignal „H1“ „Frei“ signalisieren würde, entgegengewirkt werden können.</i></p> <p><i>Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung ist eine rein organisatorische, sodass sie einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus darstellt.</i></p>	NSA	IB
A-2024/004	<p>Es wird empfohlen, bei der künftigen Planung von Bahnhöfen besonderes Augenmerk auf die Auslegung der Infrastruktur zu legen, damit ähnlichen Situationen wie beim untersuchten Vorfall entgegengewirkt werden kann, nämlich, dass bezogen auf die örtlich im Weichenbereich zulässige Geschwindigkeit in</p>	NSA	NSA IB

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
	<p>Relation zur Streckenhöchstgeschwindigkeit für einen Zug bei einem Gleiswechsel eine übermäßige Geschwindigkeitsherabsetzung (wie im gegenständlichen Fall um 100km/h) notwendig wird, bei der der Zug überdies im PZB-Betrieb auf einer längeren Distanz (über 1200m) technisch nicht überwacht mit deutlich überhöhter Geschwindigkeit in die Ablenkung einer Weiche fahren kann.</p> <p>Hierbei wäre es sinnvoll, wenn die höchstzulässige Geschwindigkeit am durchfahrenden Hauptgleis beim Befahren einer Weiche in die Geradeausstellung in ein derartiges Verhältnis mit der verbauten Weiche gebracht wird, dass eine übermäßige Geschwindigkeitsherabsetzung beim Befahren der Weiche in die Ablenkung erst gar nicht notwendig wird.</p> <p><i>Begründung:</i></p> <p><i>Eine Vorgabe für den Verbau von Weichen im Hinblick auf das Verhältnis der zulässigen Geschwindigkeit in der Ablenkung zu jener in der Geradeausstellung gibt es nicht. Mit einem adäquaten Geschwindigkeitsverhältnis zwischen der Fahrt am durchgehenden Hauptgleis und der Fahrt in die Ablenkung einer Weiche könnte übermäßigen Geschwindigkeitsherabsetzungen, wie im gegenständlichen Fall von 100 km/h, entgegengewirkt werden.</i></p> <p><i>Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung ist primär eine rein organisatorische, sodass sie einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus darstellt. Wird aufgrund der empfohlenen Maßnahmen bei der Errichtung einer Anlage z.B. anstatt einer 60 km/h Weiche eine 100 km/h Weiche erforderlich, so entstehen dadurch um ca. 58 % höhere Kosten. Da mit einer höherwertigen Weiche jedoch die Wahrscheinlichkeit einer Entgleisung durch überhöhte Geschwindigkeit reduziert werden kann, erscheinen die höheren Errichtungskosten aus Sicht der SUB gerechtfertigt.</i></p>		
A-2024/005	<p>Es wird empfohlen, Maßnahmen zu erarbeiten, damit Rotausleuchtungen von den zuständigen Fahrdienstleiter:innen früher erkannt werden können, um den aus zu spät erkannten Rotausleuchtungen resultierenden Gefahren in Zukunft präventiv entgegenzuwirken. Gemeint sind Rotausleuchtungen, bei denen ein mit Achszählern ausgerüsteter Gleisabschnitt auch nach erfolgter Fahrt weiterhin rot ausgeleuchtet bleibt.</p> <p><i>Begründung:</i></p> <p><i>Wie die Untersuchung zeigte, konnte die beim Vorfall aufgetretene Rotausleuchtung nicht unmittelbar festgestellt werden, was letztendlich kausal für den Unfall war.</i></p> <p><i>Die Zuständigkeitsbereiche der Fahrdienstleiter:innen in den Betriebsführungszentralen haben mittlerweile eine Größe erreicht, bei der es nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung,</i></p>	NSA	IB

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
	<p><i>welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.</i></p> <p><i>Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung stellt einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus dar.</i></p>		

Summary

Course of occurrence

On 9 May 2022, passenger train no. 7657 was on its way from Deutschkreutz station to Vienna Central Station. The train was made up of two permanently coupled 3-part multiple units of the Siemens Desiro Mainline series. At about 6:20pm, passenger train no. 7657 derailed while switching rails as it was passing through Münchendorf station. Derailment occurred at point no. 1 at km 18.022 after traffic control had set a suitable route for the train to exit Münchendorf station.

Consequences

The derailment killed one passenger, seriously injured the train driver and two passengers and caused minor injuries to 22 other passengers.

The impact force damaged some personal passenger objects (e.g. a bicycle, a laptop, a hard disk, a mobile, glasses,...). The total amount of loss incurred is unknown to the Federal Safety Investigation Authority of Austria (Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, SUB).

The derailment caused serious damage to all vehicles of train no. 7657. The total vehicle damage amounts to an estimated € 10,790,000.-.

Serious infrastructural damage includes two catenary pylons, one shunting signal, one shunting stop post, the signalling equipment, approx. 1,000 m of catenary, approx. 500 m of track superstructure, and point no. 1. The damage to the infrastructure amounts to an estimated € 1,710,000.-.

The meadow next to the track suffered field damage of an unknown amount.

Furthermore, the event massively interfered with regular operations.

Causal factors

Causal factors means any action, omission, event or condition, or a combination thereof that if corrected, eliminated, or avoided would have prevented the occurrence, in all likelihood.

Derailment was caused by track guidance failure because of the train passing points no.2 and no. 1 at excessive speed. Due to expectations, the train driver wrongly perceived the setting of exit signal “H1”, which caused him/her to pass the point section at 145 km/h instead of at 60 km/h.

Traffic control failed to inform the train driver of the temporarily set route and switching via GSM-R train radio. This is considered a systemic factor because a piece of information was withheld, although the Standard Operating Procedure (SOP) on deviation management includes a provision to this effect. The SUB assumes that this provision is not duly considered as safety-related and is therefore not consistently observed, not least since deviation management is not primarily safety-oriented. Knowing this piece of information might have prevented the train driver’s expectations. Exit signal “H1” can hardly be perceived wrongly, particularly if you know that you are driving up to a point.

The design of the automatic train control (ATC) system run at the infrastructural end failed to prevent the train from passing exit signal “H1” at excessive speed already while accelerating further after that point. The ATC system therefore also failed to automatically stop the train. Between the end of the monitoring section at 1000 Hz and the section including points no. 2 and no. 1, there was no technical means of monitoring the train. The design of the ATC system run at the infrastructural end may also be seen as a systemic factor because it may cause similar effects on other trips. Also, similar situations may occur at other stations.

Other causal factors of the accident event are that a red light on block section “f51” was recognised too late and/or that the red light situation was handled too late. Had the red light been recognised and the ensuing clear track signal of the train ahead been collected in due time, a contingency measure like setting a route along the opposite track and monitoring its safety at and after exit signal “H1” would not have been necessary. The cause of the red light having been recognised too late is assessed as a systemic factor, this cause being the fact that the traffic managers at the signalling control centres have to accept more and more scope of responsibility, such that they cannot continuously supervise the entire scope. Although there are technical limitations and organisational

restrictions to the areas of responsibility, they are unable to prevent these areas from being expanded. Therefore, we may not expect a red light to be recognised immediately, unless it is supported by an acoustic or optical signal.

Contributing factors

Contributing factors means any action, omission, event or condition that affects an occurrence by increasing its likelihood, accelerating the effect in time or increasing the severity of the consequences, but the elimination of which would not have prevented the occurrence.

The large distance of 1667 m between the advance signal and both the advance exit signal "h" and the exit signal "H1" is a factor that contributed to the accident. Due to this large distance and the lack of technical means of monitoring, the train driver was able to accelerate the train after the 1000 Hz speed monitoring section and while approaching exist signal "H1" (394 m). Had the advance signal been closer to both signals, the train may still have derailed, but the consequences might have been less serious at a lower train speed at the point of derailment. The large distance to the advance signal may be seen as a systemic factor because it may cause similar effects on other trips. Large distances to advance signals and their safety-related effects on trips may also be found at other stations.

Safety recommendations

Safety recommendations pursuant to section 16, 2 of the UUG 2005

Pursuant to section 16, 2 of the Austrian Accident Investigation Act (Unfalluntersuchungsgesetz, UUG) 2005, a safety recommendation must be issued instantly, i.e. irrespective of the current progress of investigation, if this is considered able to prevent future incidents caused by the same or similar conditions.

In this case, a safety recommendation pursuant to section 16, 2 of the UUG 2005 was not issued.

Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005

In accordance with Section 16 (1) UUG 2005, a safety recommendation is a proposal for the prevention of incidents made on the basis of information gathered during a safety investigation. Safety recommendations are generally issued as part of the investigation reports and may in no case contain statements or suppositions on matters of culpability or liability.

Tabelle 2 Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005

Number	Safety recommendation	Adressed	Concerns
A-2024/002	<p>The operator should check whether it makes sense and is technically feasible to install signal-based velocity test & control equipment for points no. 2 and no. 1 at Münchendorf station (but not for the upstream main signals) or whether there are alternative solutions serving the same purpose. If so, such velocity test & control equipment (or alternative solution) should be implemented. The underlying rules and standards should be amended to provide a basis for these implementations.</p> <p><i>Reason:</i></p> <p><i>As the incident under investigation revealed, the presence of an operative “intermittent automatic train control system” (IATC) failed to prevent a very severe derailment because there was still a possibility of accelerating the train after the 1000 Hz speed monitoring section across about 1,200 m length of track without any technical means of monitoring. While implementing the recommended measure may not completely rule out the possibility of trains passing the point section at excessive speed, the train might still be slow enough to massively reduce the chances of derailment.</i></p> <p><i>The efforts of installing velocity test & control equipment and possibly amending the rules and standards would seem justifiable in relation to the increased level of safety not only at Münchendorf station but later also of the entire railway network.</i></p>	NSA	IB
A-2024/003	<p>The operator should revise the rules of standardised communication between the signalling control centre and the train drivers, which are currently part of the SOP on deviation management but not considered a piece of safety-related literature by the infrastructure operator. The revised version should focus more on the safety-related aspects of communication by integrating such safety-related aspects in the objectives defined for all standardised communications and by having training courses put more weight on how</p>	NSA	IB

Number	Safety recommendation	Adressed	Concerns
	<p>important excellent communication is when it comes to avoiding accidents.</p> <p><i>Reason:</i></p> <p><i>As the incident under investigation revealed, the signalling control centre and the train driver did not communicate despite the diversion (change of track), although the SOP of deviation management contains a provision to that effect. In the course of its safety investigation, the SUB discovered that this provision is not duly considered as safety-related and is therefore not consistently observed, not least since deviation management is not primarily safety-oriented. The operating manual does not make communication a mandatory obligation when changing the entry or exit route. Had the train driver been aware of the oncoming track change, he/she might not have expected exit signal "H1" to show "Free".</i></p> <p><i>Since it will only take organisational measures to put this safety recommendation into practice, the efforts seem justifiable in relation to the increased level of safety.</i></p>		
A-2024/004	<p>Station planners are recommended to focus on future infrastructural designs in order to prevent situations like that of the incident under investigation. Such focus predominantly refers to the fact that, to obey the regular speed limit along local point sections, a train may have to slow down excessively from the maximum on-route speed (i.e. by 100 km/h in this case) plus to the fact that the train is under IATC control for a long part of the track (more than 1,200 m) but not monitored by technical means, such that it can enter the switch section at massively excessive speed. It would make sense to change the relation between the main track and the point such that the maximum speed on the main track does not have to be drastically reduced when switching to the diversion and back to the straight track.</p> <p><i>Reason:</i></p> <p><i>There is no rule as to how points are to reflect the relation of top speeds along the main and the diversion tracks. An adequate relation of speeds on the main track and the switch to the diversion track might prevent excessive speed reduction (by 100 km/h in this case).</i></p> <p><i>Since it will primarily take organisational measures to put this safety recommendation into practice, the efforts seem justifiable in relation to the increased level of safety.</i></p> <p><i>Installing a point supporting, say, 100 km/h instead of the 60 km/h as in this case will increase the costs of installation by about 58%. On the other hand, a higher-quality point will reduce the probability of derailment caused by excessive speed. The SUB therefore thinks that higher costs of installation are justified.</i></p>	NSA	NSA IB

Number	Safety recommendation	Adressed	Concerns
A-2024/005	<p>We recommend preparing measures that will allow the traffic managers on duty to recognise red lights earlier as this will be a preventive means against the future risks of recognising a red light too late, "red light" referring to track sections equipped with axle counters that will retain the red light even after the train has passed.</p> <p><i>Reason:</i></p> <p><i>As the investigation revealed, the red light that occurred in the incident was not recognised immediately, which proved to be a causal factor of the accident.</i></p> <p><i>The scope of the traffic managers' responsibilities at the signalling control centres has grown too much to be able to continuously supervise the entire scope. Therefore, we may not expect a red light to be recognised immediately, unless it is supported by an acoustic or optical signal.</i></p> <p><i>The efforts of putting this safety recommendation into practice seem justifiable in relation to the increased level of safety.</i></p>	NSA	IB

2 Die Untersuchung und ihr Kontext

2.1 Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung

Die Entscheidung zur Durchführung der Untersuchung ist am 09. Mai 2022 gefallen.

2.2 Begründung der Entscheidung

Dieser Unfall ist als schwerer Unfall im Sinne des Art. 3 Z 12 der Richtlinie (EU) 2016/798 in Verbindung mit § 5 Abs. 3 UUG 2005 einzustufen, da aufgrund der Zugentgleisung eine Person getötet wurde und die Gesamtschadenssumme weit über zwei Millionen Euro lag.

Da es sich bei dem gegenständlichen Unfall um einen schweren Unfall handelt, wurde eine Sicherheitsuntersuchung gemäß Art. 20 Abs. 1 der Richtlinie (EU) 2016/798 in Verbindung mit § 9 Abs. 2 UUG 2005 eingeleitet.

2.3 Umfang und Grenzen der Untersuchung

Der Gegenstand der Untersuchung umfasst:

- Den Ablauf des Unfalls
- Die betrieblichen Gegebenheiten im Unfallbereich
- Die vorhandene Infrastruktur im Unfallbereich
- Das beteiligte rollende Material
- Die Notfallmaßnahmen
- Die Überprüfung der Aufgaben, Pflichten, Befugnisse und Kompetenzen der beteiligten Stellen und Personen
- Die Arbeitsabläufe in unmittelbarer zeitlicher Nähe zum Unfall
- Menschliche Faktoren im Zusammenhang mit dem Unfall
- Das eingesetzte Personal
- Die Überprüfung bzw. Anwendung der geltenden, für den Vorfall relevanten Regelwerke

- Die Information- und Kommunikationsabläufe im Zuge des Notfallmanagements und im Betrieb
- Das vorhandene Risikomanagement der Organisationen
- Das SMS der Organisationen und deren Genehmigungen bzw. Bescheinigungen
- Überprüfung der auf den gegenständlichen Vorfall bezogenen Ergebnisse der durch die nationale Sicherheitsbehörde durchgeführten Aufsichtstätigkeiten bei den beteiligten Unternehmen
- Schnittstelle Mensch-Maschine und mögliches Optimierungspotential
- Die aus ähnlichen Vorfällen gezogenen Lehren und Verbesserungsmaßnahmen

Der Gegenstand der Untersuchung beschränkt sich grundsätzlich auf den Zeitraum des Unfalls. Die Untersuchung bezüglich Infrastruktur und rollendem Material beinhaltet ausschließlich das Equipment, welches im Ablauf des Unfalls unmittelbar oder mittelbar, wenn es als Vorläufer der Ursache relevant ist, zum Einsatz kam. Grundsätzlich werden alle von der Untersuchung umfassten Gegenstände nur im Kontext des Unfalls untersucht. Wenn nach ersten Untersuchungen einzelner Gegenstände keine Unstimmigkeiten erkennbar sind, werden diese Punkte keiner näheren Betrachtung unterzogen.

2.4 Untersuchungsteam

Mit der Leitung der Untersuchung wurde ein:e Mitarbeiter:in der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes beauftragt. Der:Die Beauftragte verfügt über eine höhere technische Ausbildung im Bereich Maschinenbau, über einschlägige Weiterbildungen im Eisenbahnbereich (betrieblich und fahrzeugtechnisch) und der Untersuchung von Unfällen, sowie über eine Berufserfahrung im Bereich der Untersuchung von Vorfällen von über sieben Jahren. Für Erhebungsarbeiten stand dem:der Untersuchungsbeauftragten ein:e weitere:r Mitarbeiter:in der SUB, welche:r ebenfalls über eine höhere technische Ausbildung im Bereich Maschinenbau verfügt und fundiertes technisches Know-how im Bereich Schienenverkehrstechnik, Schaltgerätebau, Anlagenbau, Kunststoffindustrie sowie Sondermaschinenbau vorweisen kann, zur Verfügung. Im Zuge der internen Kontrolllesung des Untersuchungsberichtes wurden weitere Mitarbeiter:innen der SUB miteinbezogen (ein:e weitere:r Unfalluntersucher:in; ein:e Jurist:in; ein:e Mitarbeiter:in vom Qualitätsmanagement).

2.5 Untersuchungsverfahren (Kommunikations- und Konsultationsprozess)

Mit den an diesem Vorfall beteiligten Personen und Stellen wurde während der Sicherheitsuntersuchung laufend korrespondiert. Diese Korrespondenzen gelten als untersuchungsrelevante Aufzeichnungen und werden gem. § 5 Abs. 14 UUG 2005 und Art. 3 Z 14 RL (EU) 2016/798 zur Feststellung der Ursache des Vorfalls herangezogen. Des Weiteren wurde der Kommunikationsprozess ergänzt durch Telefonate und Besprechungen bzw. durch Befragungen von im Unfall und im Notfallverfahren involvierten Personen. Abgebildet wird dieser Teil des Kommunikationsprozesses in Form von Aktenvermerken und sonstigen Dokumenten, wie beispielsweise Gesprächsnachrichten, die ebenfalls in der Sammlung der untersuchungsrelevanten Aufzeichnungen geführt werden.

Der vorläufige Untersuchungsbericht wurde den Beteiligten im Zuge des Stellungnahmeverfahrens übermittelt, um diesen Gelegenheit zu geben, sich zu den für den Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen schriftlich zu äußern.

2.6 Beschreibung der Kooperation der beteiligten Stellen

Alle Beteiligten wurden im Zuge des Untersuchungsprozesses von der SUB über die Einleitung der Untersuchung des Unfalls und die:den zuständige:n Untersuchungsbeauftragte:n informiert. Die angeforderten Unterlagen von den Beteiligten sind fristgerecht (oder mit zeitgerechter Begründung einer allfälligen Verspätung) bei der SUB eingelangt. Die Befragungen mit den unmittelbar am Vorfall beteiligten Personen aus der Fahrdienstleitung wurden allesamt am 20. Oktober 2023 durchgeführt. Alle Befragten erwiesen sich gegenüber der SUB als äußerst kooperativ.

2.7 Untersuchungsmethoden und -techniken

Am 09. Mai 2022 traf die SUB nach der fernmündlichen Verständigung die Entscheidung, eine Untersuchung vor Ort durchzuführen^[1]. Bei dieser Untersuchung wurde die Unfallstelle genau dokumentiert und umfangreiche Informationen gesammelt. Bereits bei der Untersuchung vor Ort konnten erste Hypothesen zu möglichen Ursachen des Vorfalls getroffen werden.

Die für die Unfalluntersuchung notwendigen Unterlagen sowie die Beantwortung offener Fragen wurden während des gesamten Untersuchungsprozesses bei den beteiligten Unternehmen und Stellen angefragt. Um den Unfall rekonstruieren zu können und die möglichen Ursachen zu klären, wurden Befragungen mit den Beteiligten durchgeführt, Sprachspeicheraufzeichnungen, Videoaufzeichnungen und ein 3D-Scan der Unfallstelle ausgewertet und die betriebliche Situation vor dem Unfall mit Hilfe von verschiedenen Systemen genau analysiert. Um die gewonnenen Informationen nachvollziehen zu können, wurde ebenfalls die Registriereinrichtung aus dem Unfallzug 7657 ausgewertet und beschrieben.

2.8 Schwierigkeiten und besondere Herausforderungen

Um die Rekonstruktion der Notfallkette mit Hilfe von Primärquellen erarbeiten zu können, wurde der IB von der SUB angewiesen, den Sprachspeicher der Fdl Noko im Zeitraum bis eine Stunde nach dem Unfall zu sichern. Bei der Sicherung dieser Aufzeichnungen dürfte ein Fehler unterlaufen oder ein technisches Problem aufgetreten sein, sodass für die Untersuchung keine verwertbaren Sprachspeicheraufzeichnungen der Fdl Noko vorliegen. Der SUB wurden lediglich drei Dateien der Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Fdl Noko, bei denen keine Gespräche aufgezeichnet wurden, zur Verfügung gestellt.

Generell gibt es beim gesamten zur Verfügung gestellten Sprachspeicher keine individuelle oder funktionelle Zuordnung bzw. Aufschlüsselung der ID Nummern, sodass ohne weitere Hilfsmittel nicht einwandfrei nachvollzogen werden kann, wer mit wem spricht, falls sich die kommunizierenden Personen nicht mit Name bzw. Funktion im Gespräch melden, bzw. im Gespräch die Personen nicht persönlich angesprochen werden.

2.9 Zusammenarbeit mit Justiz

Bei der Fahrt zur Unfallstelle am 09. Mai 2022 setzte sich der:die Untersuchungsbeauftragte mit der zuständigen Staatsanwaltschaft in Verbindung. Diese gab bekannt, dass ein:eine Sachverständige:r beauftragt wurde. Mit dem:der Sachverständigen wurden auf der Unfallstelle die bereits bekannten Informationen ausgetauscht und im Zuge der Beweismittelsicherung vor Ort zusammengearbeitet. Die von dem:der Sachverständigen gesicherten Rohdaten der Registriereinrichtung von Z 7657 wurden der SUB übergeben.

2.10 Sonstige Informationen

Behördenzuständigkeit

Die zuständige Eisenbahnbehörde ist das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.

3 Beschreibung des Ereignisses

a) Informationen über das Ereignis und seine Hintergründe

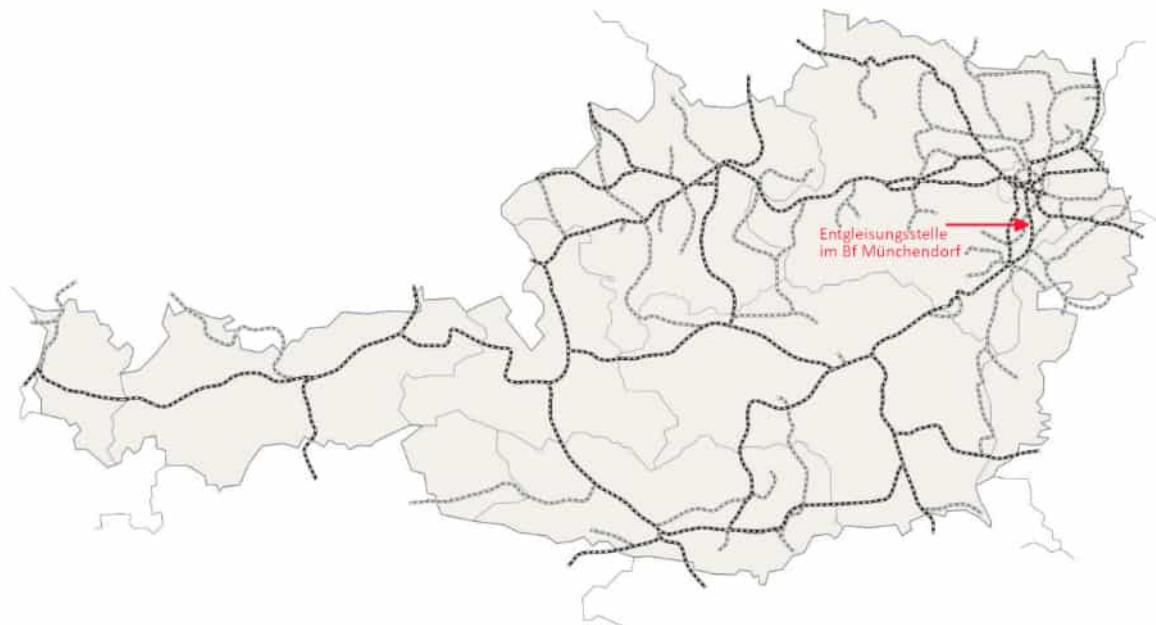
1. Ereignisart

Zugentgleisung

2. Zeitpunkt und Ort des Vorfalls

Der Unfall ereignete sich am Freitag, den 09. Mai 2022, um ca. 18:20 Uhr (UTC +1) im Bf Münchendorf.

Abbildung 1 Skizze Eisenbahnlinien Österreich



Quelle: BMK / SUB

3. Örtlichkeit und örtliche Verhältnisse

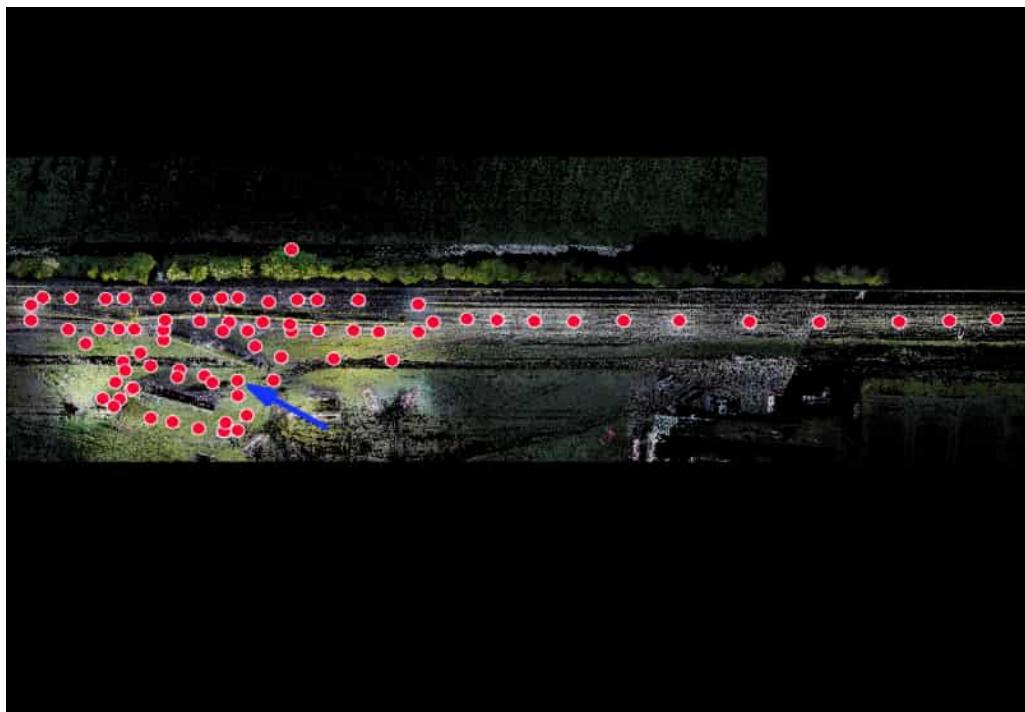
Erste Entgleisungsspuren wurden auf der Strecke 10601 (Wien Meidling – Wiener Neustadt Hbf) im Bf Münchendorf beim Gleiswechsel von Gleisabschnitt 111 zu Gleisabschnitt 102 im Bereich der Weiche 1 im km 18,022 (ca. 4 Meter nach dem Weichenherz der Weiche 1 - in Fahrtrichtung Wien) festgestellt.^{[1][16]}

Im Unfallbereich, bei der Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf Richtung Wien, gab es keine besondere Situation (z.B. durch Baustellen). Vor dem Bf Münchendorf (von Wampersdorf Richtung Wien fahrend) wurde die Strecke 10601 zwischen Münchendorf und Wampersdorf zweigleisig ausgebaut. Eine „aktive“ Baustelle mittels BETRA gab es jedoch nicht.^{[2][4]} Zum Vorfallzeitpunkt gab es generell auf diesem Streckenabschnitt keine Bauarbeiten. Die letzten Bauarbeiten mit Bezug auf den zweigleisigen Ausbau fanden zwischen Wampersdorf und Ebenfurth statt und endeten mit 30. Juli 2022 (BETRA 824964)^[3].

Digitale Vermessung der Unfallstelle

Mithilfe des der SUB vorliegendem, vom LKA NÖ angefertigten 3D-Scan der Unfallstelle konnte eine nachträgliche digitale Vermessung der Unfallstelle vorgenommen werden. Aus insgesamt 75 an verschiedenen Positionen rund um die Unfallstelle (inkl. Entgleisungsstelle) aufgenommenen Einzelscans wurde eine sogenannte 3D-Punktwolke erstellt (siehe Abbildung 2).^[5]

Abbildung 2 Standpunkte der Einzelscans der Unfallstelle



Quelle: LKA NÖ / SUB

In Abbildung 2 sind alle Standpunkte der durchgeführten Scans mit roten Punkten ersichtlich. Generell ist hier die durch die 3D-Scans angefertigte Übersicht (3D-Punktfolke) der Unfallstelle zu sehen. Die Unfallstelle wurde somit „eingefroren“, weshalb es jederzeit möglich ist, die Unfallstelle virtuell zu betrachten. Außerdem ist es mit dem Programm möglich, Messungen durchzuführen. Mit einem Klick auf einen der roten Punkte gelangt man direkt in genau diesen Scan, um Details davon einzusehen. Folgend wurde die Detailansicht des mit dem blauen Pfeil gekennzeichneten Scans geöffnet. Die Blickrichtung verläuft in Richtung des blauen Pfeils (auf die Abbildung bezogen nach links). Das Ergebnis dieses Vorgangs wird in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3 Detailaufnahme aus dem 3D-Scan

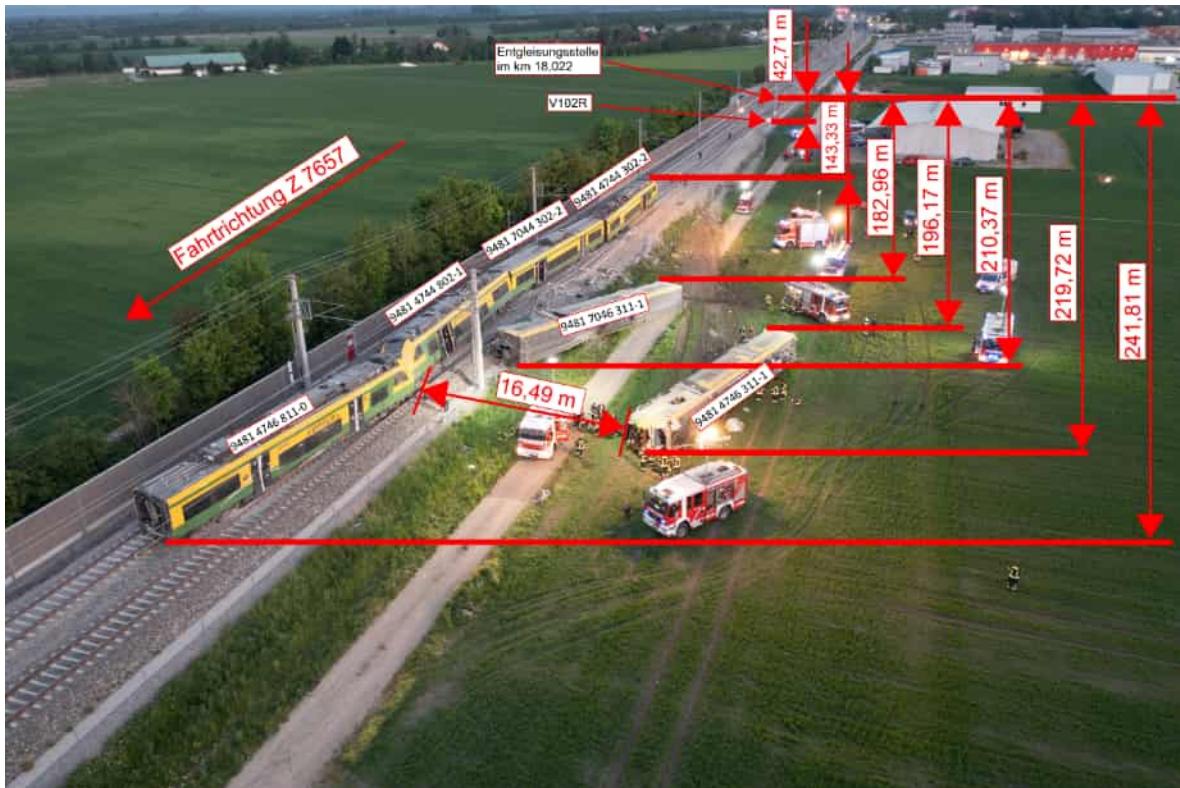


Quelle: LKA NÖ / SUB

In dieser Detailaufnahme (Abbildung 3) ist es möglich einen 360° Rundumblick durchzuführen und weiter in das Bild zu zoomen, um nähere Details betrachten zu können. In dieser Ansicht sind links der umgestürzte, in der angrenzenden Wiese zu liegen gekommene, führende Endwagen A 9481 4746 311-1 und rechts der umgestürzte, in der Böschung zu liegen gekommene Mittelwagen C 9481 7046 311-1 zu sehen. Des Weiteren ist (ca. mittig/rechts im Bild) der noch in den Gleisen befindliche, nicht entgleiste Endwagen B 9481 4746 811-0 zu sehen. Mithilfe eines Navigationsfenster ist jederzeit ersichtlich, in welchem Scan man sich befindet und welcher Blickwinkel auf die Unfallstelle momentan vorherrscht.

Die Messergebnisse wurden in einem Aktenvermerk protokolliert^[16]. Die folgende Abbildung 4 zeigt eine Dronenaufnahme der Unfallstelle, in der die Abstände von den zum Stehen bzw. zum Liegen gekommenen Fahrzeugen zur Entgleisungsstelle eingezeichnet sind.

Abbildung 4 Übersichtsbild mit Vermessung



Quelle: Rotes Kreuz / SUB

- Der Abstand bis zum Verschubsignal „V102R“ beträgt 42,71 m (entspricht km 17,979)
- Der Abstand bis zum hinteren Teil von Fahrzeug 9481 4744 302-2 beträgt 143,33 m (entspricht km 17,879)
- Der Abstand bis zum hinteren Teil des in Fahrtrichtung links auf der angrenzenden Böschung liegenden Fahrzeuges 9481 7046 311-1 beträgt 182,96 m (entspricht km 17,839)
- Der Abstand bis zum vorderen Teil des in Fahrtrichtung links auf der angrenzenden Böschung liegenden Fahrzeuges 9481 7046 311-1 beträgt 210,37 m (entspricht km 17,812)
- Der Abstand bis zum hinteren Teil des in Fahrtrichtung links auf der angrenzenden Wiese liegenden Fahrzeuges 9481 4746 311-1 beträgt 196,17 m (entspricht km 17,826)
- Der Abstand bis zum vorderen Teil des in Fahrtrichtung links auf der angrenzenden Wiese liegenden Fahrzeuges 9481 4746 311-1 beträgt 219,72 m (entspricht km 17,802)

- Der Abstand bis zum vorderen Teil von Fahrzeug 9481 4746 811-0 beträgt 241,81 m (entspricht km 17,780)
- Der Abstand zwischen dem Fahrzeug 9481 4746 311-1 und der am nächsten gelegenen Schiene beträgt 16,49 m

Witterung; Sichtverhältnisse

Zum Vorfallzeitpunkt herrschte im Bf Münchendorf Tageslicht, es war sonnig mit vereinzelten Wolken und klarer Sicht. Es gab demnach keine witterungsbedingten Einschränkungen der Sichtverhältnisse.^{[1][6]}

Die Sonne befand sich zum Zeitpunkt des Vorfalls im Westen mit einem Sonnenhorizontalwinkel von 276,37°.^[7] Der Zug war Richtung Norden unterwegs. Demnach befand sich die Sonne links in Fahrtrichtung des Zuges.

Genaue Wetterdaten vom Wetterportal „UBIMET“ für den Bf Münchendorf liegen der SUB nicht vor, jedoch von den Nachbarbahnhöfen im Bf Achau und Bf Ebreichsdorf. Gemäß den zum Vorfallzeitpunkt vorliegenden Wetterdaten vom Bf Achau (ca. 7 km nördlich zum Bf Münchendorf) herrschten zwischen 18:00 Uhr und 19:00 Uhr ca. +22,0 bis +20,8 C° und kein Regen vor.^[8] Gemäß den zum Vorfallzeitpunkt vorliegenden Wetterdaten vom Bf Ebreichsdorf (ca 9 km südlich zum Bf Münchendorf) herrschten zwischen 18:00 Uhr und 19:00 Uhr ca. +19,8 bis +18,5 C° und leichter Regen vor.^[9]

Laut übereinstimmenden Aussagen von Zeug:innen und dem:der Tfzf regnete es beim Führerstandswechsel (Fahrrichtungswechsel) im Bf Ebenfurth sehr stark. Auch aus den Wetterdaten vom Bf Ebenfurth ist abzulesen, dass es um 18:00 Uhr stark regnete (zwischen 18:00 Uhr und 19:00 Uhr ca. 10 mm).^[10]

Aus diesen Wetterdaten ergibt sich, dass der Zug Richtung Wien vom Regen „weggefahren“ ist (Ebenfurth – starker Regen, Ebreichsdorf – leichter Regen, Achau – kein Regen). Aufgrund der dokumentierten Wetterdaten aus den Nachbarbahnhöfen Achau und Ebreichsdorf ist anzunehmen, dass im Bf Münchendorf eine ähnliche Temperatur vorherrschte (ca. +18,5 bis +22 °C).

4. Todesfälle, Verletzungen und Sachschäden

Todesfälle und Verletzungen

Durch die Zugentgleisung wurde ein:e Reisende:r tödlich, der:die Tfzf und zwei Reisende^{[12][13]} gemäß dem Kriterium von § 5 Abs. 13a UUG 2005 schwer und 22 weitere Reisende leicht verletzt.^[11]

Schäden an Fracht, Gepäck und anderem Eigentum

Den vorliegenden Zeugenaussagen der Reisenden konnte entnommen werden, dass durch die Wucht der Entgleisung einige persönliche Gegenstände der Reisenden beschädigt wurden (z.B. Fahrrad, Laptop, Festplatte, Mobiltelefon, Brille,...).^[14] Eine diesbezügliche Gesamtschadensumme ist der SUB nicht bekannt.

Schäden an Fahrzeugen, Infrastruktur und Umwelt

Alle Fahrzeuge von Z 7657 wurden in Folge der Entgleisung schwer beschädigt. Das führende Fahrzeug (Endwagen A) 9481 4746 311-1 kam in einer in Fahrtrichtung links, nach einer kleinen Böschung angrenzenden Wiese seitlich zum Liegen. Der Mittelwagen C 9481 7046 311-1 kam teilweise in der in Fahrtrichtung links angrenzenden Böschung und teilweise auf der Wiese seitlich, um 180° gedreht, zum Liegen. Der Endwagen B 9481 4746 811-0, der Endwagen B 9481 4744 802-1 und der Mittelwagen C 9481 7044 302-2 entgleisten mit allen Achsen, stürzten jedoch nicht um. Der Endwagen A 9481 4744 302-2 entgleiste mit dem vorlaufenden Drehgestell, das nachlaufende Drehgestell entgleiste nicht. Die Wagenkästen aller Fahrzeuge wurde zum Teil ebenfalls erheblich beschädigt. Ein Überblick über die entgleisten Fahrzeuge ist der Abbildung 4 zu entnehmen. Die Fahrzeuge 9481 4746 311-1, 9481 7046 311-1 und 9481 4746 811-0 wurden seitens des:der Sachverständigen der Versicherung nach einer Besichtigung am 31. Mai 2022 als Totalschaden eingestuft, weshalb keine weiteren Schadensprotokolle erstellt wurde. Nach der Zerlegung in die Einzelkomponenten wurden die Wagen verschrottet.^[34] Ein detailliertes Schadensprotokoll über die Fahrzeuge 9481 4744 802-1, 9481 7044 302-2 und 9481 4744 302-2 liegt der SUB vor.^[33] Diese drei Fahrzeuge werden repariert.^[34] Die Gesamtschadensumme an den Fahrzeugen wurde auf ca. € 10.790.000,- geschätzt.^{[1][15][34]}

Als Folge der Entgleisung wurden auf Gleis 102 zwei Fahrleitungsmasten (Fahrleitungsmast Nr. 10 im km 17,918 und Fahrleitungsmast Nr. 8 im km 17,857), das Verschubsignal „r102“ im km 17,737 und die Verschubhalttafel im km 17,954 völlig umgerissen und stark beschädigt. Die Fahrleitung wurde auf einer Länge von ca. 1000 m (auch abgerissen) und der Oberbau auf einer Länge von ca. 500 m stark beschädigt. Teilweise wurden die Schienen völlig abgerissen. Die Weiche 1 des Bf Münchendorf wurde irreparabel beschädigt. Bei der signaltechnischen Ausrüstung (z.B.: Signale, Kabel der Leit- und Sicherungstechnik) kam es ebenso zu starken Beschädigungen. Die Gesamtschadenssumme an der Infrastruktur wurde auf ca. € 1.710.000,- geschätzt.^{[1][15]}

An den Gleisen angrenzenden Wiese entstanden Flurschäden in unbekannter Höhe.

Abbildung 5 Schäden an Infrastruktur und Fahrzeuge

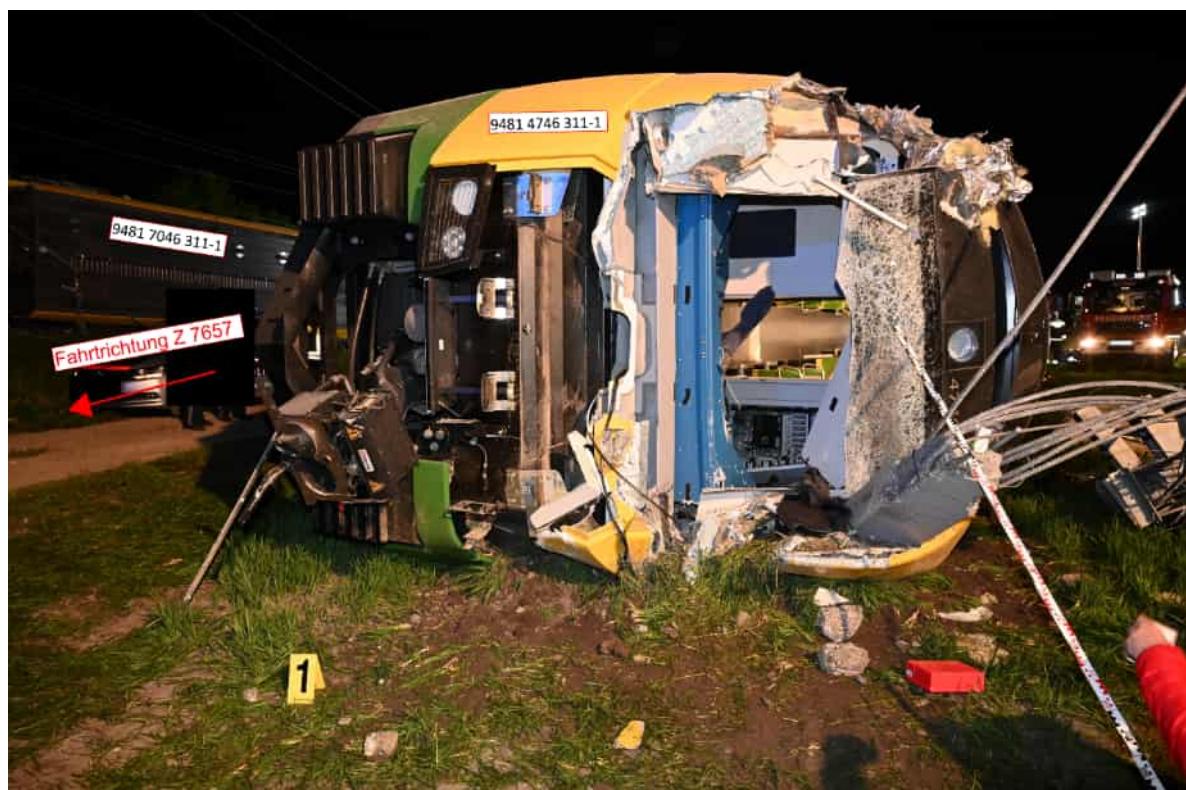


Quelle: SUB

Abbildung 5 zeigt Beschädigungen an der Infrastruktur und an den Fahrzeugen. Die Fahrtrichtung wurde mit einem roten Pfeil eingezeichnet. Die einzelnen Fahrzeuge wurden mit deren Fahrzeugnummern beschriftet und das umgerissene Verschubsignal

„r102“ wurde ebenfalls gekennzeichnet. In dieser Abbildung ist das Ausmaß der beschädigten Infrastruktur am Beispiel der verbogenen Schienen und der schwer beschädigten Betonschwellen ersichtlich. Am Betonsteher der Oberleitung im Hintergrund (auf Höhe des entgleisten Endwagens B 9481 4744 802-1) ist eine Kilometertafel mit dem Kilometer „17,8“ zu sehen.

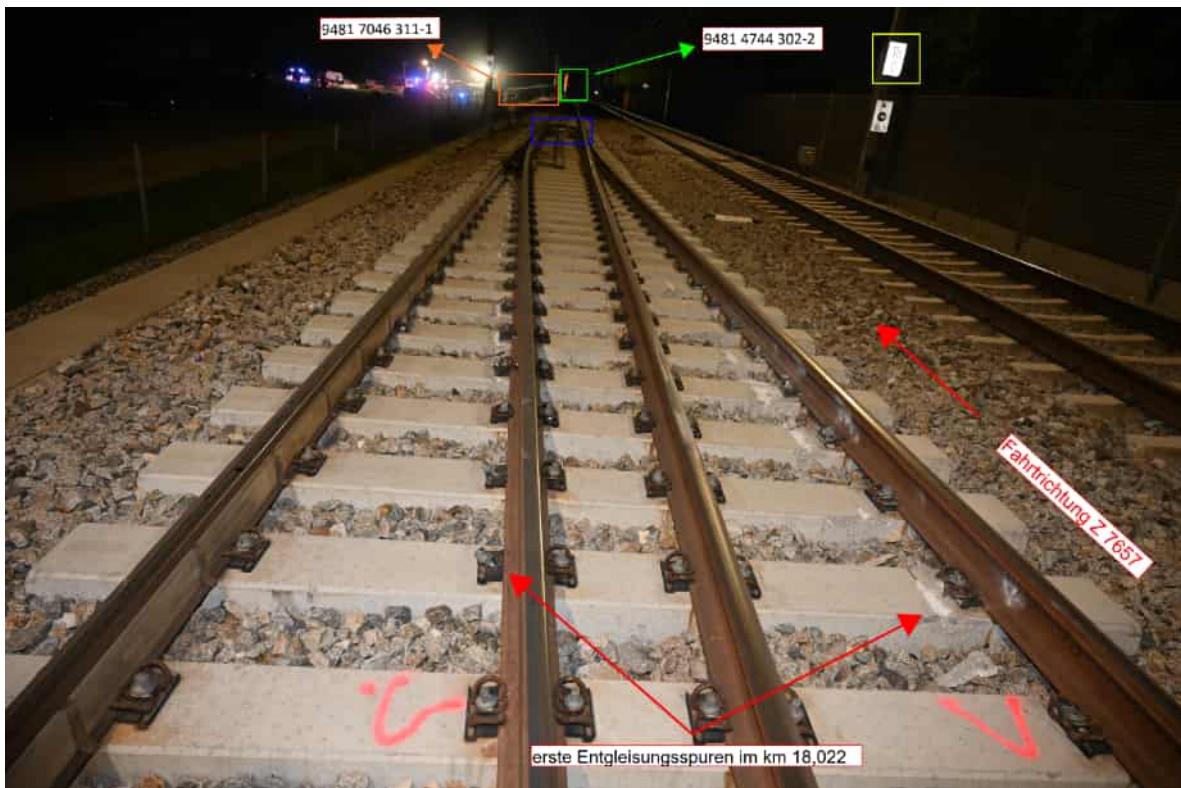
Abbildung 6 Schäden am Endwagen A 9481 4746 311-1



Quelle: SUB

In Abbildung 6 ist der führende Endwagen A 9481 4746 311-1 zu sehen, welcher seitlich liegend, in Fahrtrichtung schauend in der an die Gleise angrenzende Wiese zum Stillstand gekommen ist. Im hier abgebildeten Führerstand befand sich der:die Tfzf. Auf Höhe der zersprungenen Frontscheibe des Endwagens A ragt ein Teil eines umgerissenen Betonstehers der Oberleitung heraus. Links im Hintergrund ist der in Fahrtrichtung links auf der angrenzenden Böschung liegende Mittelwagen C 9481 7046 311-1 ersichtlich.

Abbildung 7 Entgleisungsstelle



Quelle: SUB

In Abbildung 7 ist die Entgleisungsstelle im km 18,022 erkennbar. Diese wurde mit roten Pfeilen gekennzeichnet. Die Fahrtrichtung wurde ebenfalls mit einem roten Pfeil eingezeichnet. An den durch die entgleisten Fahrzeuge beschädigten Betonschwellen ist der weitere Fahrtverlauf im entgleisten Zustand gut nachvollziehbar. Im Hintergrund wurden der beschädigte Weichenantrieb der Weiche 1 blau, der zum Teil entgleiste und beschädigte nachlaufende Endwagen A 9481 4744 302-2 grün und der auf der Böschung zum Liegen gekommene Mittelwagen C 9481 7046 311-1 orange umrahmt hervorgehoben. Zur besseren Orientierung wurde die Kilometertafel mit dem Kilometer „18,0“ gelb umrahmt gekennzeichnet.

5. Andere Folgen

Als weitere Folgen des Unfalls wurden das Bahnhofsgleis 2 im Bf Münchendorf und das Streckengleis 1 zwischen Bf Achau und Bf Münchendorf von 09. Mai 2022 – 12. Mai 2022 und das Streckengleis 2 zwischen Bf Achau und Bf Münchendorf von 09. Mai 2022 – 26. Mai 2022 gesperrt.

Durch den Unfall und die dadurch bedingten Gleissperren kam es zu Verspätungen im Personenverkehr von bis zu 53 Minuten, im Güterverkehr von bis zu 132 Minuten und zu Zugausfällen sowohl im Personen-, als auch im Güterverkehr.^[15] Zusätzlich mussten Züge über Gramatneusiedl umgeleitet werden.^[35]

Aufgrund der Streckensperren wurde ein Schienenersatzverkehr eingerichtet. Am 09. Mai 2022 waren zwischen Achau und Wampersdorf vier Busse im Einsatz. Am 10. Mai 2022 waren zwischen Achau und Wampersdorf vier Busse und zwischen Wien Meidling und Wiener Neustadt ebenfalls vier Busse im Einsatz. Am 11. Mai 2022 waren zwischen Achau und Wampersdorf 6 Busse, zwischen Achau und Wiener Neustadt ein Bus und zwischen Ebreichsdorf und Wampersdorf drei Busse im Einsatz.^[17]

6. Beteiligte Personen und Stellen, Schnittstellen

- IB – ÖBB-Infrastruktur AG
 - Stellbereichs-Fdl (mit Stellbereichs-Fdl ist im Bericht immer der:die zum Vorfallzeitpunkt dienstausführende Fdl gemeint, in diesem Fall der:die Stellbereichs-Fdl der Nachschicht)
 - Stellbereichs-Fdl der Tagschicht
 - Fdl Noko
 - Fdl ZI
- EVU – Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn AG (kurz: ROeEE)
 - Tfzf
- Fahrzeughalter – Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn AG
- Fahrzeughersteller – Siemens Mobility GmbH
- Schwerverletzte Reisende
- Angehörige des:der tödlich verletzten Reisenden
- LKA Niederösterreich
- Freiwillige Feuerwehr Münchendorf
- Rotes Kreuz Niederösterreich

7. Beteiligte Fahrten

Tabelle 3 Fahrt-/Zugnummer 7657

	Z 7657	Quelle
EVU	Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn AG	
Zugart	Personenzug	
Zuglauf	Deutschkreutz – Wien Hauptbahnhof (mit einer Wende im Bf Ebenfurth)	[19]
Zusammensetzung der Fahrt + Zulassungsjahr	Zwei 3-teilige fixgekuppelte Triebzüge der Baureihe Siemens Desiro Mainline (Triebzug 1 in schwarzer Schrift, Triebzug 2 in blauer Schrift) 1 Endwagen A 9481 4746 311-1 - 04/2022 2 Mittelwagen C 9481 7046 311-1 - 04/2022 3 Endwagen B 9481 4746 811-0 - 04/2022 4 Endwagen B 9481 4744 802-1 - 07/2016 5 Mittelwagen C 9481 7044 302-2 - 07/2016 6 Endwagen A 9481 4744 302-2 - 07/2016	[19][21][35]
Gesamtgewicht	312 t	[19]
Gesamtlänge	151 m	[19]
Buchfahrplan / Fahrplanmuster	Heft 410 / Muster 2902	[18]
Fahrplanhöchstgeschwindigkeit, zulässige Geschwindigkeit im Vorfallbereich	160 km/h 60 km/h	[18] [15][20]
Fahrzeugbezogene Höchstgeschwindigkeit	160 km/h	[126]
Bremshundertstel erforderlich / vorhanden	184 % / 198 %	[18][19]
Besetzung	1 Tfzf, 70 Reisende	[11]
Vorhandene Zugsicherungs- bzw. Zugbeeinflussungssysteme	ETCS PZB 90	[126]
Eingesetztes Zugsicherungs- bzw. Zugbeeinflussungssystem	PZB 90 in der Betriebsart „O“	[35]
Einstellungsregister	Eine Eintragung im europäischen Fahrzeugregister ist von allen sechs Fahrzeugen vorhanden. Eine Eintragung im Fahrzeugregister des IB der beiden 3-teiligen Triebzüge ist ebenfalls vorhanden.	[21]

8. Infrastruktur und Signalsystem

Die Strecke 10601 Wien Meidling (Anfangspunkt der Strecke) – Wiener Neustadt Hbf (Endpunkt der Strecke) wird elektrisch betrieben (15 kV mit 16,7 Hz), verläuft von Wien Meidling – W.Mat.-Altmannsdorf eingleisig, von W.Mat.-Altmannsdorf – Münchendorf zweigleisig, von Münchendorf – Wampersdorf eingleisig (zum Vorfallzeitpunkt), von Wampersdorf – Wiener Neustadt Hbf wieder zweigleisig und weist zwischen Wien Meidling und Wien Blumental die Streckenklasse D4, zwischen Wien Blumental und Wampersdorf die Streckenklasse D3 und zwischen Wampersdorf und Wiener Neustadt Hbf wieder die Streckenklasse D4 auf. Die Betriebsbewilligung für den zweigleisigen Betrieb des Streckenabschnitts zwischen Hennersdorf – Münchendorf wurde am 03. Dezember 2020 durch die zuständige Behörde erteilt (Anzeige der Fertigstellung bei der Behörde bereits am 10. September 2019). Bis zu diesem Zeitpunkt war die Strecke nur eingleisig befahrbar.^[4] Der Streckenabschnitt zwischen Münchendorf – Wampersdorf wurde bis vor kurzem zweigleisig ausgebaut. Für die Betriebsabwicklung konnte zum Vorfallzeitpunkt demnach nur ein Gleis von Wampersdorf Richtung Münchendorf verwendet werden. Die Betriebsaufnahme für dieses zweite Gleis erfolgte im September 2023.^{[4][120]} Auf den zweigleisigen Streckenabschnitten wird im Gleiswechselbetrieb mit der Fahrordnung rechts gefahren.^[22] Das bedeutet, dass Züge die zweigleisigen Streckenabschnitte in beiden Richtungen sicherungstechnisch überwacht befahren können (siehe dazu § 79. Abs. 7 EisbBBV unter Kapitel „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“).

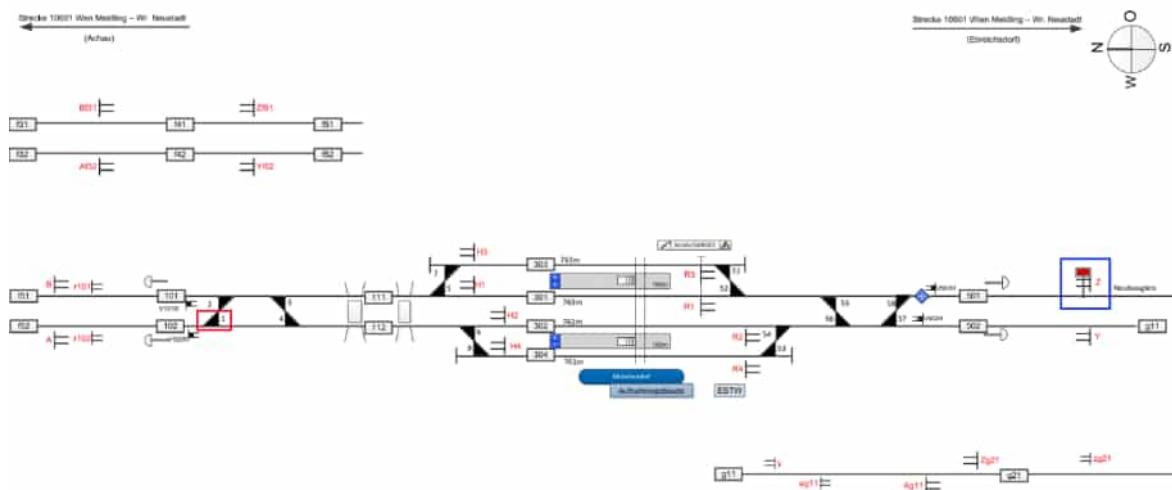
Befährt ein Zug diese Strecke:

- vom Anfangspunkt Richtung Endpunkt, fährt er Richtung 1
- vom Endpunkt Richtung Anfangspunkt, fährt er Richtung 2
- wie in der im Streckentitelblatt^[22] definierten Fahrordnung, also rechts, fährt er am Regelgleis
- gegen die im Streckentitelblatt definierten Fahrordnung, also links, fährt er am Gegengleis

Die Strecke 10601, somit auch der Bf Münchendorf, wird von der Betriebsführungszentrale Wien mittels EBO 2 (Siemens) fernbedient.^{[22][23]} Als streckenseitiges Zugbeeinflussungssystem wurde zum Unfallzeitpunkt für die gesamte Strecke 10601 die PZB eingesetzt.^[22] (siehe dazu „§ 24. EisbBBV unter Kapitel „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen““) Nach der Inbetriebnahme des Neubaugleises zwischen Münchendorf und Wampersdorf ist im Endausbau für die Pottendorfer Linie

(Inzersdorf Ort – Wampersdorf) die Implementierung des Zugsicherungssystems ETCS im April 2024 vorgesehen.^{[99][120]} Die Umrüstung auf ETCS der restlichen Strecke der Pottendorfer Linie von Wampersdorf bis Wiener Neustadt soll im Jahr 2026 realisiert werden.^[105]

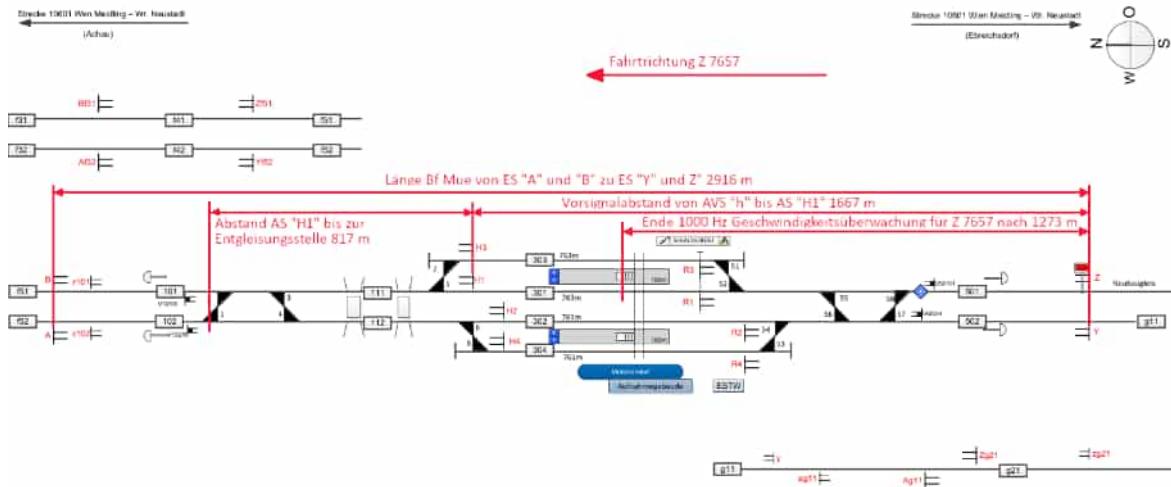
Abbildung 8 Lageskizze Bf Münchendorf



Quelle: IB / SUB

Der Bf Münchendorf wird durch die ES „A“, „B“ und „Y“, „Z“ begrenzt. In Abbildung 8 wurde das Symbol der „Haltscheibe“ blau eingerahmt dargestellt. Diese Haltscheibe grenzt das rechts in der Lageskizze angedeutete Neubaugleis ab und bedeutet „Halt für alle Fahrten“. Die Weiche 1, auf welcher die Entgleisung von Z 7657 stattfand, wurde, in der Abbildung links, rot eingerahmt dargestellt.

Abbildung 9 Lageskizze mit schematisch eingezeichneten wesentlichen Abständen



Quelle: IB/SUB

In Abbildung 9 wurden folgende für den Untersuchungsbericht wesentliche Abstände eingezeichnet:

- Der Bf Münchendorf erstreckt sich über eine Gesamtlänge von 2916 m.
- Der Vorsignalabstand vom AVS „h“ bis zum AS „H1“ beträgt 1667 m.
- Die 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung für Z 7657 endete nach 1273 m.
- Der Abstand zwischen dem AS „H1“ und der Entgleisungsstelle liegt bei 817 m.

Die Fahrtrichtung von Z 7657 wurde mit einem roten Pfeil eingezeichnet.

Im Laufe des Berichtes wird vermehrt auf diese Abstände eingegangen. Diese schematische Darstellung dient rein dem Verständnis bzw. der Veranschaulichung.

Weichen

Von Z 7657 wurden im Bf Münchendorf vier Weichen, die Weichen 56, 55, 2 und 1, in die Ablenkung befahren (nicht in die Geradeausstellung). Gemäß Weichentabelle^[24] können die Weichen 56 und 55 in die Ablenkung mit einer Oberbaugeschwindigkeit von 100 km/h passiert und die Weichen 2 und 1 in die Ablenkung mit einer Oberbaugeschwindigkeit von 60 km/h passiert werden. Die signalisierten Geschwindigkeiten für diese vier Weichen spiegeln die erlaubte Oberbaugeschwindigkeit wieder.

VzG

Folgende örtlich zulässige Geschwindigkeiten sind im VzG ausgewiesen^[36]:

- 100 km/h vom ES „Y“ bis zum AS „H1“ im Bf Münchendorf
- 160 km/h vom ES „Y“ bis zum AS „H2“ im Bf Münchendorf
- 160 km/h ab dem AS „H1“ am Regelgleis Richtung 1
- 160 km/h ab dem AS „H2“ am Gegengleis Richtung 1

Dieses Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten dient als Grundlage für die Fahrplanerstellung.

Buchfahrplan

Gemäß Buchfahrplan Heft 410 / Muster 2902 ist für den Bf Münchendorf (und darüber hinaus) eine zulässige Geschwindigkeit von 160 km/h ausgewiesen.^[18] Diese 160 km/h dürfen jedoch nur gefahren werden, wenn an den für die jeweiligen Zugfahrten relevanten Signale „Frei“ signalisiert wird und keine zusätzlichen Geschwindigkeitsreduktionen vorliegen.

Aus dem Buchfahrplan ist ablesbar, dass im Bf Münchendorf kein planmäßiger Aufenthalt (z.B. Fahrgastwechsel) geplant war. Ebenfalls im Buchfahrplan ablesbar ist eine planmäßige Durchfahrtszeit im Bf Münchendorf bei Minute 18 (im gegenständlichen Vorfall somit 18:18 Uhr).

Langsamfahrstellen und Besonderheiten

Gemäß der zum Vorfallzeitpunkt gültigen La (La Ost Teil 1/3 Nr. 11)^[38] gab es eine Geschwindigkeitsbeschränkung von Vmax=100 km/h zwischen den beiden Bahnhöfen Ebreichsdorf und Münchendorf von km 23,100 bis 22,650. Im Vorfallbereich gab es keine Geschwindigkeitseinschränkung durch eine La.

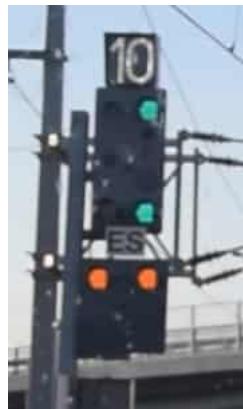
Befehle

Für Z 7657 gab es am Vorfalltag keine Befehle.^[39]

Signale und signalisierte Geschwindigkeiten

Die von den Tfzf zu beachtenden Signale für den Bf Münchendorf sind in Form von Lichtsignalen ausgeführt. Die Grundstellung der Signale ist „Halt“. Wird eine gültige Fahrstraße durch die zuständige Fdl eingestellt, so wechselt das Signalbild auf einen Freibegriff (ausgenommen Zughilfsstraßen und Ersatzstraße). Welcher Freibegriff („Frei“, „Frei mit 60 km/h“, Frei mit 40 km/h“) signalisiert wird, hängt vom anschließend zu befahrenen Fahrweg ab. Das für die Untersuchung relevante AS „H1“ im km 18,839^[32] ist rechts neben dem Gleis 301 angebracht. Am selben Standort ist das VS „yf52, zf51“ angebracht. Für die Ankündigung des Hauptsignals „H1“ ist im km 20,506 das AVS „h“ mit dem dazugehörigen Geschwindigkeitsvoranzeiger, am gleichen Standort wie das ES „Y“ mit dem dazugehörigen Geschwindigkeitsanzeiger für den Bf Münchendorf, angebracht.^[32]

Abbildung 10 Signalisierung am ES „Y“ für Z 7657



Quelle: SUB / EVU

Abbildung 11 Signalisierung am AS „H1“ für Z 7657



Quelle: SUB / EVU

In der folgenden Tabelle 4 werden die relevanten Lichtsignale angeführt. Außerdem enthält sie die Informationen, welchem Signaltyp sie angehören, in welchem km sie stehen, welche möglichen Signalbilder angezeigt werden können und welche Signalbilder tatsächlich am Vorfalltag signalisiert wurden.^{[20][32]}

Tabelle 4 Relevante Lichtsignale für Z 7657

Signal	Signaltyp	km	Mögliche Signalbilder ^[32]	Tatsächliche Signalbilder ^[20]
	Geschwindigkeitsanzeiger für ES „Y“	20,506	<ul style="list-style-type: none"> • keine Anzeige einer Geschwindigkeit • „10“ (100 km/h) 	„10“
Y	Hauptsignal	20,506	<ul style="list-style-type: none"> • „Halt“ • „Frei“ • „Frei mit 60 km/h“ 	„Frei mit 60 km/h“
h	Vorsignal	20,506	<ul style="list-style-type: none"> • „Vorsicht“ • Zugehöriges „Hauptsignal Frei“ zu erwarten • Zugehöriges „Hauptsignal Frei mit 60 km/h“ zu erwarten 	„Vorsicht“
	Geschwindigkeitsvoranzeiger für AS „H1“	20,506	<ul style="list-style-type: none"> • keine Anzeige einer Geschwindigkeit 	Keine Anzeige einer Geschwindigkeit

Signal	Signaltyp	km	Mögliche Signalbilder ^[32]	Tatsächliche Signalbilder ^[20]
			<ul style="list-style-type: none"> • „10“ (100 km/h) • „8“ (80 km/h) 	
H1	Hauptsignal	18,839	<ul style="list-style-type: none"> • „Halt“ • „Frei“ • „Frei mit 60 km/h“ 	Zunächst „Halt“ Danach „Frei mit 60 km/h“
yf52, zf51	Vorsignal	18,839	<ul style="list-style-type: none"> • „Vorsicht“ • Zugehöriges „Hauptsignal Frei“ zu erwarten 	Zugehöriges „Hauptsignal Frei“ zu erwarten

Z 7657 durfte demnach das ES „Y“ aufgrund der Aufwertung des Geschwindigkeitsanzeigers mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h passieren. Durch das „Vorsicht“ signalisierende AVS „h“ musste die Geschwindigkeit anschließend so gewählt werden, sodass ein Anhalten vor dem AS „H1“ sichergestellt werden kann, da dies zunächst so zu erwarten war. Aufgrund des Signalbildwechsels am AS „H1“ von „Halt“ auf „Frei mit 60 m/h“ durfte sich Z 7657 bis zu diesem Signal mit max. 60 km/h annähern und dieses danach, bis zum Ende des anschließenden Weichenbereichs, mit maximal 60 km/h befahren. Nach dem Verlassen der Weiche 1 hätte Z 7657 wieder gemäß Buchfahrplan auf 160 km/h beschleunigen dürfen.

Die einzelnen Signalbilder werden unter Kapitel „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“ dargestellt.

Kommunikationsausrüstung

Die Kommunikation zwischen dem:der Tfzf und dem:der zuständigen Stellbereichs-Fdl erfolgt über Zugfunk (GSM-R). Während der Zugfahrt bzw. vor der Entgleisung fanden keine mit dem Vorfall im Zusammenhang stehende Gespräche via GSM-R statt.^[52]

9. Sonstige Informationen

Entfällt.

b) Sachliche Beschreibung

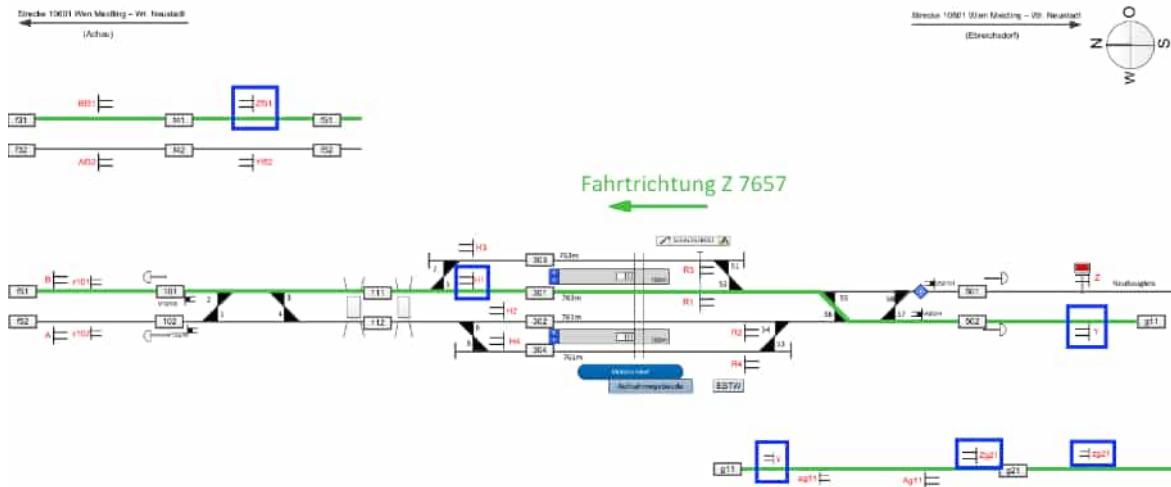
1. Ereignisbeschreibung

Z 7657 startete die Zugfahrt im Bahnhof Deutschkreutz planmäßig um 17:13 Uhr. Die geplante Ankunft im Zielbahnhof Wien Hauptbahnhof wäre um 18:37 Uhr gewesen. Bei einem Halt um 17:31 Uhr im Bf Baumgarten-Schattendorf summierter sich eine Verspätung, des bis dahin mit bereits einer Minute verspäteten Z 7657, auf insgesamt sieben Minuten.^[40] Bis zum Bf Ebenfurth, wo um ca. 18:00 Uhr ein planmäßiger Führerstandswechsel durchgeführt wurde (Wechsel des Führerstandes vom Endwagen A 9481 4744 302-2 zum Endwagen A 9481 4746 311-1), konnte die Verspätung auf 2-3 Minuten reduziert werden.^{[40][41]} Bis zum Bf Münchendorf fuhr der:die Tfzf laut eigenen Angaben „ohne Probleme“. Das ES „Y“ im km 20,506 (um 18:18:20 Uhr passiert) erlaubte dem:der Tfzf in Kombination mit dem für das ES „Y“ geltenden Geschwindigkeitsanzeiger die Einfahrt in den Bf Münchendorf mit 100 km/h. Das am gleichen Standort wie das ES „Y“ positionierte AVS „h“ signalisierte „Vorsicht“. Aufgrund dieser „Vorsicht“ Signalisierung erhielt Z 7657 durch den beim Signal befindlichen 1000 Hz PZB Gleismagnet eine 1000 Hz Beeinflussung. Ab diesem Zeitpunkt wurde Z 7657 für die nächsten 1250 m technisch überwacht (siehe unter Kapitel „Sonstige relevante Faktoren oder Folgen“ „Fahrdatenauswertung von Z 7657“).

Soll-Situation im Bf Münchendorf

Die Soll-Situation im Bf Münchendorf wird mit der nachstehenden Abbildung 12 veranschaulicht.

Abbildung 12 Planmäßiger Fahrweg für Z 7657



Quelle: IB / SUB

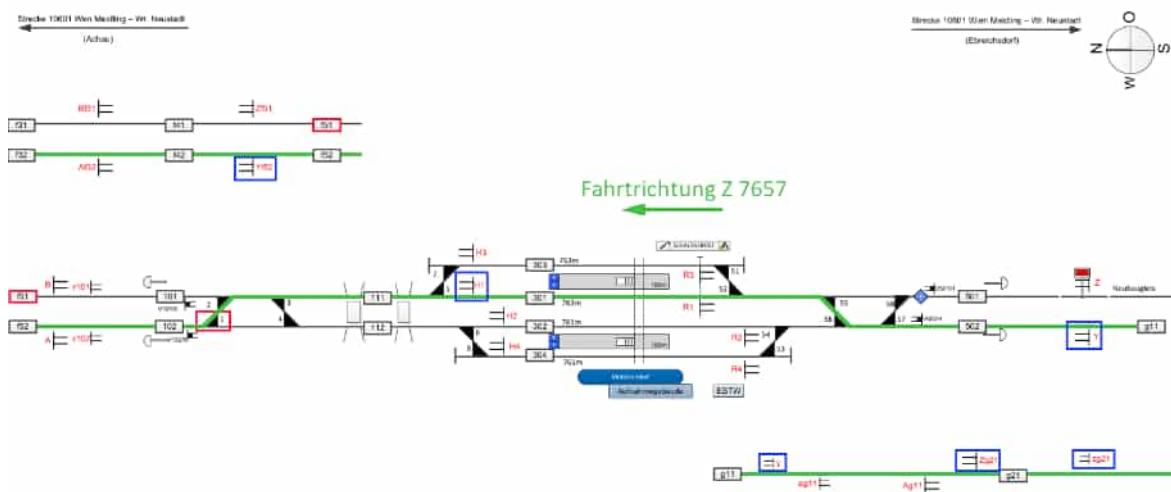
Planmäßig hätte Z 7657 den in Abbildung 12 grün eingezeichneten Fahrweg befahren. Dieser verläuft von rechts unten in der Abbildung von Blockabschnitt „g21“, über den Blockabschnitt „g11“, weiter auf das Bahnhofsgleis 502, über die Weichenverbindung der Weichen 56 und 55 auf Bahnhofsgleis 301, über die Bahnhofsgleise 111, 101 und aus dem Bahnhof Münchendorf am Regelgleis über die Blockabschnitte „f51“, „f41“ und „f31“.

Die auf diesem Fahrweg für Z 7657 zu beachtenden Signale wurden blau eingerahmt dargestellt. Außer die beiden Weichen 55 und 56 hätte Z 7657 keine Weichen in die Ablenkung befahren. Das AS „H1“ hätte „Frei“ signalisiert, wodurch Z 7657 ab hier auf 160 km/h beschleunigen hätte dürfen. Die Weiche 2 wäre in die Geradeausstellung (nach rechts) befahren worden und die Fahrt wäre am Regelgleis Richtung 2 mit einer zulässigen Maximalgeschwindigkeit von 160 km/h fortgesetzt worden. Die Fahrtrichtung wurde mit einem grünen Pfeil eingezeichnet.

Ist-Situation im Bf Münchendorf

Die Ist-Situation im Bf Münchendorf wird mit der nachstehenden Abbildung 13 veranschaulicht. Die taugliche Fahrstraße für Z 7657 wurde mit einer grünen Linie eingezeichnet. Die auf dieser Fahrstraße für Z 7657 zu beachtenden Signale wurden blau eingerahmt dargestellt. Die Entgleisungsstelle im km 18,022 im Bereich der Weiche 1 und der Blockabschnitt „f51“ wurden rot umrahmt dargestellt.

Abbildung 13 Tatsächlich Fahrweg für Z 7657



Quelle: IB / SUB

Tatsächlich befuhr Z 7657 nach der Vorbeifahrt am ES „Y“ das Bahnhofsgleis 502, danach die Weichen 56 und 55, anschließend die Bahnhofsgleise 301 und 111 und weiter über die Weichen 2 und 1 auf das Bahnhofsgleis 102.

Der für Z 7657 eigentlich vorgesehene Fahrweg konnte aufgrund einer Rotausleuchtung des Blockabschnittes „f51“ nicht befahren werden. Zuletzt wurde dieser Blockabschnitt um ca. 18:01 Uhr von Z 55072 befahren.^[20] Nachdem Z 55072 den Blockabschnitt „f51“ verlassen hatte, zeigte das Stellwerk um 18:02:36 Uhr weiterhin einen besetzten Zustand an. Das heißt, der Blockabschnitt „f51“ konnte vom Stellwerk nicht freigegeben werden.^[20] Die nachfolgend befahrenen Blockabschnitte wurden von Z 55072 ohne weitere Störungen befahren. Eine Rotausleuchtung kommt zustande, wenn durch die Gleisfreimeldeanlage in Form von Achszählern nicht gleich viele Achsen beim Ausfahren eines Zuges aus einem Gleisabschnitt ausgezählt, wie beim Einfahren in einen Gleisabschnitt eingezählt werden. Um einer solchen Rotausleuchtung entgegenzuwirken, muss durch den:die Stellbereichs-Fdl gemäß § 53 Abs. 2 RW 30.01 Betriebsvorschrift V3 vorgegangen werden. Demnach muss beim vorausgefahrenen Zug die Vollständigkeit festgestellt und überprüft werden, ob der betreffende Abschnitt frei von Fahrzeugen ist, bevor die Achszählgrundstellungstaste betätigt wird. Die Betätigung der Achszählgrundstellungstaste hat zur Folge, dass ein zuvor rot ausgeleuchteter Blockabschnitt wieder frei befahrbar ist. Die Vollständigkeit von Z 55072 wurde um 18:19:55 Uhr von dem:der Stellbereichs-Fdl erfragt. Um 18:24:55 Uhr wurde die Vollständigkeit von Z 55072 bestätigt, woraufhin der Blockabschnitt „f51“ von dem:der

Stellbereichs-Fdl um 18:26:50 Uhr grundgestellt wurde.^{[20][52]} Diese Meldung wurde von ihm:ihr im Betriebsvormerk notiert.^[45] Zu diesem Zeitpunkt befand sich Z 55072 bereits in Wien Zentralverschiebebahnhof-Einfahrgruppe.^[43]

Die technische Geschwindigkeitsüberwachung der zuvor erwähnten 1000 Hz Beeinflussung auf Höhe des AVS „h“ wurde von dem:der Tfzf zuvor durch die Wachsamkeitstaste quittiert und in weiterer Folge auch eingehalten. Dabei wurde der Zug durch den:die Tfzf von 122 km/h auf 57 km/h heruntergebremst.^[44]

Da das Regelgleis aufgrund der Rotausleuchtung von Blockabschnitt „f51“ nicht befahrbar war, wurde durch den:die Fdl ZL eine Dispositionsmaßnahme gesetzt, welche durch den Automatikbetrieb in Form einer Fahrstraße für den bereits im Bf Münchendorf befindlichen Z 7657 vom AS „H1“ auf das Streckengleis 2 umgesetzt bzw. eingestellt wurde.^[20] Da durch diese Einstellung ein Gleiswechsel stattfand und dabei die Weichen 2 und 1 in die Ablenkung befahren wurden, wechselte das Signalbild automatisch von „Halt“ auf „Frei mit 60 km/h“ (zwei grüne Lichter lotrecht untereinander). Das am gleichen Standort wie das AS „H1“ befindliche VS „yf52, zf51“ wechselte das Signalbild zeitgleich auf zwei schräg nach rechts steigende grüne Lichter (Zugehöriges Hauptsignal „Yf52“ „Frei“ zu erwarten).

Nach dieser Signalbildänderung am AS „H1“ um 18:19:07 Uhr beschleunigte der:die Tfzf Z 7657 zunächst wieder auf ca. 80 km/h, da er:sie sich zu diesem Zeitpunkt nach wie vor in der Geschwindigkeitsüberwachung der 1000 Hz Beeinflussung befand und eine Beschleunigung auf über 85 km/h in diesem Bereich eine Zwangsbremsung ausgelöste hätte. Erst nachdem die Geschwindigkeitsüberwachung endete, beschleunigte er:sie den Zug weiter auf maximal 145 km/h. Auf Höhe des AS „H1“ betrug die Geschwindigkeit bereits ca. 106 km/h.^[44] Der:Die Tfzf gab an, dass er:sie am AS „H1“ „Frei“ ohne Geschwindigkeitsbeschränkungen wahrgenommen habe (ein grünes Licht).^[41] Im Stellwerksprotokoll hingegen wurde „AS H1 meldet Frei mit 60“ protokolliert.^[20]

Als der:die Tfzf bemerkte, dass der Bereich der Weichen 2 und 1 in die Ablenkung, also nach links befahren wird und nicht wie angenommen gerade aus, leitete er:sie um 18:19:59 Uhr sofort eine Schnellbremsung ein.^{[41][44]} Unmittelbar danach kam es im Bereich der Weiche 1 zur folgenschweren Entgleisung von Z 7657 im km 18,022.

Die Fahrt wäre anschließend am Gegengleis über die Blockabschnitte „f52“, „f42“ und „f32“ fortgesetzt worden.

Ereigniskette

Tabelle 5 Ablauf der Ereignisse

Zeitpunkt	Beschreibung	Quelle
	Überprüfung der Sifa und der Zugsicherung bei der Ersten Fahrt am 09. Mai 2022 am Endwagen A 4744.302 und Durchführung des 1a Checks (1a Check ist eine Fahrzeugprüfung gem. ZSB 31 inklusive Überprüfung der für den zugbegleiterlosen Betrieb notwendigen Einrichtungen; das Bordbuch vom Endwagen A 4746.311 konnte nicht aufgefunden werden).	[46]
12:12 Uhr	Dienstbeginn des:der am Vorfall beteiligten Tfzf.	[51]
17:13:00 Uhr	Start der Zugfahrt 7657 im Bf Deutschkreutz.	[40]
17:37:35 Uhr	Z 7657 hat bereits 7 Minuten Verspätung.	[40]
18:00:22 Uhr	Ein planmäßiger Führerstandswechsel wurde durchgeführt. Die Verspätung konnte zu diesem Zeitpunkt auf 2-3 Minuten reduziert werden.	[40]
18:00:58 Uhr	Z 55072 fährt durch den Bf Münchendorf.	[43]
18:01:21 Uhr	Blockabschnitt „f51“ wird durch Z 55072 besetzt gemeldet.	[20]
18:01:48 Uhr	Blockabschnitt „f41“ wird durch Z 55072 besetzt gemeldet.	[20]
18:02:18 Uhr	Blockabschnitt „f31“ wird durch Z 55072 besetzt gemeldet.	[20]
18:02:36 Uhr	Blockabschnitt „f41“ wird durch Z 55072 frei gemeldet. Der Blockabschnitt „f51“ bleibt besetzt (Rotausleuchtung).	[20]
18:03:12 Uhr	Blockabschnitt „f31“ wird durch Z 55072 frei gemeldet.	[20]
18:10 – 18:15 Uhr	Beginn der Dienstübergabe der für den Vorfallbereich zuständigen Stellbereichs-Fahrdienstleitung.	[104][121] [122]
18:14:37 Uhr	Z 7657 fährt nach einem geplanten Halt aus dem Bf Ebreichsdorf ab und beschleunigt auf 120 km/h.	[53]
18:15:05 Uhr	Eine Fahrstraße für Z 7657 vom ES „Y“ Bf Münchendorf zum AS „H1“ wurde automatisch vom System eingestellt.	[20] [120]
18:15:14 Uhr	ES „Y“ zeigt „Frei mit 60“. Der Geschwindigkeitsanzeiger für ES „Y“ zeigt 10. Das AVS „h“ zeigt „Vorsicht“.	[20]
18:18:18 Uhr	Z 7657 passiert das ES „Y“ für den Bf Münchendorf, das am gleichen Standort befindliche AVS „h“ und den dort positionierten 1000 Hz PZB Magnet und erhält eine 1000 Hz Beeinflussung.	[53]
18:18:18 Uhr	Betätigung der Wachsamkeitstaste durch den:die Tfzf.	[53]

Zeitpunkt	Beschreibung	Quelle
18:18:34 Uhr	Z 7657 besetzt die Weiche 57.	[48]
18:18:42 Uhr	Z 7657 besetzt die Weichen 56 und 55.	[48]
18:18:53 Uhr	Z 7657 besetzt die Weiche 52.	[48]
18:19:00 Uhr	Eine Fahrstraße für Z 7657 vom AS „H1“ auf das Streckengleis 2 wurde eingestellt. Dafür setzte der:die Fdl ZL eine Dispositionsmäßnahme, welche vom Automatikbetrieb umgesetzt wurde.	[20] [120]
18:19:04 Uhr	Z 7657 befährt den Bahnhofsabschnitt 301. Das Signal „H1“ zeigt noch „Halt“.	[20]
18:19:06 Uhr	Weichen 2 und 1 befinden sich in überwachter Linkslage.	[20]
18:19:07 Uhr	AS „H1“ signalisiert „Frei mit 60“. Das VS „yf52, zf51“ signalisiert „Zugehöriges Hauptsignal Frei“.	[20]
18:19:07 Uhr	Tfzf beschleunigt Z 7657 wieder.	[44]
18:19:20 Uhr	Ende der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung von Z 7657 bei einer Geschwindigkeit von 81 km/h.	[53]
18:19:35 Uhr	Passieren des AS „H1“ mit ca. 106 km/h.	[44]
18:19:39 Uhr	Z 7657 besetzt die Weiche 5.	[48]
18:19:55 Uhr	Z 7657 besetzt die Weiche 3.	[48]
18:19:55 Uhr	Stellbereichs-Fdl erfragt die Vollständigkeit von Z 55072 in der Fdl Zentralverschiebebahnhof.	[52]
18:19:59 Uhr	Z 7657 besetzt die Weichen 2 und 1.	[48]
18:19:59 Uhr	Einleitung einer Schnellbremsung mittels Fahrbremshebel durch den:die Tfzf.	[53]
18:20:00 Uhr	Einsetzen der Bremsung.	[53]
18:20:03 Uhr	Im Stellwerksprotokoll wurde eine Störung der Weiche 1 protokolliert. Spätestens zu dieser Zeit muss Z 7657 entgleist sein.	[48]
18:20:03 Uhr	Ende der Fahrdatenaufzeichnung.	[53]
18:20:16 Uhr	Ausfall der Oberleitung zwischen Inzersdorf Ort und Ebreichsdorf.	[49]
18:21:08 Uhr	Tfzf Z 14447 meldet als erstes bei dem:der Stellbereichs-Fdl, dass keine Oberleitungsspannung mehr vorhanden ist.	[52]
18:23:53 Uhr	Benutzerwechsel im System der Eisenbahnsicherungsanlage der für den Vorfallbereich zuständigen Stellbereichs-Fahrdienstleitung (Schichtwechsel).	[102]
18:24:12 Uhr	Z 55072 ist in Wien Zentralverschiebebahnhof-Einfahrgruppe angekommen.	[43]

Zeitpunkt	Beschreibung	Quelle
18:24:55 Uhr	Meldung der Vollständigkeit für Z 55072 von der Fdl Zentralverschiebebahnhof.	[52]
18:25 Uhr	Eintrag der Vollständigkeitsmeldung des Z 55072 im Betriebsvormerk des:der Stellbereichs-Fdl.	[45]
18:26:50 Uhr	Der Blockabschnitt „f51“ wird durch den:die Stellbereichs-Fdl grundgestellt.	[20]

2. Notfallmaßnahmen

Notfallverfahren Eisenbahn

Tabelle 6 Notfallverfahren Eisenbahn

Zeitpunkt	Beschreibung	Quelle
09.05.2023, 18:21:08 Uhr	Tfzf Z 14447 meldet als erstes bei dem:der Stellbereichs-Fdl, dass keine Oberleitungsspannung mehr vorhanden ist.	[52]
18:23:12 Uhr	Z 26065 (stehend im Bf Mue auf Bahnhofgleis 3) erkundigt sich wegen der fehlenden Oberleitungsspannung. Zu diesem Zeitpunkt war dem:der Stellbereichs-Fdl der Grund dafür noch nicht bekannt.	[52]
18:23:29 Uhr	Fdl ZL kontaktierte die Leitstelle Meidling und schilderte, dass das Problem mit der Oberleitungsspannung beim aus dem Bf Münchendorf ausfahrenden Z 7657, welcher zwei Notrufe auslöste, gelegen haben dürfte.	[52]
18:24 Uhr	Fdl Noko wurde von der Landesleitzentrale NÖ der Bundespolizei informiert, dass eine reisende Person, welche im Zug sitzen würde, eine Entgleisung dieses Zuges meldete.	[4]
18:24:03 Uhr	Ein:e weitere:r Tfzf eines Güterzuges (Zugnummer in Sprachspeicherabzeichnungen undeutlich zu hören) erkundigt sich ebenfalls wegen der fehlenden Oberleitungsspannung.	[52]
18:25 Uhr	Stellbereichs-Fdl erhielt die Information über die Entgleisung von dem:der Fdl Noko.	[4]
18:26:03 Uhr	Stellbereichs-Fdl versuchte vergeblich den:die Tfzf von Z 7657 zu erreichen.	[52]
18:27 Uhr	Disponent:in des EVU wurde mittels REM-Meldung vom Unfall verständigt. Diese:r informierte in weiterer Folge den	[47]

Zeitpunkt	Beschreibung	Quelle
	Bereitschaftsdienst und anschließend den:die Betriebsleiter:in des EVU.	
18:27:33 Uhr	Erstes aufgezeichnetes Gespräch des:der Stellbereichs-Fdl wo über eine scheinbare Entgleisung im Bf Münchendorf gesprochen wird.	[52]
18:28 Uhr	Einsatzleiter:in des IB wurde alarmiert.	[17]
18:29:53 Uhr	Gespräch über eine mögliche Einschaltung der Oberleitungsspannung bis zum Bf Achau (von Wien bis Achau) zwischen dem:der Fdl ZL mit der Leitstelle Meidling.	[52]
18:31 Uhr	Oberleitung wurde freigeschalten.	[17][64]
	Eingeschränkte Einsatzfreigabe für Rettung, Polizei und Feuerwehr.	
18:31:57 Uhr	Z 14447 (im Bf Inzersdorf befindlich) meldet sich erneut bei dem:der Stellbereichs-Fdl und gibt an, dass der Strom in der Oberleitung wieder vorhanden sei und er:sie weiterfahren könne.	[52]
	In weiterer Folge wurden auch die in den Zuständigkeitsbereich des:der Stellbereichs-Fdl fallenden Züge über die weitere Vorgehensweise informiert.	[52]
18:32:31 Uhr	Fdl Noko informiert Stellbereichs-Fdl, dass die Rettung unterwegs ist, es voraussichtlich zwischen 20-80 Verletzte gäbe und die Information über die Entgleisung von einer bahnfremden Person kam, da der:die Tfzf nicht erreichbar sei. Des Weiteren wurde über die Abschnitte gesprochen, wo „Keine Fahrten“ eingeführt werde.	[52]
18:33 Uhr	Eintrag im Betriebsvormerk des:der Stellbereichs-Fdl: „Keine Fahrten“ für die Streckengleise 1 und 2 zwischen Achau und Münchendorf sowie im gesamten Bf Münchendorf.	[45]
18:34:42 Uhr	Stellbereichs-Fdl informiert Fdl Noko über die Einführung von „Keine Fahrten“ zwischen den Bf Achau und Münchendorf (Streckengleise 1+2) und dem gesamten Bf Münchendorf.	[52]
18:36:07 Uhr	Stellbereichs-Fdl erkundigte sich bei der Leitstelle Meidling, wo überall Strom vorhanden sei. Von Wien bis Bf Achau war Strom vorhanden. Auf den Streckengleisen 1+2 von Bf Achau bis Bf Wampersdorf war kein Strom vorhanden.	[52]
18:37 Uhr	Busse für Schienenersatzverkehr zwischen Achau und Wampersdorf wurden bestellt.	[17]
	In weiterer Folge wurden auch wieder die in den Zuständigkeitsbereich des:der Stellbereichs-Fdl fallenden Züge über die weitere Vorgehensweise informiert.	
	Disponent:in des EVU informierte den:die Betriebsleiter-Beauftragte:n über den Vorfall.	[95]
18:46 Uhr	Disponentin des EVU informierte den:die Betriebsleiter:in über den Vorfall. In weiterer Folge wurden Sofortmeldungen an den:die	[95]

Zeitpunkt	Beschreibung	Quelle
	Lokaleinsatzleiter:in der ÖBB, an die Verkehrsleitung Schiene der ÖBB und an den Fahrzeughalter durchgeführt.	
18:51 Uhr	Einsatzleiter:in des IB trifft vor Ort ein und bespricht mit dem:der Fdl-Noko die Übergabe der Einsatzleitung.	[17][101]
19:00 Uhr	Übernahme des:der Einsatzleiter:in des IB der örtlichen Einsatzleitung.	[64][101]
19:00 Uhr	Verständigung der SUB durch den Bereitschaftsdienst des EVU mit der Erstinformation, dass bei der Zugentgleisung bis zu 80 Personen verletzt wurden. Am Weg zum Unfallort wurde die Anzahl der Personenschäden korrigiert.	[1]
19:10 Uhr	Oberleitung geerdet + deren Kommunikation an die Einsatzkräfte.	[64][101]
19:10 Uhr	Erster Bus für Schienenersatzverkehr zwischen Achau und Wampersdorf im Einsatz.	[17]
19:20 Uhr	Bereits vier Busse im Einsatz.	[17]
19:34 Uhr	Die Zuggarnituren waren vollständig geräumt.	[17]
20:34 Uhr	Bestellung eines Hilfszuges.	[17]
21:00 Uhr Uhr	Verständigung der SUB durch die Verkehrsleitzentrale des IB (SUB war zu diesem Zeitpunkt bereits an der Unfallstelle).	[1]
21:22 Uhr	Sicherung des vorfallrelevanten Sprachspeichers, des Betriebsablaufprotokolls und des Betriebsvormerks.	[63]
22:13 Uhr	Die Strecke war von liegengebliebenen Zügen geräumt (mittels Diesel Tfz).	[17]
22:30 Uhr	Eine:e zusätzliche Stellbereichs-Fdl (Verstärker:in) befand sich im Dienst.	[17]
22:47 Uhr	Z 55072, welcher eine Rotausleuchtung im Blockabschnittes „f51“ hinterließ, wurde im Zentralverschiebebahnhof einer Untersuchung durch einen: eine Wagenmeister:in unterzogen.	[63]
23:41 Uhr	Zuführung von zwei Kränen wegen der Bergung der Garnituren (ein Kran aus Richtung Wien und ein Kran aus Richtung Wiener Neustadt).	[17]
10.05.2023, 00:25 Uhr	Wechsel der Einsatzleitung des IB vor Ort.	[17]
00:43 Uhr	„Keine Fahrten“ im Bf Münchendorf auf allen Gleisen zwischen ES „Y“ und AS „H1-H4“ aufgehoben.	[17]
00:36 Uhr	Bei Zug 55072 wurde kein ursächlicher Zusammenhang mit dem Vorfall festgestellt. Drei von 25 Wagen des Z 55072 wurden aufgrund von Flachstellen „rot bezettelt“ (Rot bezettelte Wagen dürfen die Betriebsstelle nicht mehr verlassen).	[63]

Zeitpunkt	Beschreibung	Quelle
02:45 Uhr	Die Arbeiten der Einsatzkräfte sind beendet. Rücknahme der Einsatzfreigabe für Rettung, Polizei und Feuerwehr.	[17]
02:48 Uhr	„Keine Fahrten“ im Bf Münchendorf im Bereich der ES „A“ und „B“ bis AS „H1-H4“, sowie auf den Streckengleisen 1 und 2 zwischen Achau und Münchendorf aufgehoben.	[101]
02:56 Uhr	Gleissperre der Streckengleise 1 und 2 zwischen den Bf Achau und Münchendorf und Sperre des Bahnhofgleises 2 im Bf Münchendorf vom ES „A“ bis zum AS „H2“.	[17]
05:32 Uhr	Hilfszug (als Nebenfahrt geführt) vor Ort.	[17]
06:55 Uhr	Neuerlicher Wechsel der Einsatzleitung des IB vor Ort.	[17]
16:48 Uhr	Beendigung der örtlichen Notfallkoordination durch den:die Einsatzleiter:in des IB.	[17]
16:49 Uhr	Einsatzleiter:in verlässt die Unfallstelle.	[17]
20:21 Uhr	Die Eingleisungsarbeiten der noch stehenden Fahrzeuge durch die beiden Kräne wurden beendet.	[17]
11.05.2023, 05:47 Uhr	Abtransport der Garnitur 94 81 4746 811-0 mit einem Hilfszug.	[17]
21:27 Uhr	Abtransport des Triebzuges 4744.302 mit einem Hilfszug nach Floridsdorf.	[17]
12.05.2023, 04:46 Uhr	Gleissperre vom Streckengleis 1 zwischen den Bf Achau und Münchendorf und die Sperre des Bahnhofgleises 2 im Bf Münchendorf vom ES „a“ bis zum AS „H2“ wurden aufgehoben.	[17]
05:05 Uhr	„Langsamfahrbefehl“ im Bf Münchendorf mit Vmax = 80 km/h von km 17,650 – 18,190 wurde erlassen.	[17]
13.05.2023, 14:46 Uhr	Die beiden verbliebenen verunfallten Fahrzeuge (9481 4746 311-1 und 9481 7046 311-1) wurde von einer externen Firma abtransportiert.	[17]
26.05.2023	Gleissperre vom Streckengleis 2 zwischen den Bf Achau und Bf Münchendorf wurde aufgehoben.	[15]

Bei den weiteren Gesprächen des:der Fdl ZL wurde hauptsächlich über die weitere Vorgehensweise gesprochen. Die Züge, welche vom Süden Richtung Wien unterwegs waren, wurden entweder in Wampersdorf gewendet, oder nach dem Bf Wampersdorf über Gramatneusiedl (über die Strecke 119 und in weiterer Folge 118) umgeleitet. Der Zugverkehr von Wien kommend bis Bf Achau war möglich.^[52]

Für die Rekonstruktion der Notfallkette wurde unter anderem veranlasst, den Sprachspeicher der Fdl Noko bis eine Stunde nach dem Unfall zu sichern, da dieser ein dafür wesentliches Instrument darstellt.^[62] Bei der Sicherung dieser Aufzeichnungen dürfte ein Fehler unterlaufen oder ein technisches Problem aufgetreten sein, weshalb für die Untersuchung keine verwertbaren Sprachspeicheraufzeichnungen der Fdl Noko vorliegen (siehe unter Kapitel „Sonstige relevante Faktoren oder Folgen“ „Sprachspeicherauswertung“).

Laut IB erfolgte die eingeschränkte Einsatzfreigabe an die Einsatzkräfte telefonisch durch den:die Fdl-Noko.^[101] Wie und an wen genau die eingeschränkte Einsatzfreigabe herangetragen bzw. kommuniziert wurde, konnte aufgrund der fehlenden Sprachspeicher nicht eruiert werden. Aus anderen Quellen konnten diese Informationen ebenfalls nicht entnommen werden.

Eine eingeschränkte Einsatzfreigabe ist eine Freigabe, dass Einsatzkräfte den Gleisbereich betreten können. Es ist jedoch zu beachten, dass dabei die Schutzmaßnahme „Keine Fahrten“ eingeführt, aber die Oberleitung eingeschaltet und der Schutzabstand zu berücksichtigen ist.^[101]

Notfallverfahren öffentliche Dienste

Um ca. 18:20 Uhr, also unmittelbar nach der Entgleisung, kontaktierte ein:e Reisende:r im Zug 7657 den Euro-Notruf 112 und informierte über die Entgleisung, womit die Notrufkette in Gang gesetzt wurde.^[60] Es wurde ebenfalls mitgeteilt, dass die Oberleitung am Boden liegt.

Laut der reisenden Person, welche den Notruf abgesetzt hat, trafen die ersten Notfallorganisationen bereits ca. sechs Minuten später an der Unfallstelle ein. Eine weitere reisende Person sprach davon, dass die ersten Rettungskräfte ca. 11 Minuten nach dem Unfall an der Vorfallstelle eintrafen. Diese Angabe scheint im Abgleich mit den Einsatzberichten der Notfallorganisationen plausibler zu sein.^[61]

Notfallverfahren Rettung^[54]

Nach dem erhaltenen Notruf wurde von der Rettung von einem Großeinsatz in der Stufe NF30+ (mehr als 30 Betroffenen) ausgegangen und entsprechend der Alarm- und Ausrückordnung durch die Rettungsleitstelle NÖ alarmiert. Der erste Rettungstransportwagen (RTW Leopoldsdorf 77/098) war um ca. 18:34 Uhr an der

Unfallstelle. Zu diesem Zeitpunkt konnte mit der Menschenrettung noch nicht begonnen werden, da ein sicheres Betreten des Gleisbereiches aufgrund der herunterhängenden Oberleitung noch nicht gewährleistet war.

Alle gesammelten Informationen wurden via Sprechfunk an die Rettungsleitstelle und den:die zufahrende:n Bezirkseinsatzleiter:in übermittelt. Es wurden die Einsatzräume definiert und mit dem Aufbau einer Patient:innensammelstelle sowie Triage innerhalb des Schadensraumes begonnen. Die Einsatzkräfte des ersteintreffenden Rettungswagens übernahm die vorläufige Einsatzleitung. Nach der ersten Lagemeldung um 18:35 Uhr durch die vorläufige Einsatzleitung der Rettung wurde durch die Rettungsleitstelle eine Erhöhung der Alarmstufe auf NF100+ (mehr als 100 Beteiligte) vorgenommen und eine entsprechende erweiterte Alarmierung durchgeführt. Aus der ersten Lagemeldung geht ebenfalls hervor, dass bereits eine schwerverletzte Person von der Feuerwehr gerettet und vom Team des bereits eingetroffenen NAH Christophorus 3 versorgt wurde. Eine weitere Person wurde nicht ansprechbar unter einem umgestürzten Fahrzeug vorgefunden.

Der:Die Bezirkseinsatzleiter:in traf um 18:50 Uhr an der Unfallstelle ein und übernahm die Einsatzleitung. Die Unfallstelle konnte ab 18:57 Uhr gefahrenlos betreten werden. Die Zuggarnitur wurde gemeinsam mit der Feuerwehr auf verletzte Personen abgesucht. Un- und Leichtverletzte, welche sich von der Unfallstelle bzw. den Einsatzkräften weg bewegten, wurden von der Polizei gebeten zurückzukommen, um vom Rettungsdienst untersucht und betreut werden zu können. Um 19:05 Uhr war die Rettung der betroffenen Personen aus dem Zug zur Gänze abgeschlossen und die Triage war im vollen Gange. Die Einrichtung eines Betroffeneninformationszentrums (kurz BIZ) im Logistikzentrum des Roten Kreuzes NÖ in Münchendorf in unmittelbarer Nähe zum Unfallort wurde beschlossen und eingeleitet.

Um 19:17 Uhr begann ein Suchtrupp aus Rettungsdienst und Feuerwehr das Areal auf weitere Betroffene abzusuchen. Das BIZ ging um 19:25 Uhr in Betrieb. Um 19:30 Uhr waren keine Betroffenen oder Patient:innen mehr an der Unfallstelle. Je eine schwerverletzte Person wurde in das Krankenhaus Meidling, St. Pölten und Baden verbracht. Die leichtverletzten Personen und die unverletzten Personen wurden in die Krankenhäuser Wiener Neustadt und Baden, sowie in das Logistikzentrum für Großunfälle und Katastrophenhilfe NÖ Süd des Roten Kreuzes in Münchendorf verbracht oder verließen die Unfallstelle, ohne abtransportiert zu werden. Beim Roten Kreuz Münchendorf wurde zusätzliche eine Verpflegungsstelle für die dorthin verbrachten

Betroffenen und für die Einsatzkräfte eingerichtet. Die Abtransporte waren um ca. 19:50 Uhr abgeschlossen. Ab ca. 20:40 Uhr wurden die Rettungskräfte durch ein Interventionsteam versorgt.

Aufgrund der zunächst unklaren Anzahl an Patienten und der vorläufig unsicheren Schadensstelle ging man von mehr als 100 Betroffenen aus. Dementsprechend wurden vier Rettungshubschrauber, ein Notarzteinsatzfahrzeug, 20 Rettungsmittel (Rettungstransportwagen, Krankentransportwagen, Behelfskrankentransportwagen), ein:e Bezirkseinsatzleiter:in, ein:e leitende:r Notarzt:Notärztin sowie die Mobile Leitstelle des Roten Kreuzes NÖ in den Einsatzraum disponiert. In Summe waren 101 Mitarbeiter:innen der Rettung im Einsatz (48 Sanitäter:innen, 6 Notärzt:innen, 19 Mitarbeiter:innen der Krisenintervention, 24 Katastrophen-Helper:innen, 4 Pilot:innen). Das Bezirksrettungskommando Mödling, das Bereichsrettungskommando Industrieviertel sowie das Landesrettungskommando wurden in Bereitschaft versetzt. Die Einsatzleitung, der:die Bezirksrettungskommandant:in, der:die S3 des Bezirksrettungskommandos Mödling und ein:e Adjutant:in befanden sich zu unmittelbaren Führungsunterstützung am Einsatzort. Die restlichen Mitarbeiter:innen des Bezirkskommandos Mödling bildeten taktische Reserven auf der Dienststelle Mödling. Es erfolgte ein Aufstellungsalarm der Rotkreuz-Hilfseinheiten 5 und 6, wodurch 32 zusätzliche Sanitäter:innen gewonnen werden konnten. Diese richteten gemeinsam mit dem:der S7 Stv. des Bezirkskommandos Mödlings das BIZ im Logistikzentrum für Großunfälle und Katastrophenhilfe NÖ Süd des Roten Kreuzes ein. Nachdem die ungefähre Anzahl an Betroffenen klargeworden war, wurden nicht benötigte Einheiten wieder frei gegeben.

Notfallverfahren Polizei^{[1][55][56][57][58]}

Um 18:25 Uhr ging bei der Landesleitzentrale der Landespolizeidirektion NÖ ein Notruf mit der Meldung eines entgleisten Zuges auf der „Pottendorfer Linie“ ein, worauf unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Personenrettung eingeleitet wurden.

Die ersteintreffenden Polizeistreifen des Bezirks Mödling (Laxenburg Krim 1 und Guntramsdorf 1) konnten in einem Feld des Industriegebietes von Münchendorf zwei zur Seite umgekippte Fahrzeuge, sowie vier Fahrzeuge im Gleisbett der „Pottendorfer Linie“ und ca. 40 Personen verstreut und vorwiegend stehend vorfinden. Die kurz darauf eingetroffenen Rettungskräfte übernahmen die Versorgung der Verletzten. In den letzten drei Fahrzeugen wurden von außen mehrere Personen wahrgenommen, die vorerst zum

Verbleiben darin angewiesen wurden, da seitens der ÖBB noch keine Sicherheit auf den Bahngleisen hergestellt worden war.

Der:Die Triebfahrzeugführer:in konnte in der Fahrerkabine des ersten Fahrzeuges eingeklemmt, jedoch ansprechbar lokalisiert werden. Diese:r wurde in weiterer Folge von Kräften der Feuerwehr geborgen und nach der Erstversorgung in das Unfallkrankenhaus Meidling verbracht, wo er:sie stationär aufgenommen wurde.

Bei einer unter dem zweiten Fahrzeug eingeklemmten Person konnte von dem:der vor Ort anwesenden Notarzt:Notärztin nur noch der Tod festgestellt werden.

Die Einsatzleitung wurde von einem:einer Beamten:Beamtin der Streife Laxenburg 1 übernommen. In weiterer Folge wurde die Einsatzleitung durch Wr. Neudorf Krim 1 und Mödling 103 unterstützt.

Folgende Streifen des Bezirkes Mödling waren unter anderem mit mindesten 30 Beamt:innen vor Ort:

- Mödling 103
- Laxenburg 1
- Laxenburg Krim 1
- Wr. Neudorf 1
- Wr. Neudorf 2
- Wr. Neudorf Krim 1
- Guntramsdorf 1
- Gumpoldskirchen 1
- Vösendorf 2
- Mario Enzersdorf 3
- Autobahn Melk (Drohnen-Operator)
- BE 321
- Himberg 1
- Gramatneusiedl 1
- Ebreichsdorf 2

Des Weiteren wurde ein Kriseninterventionsteam zur Betreuung der Reisenden und eine Libelle FLIR (Polizeihubschrauber) zur Erstellung von Übersichtsaufnahmen der Unfallstelle angefordert, damit für die eingesetzten Streifen ein besserer Überblick zur

Gesamtsituation gewährleistet war. Außerdem wurde das LKA NÖ EB 01 Leib/Leben und AB07 Tatort (eingetroffen um ca. 21:30 Uhr) zur Unterstützung angefordert. Die Übernahme der Amtshandlung erfolgte durch das LKA NÖ EB 01. Die Dokumentation der Unfallstelle wurde durch Beamt:innen der Tatortgruppe des LKA NÖ (AB07) und der Kriminalpolizeilichen Untersuchung (AB08) durchgeführt.

Der:Die Journalstaatsanwalt:Journalstaatsanwältin der StA Wiener Neustadt verfügte um 22:00 Uhr die Sicherstellung des Triebwagens, die Sicherstellung der Fahrtenschreiber der Zuggarnitur, die Sicherstellung der Leiche mit einer Obduktion und die Bestellung eines:einer Sachverständigen zur Feststellung der Unfallursache aus schienenverkehrstechnischer Sicht.

Die Registriereinrichtung konnte noch vor Ort durch Beamt:innen der Tatortgruppe des LKA NÖ sichergestellt werden (Fahrdatenauswertung siehe Kapitel „Sonstige relevante Faktoren oder Folgen“).

Der Triebwagen konnte erst in den folgenden Tagen geborgen werden und wurde in Absprache mit dem:der Sachverständigen in einer versperrten Halle in Münchendorf abgestellt.

Zusätzlich wurden zwei Wechselseitplatten mit Videoaufzeichnungen aus dem inneren des Zuges, das TIM-Gerät, ein Rucksack und eine Tasche des:der Tfzf sicher gestellt.

Mit Hilfe eines 3D-Scanners wurde die Unfallstelle durch das LKA NÖ mit insgesamt 75 Einzelscans eingescannt und somit „eingefroren“, weshalb es jederzeit möglich ist, die Unfallstelle virtuell zu betrachten (siehe Kapitel „Örtlichkeit und örtliche Verhältnisse“). Dieser 3D-Scan liegt der SUB vor.^{[5][16]}

Notfallverfahren Feuerwehr^[6]

Um 18:25 Uhr erfolgte via Funkmeldeempfänger, Mobiltelefon und Blaulicht-SMS die Alarmierung der freiwilligen Feuerwehren Münchendorf, Achau, Guntramsdorf und Brunn am Gebirge zu einem technischen Einsatz. Um 18:27 Uhr fuhr die erste Feuerwehr aus und traf um 18:31 Uhr am Unfallort ein^[1].

Folgende Tätigkeiten wurden laut Einsatzbericht der Freiwilligen Feuerwehr Münchendorf dokumentiert:

- Eintreffen am Unfallort
- Erkunden der Unfallstelle
- Absichern der Unfallstelle
- Aufbau eines Brandschutzes
- Erstversorgung von Reisenden
- Evakuierung von Reisenden
- Rettung des:der Tfzf mittels hydraulischem Rettungsgerät
- Auffangen von austretenden Betriebsmitteln
- Koordination mit anderen Einsatzorganisationen
- Ausleuchten der Einsatzstelle

Der:Die aktuelle (Stand: Dezember 2022) Feuerwehrkommandant:in der Freiwilligen Feuerwehr Münchendorf meinte, dass die Notfallkette „wie im Bilderbuch“ funktionierte. Feuerwehr, Rettung und Polizei seien binnen Minuten an der Unfallstelle eingetroffen. Dort verschaffte sich die Feuerwehr aus der Ferne einen Überblick, um entscheiden zu können, wie weiter vorgegangen wird. Auffallend war die am Boden liegende Oberleitung, welche Verunsicherung bei den Einsatzkräften auslöste. Erschwerend kam hinzu, dass zu diesem Zeitpunkt kein:e Einsatzleiter:in des IB zum Hinterfragen, ob und wie die Unfallstelle gefahrlos betreten werden kann, vor Ort war. Da bereits Reisende des entgleisten Zuges rund um die entgleisten Wagen herumgingen, begab sich auch die Feuerwehr zur Unfallstelle um Hilfe zu leisten.

Der Einsatz der freiwilligen Feuerwehr dauerte bis 05:44 Uhr am 10. Mai 2022.

Die folgende Tabelle zeigt die alarmierten Feuerwehren, deren eingesetzte Hilfskräfte und Fahrzeuge:

Tabelle 7 Eingesetzte Hilfskräfte und Fahrzeuge Feuerwehren

Alarmierte Feuerwehren															
	Mannschaftsstärke [Personen]	Einsatzdauer [hh:mm]	Gesamteinsetzzeit [h]	Kommandofahrzeug	Mannschaftstransportfahrzeug	Kommandantenfahrzeug	Kleinlöschfahrzeug	Löschfahrzeug	Löschfahrzeug mit Bergeausrüstung	Tanklöschfahrzeug	Rüstlöschfahrzeug	Universallöscherfahrzeug	Kranfahrzeug	Sonstige	Wechsellaadeaufbauten
FF Münchendorf	27	11:17	147	1	3					1	1				
FF Achau	30	04:30	135	1						2				1	
FF Guntramsdorf	30	06:00	180												
FF Brunn am Gebirge	2	11:00	22											1	1
Summe	89		484	2	3					3	1	1	2	1	

Fazit Notfallverfahren öffentliche Dienste

Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass die Notfallkette der Einsatzorganisationen der öffentlichen Dienste nach dem Vorfall reibungslos funktionierte.

Die unverletzten Reisenden wurden von der Rettung bzw. von der Feuerwehr zum Bf Achau gebracht, um von dort ihre Reise fortzusetzen.^[95]

Es dauerte relativ lange (siehe Notfallverfahren Eisenbahn) bis das gefahrlose Betreten der Unfallstelle möglich war. Nachdem man sich einen Überblick über die Unfallstelle verschafft hatte, entschieden die Freiwilligen Feuerwehren, sich zur Unfallstelle zu begeben, um Hilfe zu leisten, bevor der:die Einsatzleiter:in des IB vor Ort war. In der Vergangenheit gab es keine Schulungen für die im Einsatz befindlichen Feuerwehren für derartige Situationen. Eine Kontaktaufnahme mit dem IB erfolgte nicht.

Dieser Umstand musste auch im Einsatzbericht des Bezirksrettungskommandos Mödling festgestellt werden. Obwohl der erste Rettungstransportwagen um ca. 18:34 Uhr an der Unfallstelle eintraf, mussten die Rettungskräfte bis 18:57 Uhr warten, um die Unfallstelle gefahrlos betreten zu können.

Wie und an wen genau die zuvor erwähnte eingeschränkte Einsatzfreigabe herangetragen bzw. kommuniziert wurde und was mit dieser Information geschah, konnte aufgrund der fehlenden Sprachspeicher nicht eruiert werden.

Nach dem Unfall kam ein:e Feuerwehrkommandant:in auf die ÖBB zu und erkundigte sich, ob eine Schulung für Einsatzleiter:innen der Feuerwehr abgehalten werden könne, um im Ernstfall optimal vorbereitet zu sein. Dies wurde von den ÖBB ermöglicht.

4 Auswertung des Ereignisses

a) Aufgaben und Pflichten

1. Eisenbahnunternehmen und/oder Infrastrukturbetreiber

IB

Gemäß § 24 Abs. 3 EisbbBV müssen Hauptgleise, auf denen mehr als 100 km/h zugelassen sind, mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein, durch die ein Zug selbsttätig zum Halten gebracht werden kann.

Bei dem gegenständlichen Vorfall wurde jedoch der Zug trotz vorhandener Zugbeeinflussung nicht selbsttätig zum Halten gebracht.

EVU

Gemäß § 146 Abs. 4 EisbG 1957 hat das Eisenbahnunternehmen in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen, ob der Inhaber einer Bescheinigung noch über die notwendigen schienenfahrzeugbezogenen und schienenbahnbezogenen Fachkenntnisse sowie über die notwendigen Sprachkenntnisse verfügt.

Dieses Thema wurde unter den Kapiteln „Menschliche Faktoren“ („Menschliche und individuelle Merkmale“) und „SMS Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreiber“ behandelt.

2. Instandhaltungsbetriebe

Entfällt.

3. Hersteller von Schienenfahrzeugen / sonst. Eisenbahnprodukte

Entfällt.

4. Nationale Sicherheitsbehörde und/oder Eisenbahnagentur der EU

Gemäß § 215 Abs. 1 EisbG 1957 hat die Behörde die kontinuierliche Einhaltung der den Eisenbahnunternehmen und den Eisenbahninfrastrukturunternehmen obliegenden Verpflichtung, ein Sicherheitsmanagementsystem anzuwenden, zu beaufsichtigen.

Die Sicherheitsmanagementsysteme der Unternehmen werden dabei im Rahmen von anlassbezogenen und anlasslosen Überwachungsterminen stichprobenartig überprüft. Nähere Informationen zu den Überwachungsterminen finden sich unter „Ergebnisse der Aufsichtstätigkeit der nationalen Sicherheitsbehörden“.

5. Benannte Stellen, bestimmte Stellen und/oder Risikobewertungsstellen

Die Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 der Kommission vom 30. April 2013 über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 352/2009 ist für alle Vorschlagenden im Sinne dieser Verordnung anzuwenden (Art. 3 Abs. 11).

Die Aufgaben und Pflichten der Stellen nach §§ 168 und 183 des EisbG wurden im Zuge dieser Untersuchung nicht tiefergehend ausgewertet.

6. Zertifizierungsstellen der Instandhaltungsbetriebe

Entfällt.

7. Sonstige vorfallrelevante Personen oder Stellen

Tfzf Z 7657:

Gemäß § 118 Abs. 1 EisbBBV (siehe Kapitel „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“) ist für die Beachtung und Befolgung der Signale der:die Tfzf des führenden Tfz zuständig.

Die angezeigte Geschwindigkeit am AS „H1“ von 60 km/h wurde nicht eingehalten.

Fahrdienstleitung:

Kommunikation BFZ mit Tfzf:

Gemäß Punkt 12.4.1 der VA Abweichungsmanagement des IB ist unter anderem die Information über ein beabsichtigtes Fahren am Gegengleis/ in die Ablenkung zeitgerecht, kurz und prägnant durch den: die Fdl-ZL an den: die Tfzf über Zugfunk zu geben.

Eine solche Kommunikation fand nach Angaben des: der Fdl ZL aus Zeitgründen nicht statt. Wie in der „Ereigniskette“ unter Kapitel „Ereignisbeschreibung“ ersichtlich, wurde eine Dispositionsmaßnahme für die Fahrstraße für Z 7657 vom AS „H1“ auf das Streckengleis 2 aufgrund der späten Feststellung der Rotausleuchtung und der damit verbundenen Fahrt von Z 7657 auf das „Halt“ zeigende AS „H1“, erst eine Minute vor der Entgleisung von dem: der Fdl ZL gesetzt. In weiterer Folge setzte der Automatikbetrieb die Dispositionsmaßnahme durch Einstellung der Fahrstraße um.^[120] Zusätzlich musste dazu von dem: der Fdl ZL eine REM-Meldung erstellt werden.

Rotausleuchtung:

Bleibt auf der freien Strecke ein Blockabschnitt rot ausgeleuchtet, muss vor Bedienung der Achszählgrundstellungstaste gemäß § 53 Abs. 2 RW 30.01 Betriebsvorschrift V3 die Vollständigkeit des letzten vorausgefahrenen Zuges festgestellt werden. Zusätzlich muss überprüft werden, ob sich keine Neben- oder Verschubfahrten im betreffenden Abschnitt befinden.

In den Regelwerken wird kein Bezug darauf genommen, wann (zeitlich) und in welcher Zeit diese Tätigkeit genau durchgeführt werden muss.

Dieses Thema wurde unter dem Kapitel „Auslegung Fahrzeuge, Eisenbahninfrastruktur, techn. Einrichtungen – Rotausleuchtung“ behandelt.

b) Fahrzeuge und technische Einrichtungen

1. Auslegung Fahrzeuge, Eisenbahninfrastruktur, techn. Einrichtungen

Rotausleuchtung

Warum genau es zu der unter dem Kapitel „Ereignisbeschreibung“ erwähnten Rotausleuchtung kam, konnte seitens IB nicht geklärt werden.^[4]

Wie bereits beschrieben, kommt eine Rotausleuchtung zustande, wenn durch die Gleisfreimeldeanlage in Form von Achszählern nicht gleich viele Achsen beim Ausfahren eines Zuges aus einem Gleisabschnitt ausgezählt, wie beim Einfahren in einen Gleisabschnitt eingezählt werden (wie beim gegenständlichen Vorfall). Das Stellwerk zeigt im betroffenen Gleisabschnitt weiterhin einen besetzten Zustand an und kann somit vom Stellwerk nicht wieder freigegeben werden, obwohl der Zug diesen Gleisabschnitt bereits verlassen hat.

Eine Rotausleuchtung, welche aufgrund einer vermeintlichen oder tatsächlichen Besetzmeldung entsteht, wird einem:einer Fdl an der Eisenbahnsicherungsanlage in dem ihm:ihr zugeteilten Zuständigkeitsbereich bei tauglicher Gleisfreimeldeanlage durch ein rotes Gleisband angezeigt (visueller Hinweis – rote Linie auf grauem Hintergrund). Liegt keine Rotausleuchtung vor, wird die Strecke mit einer weißen Linie auf grauem Hintergrund dargestellt. Einen akustischen Hinweis gibt es im Falle einer solchen Rotausleuchtung nicht.^[99]

Eine Rotausleuchtung wird auch dann angezeigt, wenn es an der Gleisfreimeldeanlage selbst zu einer Störung kommt. In diesem Fall gibt es auch einen akustischen Hinweis (Dauer-Summerton) und eine Meldung mit einem blauen Eintrag mit der Information, welcher Abschnitt gestört ist.

Anmerkung der SUB:

Für die Untersuchung und in Folge auch für die Sicherheitsempfehlung A-2024/005 relevant sind jene Rotausleuchtungen, bei denen ein mit Achszählern ausgerüsteter Gleisabschnitt auch nach erfolgter Fahrt weiterhin rot ausgeleuchtet bleibt. „Normale“ Besetzmeldungen durch Züge, bei denen das befahrene Gleis in dieser Zeit ebenfalls rot ausgeleuchtet wird, sind von der Sicherheitsempfehlung nicht betroffen.

Laut IB muss einem:einer Fdl eine Besetzmeldung (Anmerkung: Im Kontext des Berichtes gesehen sind Rotausleuchtungen gemeint) bei tauglicher Gleisfreimeldeanlage grundsätzlich unmittelbar auffallen. Insbesondere dann, wenn das betroffene Gleis einer „häufigeren“ Befahrung als andere Gleise unterliegt (Streckengleise, durchgehende Hauptgleise, Bahnsteiggleise, etc.). Bei der im Untersuchungsbericht beschriebenen Rotausleuchtung des Blockabschnittes „f51“ handelt es sich um ein „häufig befahrene“ Streckengleis, weshalb diese unmittelbar auffallen hätte müssen. Einem:Einer Fdl stehen für die zu bedienenden Gleisabschnitte Übersichts- und Luppenbilder zur Verfügung. Werden diese genutzt, sind sie immer automatisch im Vordergrund.^[99]

Tatsächlich ist es aber so, dass die Zuständigkeitsbereiche der Fdl durch die Migration der Bahnhöfe aus der Fläche immer größer werden. Einem:Einer Stellbereichs-Fdl stehen fünf Bildschirme zur Verfügung. Der Zuständigkeitsbereich des:der am Vorfall diensthabenden Stellbereichs-Fdl erstreckt sich mittlerweile von Inzersdorf über Blumental, Hennersdorf, Achau, Münchendorf, Ebreichsdorf, Wampersdorf und zusätzlich Obereggenedorf.

Aufgrund der Größe des Zuständigkeitsbereiches können nicht alle Bahnhöfe gleichzeitig angezeigt werden. Der größte Bahnhof im Stellbereich ist der Bf Blumental. Dieser Bahnhof stellt die Haupttätigkeit in diesem Stellbereich dar, da hier sehr viel Verschub abgewickelt wird. Aus diesem Grund ist grundsätzlich dieser Bahnhof im Vordergrund. Der Bf Blumental nimmt vier von den fünf zu Verfügung stehenden Bildschirmen ein. Alle anderen Bahnhöfe sind in der Zwischenzeit im Hintergrund und können nicht überblickt werden. Die Übersichtsbilder überlagern sich somit selbst. Der:Die Stellbereichs-Fdl kann sich auch eine vereinfachte Übersicht des gesamten Stellbereiches anzeigen lassen. Mit einem Doppelklick auf die „Lupe“ eines Bahnhofs in dieser Ansicht, kann man sich den gewünschten Bahnhof detailliert angezeigt lassen. Nur in dieser detaillierten Ansicht kann auch gearbeitet werden.^{[120][121][122]} Da im Planbetrieb für den Zugverkehr keine Handlungen auf der Sicherungsanlage notwendig sind, ist es nachvollziehbar, dass jene Bahnhöfe, bei denen nicht laufend etwas aktiv zu tun ist, im Hintergrund bleiben (wie z.B. der Bf Münchendorf).

Es kommt durchaus öfter vor, dass eine Rotausleuchtung längere Zeit unerkannt bleibt. Dabei kommt es jedoch auf die Strecke und auf den Abschnitt an. Eine Rotausleuchtung ohne akustischen oder visuellen Hinweis fällt bei Bahnhöfen, welche nur im Hintergrund angezeigt werden meistens erst dann auf, wenn ein Zug vom Selbststellbetrieb bei einem Signal nicht „Frei“ bekommt. Bei einer höher frequentierten Strecke wird es eher auffallen, da ein paar Minuten danach üblicherweise der nächste Zug folgt und dieser ansonsten stehen würde. Am Vorfalltag war Z 7657 der erste Zug, welcher den wegen Z 55072 rot ausgeleuchteten Abschnitt „f51“ befahren hätte. Das heißt, der:die Stellbereichs-Fdl hätte die Rotausleuchtung nur dann früher bemerken können, wenn er:sie ständig in den „Lupen“ der Bahnhöfe hin und her geschaltet hätte, was jedoch nicht praktikabel ist.

Die Zuständigkeitsbereiche werden immer größer, sodass es einfach nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es gibt zwar technische Höchstgrenzen und organisatorische Abgrenzungen der Zuständigkeitsbereiche (wie in der Stellungnahm des IB angemerkt), diese verhindern jedoch nicht, dass diese immer weiter vergrößert werden können. Die technische Begrenzung besteht aufgrund

der Höchstanzahl von 250 Weichen innerhalb einer Zelle. Im Stellbereich Süd 4, von dem aus der Bf Münchendorf fernbedient wird, sind die Zellen 17 (Bf Obereggendorf, Bf Wampersdorf, Bf Ebreichsdorf, Bf Münchendorf, Bf Achau und Bf Hennersdorf), sowie die Zelle 19 (Bf Blumental und Bf Inzersdorf Ort) realisiert.^[127] In einer Zelle werden somit in einer BFZ eine oder mehrere ferngesteuerte Eisenbahnsicherungsanlagen technisch zusammengefasst. Es können max. 16 Eisenbahnsicherungsanlagen zu einer Zelle zusammenfasst werden. Dabei hängt es aber immer von der Größe der Eisenbahnsicherungsanlagen selbst ab (Anzahl der Weichen). Es kann also auch Zellen geben, die aufgrund der Größe nur aus einer Eisenbahnsicherungsanlage bestehen.^[132] Das bedeutet, dass sich ein Stellbereich aus mehreren Zellen zusammensetzen kann, was die technische Höchstgrenze der Zuständigkeitsbereiche zu einer theoretischen Höchstgrenze macht.

Die organisatorische Abgrenzung eines Stellbereiches ist in der Arbeitsplatzbeschreibung der BFZ Wien definiert. Mit Stand 11. Juli 2021 setzte sich der Stellbereich Süd 4 aus den Eisenbahnsicherungsanlagen Obereggendorf, Münchendorf, Achau, Inzersdorf-Ort und Wien Blumental zusammen.^[133] Die Auf- bzw. Zuteilung von Betriebsstellen zu einem Fdl-Arbeitsplatz erfolgt/e im Rahmen einer Expert:innenrunde. Dabei handelt es sich jedoch um einen lebenden Prozess. Die Auf- bzw. Zuteilungen werden bei Bedarf nachgebessert. Dies kann in beide Richtungen erfolgen, das heißt ausgelastete Arbeitsplätze bekommen Aufgaben (Betriebsstellen) dazu, stark ausgelastete geben welche ab. Dazu wird eine Vielzahl an Daten erhoben, verglichen und bewertet. Im Wesentlichen geht es um:

- Nicht dokumentationspflichtige Stellwerksbedienhandlungen
- dokumentationspflichtige Stellwerksbedienhandlungen
- Funk-/Telefongespräche
- Anzahl der Signale
- Anzahl der EK
- Anzahl der Selbstblockstellen
- Anzahl der Zugfahrten
- Anzahl der verschubbehandelten Wagen^[134]

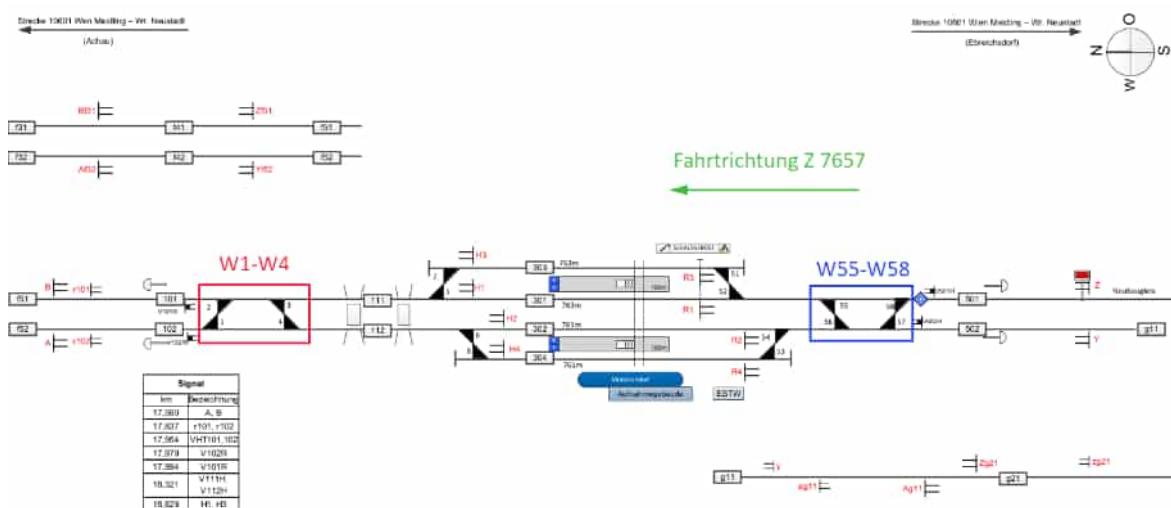
Eine Höchstgrenze eines organisatorischen Zuständigkeitsbereiches ist der SUB nicht bekannt. Mittlerweile wurde der Zuständigkeitsbereich des Stellbereiches Süd 4 auch um die Eisenbahnsicherungsanlage Ebreichsdorf vergrößert. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.

Wann eine Rotausleuchtung aufgetreten ist bzw. seit wann diese besteht, ist den Fdl nicht bekannt. Im System ist das auch nicht ersichtlich.^{[120][121][122]}

Auslegung der Weichen 1-4 und 55-58

(siehe dazu auch die Stellungnahme des VAI unter Punkt 6.5)

Abbildung 14 Lageskizze Bf Münchendorf - Weichen



Im ursprünglichen Einreichprojekt 2009 des zweigleisigen Ausbaus der Pottendorfer Linie wurden die Weichen 1 und 2 im Bf Münchendorf als 100 km/h Weichen eingereicht und im weiteren Verlauf des Genehmigungsverfahrens auf 60 km/h Weichen abgeändert (siehe dazu auch die Stellungnahme des VAI unter Punkt 5). Als Grund für die Abänderung nennt der IB, dass von der SchiG die vielen Weichenverbindungen, im Besonderen derartige Weichenverbindungen, aus Kostengründen massiv hinterfragt wurden. Im Zuge von Mittelverwendungskontrollen setzte sich die SchiG im Jahr 2013 mit der Rolle von Weichen im Eisenbahnbetrieb, vor allem im Hinblick auf Kosten, Störungen und Betriebserschwerissen auseinander. Am 10. Dezember 2013 beschloss der Aufsichtsrat des IB im Beisein eines: einer Vertreter:in der SchiG (ohne Stimme) den Ausbau Wien Blumental – Münchendorf und ersuchte um nochmalige Beurteilung der Anzahl der im Projekt enthaltenen Weichen in Abstimmung mit der SchiG. Ein Abstimmungstermin zwischen dem Aufsichtsrat des IB und der SchiG am 12. Februar 2014 ergab, dass ein Entfall von Weichen nicht zweckmäßig sei.^[124] Seitens IB wurden die Weichenverbindungen des Einreichprojektes nochmals geprüft. Als Folge der Prüfung konnten aufgrund der Zweckmäßigkeit keine Weichenverbindungen gestrichen werden, jedoch wurden vermehrt 60 km/h Weichen eingebaut (eine 100 km/h Weiche ist bei der Errichtung ca. 58 % teurer als eine 60 km/h Weiche). Die Spezifikationen wurden dementsprechend durch den IB angepasst und einer UVP-Änderungsgenehmigung zugeführt.^[99]

Festzuhalten ist, dass bei einem früheren Vorfall am 04. Juni 2021 (siehe dazu Kapitel „Frühere Ereignisse ähnlicher Art“) ein Zug dieselben Weichen wie im gegenständlichen Vorfall (Weichenverbindung der Weichen 2 und 1 im Bf Münchendorf) mit 105 km/h passierte und trotz der zulässigen Oberbaugeschwindigkeit in die Ablenkung von 60 km/h nicht entgleiste. Der Zug entgleiste demnach trotz einer Überschreitung von 45 km/h nicht in der Weichenverbindung.

Wären anstatt der 60 km/h Weichen 100 km/h Weichen verbaut gewesen (wie ursprünglich geplant), ist es denkbar, dass Z 7657 im gegenständlichen Fall mit den gefahrenen 145 km/h möglicherweise nicht entgleist wäre (oder es wären zumindest die Folgen reduziert worden), da die Geschwindigkeitsdifferenz, wie bei dem oben beschriebenen vergangenen Vorfall, bei 45 km/h gelegen wäre. Dieses Beispiel kann jedoch nicht 1:1 auf den untersuchten Vorfall umgelegt werden, da natürlich bei höheren Geschwindigkeiten andere Kräfte wirken. Dazu wurden jedoch keine Berechnungen oder dergleichen angestellt.

Eine Vorgabe für den Verbau von Weichen über das Verhältnis der zulässigen Geschwindigkeit in der Ablenkung zu der in der Geradeausstellung gibt es nicht.^[99]

Entscheidungsgrundlagen für den Verbau von 100 km/h und 60 km/h Weichen
(Antwort IB^[99])

„Das allgemeine Ziel der ÖBB-Infrastruktur AG ist die Bereitstellung einer bedarfsgerechten Bahninfrastruktur zu angemessenen Kosten. Damit wird gewährleistet, dass mit öffentlichen Geldern sorgsam und nachhaltig umgegangen wird.

Auf Basis des geplanten bzw. zukünftigen Angebotskonzeptes wird die Infrastruktur entwickelt, geplant und umgesetzt. Die hierzu erforderlichen zulässigen örtlichen Geschwindigkeiten und Fahrmöglichkeiten für die Fahrplangestaltung sind die Grundlage für Dimensionierung und Gestaltung der Infrastruktur. Dadurch können sich in Abhängigkeit der Haltepunkte und Zugfolge sowohl schnelle als auch langsame Einfahrten bzw. Ausfahrten ergeben.

Gegenläufige Weichenverbindungen sind grundsätzlich nur für den Abweichungsfall (Störung, Instandhaltung etc.) erforderlich. Damit auch hier eine entsprechende Qualität bzw. Verfügbarkeit der Infrastruktur gegeben ist, wird meistens ein Weichenkopf mit höheren Geschwindigkeiten z.B. 100 km/h errichtet, wenn dies trassierungstechnisch mit den topographischen Verhältnissen umsetzbar ist. Aufgrund der Abstände der Betriebsstellen ist es auch möglich, dass nur auf einer Seite oder eine aufgeteilte gegenläufige Weichenverbindung vorgesehen wird. Des Weiteren ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass für den Betriebslauf, für die Bedienung von Ladestellen oder Anschlussbahnen die Fahrmöglichkeiten für den Verschub erforderlich werden können. Zu den bereits angeführten Auswahlkriterien für eine Weichenform kommen noch der Strecken- und Gleisrang, die Verkehrsbelastung, die verfügbare Länge (bei einer Überleitstelle mindestens doppelt zu rechnen) und nicht zuletzt die Verfügbarkeit (Wenn eine Weiche aufgrund der konstruktiven Erfordernisse und den damit resultierenden sicherheitstechnischen Aspekten mehrere Verschlüsse und Endlagenprüfer hat, steigt die Störanfälligkeit spürbar.) hinzu bzw. dauert die Entstörung länger. Z.B. ist die Dauer für die Freimachung im Falle einer Vereisung bei einer Weiche für höhere Geschwindigkeiten, mit langen Zungenvorrichtungen, einem beweglichen Herzstück, etc. wesentlich länger. Neben den sicherungstechnischen Weichenkomponenten (z.B. Weichenverschlüsse, Weichenumstellsysteme) müssen auch die fahrgeschichtlichen Komponenten (z.B. Lage der Weichenzungen, Spurmaßveränderungen) überwacht werden. Somit ist auch der Inspektionaufwand ein Argument, zumal für Weichen, welche mit mehreren technischen

Einrichtungen ausgestattet sind, ein entsprechend höherer Inspektionsaufwand erforderlich ist. D.h. auch durch den höheren Inspektionsaufwand (=mehr Zeit in der die Weiche nicht genutzt werden kann) reduziert sich die Verfügbarkeit.“

**2. Installation und Inbetriebnahme von Fahrzeugen,
Eisenbahninfrastruktur oder technischen Einrichtungen**

Zum Thema der Lage bzw. der Installation der Weichen 1-4 im Bf Münchendorf wird auf die Stellungnahme des VAI unter Punkt 6.6 verwiesen.

3. Hersteller od. sonstige Anbieter von Eisenbahnprodukten

Entfällt.

4. Instandhaltung und/oder Änderung von Fahrzeugen od. technischen Einrichtungen

Entfällt.

5. Instandhaltungsstellen, Ausbesserungswerke und andere Instandhaltungsbetriebe

Entfällt.

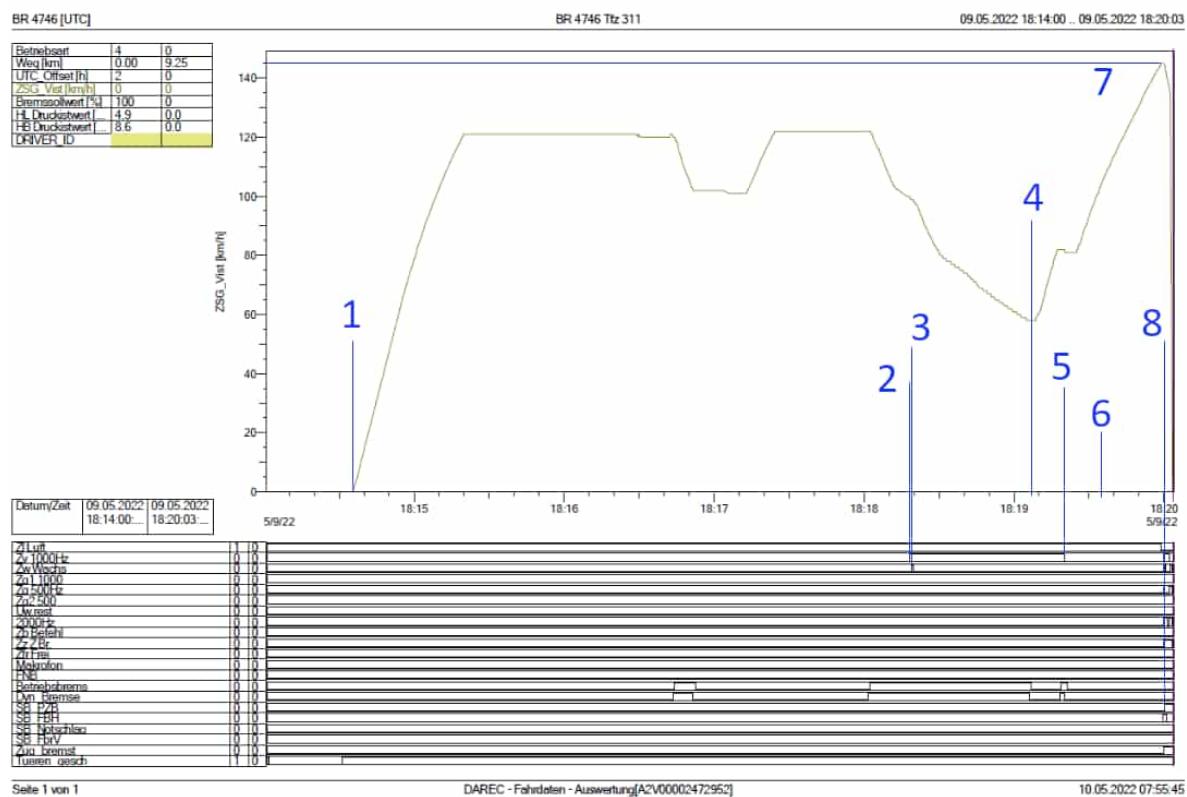
6. Sonstige relevante Faktoren oder Folgen

Fahrdatenauswertung Z 7657

Im Zuge der Erhebungen am Vorfalltag wurde vom EVU im Beisein des LKA die Registriereinrichtung (Fahrdatenspeicher) des führenden Endwagens A 9481 4746 311-1 sichergestellt. Diese musste ausgebaut werden, da ein Auslesen der Fahrdaten aufgrund fehlender Stromspannung nicht möglich war. Ausgewertet wurde diese am 10. Mai 2022 durch das EVU im Beisein des:der durch die Staatsanwaltschaft beauftragten gerichtlich beeideten Sachverständigen. Die Registriereinrichtung wurde dabei am Standort des Technische Services in Floridsdorf an den Batteriekreis einer baugleichen Zuggarnitur gehängt, um die Rohdaten der Fahrdaten auf einen externen Datenträger zu übertragen.

Die angegebenen Zeiten wurden direkt aus der Registriereinrichtung übernommen und sind nicht mit den anderen Zeiterfassungssystemen synchronisiert.

Abbildung 15 Grafische Fahrdatenauswertung aus Fzg. 9481 4746 311-1



Quelle: EVU / SUB

Abbildung 16 Auszug aus tabellarischer Fahrdatenauswertung aus Fzg. 9481 4746 311-1

F DATA [UTC]		BR 4746 Tt: 311																				09.05.2022 18:15:00 - 09.05.2022 18:20:00												
Ü	Nr	Datum/Zetk		Z1 L	Zv W	Zw G	Zg g	Zs g	U w.	Z re	Z st	Z0 0	Zb b	Zz B	Zf F	M akro	N fon	B et	D yn	S B	S B	S B	T uer	T er	TGB el	Weg [m]	U T	ZSG C	Bre mass	Br em	Zug kraf	Zug tsa	Zug tw	HU Dru
				H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	Dru			
2	278	09.05.2022 18:18:18:220	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4	98	6359	2	100	27	26	0	0	50	9.8	
3	280	09.05.2022 18:18:18:860	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4	98	6381	2	99	27	27	0	0	58	9.8		
4	404	09.05.2022 18:19:07:170	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	57	7370	2	58	0	0	36	24	50	9.7	
5	457	09.05.2022 18:19:20:290	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	80	7632	2	81	0	19	0	0	50	9.7	
6	507	09.05.2022 18:19:35:840	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	105	8024	2	106	0	0	100	101	50	9.6	
8	554	09.05.2022 18:19:59:390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	144	8849	2	145	150	0	0	47	9.6			
9	557	09.05.2022 18:19:59:900	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	143	8865	2	145	150	51	0	0	38	9.5			

Quelle: EVU / SUB

Die grafische Fahrdatenauswertung in Abbildung 15 beschränkt sich auf eine Zeitspanne von 18:14:00 Uhr bis 18:20:03 Uhr und die tabellarische Fahrdatenauswertung in Abbildung 16 auf eine Zeitspanne von 18:15:00 Uhr bis 18:20:00 Uhr (beide beziehen sich auf den 09. Mai 2022).^{[44][53]}

Abbildung 15 zeigt im oberen Diagramm den Geschwindigkeitsverlauf (Y-Achse) bis zur Entgleisung von Z 7657 links unten als gelb/grüne Linie beginnend. Die Zeitachse ist auf der X-Achse zu finden. Abbildung 16 spiegelt die Grafik aus Abbildung 15 in tabellarischer Form wieder. In dieser Tabelle wurden in der festgelegten Zeitspanne von fünf Minuten 578 Einträge registriert. Hier sind die exakten Werte für die Auswertung zu finden. Im Sinne der Übersichtlichkeit wurden für den Untersuchungsbericht lediglich die wichtigsten sieben Einträge zusammengefasst.

Folgend werden die eingezzeichneten blauen Ziffern (1-9) beider Abbildungen zusammengefasst beschrieben.

1. Z 7657 fährt nach einem geplanten Halt aus dem Bf Ebreichsdorf um ca. 18:14:37 Uhr ab und beschleunigt auf die in diesem Bereich zulässigen 120 km/h.
 2. Um 18:18:18:220 Uhr wurde eine 1000 Hz Beeinflussung durch den am AVS „h“ im km 20,506 positionierten 1000 Hz PZB Gleismagnet registriert. Die Geschwindigkeit wurde bereits bei der Annäherung an das ES „Y“ (gleicher Standort wie das AVS „h“) auf 100 km/h reduziert (ES „Y“ signalisierte „Frei mit 60 km/h und wurde durch den

Geschwindigkeitsanzeiger auf 100 km/h aufgewertet). Der 1000 Hz Gleismagnet war aktiv, da das AVS „h“ „Vorsicht“ signalisierte.

3. Unmittelbar danach wurde von dem:der Tfzf die Wachsamkeitstaste betätigt (18:18:18:860 Uhr). Damit quittierte der:die Tfzf, das „Vorsicht“ zeigende AVS „h“ registriert zu haben. Hätte der:die Tfzf die Wachsamkeitstaste nicht binnen vier Sekunden betätigt, wäre es zu einer automatisch vom Zugbeeinflussungssystem ausgelösten Zwangsbremsung gekommen. In weiterer Folge musste die Geschwindigkeit binnen 23 Sekunden auf unter 85 km/h reduziert werden, da ansonsten automatisch vom Zugbeeinflussungssystem eine Zwangsbremsung ausgelöst geworden wäre. Bereits nach ca. neun Sekunden waren diese 85 km/h erreicht. Der Zug wurde danach weiter auf 58 km/h abgebremst, da das AS „H1“ zu diesen Zeitpunkt noch „Halt“ signalisierte und der:die Tfzf damit rechnen musste, den Zug vor diesem Signal zum Stillstand zu bringen. Das AS „H1“ wechselte um 18:19:06.559 Uhr (siehe unter Kapitel „Sonstige relevante Faktoren oder Folgen“ „Auswertung der Stellwerksdaten“) das Signalbild von „Halt“ auf „Frei mit 60 km/h“.
4. Hier dürfte der:die Tfzf Blickkontakt mit dem Signal gehabt haben, da unmittelbar nach dem Signalbildwechsel, der Zug wieder beschleunigt wurde (18:19:07:170 Uhr).
5. Bis zum Ende der technischen Geschwindigkeitsüberwachung durch die PZB um 18:19:20:290 Uhr wurde der Zug zunächst auf maximal 82 km/h beschleunigt (Geschwindigkeit wurde für ca. neun Sekunden gehalten). Bei einer Beschleunigung auf über 85 km/h innerhalb der Geschwindigkeitsüberwachung, wäre es wiederum zu einer automatisch vom Zugbeeinflussungssystem ausgelösten Zwangsbremsung gekommen. Im Summe war der Zug ab der 1000 Hz Beeinflussung laut Auswertung über 1273 m technisch überwacht (gemäß RW 50.02.07 Anforderung an das Class B System PZB 90 Punkt 4.6.2 reicht die 1000 Hz Überwachung über eine Länge von 1250 m).
6. Nach Ablauf der Geschwindigkeitsüberwachung beschleunigte der Zug weiter und war am Standort des AS „H1“ bereits mit 106 km/h unterwegs. Erlaubt wären hier lediglich 60 km/h gewesen. Eruierbar ist dieser Umstand, da durch die 1000 Hz Beeinflussung am AVS „h“ im km 20,506 ein „Fixpunkt“ in der Auswertung definiert wurde (Spalte „Weg“ [m] in Abbildung 16 – 6359). Das AS „H1“ befindet sich im km 18,839. Die Differenz beider Signale liegt demnach bei 1667 m. Werden diese 1667 m zu dem „Fixpunkt“ von 6359 hinzugerechnet, erhält man einen Weg [m] in der Auswertung von 8026. Dieser entspricht in etwa der Zeile 507 in der tabellarischen Fahrdatenauswertung.
7. Durch die stetige Beschleunigung erreichte der Zug vor der Entgleisung eine Maximalgeschwindigkeit von 145 km/h.

8. Zu dem Zeitpunkt, als der:die Tfzf merkte, dass der Zug die Weiche 2 in die Ablenkung befährt, wurde von ihm:ihr um 18:19:59:390 Uhr über den Fahrbremshebel eine Schnellbremsung eingeleitet.
9. Ca. eine halbe Sekunde später setzte die Bremsleistung ein. 120 m nach der Schnellbremsung endete die Aufzeichnung der Fahrdaten bei 134 km/h abrupt.

Fazit:

- Das Zugbeeinflussungssystem PZB war durchgehend eingeschaltet und es lag keine Störung vor.
- Ab Vorliegen der detaillierten Fahrdatenauswertung um 18:15 Uhr, wurden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten bis zum Signalbildwechsel am AS „H1“ von „Halt“ auf „Frei mit 60 km/h“, bis auf geringe Überschreitungen von 1-2 km/h, eingehalten. Die Überschreitungen von 1-2 km/h resultieren aus der Ungenauigkeit der manuellen Bedienung.^[79]
- Die Langsamfahrstelle von km 23,100 bis 22,650 (Vmax=100 m/h) wurde ebenfalls, bis auf geringe Abweichungen von 1-2 km/h, eingehalten (Bereich um 18:17 Uhr). Die Überschreitungen von 1-2 km/h resultieren aus der Ungenauigkeit der manuellen Bedienung.^[79]
- Am Standort des AVS „h“ wurde die Wachsamkeitstaste durch den:die Tfzf betätigt.
- Die Geschwindigkeit wurde bei der Fahrt Richtung AS „H1“ auf 58 km/h reduziert.
- Noch innerhalb der 1000 Hz Beeinflussung (ab dem Signalbildwechsel am AS „H1“ ca. 262 m vor Ablauf der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung) wurde die Geschwindigkeit auf einer Strecke von 175 m auf 80 km/h beschleunigt.
- Ab der Beendigung der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung bis zum Erreichen des AS „H1“ wurde die Geschwindigkeit binnen 394 m auf 106 km/h erhöht (in ca. 15 Sekunden).
- Bis zur Entgleisung war der Zug über 1200 m technisch nicht überwacht.
- Bis zur Entgleisung wurde die Geschwindigkeit auf eine Maximalgeschwindigkeit von 145 km/h beschleunigt.
- Im Bereich der Weichen 2 und 1 wurde von dem:der Tfzf bei 145 km/h eine Schnellbremsung eingeleitet (ca. 120 m danach endete die Aufzeichnung der Fahrdaten).
- Aktive 500 Hz PZB Gleismagnete wurden von Z 7657 im Bahnhofsbereich nicht passiert (500 Hz Magnete im km 18,942 und km 19,128).
- Aktive 2000 Hz PZB Gleismagnete wurden von Z 7657 im Bahnhofsbereich nicht passiert.

Auswertung der Stellwerksdaten

Der SUB liegt ein Datenexport aller Stellwerksdaten vom 09.05.2022 von 18:00:05 Uhr bis 23:59:55 Uhr in Form einer Excel Tabelle mit 11160 Einträgen vor^[48]. Der für die Auswertung relevante Bereich beschränkt sich dabei von 18:15:13:826 Uhr bis 18:26:55:098 Uhr auf 1211 Einträge. Auf Anfrage der SUB wurde seitens des IB eine Auswertung der Stellwerksdaten übermittelt^[20]. Diese enthält eine Zusammenfassung für den Vorfall von 45 Einträgen. Folgend werden mit zwei Tabellen die relevantesten Einträge für die Rekonstruktion bzw. die Veranschaulichung der Fahrten von Z 55072 und Z 7657 bzw. den Signalstellungen aus beiden vorliegenden Dokumenten nochmals zusammengefasst. Die angegebenen Zeiten wurden direkt aus den Stellwerksdaten übernommen.

Tabelle 8 Relevante Stellwerksdaten für Z 55072

Uhrzeit	Elementname	Elementart	Meldung	Anmerkung
18:01:19.207 Uhr	FMM101	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Gleisabschnitt „101“ im Bf Münchendorf wird durch Z 55072 besetzt gemeldet.
18:01:21.328 Uhr	FMMf51	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Blockabschnitt „f51“ wird durch Z 55072 besetzt gemeldet.
18:01:48.612 Uhr	FMMf41	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Blockabschnitt „f41“ wird durch Z 55072 besetzt gemeldet.
18:01:51.842 Uhr	FMM101	Freimeldeanlage	Abschnitt frei	Der Gleisabschnitt „101“ im Bf Münchendorf wird durch Z 55072 frei gemeldet.
18:02:18.424 Uhr	FMMf31	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Blockabschnitt „f31“ wird durch Z 55072 besetzt gemeldet.
18:02:36.020 Uhr	FMMf41	Freimeldeanlage	Abschnitt frei	Der Blockabschnitt „f41“ wird durch Z 55072 frei gemeldet. Der Blockabschnitt „f51“ bleibt besetzt.
18:03:12.742 Uhr	FMMf31	Freimeldeanlage	Abschnitt frei	Der Blockabschnitt „f31“ wird durch Z 55072 frei gemeldet.

In Tabelle 8 ist ersichtlich, dass Z 55072 den Bf Münchendorf über den Gleisabschnitt „101“ verlassen und anschließend die Blockabschnitte „f51“, „f41“ und „f31“ befahren bzw. besetzt hat. Der Gleisabschnitt „101“ im Bf Münchendorf und die

Blockabschnitte „f41“ und „f31“ wurden allesamt ohne Störung verlassen. Der Blockabschnitt „f51“ blieb nach der Durchfahrt von Z 55072 jedoch besetzt gemeldet, was zu der bereits erwähnten „Rotausleuchtung“ führte.

Tabelle 9 Relevante Stellwerksdaten für Z 7657

Uhrzeit	Elementname	Elementart	Meldung	Anmerkung
18:15:05.152 Uhr	FSE	Virtuell	Zugstrasse mit Schutzweg rechts S/MY nach S/MH1	Im Bf Münchendorf wurde eine Fahrstraße für Z 7657 vom ES „Y“ zum AS „H1“ eingestellt.
18:15:14.496 Uhr	S/MY	Signal	F60 VORS GA10 GV0	Das ES „Y“ zeigt „Frei mit 60“. Der Geschwindigkeitsanzeiger für ES „Y“ zeigt 10. Das AVS „h“ zeigt „Vorsicht“.
18:16:57.642 Uhr	FMMg11	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Blockabschnitt „g11“ wird durch Z 7657 besetzt gemeldet.
18:18:20.945 Uhr	FMM502	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Gleisabschnitt „502“ wird durch Z 7657 besetzt gemeldet.
18:18:34.033 Uhr	W/M57	Weiche	Nicht freigemeldet	Z 7657 befährt die Weiche 57.
18:18:42.348 Uhr	W/M56 W/M55	Weichen	Nicht freigemeldet	Z 7657 befährt die Weichen 56 und 55.
18:18:52.956 Uhr	W/M52	Weiche	Nicht freigemeldet	Z 7657 befährt die Weiche 52.
18:19:00.569 Uhr	FSE	Virtuell	Zugstrasse mit Schutzweg rechts S/MH1 nach S/MZVEf52	Eine Fahrstraße für Z 7657 vom AS „H1“ auf das Streckengleis 2 wurde eingestellt.
18:19:04.843 Uhr	FMM301	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Gleisabschnitt „301“ wird durch Z 7657 besetzt gemeldet.
18:19:06.138 Uhr	W/M2	Weiche	in Linkslage überwacht	Die Weiche 2 befindet sich in überwachter Linkslage.
18:19:06.559 Uhr	W/M1	Weiche	in Linkslage überwacht	Die Weiche 1 befindet sich in überwachter Linkslage.

Uhrzeit	Elementname	Elementart	Meldung	Anmerkung
18:19:06.559 Uhr	S/MH1	Signal	Frei mit 60; Hauptsignal Frei;	Das AS „H1“ signalisiert „Frei mit 60“. Das VS „yf52, zf51“ signalisiert „Zugehöriges Hauptsignal Frei“.
18:19:39.599 Uhr	W/M5	Weiche	Nicht freigemeldet	Z 7657 befährt die Weiche 5.
18:19:39.599 Uhr	B/Mf52	Streckenblock-einrichtung	Strecke belegt.	Streckenblockeinrichtung meldet Strecke „f52“ belegt (noch keine Besetzmeldung dieses Streckengleises). ^[82]
18:19:54.669 Uhr	W/M3	Weiche	Nicht freigemeldet	Z 7657 befährt die Weiche 3.
18:19:59 Uhr	W/M2 W/M1	Weichen	Nicht freigemeldet	Z 7657 befährt die Weichen 2 und 1. ^[82]
18:20:02.937 Uhr	WAM1	Weichenantrieb	gestört: Keine zulässige Meldung vom Weichenstellteil	Weiche 1 meldet eine Störung aufgrund der Entgleisung.
18:20:03:639 Uhr	FMM102	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Gleisabschnitt „102“ wird durch Z 7657 besetzt gemeldet.
18:20:04:637 Uhr	FMMf52	Freimeldeanlage	Abschnitt nicht frei	Der Blockabschnitt „f52“ wird durch Z 7657 besetzt gemeldet.
In den folgenden Sekunden wurden weitere Störungsmeldungen protokolliert (z.B. vom Verschubsignal „r102“ und vom Verschubsignal „r101“)				
18:26:50.371 Uhr	G/Mf51	Gleisabschnitt	Achszähleinrichtung grundstellen dokumentiert, FL9	Der Blockabschnitt „f51“ wird durch den die Stellbereichs-Fdl grundgestellt.
18:26:55.098 Uhr	G/Mf51	Gleisabschnitt	Freigemeldet	Blockabschnitt „f51“ frei gemeldet.

Anhand der Tabelle 9 kann die Zugfahrt von Z 7657 mit Hilfe der „Besetzt-Meldungen“ der Gleis- bzw. Blockabschnitte und der Weichen gut nachverfolgt werden. Wann die Gleis- bzw. Blockabschnitte und Weichen wieder frei gemeldet wurden, wurde in die Tabelle nicht mitaufgenommen. Um genau 18:19:06.559 Uhr wurde protokolliert, dass das AS „H1“ „Frei mit 60 km/h“ signalisierte. Dieses Signal hätte demnach mit einer

Maximalgeschwindigkeit von 60 km/h passiert werden dürfen. Das am selben Standort befindliche VS „yf52, zf51“ signalisierte „Zugehöriges Hauptsignal Frei zu erwarten“. Nach dem Befahren der Weichen 2 und 1 muss der Zug bereits entgleist sein, da um 18:20:03 Uhr die erste Störung protokolliert wurde. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden keine Störungen an den Weichen 1 und 2 protokolliert (keine Weichenstörung in Vorfeld der Entgleisung).

Sicherungstechnische Überprüfung des AS „H1“

Bei den Inspektionsarbeiten / Überprüfungen wurden keine Abweichungen vom Normalbetrieb bzw. Mängel am Equipment festgestellt.^[15]

Überprüfung der Weichen 1 und 2

Im Zuge der Untersuchung nach dem Unfall konnte bei Weiche 1 eine Endlage festgestellt werden (aufgrund des roten Kontrollpunktes an der Weiche 1).^[1]

Nach dem Unfall wurden die beiden Weichen 1 und 2 durch den IB einer Weicheninspektion unterzogen.^[25] Es konnten weder bei der sicherungstechnischen Überprüfung der Weichen, noch bei der Vermessung des Oberbaus der Weichen Abweichungen bzw. Mängel festgestellt werden.^[15]

Die letzte Inspektion der Weichen 1 und 2 vor dem Unfall wurde am 14. Februar 2022 durchgeführt. Die beiden Weichen wurden für in Ordnung befunden.^[26-31]

Begutachtung der Radsätze der beiden führenden Fahrzeuge von Z 7657

Alle entgleisten Achsen und Radsätze der seitlich zum Liegen gekommenen Fahrzeuge (Endwagen A 9481 4746 311-1 und Mittelwagen C 9481 7046 311-1) wurden augenscheinlich auf mögliche Brüche begutachtet. Brüche konnten keine festgestellt werden. Es wurden lediglich frische Kratzer und Beschädigungen erkannt, welche jedoch mit Sicherheit auf die Entgleisung zurückzuführen sind.^[1]

Sprachspeicherauswertung

Am 10. Mai 2022 wurde von der SUB der vorfallrelevante Sprachspeicher der Stellbereichs-Fdl, der Fdl ZL, der Fdl Noko und von Z 7657 bis eine Stunde nach dem

Vorfall angefordert. Folgende der SUB vorliegende Sprachspeicheraufzeichnungen wurden in einem Aktenvermerk zusammengefasst^[52]:

- Stellbereichs-Fdl Münchendorf Tisch 10 (67 Dateien zwischen 18:19:55 Uhr - 19:52:02 Uhr)
- Fdl ZL Süd 2 Tisch 12 (25 Dateien zwischen 18:20:55 Uhr - 19:53:38 Uhr)
- Fdl ZL Süd 1 Tisch 13 (eine Datei um ca. 18:32 Uhr)
- Fdl Noko Tisch 24 (drei Dateien zwischen 18:26:05 Uhr - 18:39:37 Uhr)
- GSMR File Zug 7657 (zwei Dateien)

Alle wesentlichen Informationen aus den Sprachspeicheraufzeichnungen wurden im Untersuchungsbericht eingearbeitet (siehe vor allem die Kapitel „Ereignisbeschreibung“ und „Notfallmaßnahmen“).

Auffällig ist, dass aus den der SUB zur Verfügung gestellten Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Fdl Noko lediglich drei Dateien abrufbar sind. Bei keiner der drei, max. fünf Sekunden andauernden Dateien, ist etwas aufgezeichnet. Bei den Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Stellbereichs-Fdl (Tisch 10) wurden zwei Gespräche mit dem:der Fdl Noko aufgezeichnet. Zum mindest diese Gespräche hätten auch bei den Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Fdl Noko gesichert werden müssen. Generell wären hier sehr viele aufgezeichnete Gespräche zu erwarten gewesen. Warum bei den Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Fdl Noko lediglich drei Gespräche aufgezeichnet bzw. gesichert wurden, konnte nicht geklärt werden. Es ist anzunehmen, dass bei der Sicherung dieser Aufzeichnungen ein Fehler unterlaufen oder ein technisches Problem aufgetreten ist. Für die Untersuchung liegen demnach kein verwertbaren Sprachspeicheraufzeichnungen der Fdl Noko vor.

Videoauswertung

In Summe liegen der SUB im Zeitraum von 18:00:00 bis 18:30:02 Uhr 29 Videodateien aus Überwachungskameras des Bf Münchendorf vor. Die Videoaufzeichnungen wurden in einem Aktenvermerk von der SUB ausgewertet.^[65] Im Wesentlichen sind beim vorliegenden Videomaterial drei Züge zu sehen:

- Z 55072: Der Zug fährt auf Bahnhofsgleis 1 durch den Bf Münchendorf.
- Z 26065: Der Zug fährt auf Bahnhofsgleis 3 und bleibt auf Höhe des Bahnsteiges 4 bis zum Ende der Aufzeichnungen (bis nach dem Unfall) stehen.

- Z 7657: Der Zug fährt auf Bahnhofgleis 1 durch den Bf Münchendorf.

Aus den Videoaufzeichnungen des Bf Münchendorf waren im Zusammenhang mit Z 7657 keine Besonderheiten ersichtlich.

Sichtbarkeit AS „H1“ im Bf Münchendorf

Am 06. Juni 2022 erfolgte eine Signalsichtbarkeitsüberprüfung in Anwesenheit von Vertreter:innen des IB und des EVU.^[37] Bei dieser Überprüfung wurde mithilfe eines Desiro Mainline (wie das Unfallfahrzeug) des EVU dieselbe Strecke bzw. Gleisabfolge wie am Unfalltag befahren. Dazu wurden die Gleisabschnitte ab dem ES „Y“ des Bf Münchendorf bis zum Bf Achau mit 60 km/h befahren. Über diese Fahrt gibt es vom Führerstand aus eine Videoaufzeichnung, welche der SUB vorliegt^[118]. Prinzipiell wurde im Protokoll der Sichtbarkeitsüberprüfung festgehalten, dass die Sichtbarkeit für in Ordnung befunden wurde und dem Regelwerk 13.01.01 Leit- und Sicherungstechnik/Planungsrichtlinie entspricht (§ 27 Abs. 3 und 4 EisBBV; siehe Kapitel „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“). Trotzdem wurde ein Einwand des EVU, dass die Sichtbarkeit aufgrund eines Fahrleitungsauslegers nicht durchgehend gegeben war, in das Protokoll mitaufgenommen. Nach einer weiteren Überprüfung der Sichtbarkeit stimmte der IB zu, das Signal tiefer zu setzen, um die Sicht darauf zu optimieren.

Bezug auf den Unfall:

Unmittelbar nachdem das Signalbild am AS „H1“ von „Halt“ auf „Frei mit 60 km/h“ wechselte, begann der:die Tfzf wieder den Zug zu beschleunigen (ca. 656 m vor dem AS „H1“). Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass der:die Tfzf zum Zeitpunkt des Signalbildwechsels Blickkontakt mit dem AS „H1“ hatte.^{[44][48]}

Dem Gutachten des:der gerichtlich beeideten Sachverständigen ist zu entnehmen, dass am 16. Juli 2022 eine weitere Befahrung bezüglich der Sichtbarkeit auf das AS „H1“ durchgeführt wurde. Dabei wurde festgehalten, dass die Sicht auf das AS „H1“ in Summe vier Mal eingeschränkt war. Im Gutachten wurden die Entfernungen vom ES „Y“ aus angegeben (Entfernung nach ES „Y“ bis Entfernung nach ES „Y“). Nachfolgend werden die Abstände in Bezug auf die Fahrt auf das AS „H1“ angegeben. Die erste Einschränkung fand ca. 913 m – 709 m vor dem AS „H1“ statt. Diese ist für den gegenständlichen Unfall nicht maßgeblich, da zu diesem Zeitpunkt am AS „H1“ noch „Halt“ signalisiert wurde. Die zweite Einschränkung fand ca. 586 m – 576 m (in Summe 10 m) vor dem AS „H1“ statt. Die dritte Einschränkung fand ca. 365 m – 336 m (in Summe 29 m) vor dem AS „H1“ statt. Die vierte und letzte Einschränkung fand ca. 252 m – 242 m (in Summe 10 m) vor dem AS „H1“

statt.^[79] Zum Zeitpunkt der Beschleunigung des Zuges war demnach die Sicht auf das „Frei mit 60 km/h“ zeigende AS „H1“ gegeben.

Es kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass die laut Regelwerk zulässigen kurzzeitigen Unterbrechungen der Sicht auf das AS „H1“ einen Einfluss auf die Vorbeifahrt mit überhöhter Geschwindigkeit am „Frei mit 60 km/h“ signalisierenden AS „H1“ bzw. die anschließende Befahrung mit überhöhter Geschwindigkeit des Weichenbereichs hatte. Insgesamt war das AS „H1“ mit der „Frei mit 60 km/h“- Signalisierung dennoch rechtzeitig sichtbar.^[79] Auch wenn tatsächlich genau dann auf das Signal geachtet wurde, als die Sicht kurzzeitig eingeschränkt war und womöglich aufgrund eines Auslegers kurzzeitig der zweite grüne Lichtpunkt verdeckt wurde, wodurch das Signalbild „Frei“ zu sehen gewesen wäre, muss das Signal bei der Annäherung weiterhin beachtet werden, da der:die Tfzf für die Beachtung und Befolgung der Signale zuständig ist.

c) Menschliche Faktoren

1. Menschliche und individuelle Merkmale

Tfzf

Der:Die Tfzf ist seit 28. Mai 1992 als Tfzf tätig^[47] (lt. eigenen Angaben seit 1988^[70]), weshalb von einer ausreichenden Berufserfahrung ausgegangen werden kann. Seit 11. November 2003 ist er:sie als Tfzf für den ungarischen Betriebsteil der Raaberbahn tätig, wobei er:sie seit 03. Mai 2006 auch auf dem österreichischen Netz der Raaberbahn unterwegs ist und seit 01. Februar 2017 direkt beim österreichischen Betriebsteil der Raaberbahn beschäftigt ist^[47].

Der:Die Tfzf ist in Ungarn und Österreich fahrberechtigt und wird auch in beiden Ländern eingesetzt. Seine:Ihre Muttersprache ist nicht Deutsch.

Der SUB liegt die Fahrerlaubnis des:der Tfzf mit einer Gültigkeit bis 12. Dezember 2031 vor^[66]. Des Weiteren liegt der SUB eine bis 01. November 2023 gültige, vom EVU ausgestellte Zusatzbescheinigung, mit dem Vermerk, dass die Bauart des am Vorfalltag eingesetzten Fahrzeugs seit 24. Juli 2016 geführt werden darf, vor^[67]. Seit 15. Mai 2023 ist der:die Tfzf nicht mehr für das EVU tätig.^[98]

Die Strecke 10601 wurde von dem:der Tfzf seit 04. März 2017 befahren.^[47] Er:Sie verfügte über die nötige Streckenkenntnis, welche zuletzt für den Streckenabschnitt zwischen Wien Meidling und Ebenfurth am 13. Dezember 2021 dokumentiert wurde.^[69]

Die schienenbahnbezogenen Fachkenntnisse für die ÖBB-Infrastruktur AG mit Betrieb nach DV V3, ausgenommen nach ZSB1/II, ZSB5 der Zugklasse B, wurden gemeinsam mit den Sprachkenntnissen mit dem Prüfungszeugnis gemäß § 145 Abs. 2 EisG 1957 am 29. November 2016 bestätigt.^[68] Zuletzt wurden die schienenzugfahrzeugbezogenen, die schienenbahnbezogenen und die allgemeinen Fachkenntnisse und Anforderungen für die Fahrerlaubnis (inkl. der Sprachkenntnisse) am 11. November 2020^[97] durch einen:einer Sachverständigen-Prüfer:in überprüft und schriftlich bestätigt. Als expliziter Nachweis der Sprachkenntnisse liegt der SUB eine am 12. Februar 2018 bestandene Überprüfung der Deutschkenntnisse auf B1 Niveau vor.^[96] Diese Überprüfung umfasste eine schriftliche Aufgabe, das Verstehen eines gehört Textes, das Verstehen eines gelesenen Textes und eine Konversation zu einem bestimmten Thema.

Der SUB liegen die Schulungsnachweise des:der Tfzf der letzten zwei Jahre vor.^[71-78] Seit 20. Jänner 2020 nahm er:sie an acht Aus- und Weiterbildungen teil. Die Letzte fand am 23. Februar 2022 statt. Am 17. Juni 2021 wurde in einer dieser Schulungen über einen Vorfall im Bf Münchendorf berichtet, wo wie im gegenständlichen Vorfall die Weichen 2 und 1 in die Ablenkungen mit überhöhter Geschwindigkeit befahren wurden (siehe dazu Kapitel „Frühere Ereignisse ähnlicher Art“).

Der:Die Tfzf gab an, dass er:sie gut gelaunt, fit (Sport am Vormittag), nicht beeinträchtigt (nachweislich kein Alkohol im Blut^[55]), nicht müde oder in irgendeiner Weise abgelenkt war. Außerdem lagen weder Befehle, noch Einschränkungen für die Fahrt vor.

Der:Die Tfzf hatte neben dem gegenständlichen Unfall noch nie in der Vergangenheit weitere Unfälle verursacht. Generell wurde vom EVU nur eine Unregelmäßigkeit genannt, welche in Bezug auf den:die Tfzf aufliegt, nämlich die Übernahme eines falschen Befehls.^[79]

Dienstausführende:r Stellbereichs-Fdl der Nachschicht

Der:Die Stellbereichs-Fdl ist seit 23. Oktober 2015 als ausgebildeter Stellbereichs-Fdl beim IB tätig und arbeitet seit 27. Juli 2016 auf der gleichen Dienststelle.^{[4][83]} Ein Qualifikationsnachweis des:der Stellbereichs-Fdl liegt der SUB vor^[51]. Die für das Jahr 2021

betrieblich vorgesehenen Weiterbildungen wurden allesamt absolviert^[84]. Des Weiteren liegt der SUB eine vom IB ausgestellte, von 28. Februar 2022 bis 31. März 2023 gültige, Bescheinigung des:der Stellbereichs-Fdl vor.^[85] Der IB bestätigt darin, dass der:die Stellbereichs-Fdl aufgrund seiner:ihrer Ausbildung, Weiterbildung, bestandenen Prüfungen und praktischen Ausübung für folgende qualifizierte Tätigkeiten gem. EisbEPV geeignet ist:

Fahrdienstleiter:in am Netz der ÖBB-Infrastruktur AG ohne ZSB 5 für die Tätigkeiten

- Betriebsdienst,
- Betriebsassistenz,
- Fahrdienstleitungsassistenz und
- Fahrdienstleitung.

Außerdem bescheinigt der IB, dass der:die Inhaber:in für die Bedienung der Eisenbahnanlage „BWB ESTW Siemens Thales EBO2“ geeignet ist.

Stellbereichs-Fdl der Tagschicht

Der:Die Stellbereichs-Fdl der Tagschicht war ab 2015 für 3,5 Jahre als Lehrling für Elektrotechnik in Floridsdorf beim IB tätig. Im Dezember 2020 wurde die Ausbildung zum Fdl abgeschlossen. Als Erstes wurde er:sie für ein Jahr auf der Fläche im Bf Deutschkreutz eingesetzt. Seit Jänner 2022 wird er:sie in der BFZ als Stellbereichs-Fdl auf der Südbahn verwendet.^[121]

Fdl ZL

Der:Die Fdl ZL ist seit November 2016 beim IB tätig. Als erstes wurde er:sie für ein halbes Jahr auf der Fläche im Bf Deutschkreuz eingesetzt. Ab Jänner 2018 wurde er:sie in der BFZ als Stellbereichs-Fdl auf der Südbahn verwendet und seit August 2020 als Fdl-ZL. Der Zuständigkeitsbereich betrifft die Strecke von Wien-Meidling bis Wiener Neustadt (Pottendorfer-Linie) und weiter bis Mürzzuschlag.^[120]

2. Arbeitsplatzfaktoren

Tfzf

Zur Zeit des Vorfalls stand der:die Tfzf, nach über zwei dienstfreien Tagen, in der siebenten Dienststunde (reine Fahrzeit als Tfzf ca. 3 Stunden 45 Minuten^[51]). Dienstbeginn war am 09. Mai 2022 um 12:12 Uhr. Die erste Zugfahrt der Dienstschicht führte der:die Tfzf von 12:23 – 13:37 Uhr von Bf Sopron nach Wien Hbf als Z 7637 durch. Bei dieser Fahrt befuhrt der:die Tfzf bereits den Bf Münchendorf. Die Weiche 2 im Bf Münchendorf wurde dabei in die Geradeausstellung befahren.^[41] Geschwindigkeitseinschränkungen lagen in diesem Bereich für diese Fahrt nicht vor. Die zweite Zugfahrt der Dienstschicht führte der:die Tfzf von 15:23 – 16:37 Uhr von Wien Hbf nach Bf Deutschkreutz als Z 7640 durch. Auch bei dieser Zugfahrt wurde durch den Bf Münchendorf gefahren, jedoch in die entgegengesetzte Richtung. Die dritte Zugfahrt startete um 17:13 Uhr in Bf Deutschkreutz und hätte planmäßig um 18:37 Uhr in Wien Hbf geendet (Zugentgleisung um ca. 18:20 Uhr). Zwischen den Zugfahrten wurden Pausen abgehalten. An diesem Tag wären drei weitere Zugfahrten geplant gewesen. Dienstende wäre am 09. Mai 2022 um 23:13 Uhr gewesen.

Der letzte Dienst vor dem Unfall wurde am 06. Mai 2022 von 10:11 – 21:14 Uhr absolviert.^{[50][51]}

Eine Dokumentation über die Übergabe der am Vorfall beteiligten Zuggarnitur an den:die am Vorfall beteiligte:n Tfzf findet sich im Bordbuch des hinteren Zugteils.^[81] In Bezug auf diesen Zugteil (Endwagen A 4744.302) ist dem Bordbuch zu entnehmen, dass die Sifa und die Zugsicherung bei der ersten Fahrt am 09. Mai 2022 überprüft wurden und der 1a Check (Fahrzeugprüfung gem. ZSB 31 inklusive Überprüfung der für den zugbegleiterlosen Betrieb) durchgeführt wurde.^[46] Das Bordbuch von Endwagen A 4746.311 konnte nicht aufgefunden werden. Die Durchführung des „1a“-Checks des Fahrzeugs 4746.311 konnte vom EVU jedoch in einem EVU internen System am 09. Mai 2022 um 15:01 Uhr nachgewiesen werden.^[80]

In Summe führte der:die Tfzf im Jahr 2022 bis zum Tag des Unfalls 271 Zugfahrten durch. Die Strecke 10601 wurde dabei Richtung Wien (wie am Vorfalltag) insgesamt 23-mal befahren.^[117] Der:Die Tfzf gab an, bei der Weiche 2 immer geradeaus gefahren zu sein. Er:Sie könne sich nicht erinnern, diese Weiche jemals in die Ablenkung (nach links) befahren zu haben.^[41] Diese Angaben stimmen mit den Auswertungen des EVU für das Jahr 2022 überein. Bei 21 der 23 Durchfahrten durch den Bf Münchendorf wurde das Bahnhofgleis „301“ und folglich das Streckengleis „f51“ in Richtung Wien befahren. Die Weiche 2 wurde demnach in die Geradeausstellung befahren. Einmal, am 06. Februar 2022, wurde der Bf Münchendorf über das Bahnhofgleis „302“ und folglich

das Streckengleis „f52“ befahren. Auch in diesem Fall kam es zu keinem Gleiswechsel und einer damit verbundenen Geschwindigkeitsreduktion. Nur am Vorfalltag selbst wurde bei der Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf ein Gleiswechsel notwendig. Der:Die Tfzf befuhrt demnach zum ersten Mal die Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf über Bahnhofgleis „301“ und folglich über das Streckengleis „f52“.

Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass die Erwartungshaltung des:der Tfzf darin lag, den Bf Münchendorf über das Regelgleis zu verlassen und somit mit der Fahrplangeschwindigkeit fahren zu dürfen.. Dass es dadurch zu einer Erwartungsverzerrung bzw. Erwartungsvoreingenommenheit gekommen ist, kann nicht ausgeschlossen werden. Das Phänomen einer Erwartungsverzerrung bzw. Erwartungsvoreingenommenheit liegt vor, wenn man etwas sieht, was man erwartet.^[42] Es ist durchaus möglich, dass der:die Tfzf etwas zu sehen glaubte, was er:sie zu sehen erwartete und nicht, was tatsächlich zu sehen war. Diese Erwartung wird durch Erfahrung oder Wiederholung bestimmt (noch nie vorgekommener Gleiswechsel bei der Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf).^[100]

Die Erwartungsvoreingenommenheit ist keine Manifestation von Faulheit, sondern einfach Teil der Art und Weise, wie das menschliche Gehirn Informationen verarbeitet.^[42] Im konkreten Vorfall erwartete der:die Tfzf, die Fahrt am Regelgleis fortzusetzen. Quasi in der Sekunde, als das AS „H1“ die Signalisierung von zunächst „Halt“ auf „Frei mit 60 km/h“ wechselte, begann der:die Tfzf den Zug zu beschleunigen, da für ihn:sie offenbar die Erwartungshaltung gegenüber dem tatsächlichen Signalbild überwog (bei Fahrt am Regelgleis „Frei“). Eine Erwartungsvoreingenommenheit kann dazu führen, dass die falsche Überzeugung einer Person trotz widersprechender Beweise bestehen bleibt.^[100] Dies würde die Wahrnehmung bzw. die Aussage des:der Tfzf erklären, drei grüne Lichter an den Signalen wahrgenommen zu haben (ein grünes Licht am AS „H1“ – also „Frei“ – und zwei grüne Lichter am VS „yf52, zf51“ – also „zugehöriges Hauptsignal Frei zu erwarten“), anstatt zwei grüner Lichter übereinander am AS „H1“ (siehe zum Thema bessere Signalisierung durch Hauptsignale und Zusatzsignale auch die Stellungnahme des VAI unter den Punkten 6.3 und 6.4).^[70] Die Erwartungshaltung, am Regelgleis weiterzufahren, wurde durch den Umstand bestärkt, dass Z 7657 bereits kurz zuvor einen Gleiswechsel vom Gegengleis auf das Regelgleis durchführte. Ein derartiger zweimaliger Gleiswechsel im selben Bahnhof, ohne dabei einem Gegenzug ausweichen zu müssen, ist ungewöhnlich.

Neben der Beachtung und Befolgung der Signale gemäß § 118 Abs. 1 EisBBV musste der:die Tfzf während der Fahrt sein:ihr direkt vor ihm:ihr am Führerpult aufgestelltes TIM-Gerät (Tablet) im Blick behalten. Am TIM-Gerät waren der Buchfahrplan und das Verzeichnis für Langsamfahrstellen geöffnet. Diese beiden digitalen Unterlagen müssen dabei jeweils gesondert voneinander in regelmäßigen Abständen mit dem Finger nach oben gescrollt werden. Ob diese Handlungen während der Fahrt von Z 7657 im zeitlichen Nahbereich mit der Beobachtung des AS „H1“ stattfand, war dem:der Tfzf nicht mehr in Erinnerung.^[70] Ob ein manuelles Scrollen im Unfallbereich notwendig war, wurde seitens EVU überprüft. Dabei wurde festgestellt, dass bei der erforderlichen Anmeldung im Bf Ebenfurth (Führerstandswechsel) der Buchfahrplan und die La neu geöffnet werden. Stellt man sich den Buchfahrplan so ein, dass am Bildschirm der Bf Ebenfurth ganz oben angezeigt wird, sind auf derselben Ansicht überdies der Bf Münchendorf und die folgenden Betriebsstellen ersichtlich, weshalb ein Scrollen im Bf Münchendorf nicht notwendig war.^{[116][117]}

Fdl

Zur Zeit des Vorfalls stand der:die Stellbereichs-Fdl, nach einer ca. 24 stündigen Ruhezeit, in der ersten Dienststunde.^[83]

Laut Dienstplan war der Dienstbeginn am 09. Mai 2022 für 18:45 Uhr und das Dienstende am 10. Mai 2022 für 06:55 Uhr eingeplant. Den restlichen Tag des 10. Mai 2022 hatte der:die Stellbereichs-Fdl frei.^[86] Die Schicht des:der Stellbereichs-Fdl der Tagschicht hätte um 18:55 Uhr geendet (Dienstbeginn 06:45 Uhr). Somit hätte es von 18:45 Uhr – 18:55 Uhr eine Überschneidung der Dienstzeiten für die Dienstübergabe gegeben. Die tatsächliche Dienstübergabe fand jedoch bereits ab ca. 18:10 Uhr statt. Um exakt 18:23:53 Uhr fand der Benutzerwechsel im System der Eisenbahnsicherungsanlage statt.^[102] Das Dienstübergabeprotokoll wurde von dem:der Stellbereichs-Fdl der Tagschicht bereits um 17:50 Uhr gedruckt und weist als Übergabezeit die planmäßig vorgesehene Übergabezeit (18:45 Uhr) auf.^[103] Die um 18:02:36 Uhr aufgetretene Rotausleuchtung findet sich demnach darin nicht wieder.

Während der persönlichen Dienstübergabe wurde die durch Z 55072 hinterlassene Rotausleuchtung von dem:der Stellbereichs-Fdl der Nachschicht bemerkt, besprochen und von ihm:ihr die erforderliche Feststellung der Vollständigkeit des Z 55072 bei dem:der Fdl Wien Zentralverschiebebahnhof veranlasst (18:19:55 Uhr).^{[104][121][122]} Die Einholung der Vollständigkeitsmeldung des Z 55072 war demnach die erste Handlung bzw. eine der ersten Handlungen in der Dienstschicht des:der Stellbereichs-Fdl. Somit fand sowohl die Vollständigkeitsprüfung, als auch die Zugentgleisung unmittelbar nach dem

Schichtwechsel der Stellbereichs-Fdl statt. Direkt nach der Dienstübergabe hat der:die Stellbereichs-Fdl der Tagschicht den Arbeitsplatz und in weiterer Folge die Arbeitsstätte verlassen.

Der:die Stellbereichs-Fdl der Tagschicht beendete seine:ihrer 12-Stunden Schicht um ca. 18:15 Uhr.^[121]

Der:Die Fdl ZL übernahm die Nachschicht um ca. 18:00 – 18:15 Uhr und stand zum Vorfallzeitpunkt somit in der ersten Dienststunde.^[120]

Es hat sich eingebürgert, dass die Schichtwechsel generell aufgrund besserer Zugverbindungen der Mitarbeiter:innen bereits um 18:00 Uhr – 18:15 vorgenommen werden (es wird so gelebt und ist auch allseits bekannt). Bei der Übernahme der Tagschicht ist dies ebenfalls der Fall. Das heißt auch hier findet der Schichtwechsel i.d.R. um 06:00 – 06:15 Uhr statt. Bei der gegenständlichen Untersuchung wurde dies ebenfalls so praktiziert. Eine Dienstzeitüberschreitung gab es demnach nicht. Es ist geplant, die Dienstzeiten der Fdl auf der Südbahn an die tatsächlichen Zeiten im Dienstplan anzupassen.

Seit einiger Zeit ist es so, dass die Ablösezeit handschriftlich zum Zeitpunkt des tatsächlichen Schichtwechsels im Dienstübergabeprotokoll eingetragen wird (nicht wie am Vorfalltag die vorgedruckte Zeit laut Dienstplan).^[120-122]

Da der für Z 7657 eigentlich vorgesehene Fahrweg aufgrund der Rotausleuchtung des Blockabschnittes „f51“ nicht befahren werden konnte, wurde dieser über das Gegengleis geführt (Einstellung durch den:die Fdl-ZL). Eine Kommunikation im Vorfeld des Gleiswechsels bzw. der Entgleisung zwischen Fdl-ZL und Tfzf gab es nicht.

Eine verpflichtende Information, über die Ankündigung für eine Fahrt am Gegengleis durch den:die Stellbereichs-Fdl findet sich in der Betriebsvorschrift nicht (siehe dazu „§ 43. Abs. 5 RW 30.01. Betriebsvorschrift V3 unter Kapitel „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“). Allerdings gibt es in der VA Abweichungsmanagement des IB eine Regelung zu diesem Thema (siehe Regelwerke des IB „Abweichungsmanagement“ im Kapitel „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“), jedoch ist das Ziel dieser Regelung, dass durch die wechselseitige Kommunikation zwischen BFZ und Tfzf die Steigerung der Betriebsqualität, die optimale Ausnutzung der Infrastruktur, die Unterstützung einer bedarfsgerechten Kundeninformation im Zug und die energiesparende Fahrweise erreicht werden soll. Der IB sieht daher diese Regelung durch die dort geforderte wechselseitige Kommunikation lediglich in diesem Kontext.^[125]

Der:Die Tfzf hätte jedoch mit einem anderen Signalbild gerechnet (nicht „Frei“), wenn er:sie die Information über die Gegengleisfahrt gehabt hätte. Wie ein:e Fdl ZL eine:n Tfzf

fernmündlich über eine Fahrt am Gegengleis zu informieren hat, ist nicht näher geregelt. Es gibt auch die Möglichkeit, die Informationen mittels SMS (vorgefertigter Text) via GSM-R an den:die Tfzf zu übermitteln. Die Nachricht erhält ein:e Tfzf hierbei textlich auf das Funkgerät.^[120]

Für die Beachtung und Befolgung der Signale ist gemäß § 118 Abs. 1 EisbBBV immer der:die Tfzf des führenden Triebfahrzeuges zuständig. Die Kommunikation zwischen Fdl ZL und Tfzf bezüglich einer geänderten Fahrt über das Gegengleis verfolgt gemäß den Regelwerken des IB primär keine sicherheitsrelevanten Ziele, weshalb durch die Information bzw. Nicht-Information im Zusammenhang mit der Ausfahrtsänderung aus dem Bf Münchendorf keine sicherheitsrelevante Verfehlung des:der Fdl ZL aus den geltenden IB Regelwerken abgeleitet werden kann.^[125]

Auch wenn diese Regelung laut IB keine sicherheitsrelevanten Ziele verfolgt, ist sie, wie in der Anwendung der Regelung näher definiert, ergänzend zu den gültigen Normen und Anweisungen betreffend die Verwendung des Zugfunks auf allen Strecken durch die Fdl-ZL und den Tfzf anzuwenden. Somit hätte eine Information über die Fahrt am Gegengleis erfolgen müssen.

Eine klare, unmissverständliche Weitergabe der relevanten Information wäre auch für das Erreichen der in der VA Abweichungsmanagement angeführten Ziele hilfreich und Verfehlungen wie am Vorfalltag könnten vermieden werden.

3. Organisatorische Faktoren und Aufgaben

Wie bereits unter dem Kapitel „Auslegung Fahrzeuge, Eisenbahninfrastruktur, techn. Einrichtungen – Rotausleuchtung“ näher beschrieben, werden die Zuständigkeitsbereiche der Fdl in den BFZ immer größer, sodass es nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es gibt zwar technische Höchstgrenzen und organisatorische Abgrenzungen der Zuständigkeitsbereiche, diese verhindern jedoch nicht, dass diese immer weiter vergrößert werden können. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.^[120-122]

4. Umweltfaktoren

Wie bereits unter Punkt 3 „Örtlichkeit und örtliche Verhältnisse“ angeführt, gab es am Vorfalltag keine witterungsbedingten Einschränkungen der Sichtverhältnisse^{[1][6][7]}. Des

Weiteren gab es im Vorfeld auf den von Z 7657 befahrenen Gleisen keine Störungen oder Bauarbeiten. Negativen Einfluss hatte jedoch die bereits mehrfach erwähnte Rotausleuchtung des Streckenabschnittes „f51“, welchen Z 7657 planmäßig befahren hätte. Durch die Rotausleuchtung und ihre späte Abarbeitung, musste Z 7657 zwei Gleiswechsel durchführen, was ungewöhnlich ist. In der Vergangenheit gab es öfter Befehle für die befahrene Strecke aufgrund von Bauarbeiten (Ausbau der zweigleisigen Strecke).^[41] Am Vorfalltag gab es keine Befehle oder bekannte Einschränkungen für die Strecke.^[41] Der Tfzf gab an, in keiner Weise abgelenkt gewesen zu sein.

5. Sonstige relevante Faktoren

Entfällt.

d) Feedback- und Kontrollmechanismen (Risikomanagement und SMS)

1. Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen

EisbBBV

„§ 4. (4) Ausfälle und Störungen von selbstdäig wirkenden Einrichtungen in Betriebsanlagen und Schienenfahrzeugen müssen besetzten Stellen in betriebsnotwendigem Umfang angezeigt werden.“

„§ 23. Folge- und Gegenzugfahrten in denselben Blockabschnitt sind durch eisenbahnsicherungstechnische Einrichtungen zu verhindern.“

„§ 24. (1) Die Zugbeeinflussung dient zur Sicherung von Zugfahrten und umfasst Strecken- und Fahrzeugeinrichtungen.

[...]

(3) Hauptgleise, auf denen mehr als 100 km/h zugelassen sind, müssen mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein, durch die ein Zug selbstdäig zum Halten gebracht werden kann.

(4) Wird gemäß Abs. 2 oder 3 eine Zugbeeinflussung errichtet, sind streckenseitig mindestens folgende Punkte auszurüsten:

1. Vorsignale, Hauptsignale, Schutzsignale;
2. dauernde Geschwindigkeitsbrüche mit Herabsetzung der Geschwindigkeit um mindestens 30 km/h;
3. besondere vom Eisenbahninfrastrukturunternehmen zu evaluierende Gefahrenpunkte.

[...]

(7) Hauptgleise, auf denen mehr als 160 km/h zugelassen sind, müssen mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein, durch die ein Zug selbsttätig zum Halten gebracht und außerdem geführt werden kann.“

„**§ 27. (1)** Ortsfeste Signale sind so zu errichten, dass die erforderliche Sichtweite gewahrt ist. Die erforderliche Sichtweite bezieht sich auf den Standort des jeweiligen Signals sowie die Spitze einer Fahrt. Für die Ermittlung der erforderlichen Sichtweite bleiben Witterungseinflüsse unberücksichtigt.

[...]

(3) Richtet sich die erforderliche Sichtweite auf ortsfeste Signale nach der Geschwindigkeit, muss die Sichtweite (angegeben in Metern) mindestens dem zweieinhalfachen Wert der am Standort des Signals zulässigen Geschwindigkeit (angegeben in km/h) entsprechen, jedoch mindestens 100 m betragen. Als zulässige Geschwindigkeit dürfen höchstens 160 km/h zugrunde gelegt werden.

(4) Die Sichtbarkeit von Signalen muss grundsätzlich im gesamten Bereich gemäß Abs. 2 und 3 gegeben sein, wobei kurze Unterbrechungen der Sichtbarkeit, etwa durch Oberleitungsmaste, zulässig sind.“

Abbildung 17 Auszug EisbBBV Anlage 5 Hauptsignale (§29)

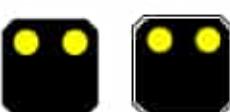
1. Hauptsignal (§ 29)

Bezeichnung	Beschreibung	Bedeutung	Erläuterung
Halt	Ein rotes Licht auf schwarzem Grund. 	Halt für alle Fahrten.	
Frei	Ein grünes Licht auf schwarzem Grund. 	Der anschließende Gleisabschnitt darf von Zugfahrten befahren werden.	Das Hauptsignal kann mit einem Geschwindigkeitsanzeiger ergänzt sein.
Frei mit 60 km/h	Zwei grüne Lichter lotrecht untereinander auf schwarzem Grund. 	Der anschließende Gleisabschnitt darf von Zugfahrten befahren werden, der anschließende Weichenbereich jedoch mit höchstens 60 km/h.	Das Hauptsignal kann mit einem Geschwindigkeitsanzeiger ergänzt sein.

Quelle: EisbBBV

Abbildung 18 Auszug EisbBBV Anlage 5 Vorsignal (§30)

2. Vorsignal (§ 30)

Bezeichnung	Beschreibung	Bedeutung	Erläuterung
Vorsicht	Zwei gelbe Lichter waagrecht nebeneinander auf schwarzem Grund, das Signalschild kann weiß umrandet sein; oder im Fall des § 30 Abs. 4 Z 4: zwei gelbe Rückstrahlflächen waagrecht nebeneinander auf schwarzem Grund. 	Am zugehörigen Hauptsignal ist „Halt“ zu erwarten. Ankündigung eines haltzeigenden Schutzsignals oder Geschwindigkeitsanzeigers mit Herabsetzung der Geschwindigkeit; beträgt in diesem Fall die zulässige Geschwindigkeit am Standort des Vorsignals mehr als 40 km/h, ist das Signalschild dieses Vorsignals weiß umrandet.	Die Anwendung der gelben Rückstrahlflächen ist nur auf Nebenbahnen zulässig.
Hauptsignal Frei	Zwei grüne Lichter schräg nach rechts steigend auf schwarzem Grund. 	Am zugehörigen Hauptsignal ist „Frei“ zu erwarten.	
Hauptsignal Frei mit 60 km/h	Zwei grüne Lichter schräg nach rechts steigend und lotrecht über dem linken ein gelbes Licht auf schwarzem Grund. 	Am zugehörigen Hauptsignal ist „Frei mit 60 km/h“ zu erwarten.	

Quelle: EisbBBV

Abbildung 19 Auszug EisbBBV Anlage 5 Geschwindigkeitsanzeiger (§32)

4. Geschwindigkeitsanzeiger (§ 32)

Bezeichnung	Beschreibung	Bedeutung	Erläuterung
Geschwindigkeitsanzeiger	Lichtsignal: Eine weiß leuchtende Kennziffer auf schwarzem Grund. 	Anzeige der zulässigen Geschwindigkeit von Zugfahrten im zugehörigen Weichenbereich mit 1/10 ihres Wertes.	

Quelle: EisbBBV

Abbildung 20 Auszug EisbBBV Anlage 5 Geschwindigkeitsvoranzeiger (§33)

5. Geschwindigkeitsvoranzeiger (§ 33)			
Bezeichnung	Beschreibung	Bedeutung	Erläuterung
Geschwindigkeitsvoranzeiger	Lichtsignal: Eine gelb leuchtende Kennziffer auf schwarzem Grund. 	Ankündigung eines Geschwindigkeitsanzeigers mit gleicher Kennziffer.	

Quelle: EisbBBV

„§ 79. (7) Bei Gleiswechselbetrieb können Streckengleise in beiden Richtungen signalmäßig befahren werden. Die Gleise werden als Regel- und Gegengleis bezeichnet, das Regelgleis ist festzulegen.“

„§ 118. (1) Für die Beachtung und Befolgung der Signale ist der Triebfahrzeugführer des führenden Triebfahrzeuges zuständig. [...]“

Regelwerke des IB

30.01. Betriebsvorschrift V3

„§ 43 Einfahrgleise, Einfahr- und Ausfahränderungen

(1) Bei der Festlegung der Einfahrgleise soll darauf Bedacht genommen werden, dass Ein- und Ausfahrten mit Geschwindigkeitsbeschränkung Fahrzeitverluste und damit Verzögerungen des Zuglaufes verursachen. Nach Möglichkeit soll das durchgehende Hauptgleis befahren werden; dies gilt vor allem für Durchfahrzüge.

[...]

(5) Der Zug wird nur dann verständigt, wenn in einem Bahnhof mit Formeinfahr-(Zwischen-)vorsignalen ohne Geschwindigkeitsvoranzeiger eine Einfahrt mit Geschwindigkeitsbeschränkung erforderlich ist. Ist der Zug nicht schon durch den Buchfahrplan bzw. Fahrplan für Sonderzüge verständigt, erfolgt der Auftrag

- a) schriftlich (Befehl),
- b) durch Belassen des Einfahr-(Zwischen-)vorsignals Signal -VORSICHT- oder
- c) durch Anhalten beim Einfahr-(Zwischen-)signal.“

„§ 53 Achszählgrundstellungstaste“

(1) Bleibt nach erfolgter Fahrt ein mit Achszählern ausgerüsteter Block-(Gleis-)abschnitt rot ausgeleuchtet, so ist nach Überprüfung, ob der betreffende Abschnitt frei von Fahrzeugen ist, die Ordnungsstellung durch Bedienen der Achszählgrundstellungstaste herzustellen.

(2) Bleibt auf der freien Strecke ein Blockabschnitt rot ausgeleuchtet, muss vor Bedienung der Achszählgrundstellungstaste die Vollständigkeit des letzten vorausgefahrenen Zuges festgestellt werden. Zusätzlich muss überprüft werden, ob sich keine Neben- oder Verschubfahrten im betreffenden Abschnitt befinden.“

RW 13.01.02 Punktformige Zugbeeinflussung (PZB)

„4.7 Geschwindigkeitsprüfeinrichtung (GPE)“

4.7.1 Anwendung

(1) GPE dienen zur Überwachung von Geschwindigkeitsherabsetzungen bis zu einer Zielgeschwindigkeit von 70 km/h, sofern die Geschwindigkeitsherabsetzung mindestens 30 km/h beträgt. Die Geschwindigkeitsherabsetzung erfolgt durch:

- a) eine Herabsetzung der örtlich zulässigen Geschwindigkeit oder
- b) eine signalisierte Geschwindigkeit durch das Signal – GESCHWINDIGKEITSANZEIGER – oder
- c) eine Langsamfahrstelle durch das Signal – ANFANGSSIGNAL –.“

Abbildung 21 Anlage 102 Regelwerk 13.01.02 Punktformige Zugbeeinflussung

Anlage 102			Punktformige Zugbeeinflussung													Anlage 102	
13.01.02																	
Anlage 102																	
Anordnung der GPE für Neigungen von -30% bis $+34\%$																	
<i>Geschwindigkeit</i> ^a			Abstand des GM 2000 Hz zu der Geschwindigkeitsherabsetzung ^b														
V_1 [km/h]	V_2 [km/h]	$V_{\text{prüf}}$ [km/h]	-30% bis -26%	-25% bis -21%	-20% bis -16%	-15% bis -11%	-10% bis -6%	-5% bis -1%	0% bis $+4\%$	$+5\%$ bis $+9\%$	$+10\%$ bis $+14\%$	$+15\%$ bis $+19\%$	$+20\%$ bis $+24\%$	$+25\%$ bis $+29\%$	$+30\%$ bis $+34\%$		
160	130	145	320	290	270	240	230	210	200	190	180	170	160	150	140		
160	120	140	400	360	330	310	290	270	250	240	220	210	200	190	180		
150	120	135	300	270	250	230	210	200	180	170	160	160	150	140	130		
160	110	135	470	430	390	360	340	320	300	280	260	250	240	230	210		
150	110	130	450	390	340	300	270	250	230	220	210	190	190	180	170		
140	110	125	450	390	340	300	270	250	230	210	190	180	170	160	150		
160	100	125	570	490	420	380	350	330	320	310	300	290	270	270	260		
110	75	90	480	380	320	270	240	210	190	170	160	150	140	130	120		
160	70	95	710	670	640	610	580	560	530	510	490	470	460	440	430		
150	70	95	680	630	580	540	510	480	450	430	410	390	370	360	350		
140	70	95	680	630	580	540	510	480	450	430	410	390	370	350	340		
130	70	95	680	630	530	450	400	360	340	320	300	290	280	260	250		
120	70	95	680	630	530	450	400	350	320	290	270	240	230	210	200		
110	70	90	620	490	410	350	310	270	250	220	210	190	180	160	150		
100	70	85	450	360	300	260	220	200	180	160	150	140	130	120	110		
^a V_1 Ausgangsgeschwindigkeit V_2 Zielgeschwindigkeit $V_{\text{prüf}}$ Prüfgeschwindigkeit			^b Die Neigung ist entsprechend der Definition der maßgebenden Neigung im Signalfeldbereich gemäß RW 45.01, zu berechnen, wobei zu beachten ist, dass der zu betrachtende Abschnitt durch die Geschwindigkeitsherabsetzung und einen 300 m vor dem Montageort des GM 2000 Hz liegenden Punkt begrenzt wird. Die Neigungen sind entsprechend den Vorgaben des RW 45.01 zu runden.														

Tabelle 3: Anordnungen der GPE für Neigungen von -30% bis $+34\%$

Stand 08.02.2021

Quelle: IB

RW 47.00 Bedienungsanweisungen Eisenbahnsicherungsanlagen (allgemeiner Teil)

„§ 54 Störungen der Gleisfreimeldeanlage“

(1) Wird ein freier Abschnitt, der nicht von einem oder mehreren Fahrzeugen besetzt ist, der Gleisfreimeldeanlage / dem Stellungsmelder der Weiche als besetzt gemeldet, dann spricht man von einer Störung. [...]

(2) Ist eine zu einem Gleisabschnitt gehörende Achszähleinrichtung gestört, so ist sie, falls der betreffende Gleis- bzw. Weichenabschnitt frei von Fahrzeugen ist, in die Grundstellung zu bringen. Dazu sind die dem betreffenden Gleisfreimeldeabschnitt zugeordnete Taste

und die Achszählgrundstellungstaste gleichzeitig zu drücken. Diese Handlung ist zählwerkspflichtig. [...]“

Abweichungsmanagement (Verfahrensanweisung GP_01,02,01,03-BE-01_VA)

„12.1 Allgemeines

Das gegenständliche Kapitel dient der Sicherstellung einer standardisierten Kommunikation zwischen BFZ (Fdl-ZL) und Tfzf. Durch den laufenden Informationsaustausch zwischen BFZ und Tfzf

- *kann der Tfzf sein Fahrverhalten situativ anpassen (energiesparendes Fahren)*
- *kann der Fdl-ZL mit Dispositionentscheidungen situativ auf die Fahreigenschaften der Züge reagieren und gezielte Fahrtinformationen zur optimalen Ausnutzung der Infrastruktur geben.“*

„12.2 Ziel

Ziel ist die Steigerung der Betriebsqualität, die optimale Ausnutzung der Infrastruktur, die Unterstützung einer bedarfsgerechten Kundeninformation im Zug und eine energiesparende Fahrweise durch eine wechselseitige Kommunikation zwischen BFZ und Tfzf.“

„12.3 Anwendung

Die nachfolgenden Regelungen gelten ergänzend zu den gültigen Normen und Anweisungen betreffend Verwendung des Zugfunks und sind auf allen Strecken mit Zugfunk – unabhängig der Bauart – durch Fdl-ZL und Tfzf anzuwenden.“

„12.4.1 Kommunikation durch die BFZ

Die Zuständigkeit für die Durchführung der Kommunikation über Zugfunk obliegt auf Strecken mit analogem oder digitalem (GSM-R) Zugfunk dem zuständigen Fdl-ZL in der BFZ, auf Strecken mit Zugleitfunk und C-Funk dem örtlich zuständigen Fdl. Nachfolgende Informationen sind zeitgerecht (spätestens beim letzten fahrplanmäßigen Aufenthalt vor der Einschränkung), kurz und prägnant durch den Fdl-ZL an die Tfzf über Zugfunk zu geben. Dabei sind auch Einschränkungen in benachbarten Bereichen zu berücksichtigen.

[...]

*Zugbezogene Informationen *)*

- *[...]*
- *beabsichtigtes Fahren am Gegengleis/in die Ablenkung (Betriebsstelle, Grund)*
- *[...]*

Hinweis: Diese Informationen vermeiden einen „stop-and-go-Verkehr“ und unterstützen damit eine optimale Kapazitätsauslastung und eine energiesparende Fahrweise.

**) Bei Versand von Fahrempfehlungen für Tfzf mit SMS über GSM-R müssen keine Zugbezogenen Informationen fernmündlich gegeben werden.“*

2. Risikobewertungs- und Überwachungstätigkeiten

IB

Seitens des IB gibt es im Unternehmen eine unabhängige Risikobewertungsstelle im Stab Sicherheit und Qualität, welche grundsätzlich alle Risikobewertungen selbst durchführt. In besonderen Fällen werden Bewertungsverfahren auch extern vergeben (z.B.: erstmalige Einführung ETCS).

Beim IB wurden die Risikobewertungen für den Ausbau der zweigleisigen Strecke vom Bf Münchendorf Richtung Wien und die Risikobewertungen speziell für die Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf (beim Gleiswechsel) angefordert. Außerdem wurde angefragt, welche Maßnahmen zur Beherrschung der festgestellten Risiken abgeleitet wurden.

Zu dieser Anfrage wurden folgende Dokumente vorgelegt:

- Risiko Assessment Report „NTF100.1F BFZ Wien; Inzersdorf Ort – Ebenfurth (Migration von Inzersdorf Ort – Obereggendorf)“^[108]

In diesem Bericht sind die baulichen Erfordernisse für die Integration der einzelnen Bf festgehalten.
Unter anderem wurde als Hazard (Risiko) für Zugfahrten die Gefahr der Entgleisung bei Ausfahrten aus Betriebsstellen auf Hauptgleisen identifiziert. In derselben Zeile sind mehrere Normen aufgezählt, welche bei deren Anwendung die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Vorfalls auf dem geringstmöglichen Level halten.
- Risiko Assessment Report Infrastrukturentwicklung mit Signifikanzprüfung Planungs- Risiko Assessment Report „RAR 001_2018_PoDoNÖ2“, „NA3311 Münchendorf – Wampersdorf; 2-gleisiger Ausbau, Bau“ (keine Relevanz für Sicherheitsuntersuchung)^[128]
- Risikoanalyse-Bericht RA 001-18 (Planung + Errichtung) „NA3311 Münchendorf – Wampersdorf; 2-gleisiger Ausbau PoDoNÖ2“ (keine Relevanz für Sicherheitsuntersuchung)^[109]

- Risikobetrachtung PE3311 Zweigleisiger Ausbau der Pottendorfer Linie Abschnitt Hennersdorf – Münchendorf (Betriebsbewilligung)^[129]
In dieser Risikobetrachtung wurde darauf eingegangen, dass dem Bauvorhaben und den Änderungseinreichungen die Genehmigung seitens Behörde erteilt wurde. Des Weiteren wurde festgehalten, dass am 10. September 2019 eine Fertigstellungsanzeige sowie ein Antrag auf Erteilung der eisenbahnrechtlichen Baugenehmigung eingebracht wurde. Zwischen der letzten Änderungseinreichung im Jahr 2018 und der Fertigstellungsanzeige 2019 wurden keine weiteren Änderungen in dem Projekt identifiziert. Aus diesem Grund kam der IB zu dem Schluss, dass keine Signifikanzprüfung erforderlich war. Die entsprechende Risikoanalyse für das Gesamtprojekt wurde mit dem Risiko Assessment Report „NTF100.1F BFZ Wien; Inzersdorf Ort – Ebenfurth (Migration von Inzersdorf Ort – Obereggendorf)“ dokumentiert.^[134]
- Kreuzungsrisikoanalyse aufgrund der Inbetriebnahme von Gleis 2 und Gleis 4 im Bf Münchendorf sowie Streckengleis 2 bis km 21,00 (keine Relevanz für Sicherheitsuntersuchung)^[110]

Nach Durchsicht aller vorgelegten Unterlagen wurde festgestellt, dass zwar für Ausfahrten aus Betriebsstellen Risiken erkannt wurden, diese jedoch sehr allgemein gehalten sind. Unter anderem wurde dabei eine Entgleisung als Risiko erkannt. Risikobetrachtungen für die einzelnen Betriebsstellen gibt es offenbar nicht. Somit konnte auch das für die Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf spezielle Risiko, dass ein Zug bei der Ausfahrt Richtung Bf Achau über 1200 m technisch nicht überwacht unterwegs sein kann, dabei ein AS mit überhöhter Geschwindigkeit passieren und im Anschluss einen Gleiswechsel mit weit überhöhter Geschwindigkeit an einer „60 km/h“ Weiche durchführen kann, ohne dass der Zug selbsttätig zum Halten gebracht wird, nicht erkannt werden.

Des Weiteren wurde angefragt, welche Risiken für den Arbeitsplatz der Stellbereichs-Fdl erkannt wurden, wenn die Zuständigkeitsbereiche der Fdl vergrößert werden und welche Maßnahmen sich daraus abgeleitet haben. Im Speziellen wurden die festgestellten Risiken für den Arbeitsplatz der Stellbereichs-Fdl im Zuge der Migration des Bf Blumental angefragt. Folgende Unterlagen wurden vorgelegt:

- Risikobetrachtung RB 012-18 – Migration Bf Achau und Wien Blumental in die BFZ Wien^[130]
- Risikobetrachtung RB 43-16 – Migration NTF 100.1F (Münchendorf, Obereggendorf)^[131]

Bei beiden Risikobetrachtungen wurden die vier gleichen Hazards festgestellt:

Hazard 1: Überbelastung des:der Fdl-ZL durch größeren Stellbereich mit der Folgewirkung einer Fehlhandlung des:der Mitarbeiter:in

Hazard 2: Größerer, nicht zusammenhängender Stellbereich mit der Folgewirkung einer Fehlhandlung des:der Mitarbeiter:in

Hazard 3: Entfall der Zugbeobachtung mit der Folgewirkung, dass kein Erkennen von Unregelmäßigkeiten an Fahrzeugen und Ladung mehr möglich ist

Hazard 4: Gefahrenpotential durch Arbeiten im Gefahrenbereich der Gleise ohne technische Sicherung für die Mitarbeiter:innen im Gefahrenbereich mit der Folgewirkung, dass der:die betroffene Fdl einer Mehrbelastung durch vermehrte Bedienhandlungen und Kommunikation und durch Entstehen von Infrastrukturmängeln bzw. deren Behebung ausgesetzt ist

Nach Berücksichtigung von Minderungsfaktoren wurden die Hazards in einer Einstufungsmatrix vermerkt. Hazard 1 wurde als unbedeutend, Hazard 2 und 4 als marginal und Hazard 3 aufgrund der Minderungsfaktoren gar nicht eingestuft.

Die Expertengruppe kam zum Schluss, dass aufgrund der Risikobetrachtung keine Risikobewertung bzw. kein Risikoassessment mit Signifikanzprüfung notwendig sei.

Die Überschaubarkeit des immer größer werdenden Stellbereichs wurde nicht thematisiert. Der gesamte Stellbereich kann nicht gleichzeitig angezeigt und somit überblickt werden. Z.B. kann eine Rotausleuchtung wie am Unfalltag, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, nicht sofort erkannt werden.

EVU

Beim EVU wurde erfragt, welche Risikobewertungen es generell für (Personen)Zugfahrten gibt, was die Ergebnisse dieser Risikobewertungen waren und welche Maßnahmen dafür gesetzt wurden.

Die Risikoanalyse wird im SMS mit der Tabelle FMEA (Fehler-Möglichkeits-Einflussanalyse) durchgeführt. Das Risiko „Fahren mit zu hoher Geschwindigkeit“ ist dabei als „nicht

akzeptabel“ mit einer RPZ von „160“ eingestuft.^{[47][111]} Der „VA_Risikomanagement_RB“ ist zu entnehmen, dass sich die RPZ aus der Auftretenswahrscheinlichkeit, der Bedeutung des Risikos und der Entdeckungswahrscheinlichkeit errechnet. Um das Risiko zu minimieren, wurden Maßnahmen erarbeitet und deren Wirksamkeit überprüft. Da die Wirksamkeit gegeben war, wurde eine neue RPZ mit 120 ermittelt. In der VA ist ein Risiko mit einer RPZ von <121 als akzeptables Risiko definiert.

Folgende Maßnahmen zur Risikominimierung wurden gesetzt:

- Schulung
- Streckenkenntnis
- Überwachung
- Herausgabe von Sicherheitsinformationen
- Arbeitszeitregelung einhalten

Umgesetzt wird dies durch die Kontrolle der Einhaltung der PKZ (Prozesskennzahl) und durch die Auditprogramme (intern und extern).

Des Weiteren wurde durch die SUB hinterfragt, wie seitens EVU versucht wird, Routinehandlungen von Tfzf entgegenzuwirken. Bei dieser Fragestellung wurde Bezug auf die Tatsache genommen, dass der:die Tfzf an der Weichenverbindung der Weichen 2 und 1 bis zum Unfalltag immer geradeaus gefahren ist.

Das EVU gab an, dass durch regelmäßige Schulungen der Vorschriften z.B: Signalbeachtung versucht wird, Routinehandlungen entgegenzuwirken.

„Die aus den Untersuchungen gewonnen Informationen werden dazu verwendet, die Tfzf auf die verschiedensten Vorfälle und deren Ursache zu sensibilisieren. Eine wesentliche Rolle spielen dabei ebenfalls die Streckenschulungen. Zudem sind die Tfzf zu unterschiedlichen Schichten und dadurch auch unterschiedlichen Strecken eingeteilt, um hier Routinehandlungen entgegenzuwirken.“

Trainings am Fahrsimulator sind diesbezüglich nicht vorgesehen (das EVU besitzt keine Fahrsimulatoren; muss es auch nicht). In der FMEA ist dieses Risiko nicht abgebildet.^[117]

Anmerkung:

Die aus der Untersuchung des ähnlich gelagerten Vorfalls vom 04. Juni 2021 (Fahrt mit zu hoher Geschwindigkeit im Weichenbereich im Bf Münchendorf) gewonnenen Erkenntnisse wurden in einer Tfzf-Schulung behandelt.^[77] Sensibilisiert wurden die Teilnehmer dabei jedoch insbesondere im Hinblick auf die Wahl der Geschwindigkeit bei startenden Zügen und dem Verbot der Befreiung aus der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung.^[80] Die generelle Problematik einer möglichen Verwechslung bzw. einer falschen Wahrnehmung am „AS“ H1 fand demnach im Zuge der verbotenen Befreiung aus der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung statt, da diese eine falsche Wahrnehmung bzw. Verwechslung voraussetzt.

Die aus der gegenständlichen Untersuchung abgeleiteten Maßnahmen (auch durch eine neue Risikobewertung) sind im Kapitel Ergriffene Maßnahmen zu finden.

3. SMS Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreiber

IB

Einsatz im Gleisbereich

Unter Kapitel „Notfallmaßnahmen“ wurde der Einsatz im Gleisbereich der Notfallorganisationen beschrieben.

Auf eine Anfrage der SUB an den IB, ob es regelmäßige Schulungen für die Einsatzkräfte der öffentlichen Dienste gäbe und wie die Einsatzkräfte davon erfahren, antwortete der IB, dass es eine für Einsatzkräfte konzipierte Schulung mit dem Titel „Einsatz im ÖBB-Gleisbereich“ gäbe, welche in Zusammenarbeit zwischen den für das Notfallmanagement regional zuständigen Stellen und den genannten Vertretern der betreffenden Einsatzorganisationen erfolgt. Über regelmäßige Abstimmungsgespräche auf Bundes-, Landes und Bezirksebene sollten die Einsatzkräfte von dieser Schulung erfahren. Diese Schulung können die jeweiligen Feuerwehren demnach individuell mit den ÖBB vereinbaren (wie es z.B. nach dem Unfall geschah).^[101] Zu diesem Thema gibt es ein vom IB erstelltes Handbuch „Einsatz im ÖBB Gleisbereich“, welches Bestandteil des SMS ist. Darin ist festgehalten, dass es jährlich solche Abstimmungsgespräche mit allen für ihren Notfallbereich zuständigen Einsatzorganisationen – im Wege der Bezirksverantwortlichkeit der Einsatzorganisationen – gibt. Vor dem Unfall fand ein Abstimmungsgespräch mit den Bezirken Baden und Mödling zuletzt am 18. November 2021 statt. Die Unterlagen dazu liegen der SUB vor und wurden auch den Bezirksverantwortlichen zur weiter Verteilung zur Verfügung gestellt.^{[112][113]} Ein fixer Bestandteil dieser Abstimmungsgespräche ist unter anderem die überörtliche Notfallkoordination – also der:die Fdl Noko – dessen Aufgaben

und dessen Erreichbarkeit. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Einsatzkräfte bei dem:der Fdl-Noko melden müssen, wenn noch kein:e ÖBB-Einsatzleiter:in vor Ort ist. Die Aufgabe der Bezirksverantwortlichen ist es, die gewonnenen Informationen im Dienstweg an die lokalen Einsatzkräfte weiterzugeben.^[114] Die für den Einsatz im Gleisbereich relevanten Informationen wurden den jeweiligen Feuerwehrkommandant:innen in Form eines Folders „Einsatz im ÖBB Gleisbereich“ ausgehändigt. In diesen Foldern sind die Kerninformationen und die Telefonnummer des:der Fdl Noko zusammengefasst.^[119]

Unter Bezugnahme auf das SMS-relevante Handbuch „Einsatz im ÖBB Gleisbereich“ konnten keine Verfehlungen in Bezug auf die Schulungen bzw. auf die Abstimmungsgespräche festgestellt werden. Die Abstimmungsgespräche werden deshalb auf Bezirksebene abgehalten, da eine regelmäßige Schulung für „alle“ aus personaltechnischen und logistischen Gründen nicht möglich ist. Alleine in Niederösterreich gibt es z.B. ca. 1700 freiwillige Feuerwehren.

Verfahren und Methoden zu Sicherheitseinrichtungen

Beim IB wurde angefragt, welche Verfahren und Methoden im SMS sicherstellen sollten, dass ein Zug infrastrukturseitig nicht schneller als erlaubt über einen Freibegriff mit Geschwindigkeitseinschränkungen fahren kann. Der IB antwortete, dass diesbezüglich infrastrukturseitige Verfahren und Methoden in den Regelwerken 13.01.01 Eisenbahnsicherungsanlagen, 13.01.02 PZB sowie 13.01.05 ETCS festgeschrieben sind.

Geht man davon aus, dass die bauliche Ausführung des Bf Münchendorf den genannten Regelwerken entspricht, schließen diese offenbar nicht gänzlich aus, dass ein Zug mit weit überhöhter Geschwindigkeit an einem AS mit Freibegriff und Geschwindigkeitseinschränkungen vorbeifahren kann.

EVU

Überprüfung der schienenfahrzeugbezogenen und schienenbahnbezogenen Fachkenntnisse, sowie der Sprachkenntnisse

Gemäß § 146 Abs. 4 EisbG 1957 hat das Eisenbahnunternehmen in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen, ob der Inhaber einer Bescheinigung weiterhin über die notwendigen schienenfahrzeugbezogenen und schienenbahnbezogenen Fachkenntnisse sowie über die notwendigen Sprachkenntnisse verfügt. Die Häufigkeit dieser

Überprüfungen ist im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems festzulegen, wobei jedoch die im Anhang VII der Richtlinie 2007/59/EG angeführte Mindesthäufigkeit einzuhalten ist. Ergibt die Überprüfung, dass diese Fachkenntnisse vorhanden sind, ist dies vom Eisenbahnunternehmen durch einen Vermerk auf der Bescheinigung selbst und einen entsprechenden Eintrag im Bescheinigungs-Register festzuhalten.

Das EVU hat in der VA „Zusatzbescheinigung“ diese Thematik in Form eines Prozesses „Start unternehmensinterne Überprüfungen“ abgebildet. In diesem Prozess wird wiederum auf die Mindesthäufigkeit gemäß Anhang VII der Richtlinie 2007/59/EG verwiesen, welche auch eingehalten wurde.^[98] Tatsächlich werden beim EVU nicht die in der RL vorgegebenen drei Jahre für die Überprüfung ausgereizt, sondern eine Überprüfung alle zwei Jahre durchgeführt.^[117] Zuletzt wurden die schienenfahrzeugbezogenen, die schienennahmbezogenen und die allgemeinen Fachkenntnisse und Anforderungen für die Fahrerlaubnis (inkl. der Sprachkenntnisse) am 11. November 2020^[97] durch einen:einer Sachverständigen-Prüfer:in überprüft und schriftlich bestätigt.

Untersuchung von Unfällen, Störungen und Beinaheunfällen

Gemäß § 191 Abs. 1 Z 8 EisbG 1957 hat ein von einem Eisenbahnunternehmen (Eisenbahnverkehrsunternehmen und Eisenbahninfrastrukturunternehmen) einzuführendes Sicherheitsmanagementsystem Verfahren (festgelegte Art und Weise, eine Tätigkeit oder einen Prozess auszuführen) zu enthalten, welche sicherstellen, dass Unfälle, Störungen, Beinaheunfälle und sonstige gefährliche Ereignisse gemeldet, untersucht und ausgewertet werden und die erforderlichen Präventionsmaßnahmen ergriffen werden.

Diese Verfahren finden sich beim EVU in der VA Notfallmanagement wieder. In dieser VA ist unter anderem dokumentiert, dass nach einer Meldung exakte Fakten in einem Ereignis-Bericht^[95] zu dokumentieren sind. Die Untersuchung von z.B. Unfällen und Störungen obliegt dem:der Betriebsleiter:in. In einem Flussdiagramm ist der Prozess abgebildet, wie Unfälle, Störungen, Beinaheunfälle und sonstige gefährliche Ereignisse gemeldet, untersucht und ausgewertet werden und die erforderlichen Präventionsmaßnahmen ergriffen werden.

4. Managementsystem Instandhaltungsstellen

Entfällt.

5. Ergebnisse der Aufsichtstätigkeit der nationalen Sicherheitsbehörden

Folgende Aufsichtstermine fanden zuletzt bei den am Vorfall betroffenen Unternehmen statt^[123]:

- Die letzte anlasslose (geplante) Aufsichtstätigkeit bei der ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft fand 2018 statt. Die nächste anlasslose Aufsicht war für 2023 geplant, wurde aber im Hinblick auf das laufende Verfahren zur Erteilung einer Sicherheitsgenehmigung verschoben (im Zuge der Sicherheitsgenehmigung ist der Nachweis der Einrichtung eines Sicherheitsmanagementsystems nach der Durchführungsverordnung (EU) 2018/762 zu erbringen).
- Die letzte geplante Aufsichtstätigkeit bei der Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn Aktiengesellschaft erfolgte 2020.
- Aktuell laufende anlassbezogene Aufsichtsverfahren aus dem Jahr 2023 sind insbesondere die Umsetzung der TSI OPE 2019 durch die ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft, Änderung der ZSB 16 Streckenkenntnis/Ortskenntnis, Akustik von Läutewerken, Ausfall Zugverkehr am 13. April 2023, unerlaubte Signalüberfahrungen, Betriebsführung der Güterzugumfahrung, interne Dienstaufträge der ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft, Anforderung 4.5.2.1. und 4.5.3.1 des Anhang II der Delegierten Verordnung (EU) 2018/762 und Kommunikation zwischen Triebfahrzeugführer:in und Fahrdienstleiter:in.
- Eine anlassbezogene Aufsichtstätigkeit gab es bei der Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn Aktiengesellschaft nicht.

Anlassbezogene Aufsichtstätigkeiten aufgrund des gegenständlichen Vorfalls bei den beteiligten Unternehmen gab es bis November 2023 nicht. Mit der Entscheidung, ob solche eingeleitet werden, wird bis zum Vorliegen des Untersuchungsberichtes der SUB gewartet.

Des Weiteren wurden bei der Obersten Eisenbahnbehörde die Ergebnisse und die gesetzten Maßnahmen zu den ausgeübten Aufsichtstätigkeiten der letzten sechs Jahre betreffend die von der SUB festgestellten ursächlichen und beitragenden Faktoren des gegenständlichen Vorfalls angefragt.

Nach der Durchsicht der Aufsichtsunterlagen der letzten sechs Jahre durch die Oberste Eisenbahnbehörde wurde von selbiger Abteilung angemerkt, dass zu den seitens SUB „sehr eng gefassten Spezialthemen“ direkt keine Aufsicht durchgeführt wurde.^[123] Diese Themen umfassen „zu hohen Geschwindigkeiten im Weichenbereich“, „die falsche Wahrnehmung von Signalen durch Triebfahrzeugführer:innen“, „die Kommunikation zwischen Betriebsführungszentrale und Triebfahrzeugführer:innen gemäß Punkt 12 des Abweichungsmanagementhandbuchs der ÖBB Infrastruktur AG“, „die infrastrukturseitige Ausgestaltung des eingesetzten Zugbeeinflussungssystems PZB, dass dieses, wie in gegenständlichen Vorfall den Zug nicht selbsttätig zum Halten bringen konnte“, „eine späte Feststellung einer Rotausleuchtung und der damit verbundenen späten Abarbeitung dieser (Vollständigkeitsmeldung beim vorangegangenen Zug einholen)“ und „die großen Abstände zwischen Vorsignalen und Hauptsignalen (>1500 m)“.

Im Zusammenhang mit dem Thema „zu hohe Geschwindigkeiten im Weichenbereich“ wurden seitens Oberster Eisenbahnbehörde mit dem Schreiben vom 17. Juni 2022 alle Eisenbahnunternehmen ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Fahrdaten nach einem Unfall nicht nur in vertretbarer Zeit der Behörde bzw. der SUB zur Verfügung zu stellen sind, sondern deren Auswertung auch im Rahmen des Kontrollverfahrens nach der Verordnung (EU) Nr. 1078/2012 geboten ist.

Zum Thema Kommunikation im Allgemeinen ist festzuhalten, dass dieses, auch im Zusammenhang mit der Umsetzung der TSI OPE 2019, Gegenstand mehrerer laufender Aufsichtsverfahrens der Obersten Eisenbahnbehörde ist.

Des Weiteren wurde im Zuge der Aufsicht zum Thema Signalüberfahrungen die Risikoanalyse im Zusammenhang mit der Situierung von Gleismagneten und Signalen behandelt. Auch die Pflichten des Unternehmens im Zusammenhang mit Schutzwegvorkehrungen wurden im Rahmen der Aufsicht mehrfach behandelt.

6. Genehmigungen, Bescheinigungen und Bewertungsberichte

Sicherheitsmanagementsysteme

Gemäß § 188 EisbG 1957 haben Eisenbahnverkehrsunternehmen und Eisenbahninfrastrukturunternehmen mit Sitz in Österreich ein Sicherheitsmanagementsystem einzuführen [...], um sicherzustellen, dass beim Betrieb von Eisenbahnen, dem Betrieb von Schienenfahrzeugen auf Eisenbahnen und dem Verkehr auf Eisenbahnen mindestens die gemeinsamen Sicherheitsziele erreicht werden

können, die in den TSI festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt und die einschlägigen Teile der gemeinsamen Sicherheitsmethoden und die notifizierten nationalen Sicherheitsvorschriften angewendet werden.

Der in den Vorfall involvierte IB und das EVU verfügen über zertifizierte Sicherheitsmanagementsysteme. Die diesbezüglichen Zertifikate liegen der SUB vor:

- Die zum Vorfallzeitpunkt vorliegende Zertifizierung des SMS vom IB hatte eine Gültigkeit bis 29. Juni 2022.^[94]
- Die zum Vorfallzeitpunkt vorliegende Zertifizierung des SMS vom EVU hat eine Gültigkeit bis 04. März 2024.^[91]

Der SUB liegen außerdem die zum Vorfallzeitpunkt gültige Sicherheitsgenehmigung des IB und die zum Vorfallzeitpunkt gültige Sicherheitsbescheinigung vom EVU vor:

- Die Sicherheitsgenehmigung vom IB hatte zum Unfallzeitpunkt eine Gültigkeit bis 30. April 2023.^[87-90] In der Zwischenzeit wurde die bis dato mehrfach verlängerte Sicherheitsgenehmigung aus dem Jahr 2016 nochmals bis 30. April 2024 verlängert. Eine Neuausstellung der Sicherheitsgenehmigung für fünf Jahre konnte bis jetzt nicht durchgeführt werden, da die vom IB angewendeten Verfahren und Bestimmungen für eine sichere Planung von Eisenbahnanlagen nicht ausreichend geeignet waren, eine sichere Planung und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.
- Die Sicherheitsbescheinigung (Teil A und Teil B) vom EVU hat eine Gültigkeit bis 24. Dezember 2024.^{[92][93]}

7. Sonstige systemische Faktoren

Geschwindigkeitsüberwachung/Zugbeeinflussung

Wie bereits mehrfach beschrieben, war Z 7657 nach der 1000 Hz Überwachung der PZB über 1200 m technisch nicht überwacht, sodass es dem:der Tfzf möglich war, den Zug bis zum Bereich der Weichen 2 und 1 auf 145 km/h zu beschleunigen, obwohl ihm:ihr am AS „H1“ eine erlaubte Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h signalisiert wurde. Der IB wurde mit mehreren Anfragen darüber konfrontiert, welche Möglichkeiten es gäbe, um diesem Umstand entgegenzuwirken.

Folgende Ideen wurden behandelt:

- Erweiterung Funktion 2000 Hz Magnet:

Ein 2000 Hz Magnet ist dann aktiv, wenn das dem Magnet zugeordnete Signal „Halt“ signalisiert. Wird ein wirksamer 2000 Hz Magnet überfahren, so erfolgt eine 2000 Hz-Beeinflussung und löst eine sofortige Zwangsbremsung aus. Signalisiert ein dem 2000 Hz Magnet zugeordnetes Signal einen anderen Signalbegriff („Frei“; „Frei mit 40 km/h“; „Frei mit 60 km/h“), ist der Magnet unwirksam.

Die SUB stellte sich die Frage, ob ein 2000 Hz Magnet dahingehend in seiner Funktion erweitert werden kann, dass auch ein Zug, der mit einer höheren Geschwindigkeit als erlaubt bei einem 2000 Hz Magnet vorbeifährt (z.B. ein Zug fährt mit 100 km/h bei erlaubten 60 km/h am Signal vorbei), eine Zwangsbremsung erhält.

Der IB antwortete, dass eine solche Erweiterung eines 2000 Hz Magnet nicht möglich ist, da diese Magneten nicht in der Lage sind, eine Geschwindigkeitsüberwachung durchzuführen. Im konventionellen Zugbeeinflussungssystem ist die Absicherung eines Geschwindigkeitsbruches lediglich mit dem System GPE möglich.^[106]

- Überwachung des Geschwindigkeitsbruches mit dem System GPE

Mit einer GPE ist die Absicherung eines Geschwindigkeitsbruches möglich. Die Überwachung einer Geschwindigkeitsherabsetzung wie am Vorfalltag bei der Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf mittels GPE wäre somit grundsätzlich umsetzbar. Eine solche Situation ist auch mittels Signal-angeschalteter GPE (GPE nur aktiv, wenn nicht „Frei“ oder „Halt“ signalisiert wird) realisierbar.

Beim IB werden GPE auch innerhalb von Bahnhöfen verwendet. Der IB gibt jedoch zu bedenken, ob bei Implementierung einer GPE auch die entsprechende Wirkung erzielt werden könnte, da z.B. ein anfahrender Zug mitunter an dem Ort der GPE noch nicht über die zulässige Geschwindigkeit beschleunigt hat.

Diese Bedenken wurde seitens SUB geprüft, mit dem Ergebnis, dass eine GPE in gegenständlichen Fall nicht sinnvoll wäre, wenn sich diese auf das AS „H1“ bezieht.

Generell ist anzumerken, dass GPE gemäß RW 13.01.02 „Punktförmige Zugbeeinflussung“ nur zur Überwachung von Geschwindigkeitsherabsetzungen bis zu einer Zielgeschwindigkeit von 70 km/h eingesetzt werden (beim gegenständlichen Vorfall wäre die Zielgeschwindigkeit 60 km/h gewesen). Des Weiteren regelt die Anlage 102 RW 13.01.02 „Punktförmige Zugbeeinflussung“ die Anordnung der GPE (siehe Abbildung 21). Bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 160 km/h und der minimalsten Zielgeschwindigkeit von 70 km/h liegt die Prüfgeschwindigkeit bei 95 km/h. Je nach Neigungsverhältnisse ergeben sich bei einer Prüfgeschwindigkeit von 95 km/h Abstände von 710 – 430 m für die Verlegung der GPE zum zu überwachenden

Signal. Im konkreten Fall wäre der Gleiswechsel über die Weichen 2 und 1 im Bf Münchendorf und die damit verbundene „Frei mit 60 km/h“ Signalisierung am AS „H1“ im km 18,839 zu überwachen gewesen. Selbst wenn der geringste Abstand von 430 m (somit km 19,269) für die Verlegung der GPE herangezogen wird, wäre diese für Z 7657 am Unfalltag unwirksam gewesen. Werden diese 430 m in der Fahrdatenauswertung vom Standort des AS „H1“ rückgerechnet, ergibt das eine Geschwindigkeit am Standort der fiktiven GPE von 81 km/h.^[44] Zu diesem Zeitpunkt befand sich Z 7657 sogar noch in der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung. Die Prüfgeschwindigkeit von 95 km/h kann somit bei einer bestehenden 1000 Hz Beeinflussung nie wirksam werden, da ansonsten bereits zuvor eine Zwangsbremsung von der 1000 Hz Überwachung ausgelöst werden würde.

Für die Gegenrichtung (Fahrt von Achau kommend Richtung Wampersdorf) gibt es für die Ausfahrt eine GPE zur Überwachung eines möglichen Gleiswechsels für die 100 km/h Weichen 57 und 58. Ein aus Achau kommender Zug ist nach der Einfahrt in den Bf Münchendorf, wenn er am EVS nicht „Frei“ signalisiert bekommt durch den 1000 Hz PZB Magnet technisch überwacht. Diese Überwachung endet in etwa im km 18,840. Der Abstand vom Ende der 1000 Hz Überwachung bis zum AS „R2“, welches im km 19,615 positioniert ist, beträgt 775 m. Der 2000 Hz Manget der GPE wurde 320 m vor dem AS „R2“ positioniert (entspricht einer Prüfgeschwindigkeit von 125 km/h und einer Neigung von 0 bis 4 Promille gemäß Anlage 102 RW 13.01.02 „Punktförmige Zugbeeinflussung“). Eine Überschneidung der 1000 Hz Überwachung und der GPE gibt es in diesem Fall nicht.^[107]

In diesem Zusammenhang ist zu hinterfragen, warum die Herabsetzung der Geschwindigkeit von 160 km/h auf 100 km/h in die eine Richtung mittels GPE „zusätzlich“ überwacht wird und eine Geschwindigkeitsherabsetzung von 160 km/h auf 60 km/h in die andere Richtung nicht „zusätzlich“ mittels GPE überwacht wird. Hierbei schließt sich durch die infrastrukturseitige Konstellation die GPE „formal“ aus, da diese, wie bereits erwähnt, nur bis zu einer Zielgeschwindigkeit von 70 km/h eingesetzt wird.

Auch wenn, wie zuvor beschrieben, eine GPE vor dem AS „H1“ nicht umsetzbar ist, könnte eine solche zur Vermeidung gleichartiger Unfälle nach dem AS „H1“ realisiert werden (auch wenn eine solche GPE bis jetzt nicht zur Anwendung kommt). Somit könnte verhindert werden, dass ein Zug wie im gegenständlich Vorfall 1200 m technisch nicht überwacht ist. Die GPE könnte sich in diesem Fall nicht auf das AS „H1“

beziehen, sondern direkt auf die Weichen 2 und 1. Gemäß Anlage 102 RW 13.01.02 „Punktförmige Zugbeeinflussung“ müsste sich der 2000 Hz Magnet der GPE bei Neigungsverhältnissen von -5 Promille^[36] und einer Überwachungsgeschwindigkeit von 95 km/h (Geschwindigkeitsherabsetzung von 160 auf 70 km/h) 560 m vor der Gefahrenstelle befinden. Aufgrund des großen Abstandes zwischen AS „H1“ und der Gefahrenstelle der Weichen 2 und 1 von ca. 800 m, wäre die Platzierung und somit eine Signal-angeschaltete GPE in diesem Abschnitt umsetzbar.

Fährt ein Zug im Bereich der Prüfgeschwindigkeit schneller als 95 km/h, wird dieser zwangsgebremst. Der gegenständliche Vorfall wäre somit mit einer solchen Geschwindigkeitsprüfeinrichtung zu verhindern gewesen, da der Zug eine Zwangsbremsung erhalten hätte (Geschwindigkeit Zug 7657 im entsprechenden Bereich > 95 km/h). Vorfälle, bei denen es zu einer falschen Wahrnehmung des Ausfahrsignales „H1“ kommt und anstatt „Frei mit 60 km/h“ der Signalbegriff „Frei“ wahrgenommen wird, würden in Zukunft keine Entgleisung mehr nach sich ziehen. Wird ein Zug nicht zwangsgebremst, liegt seine Geschwindigkeit am Standort des 2000 Hz Magneten der Geschwindigkeitsprüfeinrichtung unter 95km/h. Ein solches Szenario ist jedoch äußerst unwahrscheinlich, da ein:e Triebfahrzeugführer:in, wenn er:sie der Annahme ist, gemäß Buchfahrplan auf 160 km/h beschleunigen zu dürfen, einen Zug rasch beschleunigt, wie es der gegenständliche Vorfall zeigte.

Die Umsetzung einer solchen GPE wäre auch nach Inbetriebnahme von ETCS auf der Pottendorfer Linie sinnvoll, da auch künftig weiterhin Züge mit PZB verkehren werden/können (Mischform). Mit dieser Maßnahme kann das Befahren des Weichenbereichs mit überhöhter Geschwindigkeit zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, jedoch könnte dies nur mit einer solchen Geschwindigkeit erfolgen, bei der es aller Voraussicht nach zu keiner Entgleisung kommt.

- Akustischer Hinweis eines:einer Tfzf bei der Überfahrung eines Signalbegriffes mit einer zu hohen Geschwindigkeit

Überfährt ein:e Tfzf, wie im gegenständlichen Fall, ein Signal mit einer „Frei mit 60 km/h“ Signalisierung mit über 100 km/h, fällt dies dem:der Tfzf nicht auf, da es danach weder optische, noch akustische Hinweise gibt.

Die SUB stellte sich die Frage, ob es möglich sei, eine:n Tfzf bei der Überfahrung eines Signalbegriffes mit einer zu hohen Geschwindigkeit im Tfzf z.B. akustisch zu waren. Um dies umsetzen zu können, bedürfte es laut IB eines entsprechenden Arguments im System PZB. Ein solches Argument ist im System jedoch nicht vorgesehen. Da die PZB als Klasse B-System kein interoperables Zugbeeinflussungssystem gemäß TSI CCS darstellt, ist eine Weiterentwicklung, z.B. um zusätzliche Funktionalitäten, nicht möglich. Der Einsatz einer derartigen zusätzlichen Funktionalität wäre zeitlich

begrenzt und würde keine nachhaltige Lösung darstellen, da die PZB nach und nach vom Zugbeeinflussungssystem ETCS abgelöst wird. Seitens ÖBB-Infrastruktur AG wird der Schwerpunkt daher auf die schnelle Implementierung von ETCS Level 2 gesetzt.

- **Überwachung der Geschwindigkeit durch neuerliche 1000 Hz Beeinflussung**

Die SUB stellte dem IB die Frage, ob es möglich sei, die Signalbilder dahingehend abzuändern, dass, wenn das AS „H1“ im Bf Münchendorf „Frei mit 60 km/h“ signalisiert, das am selben Standort befindliche Vorsignal für das nächste Hauptsignal (yf52, zf51) automatisch „Vorsicht“ signalisiert, egal ob das zugehörige Hauptsignal tatsächlich „Halt“ signalisiert oder nicht. Dadurch könnte sichergestellt werden, dass ein Zug, welcher das „Frei mit 60 km/h“ signalisierende AS „H1“ passiert, wieder mittels einer 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung überwacht wird. Einem:Einer Tfzf wäre es damit nicht mehr möglich, über die Überwachungskurve der 1000 Hz Beeinflussung hinweg zu beschleunigen, ohne, dass der Zug eine Zwangsbremsung erhalten würde. Das AS „H1“ und das Vorsignal „yf52, zf51“ müssten dafür gekoppelt sein/werden.

Dieses Szenario wurde seitens IB geprüft. Diese Prüfung der technischen Umsetzbarkeit hat ergeben, dass eine Entkopplung der Abhängigkeit zwischen dem Vor- und Hauptsignal mit der derzeitigen Stellwerkssoftware nicht möglich ist. Die Logik im Stellwerk funktioniert so, dass am Vorsignal jener Begriff repliziert wird, der am zugehörigen Hauptsignal angezeigt wird. Zudem ist bei der angedachten Lösung eine fahrstraßenabhängige Anschaltung der Gleismagnete notwendig – auch dazu gibt es aktuell keine Serienlösung. Nachdem eine Umsetzung mit der bestehenden Stellwerkssoftware nicht möglich ist, Sonderlösungen immer einen Zusatzaufwand bedeuten und ein manuelles Eingreifen durch den:die Fahrdienstleiter:in nicht zielführend erscheint, wird diese Idee nicht weiterverfolgt.^[127]

e) Frühere Ereignisse ähnlicher Art

Der SUB sind folgende Ereignisse ähnlicher Art bekannt:

Entgleisung Z 91005 im Bf St. Valentin am 30. Oktober 2020 (GZ: 795.400):

Am 30. Oktober 2020, um 22:47 Uhr entgleiste der im Bf St. Valentin durchfahrende Güterzug 91005 im Bereich der Weichen 26 und 27, nachdem die Fahrdienstleitung zuvor für den Zug eine taugliche Zugstraße eingestellt hatte. Durch den Unfall entstand in Summe ein Schaden von über 4 Mio. Euro.

Der ursächliche Faktor für die Entgleisung der 14 Güterwagen von Z 91005 war eine zu hohe Geschwindigkeit (78 km/h) beim Befahren des Bereiches der Weichen 26 und 27. Die maximal zulässige Oberbaugeschwindigkeit beider Weichen zur Fahrt nach links beträgt 40 km/h.

Es gab mehrere beitragende Faktoren, welche sich ungünstig auf das Ereignis auswirkten und somit die Wahrscheinlichkeit des Unfalles erhöhten.

Der:Die Tfzf meldete sich nach dem Stillstand, welcher aufgrund einer Zwangsbremsung nach der Vorbeifahrt am „Vorsicht“ zeigenden EVS „a“ stattfand, nicht bei dem:der zuständigen Stellbereichs-Fdl, um die Zustimmung zur Weiterfahrt zu beantragen.

Beim Gespräch zwischen Stellbereichs-Fdl und Tfzf, bei dem der:die Stellbereichs-Fdl dem:der Tfzf über den Überholvorgang eines Personenzuges und den weiteren Zuglauf informierte, kam es zu Missverständnissen. Der:Die Tfzf deutete dieses Gespräch, nach vorangegangener Zwangsbremsung, als Erlaubnis zur Weiterfahrt und war der Annahme, dass er:sie wieder „Vollgas“ geben könne. Ein weiteres Missverständnis gab es bei der Kommunikation über die Art und Weise des Überholvorganges eines Personenzuges. Der:Die Tfzf dachte, dass der Personenzug direkt im Bf St. Valentin überholt werden würde, jedoch war der Plan, den Personenzug über das Gegengleis und anschließender Fahrt über eine Länge von ca. 13 km zu überholen. Eine klare und unmissverständliche Kommunikation hätte den Unfall verhindern können.

Eine Kombination aus der Annahme des:der Tfzf, dass wieder „Vollgas“ gegeben werden kann, der üblichen Erwartungshaltung am ES „A“, dass „Frei“ signalisiert wird und der Annahme, dass der Personenzug direkt im Bf St. Valentin überholt werde, könnten dazu geführt haben, dass es zu einer falschen Wahrnehmung der „Frei mit 40 km/h“ Signalisierung am ES „A“ kam, weshalb der:die Tfzf das Signal mit ca. 63 km/h passierte und anschließend weiter beschleunigte.

Anmerkung:

Auch bei diesem Vorfall spielte die Kommunikation zwischen Tfzf/ Fdl und die übliche Erwartungshaltung einer Signalisierung an einem Hauptsignal eine wesentliche Rolle.

Fahrt mit zu hoher Geschwindigkeit im Weichenbereich Bf Münchendorf am 04. Juni 2021

Am 04. Juni 2021, um 11:32 Uhr, kam es bei der Ausfahrt aus dem Bf Münchendorf von Z 7629 zu einer Befahrung des Weichenbereichs mit stark überhöhter Geschwindigkeit. Dem:Der Tfzf wurde, wie bei der gegenständlichen Untersuchung, am AS „H1“ „Frei mit 60 km/h“ signalisiert, da ein Gleiswechsel über die Weichen 2 und 1 geplant war. Zu einer Entgleisung kam es trotz einer Geschwindigkeit im Weichenbereich von ca. 105 km/h nicht.

Auch diese:r Tfzf war der Meinung, am AS „H1“ „Frei“ signalisiert bekommen zu haben. Mithilfe einer Signalauswertung und Versuchen nach dem Vorfall am AS „H1“ konnte jedoch festgestellt werden, dass das AS „H1“ einwandfrei funktionierte und „Frei mit 60 km/h“ signalisierte.

Bei diesem Vorfall handelte es sich jedoch um einen startenden Zug, bei dem sich der:die Tfzf aus dem PZB Startprogramm befreite und anschließend mit einer zu hohen Geschwindigkeit ausfahren konnte.

Als Maßnahme wurde im nächsten Normenunterricht für Tfzf das Thema „startender Zug“ als Schwerpunkt bei der Raaberbahn AG mitaufgenommen.

Anmerkung:

Am 17. Juni 2021 wurde der Vorfall „Startender Zug am Bf Münchendorf“ in einer Schulung für Tfzf behandelt.^[77] Der Inhalt dieser Schulung richtete sich auf die Wahl der Geschwindigkeit bei startenden Zügen und dem Verbot der Befreiung aus der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung.^[80] Der:Die Tfzf nahm zwar an dieser Schulung teil,^[77], einem der SUB vorliegenden Befragungsprotokoll^[70] ist jedoch zu entnehmen, dass der:die Tfzf keine Erinnerungen mehr an diese Schulung hatte.

Das EVU sieht diesen Vorfall nicht als vergleichbaren Vorfall zu jenem aus der gegenständlichen Untersuchung an, da es zu keiner Entgleisung kam.^[47]

5 Schlussfolgerungen

a) Zusammenfassung der Auswertung und Schlussfolgerungen zu den Ursachen des Ereignisses

Zum Vorfallzeitpunkt herrschte im Bf Münchendorf Tageslicht, es war sonnig mit vereinzelten Wolken und klarer Sicht. Es gab demnach keine witterungsbedingten Einschränkungen der Sicherverhältnisse. Eine Blendung durch die Sonne ist aufgrund des Sonnenstandes zur Vorfallzeit ebenfalls auszuschließen.

Der:Die am Vorfall beteiligte Triebfahrzeugführer:in stand zum Zeitpunkt des Vorfalls in der siebenten Dienststunde. Am Beginn seiner:ihrer Schicht befuhr er:sie den Bahnhof Münchendorf bereits in dieselbe Richtung wie beim Vorfall. Bei dieser Fahrt wurde die Weiche 2 in die Geradeausstellung befahren, wodurch der Bahnhof Münchendorf ab dem Ausfahrtsignal „H1“ mit Fahrplangeschwindigkeit (160 km/h) passiert werden konnte. Der Unfall ereignete sich bei der dritten Fahrt der Schicht des:der Triebfahrzeugführers:Triebfahrzeugführerin. Bei dieser Fahrt wurde neuerlich der Bahnhof Münchendorf passiert. Am Einfahrtsignal „Y“ für den Bahnhof Münchendorf wurde „Frei mit 60“ mit Geschwindigkeitsanzeiger „10“ und am Ausfahrvorsignal „h“ zunächst „Vorsicht“ signalisiert. Bei der Fahrt in Richtung des „Halt“ zeigenden Ausfahrtsignals „H1“ fand ein Gleiswechsel statt. Das Zugbeeinflussungssystem PZB war durchgehend eingeschaltet und es lag keine Störung vor. Die Geschwindigkeitsüberwachung, welche aufgrund des „Vorsicht“ zeigenden Ausfahrvorsignal „h“ und der damit verbundenen 1000 Hz Beeinflussung aktiv war, wurde eingehalten. Der Zug wurde von dem:der Triebfahrzeugführer:in während der Überwachung weiter auf 58 km/h abgebremst, da das Ausfahrtsignal „H1“ zu diesen Zeitpunkt noch „Halt“ signalisierte und der:die Triebfahrzeugführer:in damit rechnen musste, den Zug vor diesem Signal zum Stillstand zu bringen. Für den bereits auf das Ausfahrtsignal „H1“ zufahrenden Zug 7657 wurde die Fahrstraße von Bahnhofgleis 301 auf das Streckengleis „f52“ von dem:der Fahrdienstleiter:in Zuglenker:in hinterlegt und freigegeben, was dem:der Triebfahrzeugführer:in unmittelbar darauf am Ausfahrtsignal „H1“ mit dem Wechsel auf den Signalbegriff „Frei mit 60 km/h“ vermittelt wurde. In der Sekunde, als das Ausfahrtsignal „H1“ von „Halt“ auf das Signalbild „Frei mit 60 km/h“ wechselte, beschleunigte der:die Triebfahrzeugführer:in den Zug wieder. Der Signalabstand vom Ausfahrvorsignal „h“ zum Ausfahrtsignal „H1“ betrug 1667 m. Somit hatte der:die

Triebfahrzeugführer:in noch mehr Zeit, den Zug - technisch nicht überwacht - zu beschleunigen. Bis zum Ablauf der Geschwindigkeitsüberwachung durch die PZB wurde der Zug zunächst auf 81 km/h, bis zum Erreichen des Ausfahrsignales „H1“ bereits auf 106 km/h und bis zum Bereich der Weichen 2 und 1 auf eine Maximalgeschwindigkeit vor der Entgleisung von 145 km/h beschleunigt. Vom Zugbeeinflussungssystem PZB aus konnte die unzulässige Geschwindigkeitsüberschreitung nach Ablauf der 1000 Hz bedingten Geschwindigkeitsüberwachung von 1273 m (lt. Fahrdatenauswertung) nicht mehr verhindert werden. Das heißt, die Geschwindigkeit von Zug 7657 war bis zur Entgleisung über 1200 m technisch nicht überwacht. Eine unmittelbar vor der Entgleisung eingeleitete Schnellbremsung durch den:die Triebfahrzeugführer:in konnte den Unfall nicht mehr verhindern.

Der:Die Triebfahrzeugführer:in befuhr die Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf über Bahnhofgleis „301“ und folglich über das Streckengleis „f52“, zumindest im Jahr 2022, zum ersten Mal, laut eigener Aussage überhaupt das erste Mal, was bedeuten würde, dass er:sie zuvor noch nie einen Gleiswechsel über die Weichen 2 und 1 durchgeführt hatte.

Das Ausfahrsignal „H1“ signalisierte deswegen „Frei mit 60 km/h“, da aufgrund einer auf dem Blockabschnitt „f51“ hinterlassenen Rotausleuchtung das Gegengleis über die Weichen 2 und 1, welche in die Ablenkung mit maximal 60 km/h befahren werden dürfen, befahren werden musste. Somit kam es im Bahnhof Münchendorf zu einem für eine:n Triebfahrzeugführer:in ungewöhnlichen zweimaligen Gleiswechsel, ohne dabei einem Gegenzug ausweichen zu müssen.

Der zweimalige Gleiswechsel wurde jedoch nur notwendig, da die um ca. 18:02 Uhr aufgetretene Rotausleuchtung auf Blockabschnitt „f51“ lange unbemerkt blieb. Wäre die Rotausleuchtung früher erkannt worden, hätten auch die nötigen Schritte früher gesetzt werden können (Vollständigkeitseinhaltung von Zug 55072). Zug 7657 hätte dann den Bahnhof Münchendorf, wie bereits bei der ersten Fahrt der Schicht des:der Triebfahrzeugführer:in, bei rechtzeitiger Bestätigung der Vollständigkeit von Zug 55072, über das Regelgleis verlassen können. Wäre die Vollständigkeit von Zug 55072 noch nicht bestätigt gewesen, hätte Zug 7657 ebenfalls keinen zweimaligen Gleiswechsel durchführen müssen, da der Zug den Bahnhof Münchendorf ohne Gleiswechsel über das Bahnhofgleis 2 verlassen und weiter über das Gegengleis in Richtung Bahnhof Achau fahren hätte können. Tatsächlich wurde die Vollständigkeit von Zug 55072 erst um 18:19:55 Uhr eingeholt und um 18:24:55 Uhr bestätigt. Vom Auftreten der Rotausleuchtung bis zur Bestätigung der Vollständigkeit von Zug 55072 vergingen somit

fast 23 Minuten, ehe die Rotausleuchtung durch Betätigung der Achszählgrundstellungstaste behoben wurde und der Blockabschnitt „f51“ in Folge wieder befahrbar war.

Aufgrund der Größe des Zuständigkeitsbereiches können nicht alle Bahnhöfe auf den fünf zur Verfügung stehenden Bildschirmen des:der Stellbereichs-Fahrdienstleiter:in gleichzeitig angezeigt werden. Im Bahnhof Münchendorf sind im Planbetrieb für den Zugverkehr keine Handlungen auf der Sicherungsanlage notwendig, weshalb dieser Bahnhof im Hintergrund blieb. Bei Auftreten der Rotausleuchtung gab es weder einen akustischen, noch einen visuellen Hinweis für den:die Stellbereichs-Fahrdienstleiter:in.

Durch das späte Erkennen der Rotausleuchtung bestand, ohne den Zug vor dem Ausfahrtsignal „H1“ anzuhalten zu lassen, keine andere Möglichkeit mehr, als ihn über das Bahnhofgleis 2 umzulenken. Für die Beachtung und Befolgung der Signale ist der:die Triebfahrzeugführer des führenden Triebfahrzeuges zuständig. Eine Information z.B. per Zugfunk über den kurzfristig geplanten Gleiswechsel an den:die Triebfahrzeugführer:in gab es nach Angaben des:der Fahrdienstleiter:in Zuglenker:in aus Zeitgründen nicht. Die Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführer:in lag daher sehr wahrscheinlich darin, den Bahnhof Münchendorf über das Regelgleis zu verlassen und somit mit der Fahrplangeschwindigkeit fahren zu dürfen, wodurch es möglicherweise zu einer Erwartungsverzerrung bzw. Erwartungsvoreingenommenheit kam.

Die Rotausleuchtung des Blockabschnittes „f51“ selbst hatte keinen ursächlichen oder beitragenden Zusammenhang mit dem Unfall. Ohne das Eingreifen des:der Fahrdienstleiter:in Zuglenker:in durch die Einstellung einer neuen Fahrstraße, hätte das Ausfahrtsignal „H1“ durchgehend „Halt“ gezeigt. Ein Überfahren dieser „Halt“-Signalisierung am Ausfahrtsignal „H1“ hätte für Zug 7657 eine Zwangsbremse durch den beim Ausfahrtsignal situierten 2000 Hz Magnet ausgelöst. Zusätzlich wären auch die dem 2000 Hz Magnet am Ausfahrtsignal „H1“ zugeordneten 500 Hz Magnete aktiv gewesen, welche bereits zuvor eine Zwangsbremse auslösen hätten können.

Sicherungsanlage

Es gab keinen Hinweis, dass die Sicherungsanlage nicht funktionsfähig gewesen wäre. Anhand der Stellwerksdaten konnte die Zugfahrt von Zug 7657 mit Hilfe der „Besetzt-Meldungen“ der Gleis- bzw. Blockabschnitte und der Weichen nachverfolgt werden. Nach dem Befahren der Weichen 2 und 1 wurde um 18:20:03 Uhr aufgrund der

Zugentgleisung die erste Störung protokolliert. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden in den Stellwerksdaten keine Störungen an den Weichen 2 und 1 protokolliert (keine Weichenstörung im Vorfeld der Entgleisung).

Ausfahrtsignal „H1“

Es gab keinen Hinweis, dass das Signal nicht funktionsfähig gewesen wäre. Bei der sicherungstechnischen Überprüfung des Ausfahrtsignales „H1“ wurden keine Abweichungen bzw. Mängel festgestellt.

Die Sichtbarkeit auf das Ausfahrtsignal „H1“ war bis auf kurzzeitige Unterbrechungen, welche jedoch gemäß den geltenden Regelwerken zulässig sind, rechtzeitig gegeben. Es kann zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass die kurzzeitigen Unterbrechungen der Sicht auf das Ausfahrtsignal „H1“ einen Einfluss auf die Vorbeifahrt mit überhöhter Geschwindigkeit am „Frei mit 60 km/h“ signalisierenden Ausfahrtsignal „H1“ bzw. die anschließende Befahrung mit überhöhter Geschwindigkeit des Weichenbereichs hatte, jedoch muss das Signal bei der Annäherung weiterhin beachtet werden, da der:die Triebfahrzeugführer:in für die Beachtung und Befolgung der Signale zuständig ist.

Weichen

Weder bei der sicherungstechnischen Überprüfung der Weichen, noch bei der Vermessung des Oberbaus der Weichen konnten Abweichungen bzw. Mängel festgestellt werden. Nach dem Unfall konnte bei der Weiche 1 eine Endlage festgestellt werden.

Bei der letzten Inspektion der Weichen 2 und 1 vor dem Unfall am 14. Februar 2022 wurden beide Weichen für in Ordnung befunden.

Im Bahnhof Münchendorf sind die Weichen 2 und 1 als 60 km/h Weichen ausgeführt, obwohl bei einem Gleiswechsel eine Geschwindigkeitsherabsetzung von 160 km/h am durchgehenden Hauptgleis auf 60 km/h in die Ablenkung notwendig wird. Eine Überwachung dieser Geschwindigkeitsherabsetzung mittels Geschwindigkeitsprüfseinrichtung gibt es für die Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf in Richtung Bahnhof Achau nicht. In die entgegengesetzte Richtung hingegen wird die Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf bei einem notwendigen Gleiswechsel bei einer Geschwindigkeitsherabsetzung von 160 km/h am durchgehenden Hauptgleis auf 100 km/h in die Ablenkung (100 km/h Weichen) mittels Geschwindigkeitsprüfseinrichtung überwacht.

Fahrzeuge

Bei den eingesetzten Fahrzeugen handelte es sich um neu zugelassene Wagen (04/2022). Alle entgleisten Achsen und Radsätze der seitlich zum Liegen gekommenen Fahrzeuge (Endwagen A 9481 4746 311-1 und Mittelwagen C 9481 7046 311-1) wurden augenscheinlich auf mögliche Brüche begutachtet. Es konnten keine Brüche festgestellt werden. Die eingesetzten Fahrzeuge hatten keinen ursächlichen oder beitragenden Zusammenhang mit der Entgleisung.

Sprachkenntnisse

Die Tatsache, dass die Muttersprache des:der Triebfahrzeugführer:in ungarisch ist, hatte keinen Einfluss auf den Unfall, da vor dem Unfall keine Gespräche geführt wurden oder Befehle beachtet werden mussten. Außerdem konnte das Eisenbahnverkehrsunternehmen alle erforderlichen Nachweise der Sprachkenntnisse des:der Triebfahrzeugführer:in vorlegen.

Ursächliche Faktoren

Ursächliche Faktoren sind Handlungen, Unterlassungen, Vorkommnisse oder Umstände jeglicher Art oder eine Kombination daraus, deren Korrektur, Ausschluss oder Vermeidung das Ereignis aller Wahrscheinlichkeit nach verhindert hätte.

Ursache für die Entgleisung war das Versagen der Spurführung als Folge einer überhöhten Geschwindigkeit im Bereich der Weichen 2 und 1. Durch die Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführer:in kam es zu einer falschen Wahrnehmung der Signalisierung am Ausfahrsignal „H1“, wodurch der anschließende Weichenbereich anstatt mit 60 km/h mit 145 km/h befahren wurde.

Eine Information per Zugfunk über die durch die Fahrdienstleitung kurzfristig eingestellte Fahrstraße mit Gleiswechsel an den:die Triebfahrzeugführer:in erfolgte nicht. Dieser Faktor wird auch als systemischer Faktor eingestuft, da eine Information unterblieb, obwohl in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement eine entsprechende Regelung enthalten ist. Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes hat den Eindruck gewonnen, dass diese Regelung, wohl aufgrund der nicht primär sicherheitsorientierten Zielsetzung des Abweichungsmanagements, nicht in ausreichendem Maße als sicherheitsrelevant eingeschätzt und aus diesem Grund auch nicht mit der nötigen

Konsequenz eingehalten wird. Mit Kenntnis dieser Information hätte man der Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführers:Triebfahrzeugführerin entsprechend vorbeugen können. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass das Ausfahrtsignal „H1“ trotz des Wissens, dass ein Gleiswechsel bevorsteht, falsch wahrgenommen worden wäre.

Die infrastrukturseitige Ausgestaltung des eingesetzten Zugbeeinflussungssystems konnte nicht verhindern, dass der Zug bereits das Ausfahrtsignal „H1“ mit überhöhter Geschwindigkeit passierte und anschließend weiter beschleunigte. Der Zug konnte somit vom Zugbeeinflussungssystem aus nicht selbsttätig zum Halten gebracht werden. Der Zug war ab Beendigung der 1000 Hz Überwachung bis zum Weichenbereich der Weichen 2 und 1 ca. 1200 m technisch nicht überwacht. Die infrastrukturseitige Ausgestaltung des eingesetzten Zugbeeinflussungssystems ist auch als systemischer Faktor zu betrachten, da sich diese auch bei anderen Fahrten ähnlich auswirken kann. Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch bei anderen Bahnhöfen ähnliche Situationen vorliegen.

Die späte Feststellung der Rotausleuchtung des Blockabschnittes „f51“ bzw. deren späte Abarbeitung, sind ebenfalls als ursächliche Faktoren für den Unfall zu betrachten. Bei einer frühzeitigen Erkennung der Rotausleuchtung und der damit verbundenen Einholung der Vollständigkeitsmeldung des vorangegangenen Zuges, wäre keine Ersatzmaßnahme durch Einstellung einer sicherungstechnisch überwachten Fahrstraße ab dem Ausfahrtsignal „H1“ über das Gegengleis notwendig gewesen.

Als systemischer Faktor wird erachtet, dass die Rotausleuchtung deswegen erst so spät festgestellt wurde, da die Zuständigkeitsbereiche der Fahrdienstleiter:innen in den Betriebsführungszentralen immer größer werden, sodass es nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es gibt zwar technische Höchstgrenzen und organisatorische Abgrenzungen der Zuständigkeitsbereiche, diese verhindern jedoch nicht, dass diese immer weiter vergrößert werden können. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.

Beitragender Faktor

Beitragende Faktoren sind Handlungen, Unterlassungen, Vorkommnisse oder Umstände jeglicher Art, die sich auf ein Ereignis auswirken, indem sie dessen Wahrscheinlichkeit erhöhen, dessen Eintreten zeitlich beschleunigen oder dessen Folgen verschlimmern, deren Ausschluss das Ereignis jedoch nicht verhindert hätte.

Der große Vorsignalabstand zwischen Ausfahrvorsignal „h“ und Ausfahrtsignal „H1“ von 1667 m stellt einen beitragenden Faktor zum Unfall dar. Durch diesen großen Abstand war es dem:der Triebfahrzeugführer:in möglich, den Zug bereits nach Beendigung der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung bei der Annäherung an das Ausfahrtsignal „H1“ länger (394 m) zu beschleunigen, da er in diesem Abschnitt technisch nicht mehr überwacht war. Bei einem geringeren Vorsignalabstand zwischen den beiden Signalen wäre es zwar höchstwahrscheinlich trotzdem zur Entgleisung gekommen, eventuell hätten jedoch die Folgen mit einer geringeren Geschwindigkeit an der Entgleisungsstelle vermindert werden können. Der große Vorsignalabstand ist als systemischer Faktor zu betrachten, da sich dieser auch bei anderen Fahrten ähnlich auswirken kann. Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch bei anderen Bahnhöfen derart große Vorsignalabstände geplant wurden, welche sicherheitsrelevante Auswirkungen auf Fahrten haben.

b) Ergriffene Maßnahmen

Infrastrukturbetreiber

Durchführung einer Signalsichtbarkeitsüberprüfung des Ausfahrtsignales „H1“ im Bahnhof Münchendorf mit dem Ergebnis, dass trotz der normenkonformen Aufstellung das Signalschild des Ausfahrtsignales „H1“ tiefer gesetzt wurde, um die Sichtbarkeit zu verbessern.^[4]

Eisenbahnverkehrsunternehmen

- Der:Die am Vorfall beteiligte Triebfahrzeugführer:in wurde außer Dienst gestellt^[47]
- Erteilung einer schriftlichen Anweisung „Sofortmaßnahme zum Vorfall Münchendorf“ bezüglich exakter Signalbeachtung und Beachtung der Ausdehnung des Weichenbereiches an sämtliche Triebfahrzeugführer:innen.^[47] Die ÖBB Produktion GmbH und die ÖBB Personenverkehr AG wurden ebenfalls über die Anweisung in Kenntnis gesetzt.^[35]

Folgender Text findet sich in der schriftlichen Anweisung wieder:

„Als erweiterte Sicherheitsmaßnahme aufgrund des Vorfalls Entgleisung Zug 7657 im Bahnhof Münchendorf am 09.05.2022 werden alle Triebfahrzeugführer:innen darauf hingewiesen, nachstehende örtliche Verhältnisse genau zu beachten!

Die Weichen 1, 2, 3 und 4 im Bahnhof Münchendorf dürfen in Fahrtrichtung 2 in die

Ablenkung nur mit der signalisierten Geschwindigkeit (Vmax 60 km/h und bei Ersatzsignal Vmax 40 km/h) befahren werden.

ACHTUNG: Der Abstand von den Ausfahrtsignalen (H1-H4) im Bahnhof Münchendorf Richtung 2 bis zur letztbefahrenen Weiche beträgt rund 800 m. Die PZB-Beeinflussung ist in diesem Bereich nicht mehr gegeben.

ACHTUNG: Die Vorsignale auf den Ausfahrtsignalen (H1-H4) sind Blockvorsignale der Selbstblockstelle.

Auf die Ausdehnung des Weichenbereichs und die exakten Signalstellungen ist daher genau zu achten! Siehe Signalbuch I.2(9) und II.3(1):

Als Beginn des Ausfahrweichenbereiches gilt das Ausfahrtsignal (H1-H4) bis zur letztbefahrenen Weiche z.B.: W1 oder W2 im Bahnhof Münchendorf. (...) Als Ende des Weichenbereiches gilt grundsätzlich das nächste Hauptsignal der Betriebsstelle; folgt kein Hauptsignal mehr, die letzte befahrene Weiche.

Hauptsignale zeigen an, ob der anschließende Gleisabschnitt befahren werden darf; sie können überdies auf die im Weichenbereich zulässige Fahrgeschwindigkeit hinweisen.“^[35]

- Der Vorfall und die aus der Untersuchung gewonnenen Informationen wurden dazu verwendet, um die Risikobewertung zu überprüfen und Lehren im Hinblick auf die Verbesserung der Sicherheit bzw. des Sicherheitsmanagementsystems zu ziehen. Die gewonnenen Informationen wurden in das Schulungsprogramm der Raaberbahn AG aufgenommen, es wurde in der Schulung verstärkt darauf eingegangen und anschließend eine Wissensabfrage durchgeführt.
- Es wurde ein Aktionsplan gemäß VO (EU) 1078/2012 über eine gemeinsame Sicherheitsmethode für die Kontrolle, die von Eisenbahnunternehmen und Fahrwegbetreibern, denen eine Sicherheitsbescheinigung bzw. Sicherheitsgenehmigung erteilt wurde, sowie von den für die Instandhaltung zuständigen Stellen anzuwenden ist, erstellt. Zudem wurde der Plan für die Kontrolle wie folgt geändert:
 - Erhöhung der Kontrolltätigkeiten (Monitoring fahrendes Personal mittels Sicherheitscheck).
 - Durchführung von Fahrdatenauswertungen unter Berücksichtigung folgender Parameter:
 - Fahrt mit zu hoher Geschwindigkeit
 - Auslösen einer Zwangsbremsung/Notbremsung
 - Unerlaubte Vorbeifahrt an haltzeigendem Signal
 - Unerlaubte Befreiung aus der Geschwindigkeitsüberwachung bei 1000 Hz-Beeinflussung

Die Fahrdatenauswertungen stellen ein Verfahren zum Monitoring der Handlungssicherheit von Triebfahrzeugführer:innen und des Verhaltens von Triebfahrzeugen dar, indem durch die systematische Überwachung der Sicherheit eine Vermeidung von Unfällen und Störungen erreicht werden soll.^[35]

c) Zusätzliche Bemerkungen

Wagenliste

Die Wagenliste von Zug 7657 entsprach nicht der tatsächlichen Wagenreihung. Der vorlaufende Triebzug war in gestürzter Reihenfolge in der aufliegenden Wagenliste abgebildet. Das heißt, entgegen der Reihung auf der Wagenliste befand sich das Fahrzeug 9481 4746 311-1 in Fahrtrichtung an der Spitze des Zuges.

Dieser Umstand hatte keinen Einfluss auf die Ursachen des Ereignisses.

Schichtwechsel Fahrdienstleitung

Im Zuge der Untersuchung wurde festgestellt, dass die tatsächlichen Schichtwechsel bei den Fahrdienstleiter:innen der Südbahn nicht mit den Ablösezeiten im Dienstplan übereinstimmen. Es ist gelebte Praxis, dass die Schichtwechsel generell aufgrund besserer Zugverbindungen der Mitarbeiter:innen bereits um 18:00 Uhr – 18:15 (anstatt 18:45 Uhr) vorgenommen werden (es wird so gelebt und ist auch allseits bekannt). Bei der Übernahme der Tagschicht ist dies ebenfalls der Fall. Das heißt auch hier findet der Schichtwechsel in der Regel um 06:00 – 06:15 Uhr (anstatt 06:45 Uhr) statt. Dies war auch am Unfalltag der Fall. Eine Dienstzeitüberschreitung gab es demnach nicht. Seitens des Infraukturbetreibers ist geplant, die Zeiten im Dienstplan auf die tatsächlichen Dienstzeiten der Fahrdienstleiter:innen auf der Südbahn zu adaptieren.

Seit einiger Zeit ist es so, dass die Ablösezeit handschriftlich zum Zeitpunkt des tatsächlichen Schichtwechsels im Dienstübergabeprotokoll eingetragen wird (nicht wie am Vorfalltag die vorgedruckte Zeit laut Dienstplan). Damit ist auch ersichtlich, dass der Arbeitgeber über diesen Umstand informiert ist.^[120-122]

Ein ursächlicher, beitragender oder systemischer Faktor in Bezug auf den untersuchten Vorfall konnte durch diesen von Dienstplan abweichenden Schichtwechsel nicht

festgestellt werden. Die Ermittlungen ergaben, dass auch der vom Dienstplan abweichende Schichtwechsel selbst keinen Einfluss auf die Ursachen des Ereignisses hatte.

Conclusions

Summary of the analysis and conclusions with regard to the causes of the occurrence

The incident at Münchendorf station occurred under daylight on a sunny day with a few clouds and good visibility. There were thus no weather-related restrictions in visibility. Likewise, there was no sun glare because the sun was too low at the time of the incident.

The train driver involved was in his/her seventh working hour on that day. At the beginning of his/her shift, he/she had approached Münchendorf station in the same direction as during the incident already. During that trip, point no. 2 had been passed into straight running, which means that from exit signal "H1", Münchendorf station could be passed at the scheduled speed (160 km/h). The accident happened during the train driver's third trip on that day which included passing Münchendorf station again. At Münchendorf station, entry signal "Y" showed "Free at 60" at speed indicator "10", and advance exit signal "h" showed "Caution". Tracks were changed on the section to exit signal "H1" (showing "Stop"). The IATC system was active without errors the whole time. Speed monitoring and the associated 1000 Hz control had been enabled by advance exit signal "h" (showing "Caution") and remained enabled. While going along the monitored section, the train driver slowed the train further down to 58 km/h because exit signal "H1" still showed "Stop" at that time and the train driver reckoned with having to stop the train before that signal. When train no. 7657 was already approaching exit signal "H1", the traffic manager/dispatcher changed and approved the route from station track 301 to open track "f52", which the train driver could see, since exit signal "H1" changed its picture to "Free at 60 km/h" immediately afterwards. The train driver started to accelerate the train the very second exit signal "H1" changed from "Stop" to "Free at 60 km/h". There are 1667 m between advance exit signal "h" and exit signal "H1", which gave the train driver even more time to accelerate the train without any technical monitoring. By the time the IATC system had disabled speed monitoring, the train had accelerated first to 81 km/h, then to 106 km/h at exit signal "H1" and to a maximum pre-derailment speed of 145 km/h before it arrived at the section of points no. 2 and no. 1. After the 1000 Hz speed monitoring section of 1273 m (according to way data analysis results), the IATC system was unable to prevent the excessive speed. In other words, there were no technical means of monitoring the speed of train no. 7657 for a track length of over 1,200

m up to the point of derailment. The emergency brakes applied by the train driver immediately before the derailment could no longer prevent the accident.

The train driver had used station track “301” and then open track “f52” to exit Münchendorf station for the first time at least in 2022, or for the very first time according to what he/she said. Consequently, he/she had never changed tracks using points no. 2 and no. 1 before.

Exit signal “H1” showed “Free at 60 km/h” because a red light on block section “f51” forced the opposite track to use the diversion set by points no. 2 and no. 1. The maximum speed along the diverted section was 60 km/h. At Münchendorf, train drivers therefore had to switch tracks twice without having to bypass an oncoming train, which is very unusual.

However, tracks had to be switched twice only because the red light on block section “f51” had remained unnoticed for a long time after it had been enabled at about 6:02pm. Had the red light been noticed earlier, the necessary steps (collecting the clear track signal of train no. 55072) could also have been taken earlier. In that case, train no. 7657 could have exited Münchendorf station using the normal track like the train driver had done during the first trip of his/her shift, provided that train no. 55072 would have confirmed a clear track in due time. Had the clear track signal of train no. 55072 not been confirmed yet, train no. 7657 still would not necessarily have had to change tracks twice because the train could have exited Münchendorf station using station track no. 2 and the opposite track to travel to Achau station without any change of track. As a matter of fact, the clear track signal of train no. 55072 was not obtained until 6:19:55pm and confirmed at 6:24:55pm. That is to say, almost 23 minutes passed between setting the red light signal and confirming the clear track signal of train no. 55072 by resetting the axle counter. Block section “f51” was not safe to use until after that.

Owing to the expanse of their scope of responsibility, traffic managers are unable to display all stations on the five screens available to them at the same time. In normal operation, Münchendorf station not having to perform any safety equipment actions with regard to train traffic, Münchendorf station remained in the background. There was no acoustic or optical means of making traffic managers aware of the red light signal.

Except for stopping the train before exit signal “H1”, noticing the red light signal too late left no other option than to divert the train to station track no. 2. The driver of the leading

traction unit is responsible for observing the signals. According to traffic manager information, there was not enough time to notify the train driver of the imminent track change, e.g. via train radio. In all probability, the train driver expected to exit Münchendorf station using the normal track at the regular scheduled speed, which may then have distorted or prejudiced his/her expectations.

The red light signal on block section "f51" as such was no causal or contributing factor of the accident. Had the traffic manager/dispatcher not interfered by setting the new route, exit signal "H1" would have permanently shown "Stop". Ignoring a "Stop" signal at exit signal "H1" would have actuated the 2000 Hz solenoid at the exit signal designed to automatically stop train no. 7657 and also the associated 500 Hz solenoids at exit signal "H1", which could have initiated an automatic train stop earlier.

Safety equipment

There was no sign of the safety equipment not being functional. Signal tower data allow us to reconstruct the trip of train no. 7657 using the "Occupied Messages" of the track or block section and points. After passing points no. 2 and no. 1, the derailment provoked the first fault message at 6:20:03pm. Up to that time, the signal tower did not log any faults in points no. 2 and no. 1 (no point problem before the derailment).

Exit signal "H1"

There was no sign of the signal not being functional. A safety-related check of exit signal "H1" did not find any discrepancies or defects.

Except for brief interruptions admissible in line with the applicable rules and standards, exit signal "H1" was visible in due time. Although the brief interruptions of visibility of exit signal "H1" cannot be entirely excluded from having affected the excessive speed when passing exit signal "H1" (showing "Free at 60 km/h") or when passing the points section afterwards, the oncoming signal must still be observed because the train driver is responsible for observing the signals.

Points

Neither the safety-related check of the points nor measuring the point superstructure found any discrepancies or defects. After the accident, point no. 1 was found to be at a stop position.

Points no. 2 and no. 1 had been inspected on 14 February 2022, i.e. before the accident. Inspection results suggest that both points were in a perfect working condition.

Point no. 2 and no. 1 of Münchendorf station are 60 km/h points, although the speed has to be reduced from 160 km/h on the main track to 60 km/h on the diversion track. At the exit from Münchendorf station towards Achau station, there is no velocity test & control equipment to monitor the speed reduction. In the opposite direction, though, trains at the exit from Münchendorf station are monitored for reducing their speed from 160 km/h on the main track to 100 km/h on the diversion track (100 km/h points) if tracks have to be changed.

Vehicles

The vehicles are newly approved cars (04/2022). All derailed axles and wheelsets of the vehicles that had turned over on their side (end coach A 9481 4746 311-1 and centre coach C 9481 7046 311-1) were inspected for potential breaks. Breaks were not found. The vehicles had no causal or contributing effect on the derailment.

Language skills

The fact that the native tongue of the train driver is Hungarian did not affect the accident because there was no need to speak or obey commands before the accident. Furthermore, the railway company presented all pieces of evidence proving the train driver's language skills.

Causal factors

Causal factors means any action, omission, event or condition, or a combination thereof that if corrected, eliminated, or avoided would have prevented the occurrence, in all likelihood.

Derailment was caused by track guidance failure because of the train passing points no.2 and no. 1 at excessive speed. Due to expectations, the train driver wrongly perceived the setting of exit signal "H1", which caused him/her to pass the point section at 145 km/h instead of at 60 km/h.

Traffic control failed to inform the train driver of the temporarily set route and switching via GSM-R train radio. This is considered a systemic factor because a piece of information was withheld, although the Standard Operating Procedure (SOP) on deviation management includes a provision to this effect. The SUB assumes that this provision is not duly considered as safety-related and is therefore not consistently observed, not least since deviation management is not primarily safety-oriented. Knowing this piece of information might have prevented the train driver's expectations. Exit signal "H1" can hardly be perceived wrongly, particularly if you know that you are driving up to a point.

The design of the automatic train control (ATC) system run at the infrastructural end failed to prevent the train from passing exit signal "H1" at excessive speed already while accelerating further after that point. The ATC system therefore also failed to automatically stop the train. Between the end of the monitoring section at 1000 Hz and the section including points no. 2 and no. 1, there was no technical means of monitoring the train. The design of the ATC system run at the infrastructural end may also be seen as a systemic factor because it may cause similar effects on other trips. Also, similar situations may occur at other stations.

Other causal factors of the accident event are that a red light on block section "f51" was recognised too late and/or that the red light situation was handled too late. Had the red light been recognised and the ensuing clear track signal of the train ahead been collected in due time, a contingency measure like setting a route along the opposite track and monitoring its safety at and after exit signal "H1" would not have been necessary. The cause of the red light having been recognised too late is assessed as a systemic factor, this cause being the fact that the traffic managers at the signalling control centres have to accept more and more scope of responsibility, such that they cannot continuously supervise the entire scope. Although there are technical limitations and organisational restrictions to the areas of responsibility, they are unable to prevent these areas from being expanded. Therefore, we may not expect a red light to be recognised immediately, unless it is supported by an acoustic or optical signal.

Contributing factors

Contributing factors means any action, omission, event or condition that affects an occurrence by increasing its likelihood, accelerating the effect in time or increasing the severity of the consequences, but the elimination of which would not have prevented the occurrence.

The large distance of 1667 m between the advance signal and both the advance exit signal "h" and the exit signal "H1" is a factor that contributed to the accident. Due to this large distance and the lack of technical means of monitoring, the train driver was able to accelerate the train after the 1000 Hz speed monitoring section and while approaching exist signal "H1" (394 m). Had the advance signal been closer to both signals, the train may still have derailed, but the consequences might have been less serious at a lower train speed at the point of derailment. The large distance to the advance signal may be seen as a systemic factor because it may cause similar effects on other trips. Large distances to advance signals and their safety-related effects on trips may also be found at other stations.

Measures taken since the occurrence

Infrastructure operator

Visibility of exit signal "H1" at Münchendorf station was checked. As a result, the signal sign of exit signal "H1" was lowered to improve visibility, even though it had been placed in conformity with the standard.^[4]

Railway company

- The train driver involved was suspended.^[47]
- Written instruction "Immediate measure regarding the Münchendorf event" was issued, reminding all train drivers to accurately respect the signals and the extended points section.^[47] ÖBB Produktion GmbH and ÖBB Personenverkehr AG were notified of issuing the instruction.^[35]

The written instruction includes the following text:

"As an extended safety response to the derailment of train no. 7657 at Münchendorf station on 9 May 2022, all train drivers are instructed to respect the local conditions below!

If travelling in direction 2, points 1, 2, 3 and 4 at Münchendorf station may be passed and the deviation entered at the indicated speed (Vmax=60 km/h, or Vmax=40 km/h in case of a subsidiary signal) only.

ATTENTION: In direction 2, the exit signals (H1-H4) at Münchendorf station are about 800 m away from the last point. There is no IATC manipulation in that section.

ATTENTION: The advance signals of the exit signals (H1-H4) are advance block

signals of the automatic block station.

You must therefore accurately respect the extended points section and the signal positions! See Signal Code I.2(9) and II.3(1):

The exit points section signal begins at the exit signal (H1-H4) to the last point you pass, e.g. at Münchendorf station: Point no. 1 or point no. 2. (...) The points section generally ends at the station's next main signal or at the last point you pass if there is no further main signal.

Main signals indicate whether or not the next track section may be used; they may also indicate the maximum speed allowed in the points section.”^[35]

- Both the event and the insights gained during the investigation were used to revise the risk assessment and to consider the lessons learned with regard to improved safety or to improving the safety management system. Raaberbahn AG added the information to their training programme, changed their courses to put more weight on this information and included a test at the end.
- An action plan in conformity with Regulation (EU) 1078/2012 was drafted on a method for reliable supervision. This method applies to the railway companies and track infrastructure operators holding a safety certificate or a safety permit and is to be used by the entities responsible for preventive maintenance. Also, the supervision plan was changed as follows:
 - Expanded supervision actions (safety check on on-board staff).
 - Introduction of way data analyses considering the following parameters:
 - Driving at excessive speed
 - Initiating an automatic stop/applying the emergency brakes
 - Impermissible passing of a signal showing Stop
 - Impermissible release from speed monitoring while the 1000 Hz control is active

Way data analyses are a monitoring method aimed at improving the reliability of actions taken by the train drivers and the response of the traction units by systematic safety monitoring to prevent accidents and incidents.^[35]

Additional observations

List of cars

The list of cars of train no. 7657 did not reflect the actual car sequence. On the on-board list, the leading multiple unit appears in reverse order, i.e., as opposed to the sequence on

the list, vehicle 9481 4746 311-1 was at the head of the train if looking in travelling direction.

This fact did not affect the causes of the event.

Change of traffic control shift

The investigation revealed that traffic managers of the Southern Railway do not change shifts as indicated on their roster. It is standard practice to change shifts at 6:00 – 6:15pm (instead of at 6:45pm) to allow staff members to use better train connections (this standard practice is known to everyone involved). Since this also applies to starting a day shift, shifts normally change at 6:00 – 6:15am (instead of at 6:45am). The same happened on the day of the accident. Hence, regular working hours were not exceeded. The infrastructure operator is planning to adapt the times on the roster to the actual working hours of the traffic managers of the Southern Railway.

For some time now, actual handover times have been entered into the handover log by hand (not the time on the roster as on the day of the event). This also tells us that the employer was informed of the fact.^[120-122]

Not respecting the roster when changing shifts was not judged as being a causal, contributing or systemic factor with regard to the incident under investigation.

Investigations revealed that the actual non-roster change of shifts did not affect the causes of the event either.

6 Sicherheitsempfehlungen

6.1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005

Gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005 ist eine Sicherheitsempfehlung unabhängig vom Stand des Verfahrens der Sicherheitsuntersuchung ohne weiteren Aufschub herauszugeben, wenn dies zur Verhütung künftiger Vorfälle aus gleichem oder ähnlichem Anlass geboten ist.

Es wurde keine Sicherheitsempfehlung gemäß § 16 Abs. 2 UUG 2005 ausgesprochen.

6.2 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005 ist eine Sicherheitsempfehlung ein Vorschlag zur Verhütung von Vorfällen auf Grundlage von Informationen, die sich im Zuge der Sicherheitsuntersuchung ergeben haben. Sicherheitsempfehlungen werden grundsätzlich im Rahmen der Untersuchungsberichte herausgegeben und dürfen in keinem Fall Aussagen oder Vermutungen zu Fragen der Schuld oder Haftung enthalten.

Tabelle 10 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
A-2024/002	Es wird empfohlen zu überprüfen, ob eine Signal-angeschaltete Geschwindigkeitsprüfeinrichtung, bezogen auf die Weichen 2 und 1 im Bahnhof Münchendorf (nicht auf die Hauptsignale davor), technisch realisierbar und sinnvoll ist oder ob es allenfalls alternative Lösungen gibt, die den gleichen Zweck erfüllen. Gegebenenfalls sollte eine derartige Geschwindigkeitsprüfeinrichtung (oder eine entsprechende Alternative) implementiert werden. Die Regelwerke sollten so angepasst werden, dass die Voraussetzungen für derartige Implementierungen geschaffen werden.	NSA	IB

Begründung:
Wie der untersuchte Vorfall zeigte, kam es trotz des vorhandenen und funktionstauglichen Zugbeeinflussungssystems „Punktförmige Zugbeeinflussung“ zu einer folgenschwereren Entgleisung, da es möglich war, den Zug ab Beendigung der 1000 Hz

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
	<p><i>Geschwindigkeitsüberwachung auf einer Distanz von ca. 1200 m technisch nicht überwacht zu beschleunigen. Mit der empfohlenen Maßnahme kann das Befahren des Weichenbereichs mit überhöhter Geschwindigkeit zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, jedoch könnte dies nur mit einer solchen Geschwindigkeit erfolgen, bei der es aller Voraussicht nach zu keiner Entgleisung kommt.</i></p> <p><i>Die Realisierung einer Geschwindigkeitsprüfeinrichtung stellt, ebenso wie die etwaige Anpassung der Regelwerke, einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus im Bahnhof Münchendorf und in weiterer Folge generell am Schienennetz dar.</i></p>		
A-2024/003	<p>Es wird empfohlen, die Regelung der standardisierten Kommunikation zwischen Betriebsführungszentrale und Triebfahrzeugführer:innen, die derzeit in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement enthalten ist und vom Infrastrukturbetreiber selbst als nicht sicherheitsrelevant eingestuft wird, in einer Weise zu gestalten, die den sicherheitsrelevanten Aspekten der Kommunikation verstärkt Rechnung trägt; indem in die definierten Ziele dieser Kommunikation auch sicherheitsrelevante Aspekte aufgenommen werden und im Rahmen von Weiterbildungen besonderes Augenmerk auf die Wichtigkeit einer guten Kommunikation zur Vermeidung von Unfällen gelegt wird.</p>	NSA	IB
	<p><i>Begründung:</i></p> <p><i>Wie der untersuchte Vorfall zeigte, fand trotz der Fahrt in die Ablenkung (Gleiswechsel) keine Kommunikation zwischen der Betriebsführungszentrale und dem:der Triebfahrzeugführer:in statt, obwohl in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement eine entsprechende Regelung enthalten ist. Die SUB hat im Zuge ihrer Sicherheitsuntersuchungen den Eindruck gewonnen, dass diese Regelung, wohl aufgrund der nicht primär sicherheitsorientierten Zielsetzung des Abweichungsmanagements, nicht in ausreichendem Maße als sicherheitsrelevant eingeschätzt und aus diesem Grund auch nicht mit der nötigen Konsequenz eingehalten wird. Die Betriebsvorschrift sieht bei einer Einfahr- und Ausfahränderungen grundsätzlich keine Kommunikation vor. Mit dem Wissen eines Gleiswechsels hätte der Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführer:in, dass das Ausfahrsignal „H1“ „Frei“ signalisieren würde, entgegengewirkt werden können.</i></p> <p><i>Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung ist eine rein organisatorische, sodass sie einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus darstellt.</i></p>		
A-2024/004	<p>Es wird empfohlen, bei der künftigen Planung von Bahnhöfen besonderes Augenmerk auf die Auslegung der Infrastruktur zu legen, damit ähnlichen Situationen wie beim untersuchten Vorfall entgegengewirkt werden kann, nämlich, dass bezogen auf die örtlich im Weichenbereich zulässige Geschwindigkeit in Relation zur Streckenhöchstgeschwindigkeit für einen Zug bei einem Gleiswechsel</p>	NSA	NSA IB

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
	<p>eine übermäßige Geschwindigkeitsherabsetzung (wie im gegenständlichen Fall um 100km/h) notwendig wird, bei der der Zug überdies im PZB-Betrieb auf einer längeren Distanz (über 1200m) technisch nicht überwacht mit deutlich überhöhter Geschwindigkeit in die Ablenkung einer Weiche fahren kann.</p> <p>Hierbei wäre es sinnvoll, wenn die höchstzulässige Geschwindigkeit am durchfahrenden Hauptgleis beim Befahren einer Weiche in die Geradeausstellung in ein derartiges Verhältnis mit der verbauten Weiche gebracht wird, dass eine übermäßige Geschwindigkeitsherabsetzung beim Befahren der Weiche in die Ablenkung erst gar nicht notwendig wird.</p> <p><i>Begründung:</i></p> <p><i>Eine Vorgabe für den Verbau von Weichen im Hinblick auf das Verhältnis der zulässigen Geschwindigkeit in der Ablenkung zu jener in der Geradeausstellung gibt es nicht. Mit einem adäquaten Geschwindigkeitsverhältnis zwischen der Fahrt am durchgehenden Hauptgleis und der Fahrt in die Ablenkung einer Weiche könnte übermäßigen Geschwindigkeitsherabsetzungen, wie im gegenständlichen Fall von 100 km/h, entgegengewirkt werden.</i></p> <p><i>Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung ist primär eine rein organisatorische, sodass sie einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus darstellt. Wird aufgrund der empfohlenen Maßnahmen bei der Errichtung einer Anlage z.B. anstatt einer 60 km/h Weiche eine 100 km/h Weiche erforderlich, so entstehen dadurch um ca. 58 % höhere Kosten. Da mit einer höherwertigen Weiche jedoch die Wahrscheinlichkeit einer Entgleisung durch überhöhte Geschwindigkeit reduziert werden kann, erscheinen die höheren Errichtungskosten aus Sicht der SUB gerechtfertigt.</i></p>		
A-2024/005	<p>Es wird empfohlen, Maßnahmen zu erarbeiten, damit Rotausleuchtungen von den zuständigen Fahrdienstleiter:innen früher erkannt werden können, um den aus zu spät erkannten Rotausleuchtungen resultierenden Gefahren in Zukunft präventiv entgegenzuwirken. Gemeint sind Rotausleuchtungen, bei denen ein mit Achszählern ausgerüsteter Gleisabschnitt auch nach erfolgter Fahrt weiterhin rot ausgeleuchtet bleibt.</p> <p><i>Begründung:</i></p> <p><i>Wie die Untersuchung zeigte, konnte die beim Vorfall aufgetretene Rotausleuchtung nicht unmittelbar festgestellt werden, was letztendlich kausal für den Unfall war.</i></p> <p><i>Die Zuständigkeitsbereiche der Fahrdienstleiter:innen in den Betriebsführungszentralen haben mittlerweile eine Größe erreicht, bei der es nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.</i></p>	NSA	IB

Laufende Nummer	Sicherheitsempfehlung (unfallkausal)	Ergeht an	betrifft
<i>Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung stellt einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus dar.</i>			

Safety recommendations

Safety recommendations pursuant to section 16, 2 of the UUG 2005

Pursuant to section 16, 2 of the Austrian Accident Investigation Act (Unfalluntersuchungsgesetz, UUG) 2005, a safety recommendation must be issued instantly, i.e. irrespective of the current progress of investigation, if this is considered able to prevent future incidents caused by the same or similar conditions.

In this case, a safety recommendation pursuant to section 16, 2 of the UUG 2005 was not issued.

Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005

In accordance with Section 16 (1) UUG 2005, a safety recommendation is a proposal for the prevention of incidents made on the basis of information gathered during a safety investigation. Safety recommendations are generally issued as part of the investigation reports and may in no case contain statements or suppositions on matters of culpability or liability.

Tabelle 11 Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005

Number	Safety recommendation	Adressed	Concerns
A-2024/002	The operator should check whether it makes sense and is technically feasible to install signal-based velocity test & control equipment for points no. 2 and no. 1 at Münchendorf station (but not for the upstream main signals) or whether there are alternative solutions serving the same purpose. If so, such velocity test & control equipment (or alternative solution) should be implemented. The underlying rules and standards should be amended to provide a basis for these implementations. <i>Reason:</i> As the incident under investigation revealed, the presence of an operative "intermittent automatic train control system" (IATC) failed to prevent a very severe derailment because	NSA	IB

Number	Safety recommendation	Adressed	Concerns
	<p><i>there was still a possibility of accelerating the train after the 1000 Hz speed monitoring section across about 1,200 m length of track without any technical means of monitoring. While implementing the recommended measure may not completely rule out the possibility of trains passing the point section at excessive speed, the train might still be slow enough to massively reduce the chances of derailment.</i></p>		
	<p><i>The efforts of installing velocity test & control equipment and possibly amending the rules and standards would seem justifiable in relation to the increased level of safety not only at Münchendorf station but later also of the entire railway network.</i></p>		
A-2024/003	<p>The operator should revise the rules of standardised communication between the signalling control centre and the train drivers, which are currently part of the SOP on deviation management but not considered a piece of safety-related literature by the infrastructure operator. The revised version should focus more on the safety-related aspects of communication by integrating such safety-related aspects in the objectives defined for all standardised communications and by having training courses put more weight on how important excellent communication is when it comes to avoiding accidents.</p>	NSA	IB
	<p><i>Reason:</i> <i>As the incident under investigation revealed, the signalling control centre and the train driver did not communicate despite the diversion (change of track), although the SOP of deviation management contains a provision to that effect. In the course of its safety investigation, the SUB discovered that this provision is not duly considered as safety-related and is therefore not consistently observed, not least since deviation management is not primarily safety-oriented. The operating manual does not make communication a mandatory obligation when changing the entry or exit route. Had the train driver been aware of the oncoming track change, he/she might not have expected exit signal "H1" to show "Free".</i></p>		
	<p><i>Since it will only take organisational measures to put this safety recommendation into practice, the efforts seem justifiable in relation to the increased level of safety.</i></p>		
A-2024/004	<p>Station planners are recommended to focus on future infrastructural designs in order to prevent situations like that of the incident under investigation. Such focus predominantly refers to the fact that, to obey the regular speed limit along local point sections, a train may have to slow down excessively from the maximum on-route speed (i.e. by 100 km/h in this case) plus to the fact that the train is under IATC control for a long part of the track (more than</p>	NSA	NSA IB

Number	Safety recommendation	Adressed	Concerns
	<p>1,200 m) but not monitored by technical means, such that it can enter the switch section at massively excessive speed. It would make sense to change the relation between the main track and the point such that the maximum speed on the main track does not have to be drastically reduced when switching to the diversion and back to the straight track.</p>		
	<p><i>Reason:</i> <i>There is no rule as to how points are to reflect the relation of top speeds along the main and the diversion tracks. An adequate relation of speeds on the main track and the switch to the diversion track might prevent excessive speed reduction (by 100 km/h in this case).</i></p> <p><i>Since it will primarily take organisational measures to put this safety recommendation into practice, the efforts seem justifiable in relation to the increased level of safety. Installing a point supporting, say, 100 km/h instead of the 60 km/h as in this case will increase the costs of installation by about 58%. On the other hand, a higher-quality point will reduce the probability of derailment caused by excessive speed. The SUB therefore thinks that higher costs of installation are justified.</i></p>	NSA	IB
A-2024/005	<p>We recommend preparing measures that will allow the traffic managers on duty to recognise red lights earlier as this will be a preventive means against the future risks of recognising a red light too late, “red light” referring to track sections equipped with axle counters that will retain the red light even after the train has passed.</p>		
	<p><i>Reason:</i> <i>As the investigation revealed, the red light that occurred in the incident was not recognised immediately, which proved to be a causal factor of the accident.</i></p> <p><i>The scope of the traffic managers’ responsibilities at the signalling control centres has grown too much to be able to continuously supervise the entire scope. Therefore, we may not expect a red light to be recognised immediately, unless it is supported by an acoustic or optical signal.</i></p> <p><i>The efforts of putting this safety recommendation into practice seem justifiable in relation to the increased level of safety.</i></p>		

Berücksichtigte Stellungnahmen

Stellungnahmen haben gemäß § 14 Abs. 1 UUG 2005 zu den für den Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen zu erfolgen.

Die innerhalb der gesetzten Frist eingelangten Stellungnahmen befinden sich im Anhang (Anhang – Stellungnahmen) zum Untersuchungsbericht.

Stellungnahmen von folgenden Beteiligten wurden in dem Umfang berücksichtigt, als sie für die Analyse des untersuchten Vorfalls von Belang sind:

- Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn AG
- ÖBB Infrastruktur AG
- Verkehrs-Arbeitsinspektorat
- Triebfahrzeugführer:in
- BMK – IV/E4 (Oberste Eisenbahnbehörde Überwachung)

Aufgrund der eingelangten Stellungnahmen wurden in den Kapiteln Zusammenfassung; Schwierigkeiten und besondere Herausforderungen; Beteiligte Fahrten; Infrastruktur und Signalsystem; Sachliche Beschreibung; Sonstige vorfallrelevante Personen oder Stellen; Auslegung Fahrzeuge, Eisenbahninfrastruktur, techn. Einrichtungen; Installation und Inbetriebnahme von Fahrzeugen, Eisenbahninfrastruktur oder technischen Einrichtungen; Sonstige relevante Faktoren oder Folgen; Arbeitsplatzfaktoren; Organisatorische Faktoren und Aufgaben; Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen; Risikobewertungs- und Überwachungstätigkeiten; Ergebnisse der Aufsichtstätigkeit der nationalen Sicherheitsbehörden; Genehmigungen, Bescheinigungen und Bewertungsberichte; Sonstige systemische Faktoren; Frühere Ereignisse ähnlicher Art; Zusammenfassung der Auswertung und Schlussfolgerungen zu den Ursachen des Ereignisses und Sicherheitsempfehlungen Änderungen bzw. Ergänzungen vorgenommen.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005.....	11
Tabelle 2 Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005	18
Tabelle 3 Fahrt-/Zugnummer 7657	37
Tabelle 4 Relevante Lichtsignale für Z 7657.....	43
Tabelle 5 Ablauf der Ereignisse	49
Tabelle 6 Notfallverfahren Eisenbahn.....	51
Tabelle 7 Eingesetzte Hilfskräfte und Fahrzeuge Feuerwehren	61
Tabelle 8 Relevante Stellwerksdaten für Z 55072.....	77
Tabelle 9 Relevante Stellwerksdaten für Z 7657	78
Tabelle 10 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005.....	133
Tabelle 11 Safety recommendations pursuant to section 16, 1 of the UUG 2005	137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Skizze Eisenbahnlinien Österreich	26
Abbildung 2 Standpunkte der Einzelscans der Unfallstelle.....	28
Abbildung 3 Detailaufnahme aus dem 3D-Scan.....	29
Abbildung 4 Übersichtsbild mit Vermessung	30
Abbildung 5 Schäden an Infrastruktur und Fahrzeuge	33
Abbildung 6 Schäden am Endwagen A 9481 4746 311-1.....	34
Abbildung 7 Entgleisungsstelle.....	35
Abbildung 8 Lageskizze Bf Münchendorf	39
Abbildung 9 Lageskizze mit schematisch eingezeichneten wesentlichen Abständen.....	40
Abbildung 10 Signalisierung am ES „Y“ für Z 7657.....	42
Abbildung 11 Signalisierung am AS „H1“ für Z 7657.....	43
Abbildung 12 Planmäßiger Fahrweg für Z 7657	46
Abbildung 13 Tatsächlich Fahrweg für Z 7657	47
Abbildung 14 Lageskizze Bf Münchendorf - Weichen.....	69
Abbildung 15 Grafische Fahrdatenauswertung aus Fzg. 9481 4746 311-1	73
Abbildung 16 Auszug aus tabellarischer Fahrdatenauswertung aus Fzg. 9481 4746 311-1	74
Abbildung 17 Auszug EisbBBV Anlage 5 Hauptsignale (§29)	93
Abbildung 18 Auszug EisbBBV Anlage 5 Vorsignal (§30).....	94
Abbildung 19 Auszug EisbBBV Anlage 5 Geschwindigkeitsanzeiger (§32).....	94
Abbildung 20 Auszug EisbBBV Anlage 5 Geschwindigkeitsvoranzeiger (§33)	95
Abbildung 21 Anlage 102 Regelwerk 13.01.02 Punktformige Zugbeeinflussung	97

Verzeichnis der Regelwerke

Bundesgesetz über Eisenbahnen, Schienenfahrzeuge auf Eisenbahnen und den Verkehr auf Eisenbahnen (**Eisenbahngesetz 1957 – EisbG**), BGBl. Nr. 60/1957, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 231/2021

Bundesgesetz über die unabhängige Sicherheitsuntersuchung von Unfällen und Störungen (**Unfalluntersuchungsgesetz – UUG 2005**), BGBl. I Nr. 123/2005 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 231/2021

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie über den Umfang und die Form der Meldungen von Unfällen und Störungen, die bei Eisenbahnunternehmen auftreten, an die Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (**MeldeVO-Eisb 2006**), BGBl. II Nr. 279/2006

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie, mit der die Verordnung über den Bau und Betrieb von Eisenbahnen (**Eisenbahnbau- und betriebsverordnung – EisbBBV 2008**), BGBl. II Nr. 398/2008 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 156/2014

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie über die Eignung, Ausbildung, Prüfung, Weiterbildung und praktische Ausübung bei qualifizierten Tätigkeiten von Eisenbahnbediensteten (**Eisenbahn-Eignungs- und Prüfungsverordnung – EisbEPV**), BGBl. II Nr. 31/2013

Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft

Durchführungsverordnung (EU) 2020/572 der Kommission vom 24. April 2020 über die zu befolgende Berichterstattungsstruktur für Berichte über die Untersuchung von Eisenbahnunfällen und –störungen

Verordnung (EU) Nr. 1158/2010 der Kommission vom 09. Dezember 2010 über eine gemeinsame Sicherheitsmethode für die Konformitätsbewertung in Bezug auf die Anforderungen an die Ausstellung von Eisenbahnsicherheitsbescheinigungen

Verordnung (EU) Nr. 1169/2010 der Kommission vom 10. Dezember 2010 über eine gemeinsame Sicherheitsmethode für die Konformitätsbewertung in Bezug auf die Anforderungen an die Erteilung von Eisenbahnsicherheitsgenehmigungen

Delegierte Verordnung (EU) 2018/762 der Kommission vom 8. März 2018 über gemeinsame Sicherheitsmethoden bezüglich der Anforderungen an Sicherheitsmanagementsysteme gemäß der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EU) Nr. 1158/2010 und (EU) Nr. 1169/2010

Durchführungsverordnung (EU) 402/2013 der Kommission vom 30. April 2013 über die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 352/2009

Durchführungsverordnung (EU) 2023/1695 der Kommission vom 10. August 2023 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 2016/919

Richtlinie 2007/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Zertifizierung von Triebfahrzeugführern, die Lokomotiven und Züge im Eisenbahnsystem in der Gemeinschaft führen

Verzeichnis der Regelwerke IB

30.01	Betriebsvorschrift der ÖBB
30.02	Signalvorschrift der ÖBB
30.03	Zusatzbestimmungen zur Signal- und Betriebsvorschrift
13.01.01	Planungsrichtlinien für Eisenbahnsicherungsanlagen
13.01.02	Planungsrichtlinien für die PZB
30.04.21	DB 640 Verzeichnis der Betriebsstellencodes
47.00	Bedienungsanweisungen Eisenbahnsicherungsanlagen
GP_01,02,01,03-BE-01	Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement
MP_05,01,01-02_VA	Betriebliches Risikomanagement
50.02.07	Anforderungen an das Class B System PZB 90
Bsb Bf Münchendorf	Betriebsstellenbeschreibung Bf Münchendorf

Verzeichnis der Regelwerke EVU

Tfzf-Heft	Triebfahrzeugführer Heft
MH_Handbuch-integriertes_Managementsystem_RB	Handbuch für das integrierte Managementsystem des EVU
VA_Risikomanagement_RB	Verfahrensanweisung zum eisenbahnbetrieblichen Risikomanagement des EVU
VA Zusatzbescheinigung	Verfahrensanweisung für Zusatzbescheinigungen
VA Notfallmanagement_PV_RB	Verfahrensanweisung für Notfallmanagement des Personenverkehrs des EVU

Quellenverzeichnis

Die Angaben im vorliegenden (vorläufigen) Untersuchungsbericht wurden den folgenden Quellen entnommen (Identifizierungsnummern nicht fortlaufend):

- [1] 795.404_AV_Untersuchung vor Ort; 09.05.2022; SUB
- [2] 795.404_GN_Fdl Noko_BETRA; 06.12.2022; SUB
- [3] BetraReport_824964_2022_Wp_Ef; 03.07.2022 – 30.07.2022; IB
- [4] Antwortschreiben IB auf Anfrage; 30.06.2022; IB
- [5] 795.404_AV_Auswertung 3D-Scan; 16.11.2022; SUB
- [6] Einsatzbericht Feuerwehr; 08.2022; Feuerwehr Münchendorf
- [7] Sonnenverlaufsdaten Bf Münchendorf; 09.05.2022; IB
- [8] 795.404_Wetterdaten Achau; 09.05.2022; IB/SUB
- [9] 795.404_Wetterdaten Ebreichsdorf; 09.05.2022; IB/SUB
- [10] 795.404_Wetterdaten Ebenfurth; 09.05.2022; IB/SUB
- [11] Verletztenliste; 19.10.2022; LKA NÖ
- [12] Zeugenvernehmung; 09.06.2022; LKA NÖ
- [13] Zeugenvernehmung; 12.06.2022; LKA NÖ
- [14] Zeugenaussagen – Sachschäden; 05.-07.2022; LKA NÖ
- [15] Untersuchungsbericht IB; 16.03.2023; IB
- [16] 795.404_AV_digitale Vermessung 3D-Scan; 16.12.2022; SUB
- [17] REM Zugentgleisung Mue; 13.05.2022; IB
- [18] Auszug Buchfahrplan; 12.12.2021 – 10.12.2022; IB
- [19] Wagenliste Z 7657; 09.05.2022; EVU
- [20] Kommentierter Auszug der Stellwerksdaten; 09.05.2022; IB
- [21] Zulassungen aller Wagen; 09.05.2022; ERA & IB
- [22] Streckentitelblatt; 30.03.2022; IB
- [23] Betriebsstellenbeschreibung Bf Münchendorf; 12.12.2021; IB
- [24] Weichertabelle Bf Münchendorf; 06.12.2019; IB
- [25] Weicheninspektionsblatt W1 und W2; 09.05.2022; IB
- [26] Weicheninspektionsblatt W2 IE 2010; 14.02.2022; IB
- [27] Weicheninspektionsblatt W1 ZV; 14.02.2022; IB
- [28] Weicheninspektionsblatt W1 HB-DK; 14.02.2022; IB
- [29] Weicheninspektionsblatt W1 IE 2010; 14.02.2022; IB
- [30] Weicheninspektionsblatt W2 HB-DK; 14.02.2022; IB
- [31] Weicheninspektionsblatt W2 ZV; 14.02.2022; IB
- [32] Signaltabelle Bf Münchendorf; 06.06.2021; IB

- [33] Unfall – Schadensprotokoll 4746 / 4744; 10.05.2023; EVU
- [34] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 24.01.2023; EVU
- [35] Untersuchungsbericht; 24.01.2023; EVU
- [36] Auszug VzG Strecke 10601; 12.12.2021; IB
- [37] Sichtbarkeitsüberprüfung AS „H1“; 06.06.2022; IB + EVU
- [38] Langsamfahrstellen Ost Teil 1/3; 02.05.2022 – 15.05.2022; IB
- [39] Auszug Aramis-O KEINE Befehle; 09.05.2022; IB
- [40] Aramis Datenerfassung Z 7657; 09.05.2022; IB
- [41] Befragungsprotokoll Tfzf; 24.06.2022; EVU
- [42] Abschlussbericht zur Verbesserung der Flugüberwachung der Arbeitsgruppe aktive Pilotüberwachung; 11.2014; Flugsicherheitsstiftung Virginia U.S.
- [43] Aramis Datenerfassung Z 55072; 09.05.2022; IB
- [44] Fahrdatenauswertung Z 7657 gesamt; 09.05.2022; EVU
- [45] Auszug Betriebsvormerk Stellbereichs-Fdl Mue; 09.05.2022; IB
- [46] Auszug Bordbuch vorletzte Seite Z 7657; 09.05.2022; EVU
- [47] Antwortschreiben EVU auf Anfrage; 13.06.2022; EVU
- [48] Stellwerksdaten ESTW Münchendorf; 09.05.2022; IB
- [49] Auszug Aramis Streckenspiegel Bf Mue; 09.05.2022; IB
- [50] Dienstplan Tfzf; 05.2022; EVU
- [51] Schichtplan Tfzf; 09.05.2022; EVU
- [52] 795.404_AV_Auswertung Spsp; 01.06.2022; SUB
- [53] Fahrdatenauswertung Z 7657 kommentiert; 09.05.2022; EVU
- [54] Einsatzbericht; 09.05.2022; Bezirksrettungskommando Mödling
- [55] 1. Anlassbericht; 18.05.2022; LKA NÖ
- [56] 1 Amtsvermerk Ersterhebungsbericht; 09.05.2022; LKA NÖ
- [57] Abschlussbericht; 21.09.2022; LKA NÖ
- [58] 2. Anlassbericht; 27.06.2022; LKA NÖ
- [59] 795.404_GN_FF Münchedorf; 01.12.2022; SUB
- [60] Zeugenvernehmung; 04.07.2022; LKA NÖ
- [61] Zeugenvernehmung; 17.06.2022; LKA NÖ
- [62] Anforderung des Sprachspeichers; 10.05.2022; SUB
- [63] Protokoll RES; 09.05.2022; IB
- [64] Einsatzleitercheckliste; 09.05.2022; IB
- [65] 795.404_AV_Auswertung Bahnsteigvideos; 31.05.2022; SUB
- [66] Fahrerlaubnis Tfzf; gültig bis 12.12.2031; EVU
- [67] Zusatzbescheinigung Tfzf; gültig bis 01.11.2023; EVU
- [68] Prüfungszeugnis Tfzf gem. § 145 (2) EisbG 1957; 29.11.2016; EVU

- [69] Nachweis Streckenkenntnis 10601; 13.12.2021; EVU
- [70] Befragungsprotokoll Tfzf; 23.08.2022; LKA NÖ
- [71] Schulungsnachweis Tfzf; 23.02.2022; EVU
- [72] Schulungsnachweis Tfzf; 20.01.2020; EVU
- [73] Schulungsnachweis Tfzf; 20.07.2020; EVU
- [74] Schulungsnachweis Tfzf; 11.11.2020; EVU
- [75] Schulungsnachweis Tfzf; 14.09.2020; EVU
- [76] Schulungsnachweis Tfzf; 02.02.2021; EVU
- [77] Schulungsnachweis Tfzf; 17.06.2021; EVU
- [78] Schulungsnachweis Tfzf; 26.11.2021; EVU
- [79] Gutachten über Zugentgleisung vom 09.05.22 im Bf Mue; 10.10.2022;
Staatsanwaltschaft Wiener Neustadt
- [80] Antwortschreiben EVU auf Anfrage; 24.06.2022; EVU
- [81] Auszug Bordbuch letzte Seite Z 7657; 09.05.2022; EVU
- [82] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 21.06.2023; IB
- [83] Befragungsprotokoll Stellbereichs-Fdl; 09.05.2022; IB
- [84] Auszug betriebliche Weiterbildungen Stellbereichs-Fdl; IB
- [85] Bescheinigung Stellbereichs-Fdl; 28.02.2022; IB
- [86] Dienstplan Stellbereichs-Fdl; 11.02.2022 – 10.05.2022; IB
- [87] Urkunde Sicherheitsgenehmigung IB; gültig bis 30.06.2021; BMK
- [88] Verlängerung Sicherheitsgenehmigung; gültig bis 30.04.2022; IB
- [89] Verlängerung Sicherheitsgenehmigung; gültig bis 30.04.2023; IB
- [90] Verlängerung Sicherheitsgenehmigung Rechtskraftbestätigung; 19.04.2022; IB
- [91] SMS Zertifizierungsurkunde; gültig bis 04.03.2024; EVU
- [92] Sicherheitsbescheinigung Teil A und B; gültig bis 24.12.2024; EVU
- [93] Bescheid für Sicherheitsbescheinigung Teil A und B; 17.12.2019; EVU
- [94] SMS Zertifizierungsurkunde; gültig bis 29.06.2022; IB
- [95] Ereignis-Bericht; 10.05.2022; EVU
- [96] Bestätigung über Deutschkenntnisse Tfzf; 12.02.2018; EVU
- [97] Bestätigung Tfzf gemäß § 146, § 139 (3) EisbG 1957; 11.11.2020; EVU
- [98] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 04.08.2023; EVU
- [99] Antwortschreiben IB auf Anfrage; 03.08.2023; IB
- [100] Beschreibung über Erwartungsverzerrung der Flugbesatzung; SKYbrary
- [101] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 17.08.2023; IB
- [102] Auszug Dienstübernahme EBO Stellbereichs-Fdl; 09.05.2022; IB
- [103] Schriftliche Dienstübergabe Stellbereichs-Fdl; 09.05.2022; IB
- [104] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 15.12.2022; IB

- [105] ETCS Ausbauplan bis 2026; 10.2022; IB
- [106] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 07.12.2022; IB
- [107] Lageplan Bf Münchendorf mit Kommentare; 03.11.2021; IB + SUB
- [108] Risikobewertungsbericht Migration Inzersdorf Ort – Obereggendorf in BFZ; 24.11.2015; IB
- [109] Risikoanalyse 2-gleisiger Ausbau Münchendorf – Wampersdorf; 07.10.2020; IB
- [110] Kreuzungsrisikoanalyse Nr.: N016-2019; 12.02.2019; IB
- [111] Auszug FMEA Tabelle; 01.01.2022; EVU
- [112] Abstimmungsgespräch Baden und Mödling; 18.11.2021; IB
- [113] Handbuch Einsatz im Gleisbereich; 09.06.2023; IB
- [114] 795.404_GN_Sicherheitsbeauftragte:r ÖBB; 22.09.2022; SUB
- [115] 795.404_GN_VAI Arbeitszeiten; 22.09.2023; SUB
- [116] Screenshot TIM Gerät; 26.09.2023; EVU
- [117] 795.404_AV_Besprechung Raaberbahn; 26.09.2023; SUB
- [118] Video Führerstandsmitfahrt Bf Münchendorf; 06.06.2022; EVU
- [119] 795.404_GN_Bezirksfeuerwehrkommandant:in; 17.10.2023; SUB
- [120] 795.404_AV_Befragung Fdl ZL; 20.10.2023; SUB
- [121] 795.404_AV_Befragung Stellbereichs-Fdl Tagschicht; 20.10.2023; SUB
- [122] 795.404_AV_Befragung Stellbereichs-Fdl Nachschicht; 20.10.2023; SUB
- [123] Antwortschreiben Oberste Eisenbahnbehörde auf Anfrage; 14.11.2023; Oberste Eisenbahnbehörde
- [124] Antwortschreiben SchiG auf Anfrage; 16.11.2023; SchiG
- [125] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 15.04.2021; IB
- [126] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 11.03.2024; EVU
- [127] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 22.03.2024; IB
- [128] RAR 2-gleisiger Ausbau Münchendorf-Wampersdorf; 07.02.2018; IB
- [129] Risikobetrachtung 2-gleisiger Ausbau Hennersdorf-Mue; 19.11.2019; IB
- [130] Risikobetrachtung Migration Achau und Blumental in BFZ Wien; 13.02.2018; IB
- [131] Risikobetrachtung Migration Mue und Obereggendorf in BFZ Wien; 28.04.2016; IB
- [132] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 25.03.2024; IB
- [133] Arbeitsplatzbeschreibung der BFZ Wien; 11.07.2021; IB
- [134] E-Mail über beantwortete Fragen der SUB; 10.04.2024; IB

Abkürzungen

Abk.	Abkürzung
ARAMIS	Advanced Railway Automation, Management and Information System (Leit- und Dispositionssystem)
Art.	Artikel
AS	Ausfahrsignal
AVS	Ausfahrvorsignal
BETRA	Betriebs- und Bauanweisung
Bf	Bahnhof
BFZ	Betriebsführungszentrale
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BH	Bezirkshauptmannschaft
BIZ	Betroffeneninformationszentrum
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BWB	Betriebliche Weiterbildung
CCS	Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung
EBO	Einheitliche Bedienoberfläche
ES	Einfahrsignal
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ETCS	European Train Control System
EVS	Einfahrvorsignal
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter:in bzw. Fahrdienstleitung
FF	Freiwillige Feuerwehr
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
Fzg	Fahrzeug
GSM-R	Global System for Mobile Communication-Railway
GPE	Geschwindigkeitsprüfeinrichtung
GZ	Geschäftszahl

Hbf	Hauptbahnhof
Hz	Hertz
IB	Infrastrukturbetreiber
Krim	Kriminaldienstgruppe
La	Übersicht über Langsamfahrstellen und Besonderheiten
LKA	Landeskriminalamt
Mue	Münchendorf
NAH	Notarzthubschrauber
NÖ	Niederösterreich
Noko	Notfallkoordinator:in
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RAR	Risiko Assessment Report
REM	Rail Emergency Management
RES	Regionaler Ereignisstab
RPZ	Risikoprioritätszahl
RW	Regelwerk
SchiG	Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft
SMS	Safety-Management-System (Sicherheitsmanagementsystem)
SMS	Short Message Service
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
StA	Staatsanwaltschaft
Tfz	Triebfahrzeug
Tfzf	Triebfahrzeugführer:in
TIM	Triebfahrzeugführer:innen Informations-Managementsystem
TSI	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität
UTC	Universal Time, Coordinated (Koordinierte Weltzeit)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VA	Verfahrensanweisung
VAI	Verkehrs-Arbeitsinspektorat

VS	Vorsignal
VzG	Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten
W x	Weiche x
Z xxxx	Zug xxxx
ZL	Zuglenker:in

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62 65-0

uus@bmkgv.at

bmkgv.at/sub

Anhang – Stellungnahmen



RAAB-OEDENBURG-EBENFURTER EISENBAHN AG
ZWEIGNIEDERLASSUNG WULKAPRODERSDORF



A-7041 Wulkaprodersdorf, Bahnhofplatz 5
Tel.: +43 (0)2687 62224-125 • Fax: +43 (0)2687 62224-192
E-Mail: office@raaberbahn.at • www.raaberbahn.at

Wulkaprodersdorf, 22.01.2024

An das
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
IV/SUB/SCH (SUB-Fachbereich Schiene)

[REDACTED]
Radetzkystraße 2
1030 Wien

Geschäftszahl: 2023-0.781.636

per E-Mail: [REDACTED]

Stellungnahme zum vorläufigen Untersuchungsbericht der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes (SUB) zur Zugentgleisung Z 7657 am 09.05.2022

Sehr geehrter Herr [REDACTED]

die Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn AG („Raaberbahn AG“) erstattet zum vorläufigen Untersuchungsbericht der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes (SUB) zur GZ 2023-0.781.636 die nachfolgende Stellungnahme und führt dazu aus wie folgt:

- Die SUB hält auf Seite 72 des vorläufigen Untersuchungsberichtes das Folgende fest:

„Es gibt keine Hinweise, dass die laut Regelwerk zulässige kurzzeitige Unterbrechung der Sicht auf das AS „H1“ tatsächlich einen Einfluss auf die Signalüberfahrung hatte. In den vorliegenden Befragungsprotokollen des der Tfzf gab es ebenfalls keine Anmerkungen in diese Richtung.“^{[41]/70^{lu}}

Entgegen der Formulierung der SUB in der o.g. Passage lag keine *Signalüberfahrung* – eine solche würde nämlich ein Überfahren eines „HALT“ zeigenden Signals bedeuten – vor. Stattdessen wurde eine **Weiche mit überhöhter Geschwindigkeit befahren**. Die Raaberbahn AG regt daher an, die o.g. Passage dementsprechend zu adaptieren und das Wort „*Signalüberfahrung*“ durch die Wortfolge „*Befahrung der Weiche mit überhöhter Geschwindigkeit*“ zu ersetzen.

- Auf Seite 89 des vorläufigen Untersuchungsberichtes führt die SUB im Hinblick auf die seitens der Raaberbahn AG gesetzten Maßnahmen zur Risikominimierung das Folgende aus:

„Trainings am Fahrsimulator sind diesbezüglich nicht vorgesehen (das EVU besitzt keine Fahrsimulatoren).“

Zu dieser Passage ist seitens der Raaberbahn AG festzuhalten, dass die Anschaffung von Fahrsimulatoren eine in der Disposition des jeweiligen Unternehmens liegende und rechtlich nicht verpflichtende Maßnahme ist. Bei der Ausbildung der Tfzf erfolgen Schulungen am Fahrsimulator. Die Raaberbahn AG regt daher an, im Untersuchungsbericht einen Hinweis darauf aufzunehmen, dass die Anschaffung von Fahrsimulatoren rechtlich keinesfalls verpflichtend ist.

- Die SUB nimmt auf Seite 89 des vorläufigen Untersuchungsberichtes ferner auch auf einen ähnlich gelagerten Vorfall vom 04.06.2021 Bezug:

„Die aus der Untersuchung des ähnlich gelagerten Vorfalls vom 04.06.2021 (Fahrt mit zu hoher Geschwindigkeit im Weichenbereich im Bf Münchendorf) gewonnenen Erkenntnisse wurden in einer Tfzf-Schulung behandelt.^[77] Sensibilisiert wurden die Teilnehmer dabei jedoch insbesondere im Hinblick auf die Wahl der Geschwindigkeit bei startenden Zügen und dem Verbot der Befreiung aus der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung.^[80] Die generelle Problematik einer möglichen Verwechslung bzw. einer falschen Wahrnehmung am „AS“ H1 fand keine Berücksichtig [sic] bei der Schulung.“

Zur oben genannten Schulung ist festzuhalten, dass eine verbotene Befreiung aus der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung eine falsche Wahrnehmung bzw. Verwechslung des Signales voraussetzt. Die Problematik einer möglichen Signalverwechslung oder falschen Erwartungshaltung wurde daher jedenfalls im Rahmen der gegenständlichen Schulung thematisiert. Dies erfolgte unter anderem durch das eigenständige Aufarbeiten des Vorfalls während der Schulung und anschließender Diskussion in der Runde mit der Lehrkraft. Die o.g. Passage ist daher nach Ansicht der Raaberbahn AG dahingehend zu ergänzen, als die Problematik einer Signalverwechslung bzw falschen Erwartungshaltung sehr wohl auch in der Schulung thematisiert wurde.

- Die SUB nimmt auf Seite 99 des vorläufigen Untersuchungsberichtes Bezug auf einen Vorfall am Bahnhof Münchendorf am 04.06.2021. Als Anmerkung hält die SUB dazu das Folgende fest (Seite 99 unten bzw Seite 100 oben des vorläufigen Untersuchungsberichtes):

„Am 17. Juni 2021 wurde der Vorfall „Startender Zug am Bf Münchendorf“ in einer Schulung für Tfzf behandelt.^[77] Der Inhalt dieser Schulung richtete sich auf die Wahl der Geschwindigkeit bei startenden Zügen und dem Verbot der Befreiung aus der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung.^[80] Einem der SUB vorliegenden Befragungsprotokoll^[70] ist zu entnehmen, dass der:die Tfzf keine Erinnerungen

mehr an diese Schulung hatte. Das EVU sieht diesen Vorfall nicht als vergleichbaren Vorfall wie jenen aus der gegenständlichen Untersuchung an, da es zu keiner Entgleisung kam.^{[47]u}

Zur Aussage des Tfzf, wonach er keine Erinnerung mehr an diese Schulung habe, ist nur der Vollständigkeit halber auszuführen, dass der Tfzf an dieser jedenfalls teilgenommen und seine Anwesenheit auch eigenhändig durch die Unterfertigung der Teilnehmerliste bestätigt hat. Diese Teilnehmerliste wurde der SUB mit E-Mail vom 13.06.2022 seitens der Raaberbahn AG zur Verfügung gestellt. Die Raaberbahn AG regt an, diese zusätzliche Information in den Untersuchungsbericht aufzunehmen.

- Die SUB hält auf Seite 104 des vorläufigen Untersuchungsberichtes das Folgende fest:

„Es gab keinen Hinweis, dass das Signal nicht funktionsfähig gewesen wäre. Bei der sicherungstechnischen Überprüfung des Ausfahrsignales „H1“ wurden keine Abweichungen bzw Mängel festgestellt. Die Sichtbarkeit auf das Ausfahrsignal „H1“ war bis auf eine kurzzeitige Unterbrechung, welche jedoch gemäß den geltenden Regelwerken zulässig ist, gegeben. Es gab keine Hinweise, dass diese kurzzeitige Unterbrechung der Sicht auf das Ausfahrsignal „H1“ einen Einfluss auf die Signalüberfahrung hatte.“

Wie bereits eingangs dieser Stellungnahme dargelegt, lag entgegen der Formulierung der SUB in der o.g. Passage keine **Signalüberfahrung** – eine solche würde nämlich ein Überfahren eines „HALT“ zeigenden Signals bedeuten – vor. Stattdessen wurde eine **Weiche mit überhöhter Geschwindigkeit befahren**. Die Raaberbahn AG regt daher an, die o.g. Passage dementsprechend zu adaptieren und das Wort „**Signalüberfahrung**“ durch die Wortfolge „**Befahrung der Weiche mit überhöhter Geschwindigkeit**“ zu ersetzen.

Bis auf die o.g. Punkte hat die Raaberbahn AG keinerlei Anmerkungen und keinerlei Einwände gegen den vorläufigen Untersuchungsbericht.

Mit freundlichen Grüßen

Raaberbahn AG



Praterstern 3, 1020 Wien

An das

Bundesministerium

Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie
BMK - IV/SUB/SCH (SUB-Fachbereich Schiene)

Radetzkystraße 2
1030 Wien

uus@bmk.gv.at

ÖBB-Infrastruktur AG

Mitglied des Vorstandes
Praterstern 3
1020 Wien

Geschäftszahl: SIQ-BA-00035-23

18.01.2024

Vorläufiger Untersuchungsbericht „Zugentgleisung Z 7657 im Bf Münchendorf am 09. Mai 2022“ (GZ: 2023-0.781.636 vom 07.12.2023)

Sehr geehrte Damen und Herren!

Die ÖBB-Infrastruktur AG übermittelt nachfolgende Stellungnahme zum Untersuchungsbericht „795.404_VUB_1.0“ (VUB) mit der GZ: 2023-0.781.636 vom 07.12.2023.

Auszug VUB, Seite 17, Punkt 2.8, „Schwierigkeiten und besondere Herausforderungen“

„Bei der Sicherung dieser Aufzeichnungen dürfte ein Fehler unterlaufen sein, sodass für die Untersuchung keine verwertbaren Sprachspeicheraufzeichnungen der Fdl Noko vorliegen. Der SUB wurden lediglich drei Dateien der Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Fdl Noko, bei denen keine Gespräche aufgezeichnet wurden, zur Verfügung gestellt.“

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Aus Sicht der ÖBB-Infrastruktur AG ist nicht eindeutig nachvollziehbar ob es sich um ein technisches Problem bei der Aufzeichnung gehandelt hat und/oder ein Fehler bei der Sicherung dieser Aufzeichnung unterlaufen ist. Fakt ist lediglich, dass der SUB drei Dateien der Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Fdl Noko, bei denen keine Gespräche aufgezeichnet wurden, zur Verfügung gestellt wurden und somit keine verwertbaren Sprachspeicheraufzeichnungen des:der Fdl Noko für die Untersuchung vorliegen.

„Generell gibt es beim gesamten zur Verfügung gestellten Sprachspeicher keine individuelle oder funktionelle Zuordnung bzw. Aufschlüsselung der ID Nummern, sodass ohne weitere Hilfsmittel nicht einwandfrei nachvollzogen werden kann, wer mit wem spricht, falls sich die kommunizierenden Personen nicht mit Name bzw. Funktion im Gespräch melden, bzw. im Gespräch die Personen nicht persönlich angesprochen werden.“

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Dazu wird seitens der ÖBB-Infrastruktur AG angemerkt, dass dies an der grundlegenden Systematik der Aufzeichnungen liegt. Es wird nämlich immer nur den jeweiligen Fdl-Tisch bzw. das Endgerät gesichert, unabhängig davon, welche Rollen dort aufgeschaltet ist (free seating) und wer die Person ist.

ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft, FN 71396 w, HG Wien, DVR 0063533, UID ATU 16210507,
Firmensitz: A-1020 Wien, Praterstern 3
UniCredit Bank Austria AG, IBAN: AT44 1100 0002 6281 8800, BIC: BKAUATWW

TLP gelb (Adressatenkreis)

Auszug VUB, Punkt 3 „Örtlichkeit und örtliche Verhältnisse“, Seite 20,
Erste Entgleisungsspuren wurden auf der Strecke 10601 (Wien Meidling – Wiener Neustadt Hbf) im Bf Münchendorf beim Gleiswechsel von Gleisabschnitt 111 zu Gleisabschnitt 102 im Bereich der Weiche 1 im km 18,022 (ca. 4 Meter nach dem Weichenherz der Weiche 1 - in Fahrtrichtung Wien) festgestellt. (Verweis auf 795.404_AV_digitale Vermessung 3D-Scan; 16.12.2022; SUB)

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Seitens der ÖBB-Infrastruktur AG wird dazu angemerkt, dass die ersten Entgleisungsspuren im km 18,017 (ca. 3 Meter nach dem Weichenherz der Weiche 1) lagen.

Auszug VUB, Seite 10, Tabelle 1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005
Es wird empfohlen zu überprüfen, ob eine Signal-angeschaltete Geschwindigkeitsprüfeinrichtung, bezogen auf die Weichen 2 und 1 (nicht auf die Hauptsignale davor), technisch realisierbar und sinnvoll ist. Gegebenenfalls sollte eine derartige Geschwindigkeitsprüfeinrichtung implementiert und die Regelwerke entsprechend angepasst werden.

Begründung:

Wie der untersuchte Vorfall zeigte, kam es trotz des vorhandenen und funktionstauglichen Zugbeeinflussungssystems „Punktförmige Zugbeeinflussung“ zu einer folgenschwereren Entgleisung, da es möglich war, den Zug ab Beendigung der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung auf einer Distanz von ca. 1200 m technisch nicht überwacht zu beschleunigen. Mit der empfohlenen Maßnahme kann das Befahren des Weichenbereichs mit überhöhter Geschwindigkeit zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, jedoch könnte dies nur mit einer solchen Geschwindigkeit erfolgen, bei der es aller Voraussicht nach zu keiner Entgleisung kommt.

Die Realisierung einer Geschwindigkeitsprüfeinrichtung stellt, ebenso wie die etwaige Anpassung der Regelwerke, einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus im Bahnhof Münchendorf und in weiterer Folge generell am Schienennetz dar.

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Aus Sicht der ÖBB-Infrastruktur AG muss die Priorität in einer raschen Umsetzung von ETCS Level 2 liegen. Anpassungen im System PZB sind kontraproduktiv, da sowohl die ÖBB-Infrastruktur AG als auch die Industrie ihre Ressourcen vorrangig für die Umsetzung von ETCS L2 einsetzen. D.h. jedes Abgehen von dieser Vorgehensweise würde zu Lasten geplanter Vorhaben gehen und Verzögerungen dieser nach sich ziehen.

Zudem ist anzumerken, dass neue Funktionalitäten im System PZB auch mit zusätzlichen Anlagen verbunden sind. Daraus ergeben sich zusätzliche Herausforderungen für die Mitarbeiter, z.B. durch mehr Störungen und damit zu einer höheren Belastung für Weichen- und Signalbediener sowie in bestimmten Fällen durch Befehlisierung und Geschwindigkeitsreduzierung samt Befehlstastenbedienung für Triebfahrzeugführer.

Zur Anmerkung im VUB „Die Realisierung einer Geschwindigkeitsprüfeinrichtung stellt, ebenso wie die etwaige Anpassung der Regelwerke, einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus im Bahnhof Münchendorf und in weiterer Folge generell am Schienennetz dar.“ wird seitens der ÖBB-Infrastruktur AG festgehalten, dass dem nicht so ist. Die Anpassung eines Regelwerks stellt tatsächlich keinen zu großen Aufwand dar, die Umsetzung dieser Vorgaben jedoch erfordert sowohl hohe Personalressourcen als auch Geldmittel, da man nicht einfach nur von den Kosten einer GPE ausgehen darf, sondern weitere Kosten (z.B. Software-Tausch, etc.) anfallen.

TLP gelb (Adressatenkreis)

Die nachfolgenden Preise stellen grobe Richtwerte dar und müssen natürlich im Einzelfall auf Synergien geprüft werden.

GPE: € 25.000,00
Montage: € 10.000,00
Verkabelung: € 20.000,00
SWT-Stw Grundaufwand: € 25.000,00
Universalelement: € 25.000,00
SWT-BFZ: € 100.000,00

Bsp. Bahnhof, einseitige 2-gleisige Ausrüstung:
2x GPE: € 50.000,00
2x Universalelement: € 50.000,00
1x Verkabelung: € 20.000,00
2x Montage: € 20.000,00
1x SWT Stw: € 25.000,00
1x SWT BFZ: € 100.000,00
Gesamt: € 385.000,00

Bsp. Bahnhof, beidseitige 2-gleisige Ausrüstung:
4x GPE: € 50.000,00
4x Universalelement: € 50.000,00
2x Verkabelung: € 20.000,00
4x Montage: € 20.000,00
1x SWT Stw: € 25.000,00
1x SWT BFZ: € 100.000,00
Gesamt: € 645.000,00

Österreichweit treibt so eine Maßnahme daher die Ausgaben massiv in die Höhe, wenn man bedenkt, dass eine „einfache“ GPE-Nachrüstung pro Sicherungsanlage zwischen € 385.000,00 und € 645.000,00 kosten kann.

Auszug VUB, Seite 10 ff., Tab. 1 Sicherheitsempfehlungen gem. § 16 Abs. 1 UUG 2005

Es wird empfohlen, die Regelung der standardisierten Kommunikation zwischen Betriebsführungszentrale und Triebfahrzeugführer:innen, die derzeit in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement des Infrastrukturbetreibers enthalten ist, in einer Weise zu gestalten, die den sicherheitsrelevanten Aspekten der Kommunikation verstärkt Rechnung trägt; einerseits indem diese Regelungen in ein primär sicherheitsrelevantes Regelwerk (wie z.B. die Betriebsvorschrift) aufgenommen wird, andererseits, indem in die definierten Ziele dieser Kommunikation auch sicherheitsrelevante Aspekte aufgenommen werden und schließlich, indem im Rahmen von Weiterbildungen besonderes Augenmerk auf die Wichtigkeit einer guten Kommunikation zur Vermeidung von Unfällen gelegt wird.

Begründung:

Wie der untersuchte Vorfall zeigte, fand trotz der Fahrt in die Ablenkung (Gleiswechsel) keine Kommunikation zwischen der Betriebsführungszentrale und dem:der Triebfahrzeugführer:in statt, obwohl in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement eine entsprechende Regelung enthalten ist. Die SUB hat im Zuge ihrer Sicherheitsuntersuchungen den Eindruck gewonnen, dass diese Regelung, wohl aufgrund der nicht primär sicherheitsorientierten Zielsetzung des Abweichungsmanagements, nicht in ausreichendem Maße als sicherheitsrelevant eingeschätzt und aus diesem Grund auch nicht mit der nötigen Konsequenz eingehalten wird. Die Betriebsvorschrift sieht bei einer Einfahr- und Ausfahrränderungen

TIP gelb (Adressatenkreis)

*grundätzlich keine Kommunikation vor. Mit dem Wissen eines Gleiswechsels hätte der Erwartungshaltung des:der Triebfahrzeugführer:in, dass das Ausfahrsignal „H1“ „Frei“ signalisieren würde, entgegengewirkt werden können.
Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung ist eine rein organisatorische, sodass sie einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus darstellt.*

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Seitens der ÖBB-Infrastruktur AG wird dazu angemerkt, dass die Regelungen der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement in Bezug auf Kommunikation zwischen betriebssteuernder Stelle und Triebfahrzeugführer die Steigerung der Betriebsqualität, die optimale Ausnutzung der Infrastruktur, die Unterstützung einer bedarfsgerechten Kundeninformation im Zug und eine energieparende Fahrweise durch eine wechselseitige Kommunikation zwischen BFZ und Tfzf zum Ziel (siehe Beilage GP_01,02,01,03-BE-01_VA_Abweichungsmanagement_V12a, Punkt 12.2.) hat. Derartige Kommunikation, insbesondere die in Punkt 12.4.1. genannten Fälle, lassen keinerlei Rückschluss auf die zulässige Fahrgeschwindigkeit zu. Diese Information dient lediglich dispositiven Zwecken und ist überdies, zur Vermeidung überbordender Gespräche, nur in Ausnahmefällen anzuwenden. Das hier aufgetretene Erfordernis des (nicht unüblichen) Gegengleisfahrens stellte keine Notwendigkeit einer zusätzlichen Information an den Triebfahrzeugführer dar; ganz im Gegenteil würde diese Vorgehensweise eine zusätzliche Belastung am Arbeitsplatz des Triebfahrzeugführers hervorrufen.

Die sicherheitsrelevante Kommunikation über Fahrstraßen und deren zulässige Fahrgeschwindigkeiten zwischen der betriebssteuernden Stelle und dem Triebfahrzeugführer erfolgt vorrangig über die Signalisierung an der Außenanlage (Signale) bzw. am Führerstand (DMI).

Darüber hinaus erforderliche sicherheitsrelevante Kommunikation zur zulässigen Geschwindigkeit auf der Infrastruktur erfolgt immer in Verbindung mit einem schriftlichen Auftrag (Befehl, La, Buchfahrplan). Dies ist als betrieblicher Auftrag in der betrieblichen Richtlinie 30.01. (Betriebsvorschrift DV V3) u.a. in §36 (1) bzw. konkrete Signalbilder betreffend in 30.02. (Signalbuch) geregelt.

Die sicherheitsrelevante Kommunikation ist damit aus Sicht der ÖBB-Infrastruktur AG ausreichend geregelt, eine zusätzliche, verbindliche, ferner mündliche Kommunikationen zwischen betriebssteuernden Stellen und Triebfahrzeugführern ist dem einzelnen Fahrdienstleiter nicht zumutbar und wird in diesem Zusammenhang daher als sicherheitskritische Belastung gesehen und abgelehnt.

Die Entscheidungen zur Betriebsabwicklung durch die betriebssteuernde Stelle sind nach den vorliegenden Informationsgraden zu den einzelnen Zeitpunkten am Unfalltag mit der höchstmöglichen Sicherheit und unter Berücksichtigung der dispositiven Sachlage zur Betriebsqualität erfolgt.

Auszug VUB, Seite 12, Tabelle 1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005

Es wird empfohlen, dass bei der künftigen Planung von Bahnhöfen besonderes Augenmerk auf die Auslegung der Infrastruktur gelegt wird, damit ähnlichen Situationen wie beim untersuchten Vorfall entgegengewirkt werden kann, nämlich, dass für einen Zug eine übermäßige Geschwindigkeitsherabsetzung (von 160 km/h auf 60 km/h, also um 100 km/h) notwendig wird, bei der er überdies auf einer längeren Distanz (über 1200m) technisch nicht überwacht mit deutlich überhöhter Geschwindigkeit in die Ablenkung einer Weiche fahren kann.

Hierbei wäre es sinnvoll, wenn die höchstzulässige Geschwindigkeit am durchfahrenden Hauptgleis beim Befahren einer Weiche in die Geradeausstellung in ein derartiges Verhältnis

mit der verbauten Weiche gebracht wird, dass eine übermäßige Geschwindigkeitsherabsetzung beim Befahren der Weiche in die Ablenkung erst gar nicht notwendig wird.

Begründung: Trotz der Einhaltung der Vorgaben für die Betriebsbewilligung des zweigleisigen Ausbaus der Pottendorfer Linie zwischen Hennersdorf und Münchendorf (hätte es Abweichungen gegeben, wäre keine Betriebsbewilligung erteilt worden) konnte jene Situation eintreten, die zu dem gegenständlichen Vorfall geführt hat.

Eine Vorgabe für den Verbau von Weichen im Hinblick auf das Verhältnis der zulässigen Geschwindigkeit in der Ablenkung zu jener in der Geradeausstellung gibt es nicht. Mit einem adäquaten Geschwindigkeitsverhältnis zwischen der Fahrt am durchgehenden Hauptgleis und der Fahrt in die Ablenkung einer Weiche könnte übermäßigen Geschwindigkeitsherabsetzungen, wie im gegenständlichen Fall von 100 km/h, entgegengewirkt werden.

Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung ist primär eine rein organisatorische, sodass sie einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus darstellt. Wird aufgrund der empfohlenen Maßnahmen bei der Errichtung einer Anlage z.B. anstatt einer 60 km/h Weiche eine 100 km/h Weiche erforderlich, so entstehen dadurch um ca. 58 % höhere Kosten. Da mit einer höherwertigen Weiche jedoch die Wahrscheinlichkeit einer Entgleisung durch überhöhte Geschwindigkeit reduziert werden kann, erscheinen die höheren Errichtungskosten aus Sicht der SUB gerechtfertigt.

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Aus Sicht der ÖBB-Infrastruktur AG muss die Priorität in einer raschen Umsetzung von ETCS Level 2 liegen. Anpassungen im System PZB sind kontraproduktiv, da sowohl die ÖBB-Infrastruktur AG als auch die Industrie ihre Ressourcen vorrangig für die Umsetzung von ETCS L2 einsetzen. D.h. jedes Abgehen von dieser Vorgehensweise würde zu Lasten geplanter Vorhaben gehen und Verzögerungen dieser nach sich ziehen.

Auszug VUB, Seite 12, Tabelle 1 Sicherheitsempfehlungen gemäß § 16 Abs. 1 UUG 2005
Es wird empfohlen Maßnahmen zu erarbeiten, damit Rotausleuchtungen von den zuständigen Fahrdienstleiter:innen früher erkannt werden können, um aus zu spät erkannten Rotausleuchtungen resultierenden Gefahren in Zukunft präventiv entgegenzuwirken.

Begründung:

Wie die Untersuchung zeigte, konnte die beim Vorfall aufgetretene Rotausleuchtung nicht unmittelbar festgestellt werden, was letztendlich kausal für den Unfall war.

Die Zuständigkeitsbereiche der Fahrdienstleiter:innen in den Betriebsführungszentralen haben mittlerweile eine Größe erreicht, bei der es nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es gibt keine Parameter, die die Größe der Zuständigkeitsbereiche begrenzen, weshalb diese immer weiter vergrößert werden können. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.

Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung stellt einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus dar.

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Unabhängig vom Inhalt der Sicherheitsempfehlung wird seitens der ÖBB-Infrastruktur AG angemerkt, dass der Begriff „Rotausleuchtung“ im gesamten Dokument durch den Begriff „Besetzmeldung“ ersetzt werden sollte.

Seitens der ÖBB-Infrastruktur AG wird festgehalten, dass eine Besetzmeldung die Anzeige des Zustandes eines Gleisfreimeldeabschnittes ist und beim Erkennen noch nicht zwingend einen Störzustand der Gleisfreimeldeanlage darstellt. Das Befahren des Gegengleises mittels

TIP gelb (Adressatenkreis)

Zugstraße hätte auch viele andere kurzfristige Gründe, z.B. einen Schienenbruch, eine unbefahrbare Gleisstelle oder sonstige Schäden an der Infrastruktur, haben können. Das Erkennen einer Besetzmeldung hätte somit nicht in jedem Fall den Unfall verhindert, kann also nicht der „ursächliche Faktor“/unfallkausale Faktor für den Unfall angesehen werden.

Eine Besetzmeldung ist bereits ein visueller Hinweis, da der Gleisabschnitt ja sonst gar nicht oder weiß ausgeleuchtet ist. Ein zusätzlicher akustischer Hinweis würde bei den vielen Gleisabschnitten und den sich laufend ändernden Besetztzuständen nur zu Irritationen (es würde z.B. ständig piepsen) bei den Fahrdienstleitern führen und wird daher seitens der ÖBB-Infrastruktur AG als nicht hilfreich erachtet.

Zur Anmerkung im VUB „*Es gibt keine Parameter, die die Größe der Zuständigkeitsbereiche begrenzen,..*“ wird seitens der ÖBB-Infrastruktur AG festgehalten, dass es einerseits eine technische Höchstgrenze der Zuständigkeitsbereiche an der Eisenbahnsicherungsanlage in Betriebsführungs-zentralen gibt und andererseits die organisatorische Abgrenzung der Zuständigkeitsbereiche im Rahmen von CSM-Bewertungsverfahren betrachtet wird.

Auszug VUB, Seite 41, Tabelle 4 „Ablauf der Ereignisse“

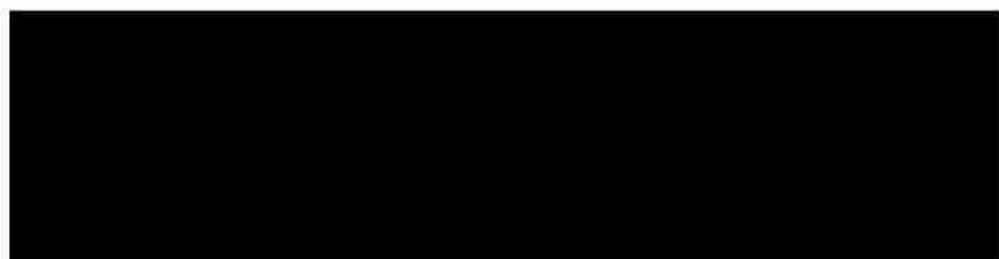
18:19:00 Uhr	Eine Fahrstraße für Z 7657 vom AS „H1“ auf das Streckengleis 2 wurde von dem:der Fdl ZL eingestellt.	[20] [120]
--------------	--	---------------

Stellungnahme ÖBB-Infrastruktur AG zu angeführtem Auszug des VUB

Die Fahrstraße für Z 7657 wurde nicht vom Fdl eingestellt, der Z 7657 wurde gelenkt über das Gegengleis geführt, d.h. der Eintrag müsste wie folgt lauten „Die Fahrstraße für Z 7657 vom AS „H1“ auf das Streckengleis 2 wurde automatisch vom System eingestellt.“

Ansonsten besteht kein Einwand gegen den Untersuchungsbericht „795.404_VUB_1.0“ mit der GZ: 2023-0-781.636 vom 07.12.2023.

Mit freundlichen Grüßen



TLP gelb (Adressatenkreis)

Sicherheitsuntersuchungsstelle
des Bundes
Radetzkystraße 2
1030 Wien

Arbeitsrecht und Zentral-Arbeitsinspektorat
Verkehrs-Arbeitsinspektorat
BMAW-A - II/C/11 (Verkehrs-Arbeitsinspektorat
Schienenbahnen)

[REDACTED]
Sachbearbeiter

[REDACTED]
Postanschrift: Stubenring 1, 1010 Wien
Favoritenstraße 7, 1040 Wien

E-Mail-Antworten sind bitte unter Anführung der
Geschäftszahl an ii11@bmaw.gv.at zu richten.

Geschäftszahl: 2023-0.890.252

Ihr Zeichen: 2023-0.781.636

**ÖBB Infrastruktur Aktiengesellschaft, Raab-Oedenburg-Ebenfurter
Eisenbahn AG
Zugentgleisung Z 7657 im Bf. Münchendorf am 9. Mai 2022
Vorläufiger Untersuchungsbericht der Sicherheitsuntersuchungsstelle**

1. **Einleitung**
2. **Rechtsvorschriften für den Arbeitnehmerschutz**
 - 2.1. Ziele im ArbeitnehmerInnenschutzgesetz 1994 (ASchG)
 - 2.2. Ermittlung und Beurteilung der Gefahren (Evaluierung)
 - 2.3. Festlegung von Maßnahmen zur Gefahrenverhütung
 - 2.4. Überprüfung der Ermittlung und Beurteilung der Gefahren
 - 2.5. Grundsätze der Gefahrenverhütung
 - 2.6. Rangordnung der Maßnahmen, Anwendung bei der Evaluierung
 - 2.7. Stand der Technik
3. **Verhältnis Unfallursache – Unfallanlass – Unfallfolge**
4. **Grundlagen der Sicherheit und der Eisenbahnsicherungstechnik**
 - 4.1. Einleitung
 - 4.2. Physikalische Betrachtung
 - 4.3. Betriebssicherheit im spurgeführten Verkehr
 - 4.4. Sichere Systemgestaltung
 - 4.5. Sicherheitsrelevanz des Menschen
5. **Verlauf des eisenbahnrechtlichen Genehmigungsverfahrens**
 - 5.1. Ursprünglicher Genehmigungsantrag

- 5.2. Genehmigter Endzustand bei der Inbetriebnahme
- 6. Anwendung der Grundsätze des Arbeitnehmerschutzrechts bei der Unfallanalyse**
 - 6.1. Verzicht auf ETCS bei der Inbetriebnahme
 - 6.2. Bessere Information über Fahrten auf dem Gegengleis
 - 6.3. Bessere Signalisierung durch Hauptsignale bzw. bessere Wahrnehmung
 - 6.4. Bessere Signalisierung durch Zusatzsignale
 - 6.5. Auslegung der Weichen 1-4 und 55-58
 - 6.6. Lage der Weichen 1-4
 - 6.7. Aufgaben und Funktionalität der PZB
- 7. Anwendung des Arbeitnehmerschutzes bei Notfallmaßnahmen**
 - 7.1. Zeitlicher Ablauf der Notfallmaßnahmen
 - 7.2. Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an oder in der Nähe von Bahnstromanlagen
 - 7.3. Wertung der Unfalluntersuchung zum Ablauf der Notfallmaßnahmen
- 8. Sicherheitsmanagementsystem des Infrastrukturbetreibers**
- 9. Untersuchungsbericht des Infrastrukturbetreibers vom 16.03.2023**
- 10. Zusammenfassung**
 - 10.1. Maßnahmen für einen Gefährdungsausschluss
 - 10.2. Maßnahmen für eine Gefährdungsbegrenzung
- 11. Schlussfolgerungen und weitere Vorgangsweise**
 - 11.1. Bahnhof Münchendorf
 - 11.2. Vergleichbare Bahnhöfe
- 12. Schlussbemerkung**

Das Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft, Zentral-Arbeitsinspektorat, Verkehrs-Arbeitsinspektorat, erlaubt sich, zum vorläufigen Untersuchungsbericht der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes zur Zugentgleisung im Bf. Münchendorf am 9. Mai 2022 wie folgt Stellung zu nehmen:

1. Einleitung

Auf Seite 3 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes wird im Vorwort ausgeführt, dass Untersuchungen gemäß § 4 UUG 2005 als **ausschließliches Ziel die Feststellung der Ursache des Vorfalles** haben, um Sicherheitsempfehlungen ausarbeiten zu können, die zur Vermeidung ähnlicher oder gleichartig gelagerter Vorfälle in der Zukunft beitragen können. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen sei ausdrücklich nicht Gegenstand der Untersuchung. Es sei daher auch nicht der Zweck des Untersuchungsberichtes, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Gleichartige Ziele verfolgen im Wesentlichen auch die gesetzlichen Bestimmungen betreffend den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefahren für das Leben und die Gesundheit von Arbeitnehmern, sodass auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Arbeitnehmerschutzes in weiterer Folge näher einzugehen ist.

2. Rechtsvorschriften für den Arbeitnehmerschutz

2.1. Ziele im ArbeitnehmerInnenschutzgesetz 1994 (ASchG)

Im Arbeitsübereinkommen der Bundesregierung im Jahr 1995 wurde hervorgehoben, dass der **vorbeugende Gesundheitsschutz Hauptzweck** des neuen ArbeitnehmerInnenschutzgesetzes ist. Festzuhalten ist, dass die **Arbeitgeber** auf Grund der Arbeitnehmerschutzzvorschriften und der ihre Betriebsstätten und Arbeitsstellen betreffenden behördlichen Verfügungen auch ohne Aufforderung des Arbeitsinspektorates bereits **ex lege zur Einhaltung dieser Vorschriften verpflichtet** sind (siehe Erläuternde Bemerkungen zu BGBl. Nr. 871/1995).

Arbeitssicherheit ist ein sehr hohes Gut, denn damit sie können menschliches Leid und wirtschaftliche Nachteile abgewendet bzw. verhindert werden. **Primäres Ziel** des Arbeitnehmerschutz-Reformgesetzes war es daher, die **Zahl der Arbeitsunfälle weiter zu senken** (siehe Erläuternde Bemerkungen zum Arbeitnehmerschutz-Reformgesetz, BGBl. I Nr. 159/2001).

Sicherheits- und Gesundheitsschutz bei der Arbeit hat insbesondere das **Ziel, Arbeitsunfälle zu vermeiden**. Das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz trägt wesentlich dazu bei, **Arbeitsunfälle zu verhindern oder zumindest zu verringern**. Sicherheits- und Gesundheitsbestimmungen beschränken sich dabei nicht darauf, Arbeitsplätze im technischen Sinn sicher zu gestalten, sondern wollen durch eine **systematische Herangehensweise** und einen multidisziplinären Ansatz die **Beschäftigten** vor allen arbeitsbedingten Risiken und Gesundheitsgefahren **bestmöglich schützen**. Von grundlegender Bedeutung ist dabei die systematische Ermittlung und Beurteilung von Gefahren. Nach den Grundsätzen der Gefahrenverhütung haben **technisch-organisatorische Maßnahmen Vorrang gegenüber individuellen Schutzmaßnahmen** (siehe Vorwort zu Novak/Lechner-Thomann, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz Kommentar, Linde Verlag 2013, Seite 5).

2.2. Ermittlung und Beurteilung der Gefahren (Evaluierung)

Gemäß § 4 Abs. 1 ASchG sind Arbeitgeber verpflichtet, die für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer bestehenden **Gefahren zu ermitteln und zu beurteilen**. Dabei sind die Grundsätze der Gefahrenverhütung gemäß § 7 ASchG anzuwenden. Unter anderem sind dabei insbesondere zu berücksichtigen:

- die Gestaltung und die Einrichtung der Arbeitsstätte,
- die Gestaltung und der Einsatz von Arbeitsmitteln,
- die Gestaltung der Arbeitsverfahren und Arbeitsvorgänge und deren Zusammenwirken und
- die Gestaltung der Arbeitsaufgaben und die Art der Tätigkeiten, der Arbeitsumgebung, der Arbeitsabläufe sowie der Arbeitsorganisation.

2.3. Festlegung von Maßnahmen zur Gefahrenverhütung

Gemäß § 4 Abs. 3 ASchG sind auf Grundlage der Ermittlung und Beurteilung der Gefahren die durchzuführenden Maßnahmen zur Gefahrenverhütung festzulegen. Dabei sind auch Vorkehrungen für absehbare Betriebsstörungen und für Not- und Rettungsmaßnahmen zu treffen. **Schutzmaßnahmen** müssen soweit wie möglich **auch bei menschlichem Fehlverhalten wirksam** sein.

2.4. Überprüfung der Ermittlung und Beurteilung der Gefahren

Gemäß § 4 Abs. 4 ASchG ist die Ermittlung und Beurteilung der Gefahren erforderlichenfalls zu überprüfen und sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Die **festgelegten Maßnahmen** sind auf ihre **Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls anzupassen**.

Gemäß § 4 Abs. 5 Z 1 ASchG hat eine Überprüfung und erforderlichenfalls eine **Anpassung** im Sinne des § 4 Abs. 4 ASchG **insbesondere nach Unfällen** zu erfolgen.

Eine Überprüfung der Evaluierung aufgrund von neuen Erkenntnissen oder einer Änderung des Standes der Technik ist aus Sicht der Behörde nur dann erforderlich, wenn es sich um eine „neue“ Gefahr handelt, die bisher noch nicht bekannt war, oder eine

bestehende Gefahr nicht ausreichend beseitigt ist, da ihr bislang **noch nicht wirksam begegnet** werden konnte. Es geht also darum, Schutzmaßnahmen für neue Gefahren festzulegen oder **noch bestehende Gefahren zu reduzieren** (siehe *Novak/Lechner-Thomann, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz Kommentar, Linde Verlag 2013, Seite 74*).

Im ASchG gibt es (entsprechend den EU-Richtlinien) keinen „Schutz wohlerworbener Rechte“ mehr. Vielmehr ist der Arbeitnehmerschutz als dynamischer Prozess auszuführen; alle Maßnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz sind laufend zu überprüfen und anzupassen (siehe auch § 4 Abs. 5 ASchG), wobei stets die Arbeitsbedingungen möglichst verbessert werden müssen (siehe *ArbeitnehmerInnenschutzgesetz 16. Auflage 2023, Merkblatt M 030 der AUVA, Seiten 21 und 22*).

2.5. Grundsätze der Gefahrenverhütung

Gemäß § 7 ASchG haben Arbeitgeber bei der Gestaltung der Arbeitsstätten, Arbeitsplätze und Arbeitsvorgänge, bei der Auswahl und Verwendung von Arbeitsmitteln, beim Einsatz der Arbeitnehmer sowie bei allen Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer unter anderem folgende allgemeine Grundsätze der Gefahrenverhütung umzusetzen:

1. **Vermeidung von Risiken;**
2. Abschätzung von nicht vermeidbaren Risiken;
3. Gefahrenbekämpfung an der Quelle;
4. **Berücksichtigung des Faktors „Mensch“** bei der Arbeit, insbesondere bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen sowie bei der Auswahl von Arbeitsmitteln und Arbeits- und Fertigungsverfahren;
5. **Berücksichtigung des Standes der Technik;**
6. **Ausschaltung oder Verringerung von Gefahrenmomenten...**

Die Grundsätze der Gefahrenverhütung sind allgemein formulierte Generalklauseln, die aber die Zielrichtung für die Konkretisierung der Arbeitnehmerschutzvorschriften vorgeben. Die Grundsätze der Gefahrenverhütung sind von den Arbeitgebern zu berücksichtigen z. B. bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen (siehe *Novak/Lechner-Thomann, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz Kommentar, Linde Verlag 2013, Seite 84*).

2.6. Rangordnung der Maßnahmen, Anwendung bei der Evaluierung

Die in § 7 ASchG angeführten Grundsätze der Gefahrenverhütung sind in ihrer Reihenfolge zu beachten: **Primäres Ziel** ist es, **Gefahren** überhaupt zu **vermeiden**. Ist das nicht (oder nicht zur Gänze) möglich, müssen die **verbleibenden, unvermeidbaren Risiken** abgeschätzt und **durch geeignete Maßnahmen möglichst minimiert** werden. Dabei ist der Vorrang kollektiver technischer und arbeitsorganisatorischer Maßnahmen vor den nachrangigen individuellen Maßnahmen zu beachten (siehe *Novak/Lechner-Thomann, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz Kommentar, Linde Verlag 2013, Seite 85*).

Bei den technischen und arbeitsorganisatorischen Maßnahmen haben die **technischen Maßnahmen** wiederum **Vorrang vor den organisatorischen Maßnahmen (Faktor „Mensch“)**.

Mit der ASchG-Novelle BGBl. I Nr. 2012/118 wurde in § 4 Abs. 1 ASchG ausdrücklich die Anwendung der Grundsätze der Gefahrenverhütung bei der Arbeitsplatzevaluierung und Festlegung der Gefahrenverhütungsmaßnahmen angeordnet (siehe *Novak/Lechner-Thomann, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz Kommentar, Linde Verlag 2013, Seite 85*).

Daraus ergibt sich die **Rangfolge Gefahrenvermeidung – Gefahrenbekämpfung an der Quelle – kollektiver Gefahrenschutz – individueller Gefahrenschutz** (siehe *ArbeitnehmerInnenschutzgesetz 16. Auflage 2023, Merkblatt M 030 der AUVA, Seite 21*).

2.7. Stand der Technik

Arbeitgeber haben im Rahmen der **Grundsätze der Gefahrenverhütung** gemäß § 7 ASchG den Stand der Technik zu berücksichtigen (siehe oben).

Gemäß § 2 Abs. 8 ASchG ist der Stand der Technik der auf **einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen** beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher technologischer Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist. Bei der **Bestimmung des Standes der Technik** sind insbesondere **vergleichbare Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen** heranzuziehen.

Der Stand der Technik im Sinne des § 2 Abs. 8 ASchG beruht somit auf einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen. **Wissenschaftliche Erkenntnisse** finden sich in der Fachliteratur (**Fachzeitschriften und Fachbücher von Wissenschaftlern**) wieder. Dies gilt auch für die hier eingesetzte Eisenbahnsicherungstechnik.

„Pars Pro Toto“ darf auf ein dafür maßgebliches Fachbuch verwiesen werden. Der Titel lautet „**Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und**

Sicherungstechnik" in der fünften Auflage. Zehn Jahre nach der ersten erschien die fünfte Auflage des inzwischen zum Standardwerk gewordenen Lehr- und Fachbuchs. **Autor** dieses einschlägigen Fachbuches ist Herr **Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Maschek (EURAIL-ING)**, Inhaber der **Professur für Verkehrssicherungstechnik** an der **Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ der Technischen Universität Dresden**. Erschienen ist das einschlägige Fachbuch als Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Nach 20 Jahren akademischer Lehre und Forschung an der Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ der Technischen Universität Dresden gibt dieses Fachbuch die an der Professur für Verkehrssicherungstechnik erarbeitete Lehrmeinung wieder. Das **an der Professur für Verkehrssicherungstechnik gesammelte Wissen** (die **einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse im Sinne des Standes der Technik**) wurde somit in diesem Fachbuch zusammengefasst. Ein neuer Schwerpunkt der fünften Auflage war das Fachgebiet der Anlagenplanung elektronischer Stellwerke. Wesentliche Erweiterungen sind auch in der Beschreibung des Zugbeeinflussungssystems ETCS zu finden. Das Werk ist nicht nur ein Buch für die Hochschullehre, sondern auch ein kompakter Wissensspeicher für alle Praktiker und Quereinsteiger. Ein Bahngrundwissen wird dazu jedoch vorausgesetzt (siehe ebenda, Seite V).

Die Einrichtungen und Betriebsweisen, die auf diesen einschlägigen **wissenschaftlichen Erkenntnissen** beruhen, sind **in der Bundesrepublik Deutschland erprobt und erwiesen** und können daher als **vergleichbare Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen im Sinne des § 2 Abs. 8 ASchG** herangezogen werden.

3. Verhältnis Unfallursache – Unfallanlass – Unfallfolge

Auf Seite 8 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes wird im Abschnitt „Ursächliche Faktoren“ ausgeführt, dass das Versagen der Spurführung als Folge einer überhöhten Geschwindigkeit im Bereich der Weichen 2 und 1 Ursache für die Entgleisung gewesen sei. Durch die Erwartungshaltung des Triebfahrzeugführers sei es zu einer falschen Wahrnehmung der Signalisierung am Ausfahrsignal „H1“ gekommen, wodurch der anschließende Weichenbereich anstatt mit 60 km/h mit 145 km/h befahren worden sei.

Grundsätzlich ist die **Unfallursache** in einer **mehrfa ch falschen Planung der Infrastrukturanlagen**, insbesondere der Weichen 1 bis 4 und der Zugsicherungsanlage zu sehen. Die Unfallursache allein kann jedoch noch nicht zu einem Unfall führen. Es bedarf darüber hinaus eines entsprechenden Anlasses, hier der Fahrt eines Zuges mit überhöhter

Geschwindigkeit als begünstigendes Ereignis, damit sich ein derartiger Unfall überhaupt ereignen kann.

Anlass für den Unfall ist der **Faktor Mensch**, der einerseits bei der Führung des Zuges und andererseits bei der Steuerung der Infrastruktur maßgebend war.

Das **Versagen der Spurführung** (mangelnde Entgleisungssicherheit) durch eine zu hohe Geschwindigkeit als Anlass für den Unfall und die **schweren Verletzungen nach der Entgleisung** sind hier bereits als **Unfallfolgen** anzusehen.

Der Faktor Mensch (oft als „menschliches Versagen“ bezeichnet), der hier durch eine überhöhte Geschwindigkeit wirksam geworden ist, **kann** als Anlass für einen Unfall **nicht ausgeschlossen** werden. Der Faktor Mensch ist daher ein **systemischer Bestandteil** der **Eisenbahnsicherheit**, der bereits bei der Planung entsprechend zu berücksichtigen ist. Nach den Grundsätzen der Gefahrenverhütung sind **zur Vermeidung der Gefahren als primäres Ziel die Unfallursachen zu beseitigen**, d. h. es ist durch technische Maßnahmen sicherzustellen, dass eine Zugfahrt mit überhöhter Geschwindigkeit gar nicht eintreten kann (siehe obigen Punkt 2.6, erster Satz). Ist dies nicht oder nicht gänzlich möglich, dann müssen die **verbleibenden, unvermeidbaren Risiken** abgeschätzt und durch geeignete Maßnahmen **möglichst minimiert** werden, im vorliegenden Fall z. B. unter anderem durch eine verbesserte Signalisierung und/oder durch eine verbesserte Information über den außergewöhnlichen Gleiswechsel zur Erhöhung der Aufmerksamkeit gegenüber einer bevorstehenden Gefahr (siehe obigen Punkt 2.6. zweiter Satz). Dies war bei dem gegenständlichen Unfall jedoch in mehrfacher Weise nicht der Fall.

4. Grundlagen der Sicherheit und der Eisenbahnsicherungstechnik

4.1. Einleitung

Im Schienenverkehr werden viele Prozesse wie z. B. die Fahrwegsicherung technisch mit hoher Zuverlässigkeit gesteuert. Um das zu erreichen, bedarf es ausgereifter Verfahren und Techniken, die die Anforderungen des Bahnbetriebes mit Mitteln der Automatisierungstechnik unter Beachtung der Sicherheitswissenschaft realisieren. Dabei lassen sich nicht alle Aufgaben technisch umsetzen – der Mensch wird immer Teil des Systems bleiben – doch ist die **Sicherheit höher, je weniger sicherheitsrelevante**

Aufgaben beim Menschen verbleiben (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 1*).

4.2. Physikalische Betrachtung

Schon immer war die Sicherheit ein hohes Gut des Menschen. Dabei wird Sicherheit allgemein mit dem Schutz der Unversehrtheit von Leben und Gesundheit sowie von materiellen Gütern gleichgesetzt. Überall, wo hohe Energiedichten anzutreffen sind, besteht potenziell die Möglichkeit der Erleidung eines Schadens bei unkontrollierter Freisetzung der Energie. Im Verkehrswesen ist es die **kinetische Energie** der Fahrzeuge, die mit Masse und Geschwindigkeit zunimmt (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 5*).

Die besondere Eigenschaft im Schienenverkehr ist der **geringe Haftriebungsbeiwert** (ca. 0,1 ... 0,2 im trockenen Zustand) für das System Stahlrad auf Stahlschiene. Das beschert zwar einen geringen Energieverbrauch durch geringe Rollreibung, ist andererseits aber auch für **lange Bremswege** verantwortlich. Die Länge des Bremsweges ist proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit. Da der Bremsweg von Schienenfahrzeugen nur bei geringen Geschwindigkeiten vom Fahrzeugführer übersehen werden kann, wird im Allgemeinen **nicht auf Sicht** gefahren. Das bedeutet, dass bei einem auftauchenden Hindernis der Bremsweg nicht ausreicht, um davor anzuhalten (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 6 bis 7*).

Aus dem Umstand der **großen Energien** und der **langen Bremswege** resultiert ein **hohes Schadensausmaß** bei einem Unfall. Nach der allgemeinen Definition des Risikos ist das Risiko das Produkt aus Häufigkeit bzw. Wahrscheinlichkeit eines unerwünschten Ereignisses und dessen Schadensausmaß (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 7*).

Unter der Randbedingung eines hohen Schadensausmaßes bei einem Unfall bleibt zur Risikominimierung nur die Reduzierung der Häufigkeit. Deshalb wird im Schienenverkehr vorrangig die **aktive Sicherheit** verfolgt, d. h. der **Unfall soll von vornherein vermieden** werden, was in erster Linie durch die **Vermeidung von Gefahren** bzw. unsicheren Zuständen geschieht. Durch die Spurführung bestehen dafür auch günstige Voraussetzungen (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 7*).

Mit dieser physikalischen Betrachtung werden gleichzeitig die Grundsätze der Gefahrenverhütung gemäß § 7 Z 1 ASchG (siehe obigen Punkt 2.5.) in idealer Weise umgesetzt.

4.3. Betriebssicherheit im spurgeführten Verkehr

Neben anderen wichtigen Funktionen für eine sichere Fahrt in einem bestimmten Gleisabschnitt (z. B. unbelegtes Gleis, Festhalten von benötigten beweglichen Fahrwegelementen in der richtigen Lage, Ausschluss feindlicher Fahrten) ist die Vorgabe der **Geschwindigkeit** eine **wichtige Funktion**, die als gespeicherter Wert fahrwegabhängig vorliegen muss. Die Regelung der Geschwindigkeit wird in der Regel durch den Triebfahrzeugführer vorgenommen. Die Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeit wird durch die **Zugbeeinflussung** überwacht, was nur deshalb notwendig ist, weil der **Mensch** als Regler der Geschwindigkeit in vielen Fällen **nicht eine ausreichende Zuverlässigkeit** besitzt (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 15).

4.4. Sichere Systemgestaltung

Es gibt drei Strategien zur sicheren Systemgestaltung:

- Fehlerausschluss
- Gefährdungsausschluss
- Gefährdungsbegrenzung

Sie unterscheiden sich darin, an welcher Stelle im Weg vom Fehler zum Unfall angesetzt wird. Die Systematisierung dieses Weges wird heute üblicherweise im „Sanduhr-Modell“ vorgenommen (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 21 bis 23).

Bei der Umsetzung dieser Strategien zur sicheren Systemgestaltung sind diese in der angegebenen Reihenfolge anzuwenden. Damit wird ebenfalls in idealer Weise den Grundsätzen der Gefahrenverhütung gemäß § 7 ASchG entsprochen. Der Fehlerausschluss und der Gefährdungsausschluss entsprechen § 7 Z 1 ASchG (Vermeidung von Risiken), die Gefährdungsbegrenzung entspricht § 7 Z 2 ASchG (Abschätzung nicht vermeidbarer Risiken).

4.4.1. Fehlerausschluss

Beim **Fehlerausschluss** wird davon ausgegangen, dass ein **möglicher Fehler** aufgrund der Gestaltung eines Systems oder einer Komponente **nicht eintreten kann**.

4.4.2. Gefährdungsausschluss

Kann ein **Fehler nicht ausgeschlossen** werden, wird versucht, die daraus resultierende **Gefährdung durch Gegenmaßnahmen auszuschließen**. Solche Gegenmaßnahmen sind Überwachungen auf das Eintreten eines Fehlers. Damit die Maßnahme wirkt, ist es notwendig, den Fehler ausreichend schnell zu detektieren. Die Zeit zwischen dem Eintreten und der Aufdeckung des Fehlers wird Fehleroffenbarungszeit genannt. Erst nach einer weiteren Zeit, der Fehlerreaktionszeit, ist der sichere Zustand erreicht. Dazu wird eine Aktion ausgelöst (z. B. **Zwangsbremsung**) oder es werden weitere, den Verkehr freigebende Aktionen (z. B. **Freistellung eines Signals**) verhindert.

Als Beispiel dazu dient die **Zugbeeinflussung**, die einen **Gefährdungsausschluss** darstellt, solange sie nicht versagt.

4.4.3. Gefährdungsbegrenzung

Wenn die Gefährdung nicht ausgeschlossen werden kann, ist die Sicherheit auch durch einen Nachweis der nur **kurzzeitigen Bestehenszeit der Gefährdung** darstellbar. Dabei wird angenommen, dass innerhalb der Fehleroffenbarungszeit **keine unfallgünstige Situation** eintritt und damit kein Unfall geschehen kann.

4.4.4. Umlegung auf den gegenständlichen Unfall

Ideal wäre es daher, dass ein System oder eine Komponente so gestaltet ist, dass ein Fehler durch einen **Fehlerausschluss** gar nicht eintreten kann. Dies kann jedoch **beim Mensch als nicht vermeidbarer Systembestandteil nicht angenommen** werden. Der Fehler tritt mit dem menschlichen Fehler (Faktor Mensch, menschliches Versagen) zwingend ein. Von einem Fehlerausschluss kann bei der Gestaltung des Systems daher nicht ausgegangen werden.

Es ist daher nur möglich zu versuchen, die aus dem menschlichen Fehler resultierende Gefährdung durch **Gegenmaßnahmen** auszuschließen. Dazu dient die **Zugbeeinflussung** als Überwachung auf das Eintreten eines Fehlers. Inwieweit es gelingt, Gefährdungen durch Gegenmaßnahmen auszuschließen, ist ebenfalls eine Frage der Gestaltung des Systems oder einer Komponente. Bei bereits bestehenden Eisenbahnsicherungsanlagen ist die Gestaltung des Systems jedenfalls altersabhängig. Welche Gegenmaßnahmen Gefährdungen in welcher Weise ausschließen können, ist vom **Stand der Technik zum Zeitpunkt der Errichtung der Eisenbahnsicherungsanlage** abhängig.

4.5. Sicherheitsrelevanz des Menschen

Der Mensch als **Bediener** ist ein wichtiger Systembestandteil. Trotz weitergehender Automatisierung wird der Mensch immer Bestandteil des Systems bleiben – vor allem in der Rückfallebene.

Im Regelbetrieb gibt es bei modernen Techniken nur noch wenige Aufgaben, bei denen das Handeln des Menschen direkt sicherheitsrelevant ist. Dies war nicht immer so: Je unvollkommener die Technik war, desto mehr Sicherheitsrelevanz lag beim Bediener.

Problematisch dabei ist, dass die **menschliche Fehlerrate**, ausgedrückt in „Fehlerhafte Handlung pro durchgeführter Handlung“, um mehrere Größenordnungen **höher liegt als die der Technik**. Wenn auch umstritten, so wird bei heutigen Betrachtungen im Mittel eine menschliche Fehlerrate von 10^{-3} pro Handlung angenommen. Das bedeutet: Von 1000 Handlungen wird eine fehlerhaft ausgeführt. Abhängig von der Art der Aufgabe und den Umgebungsbedingungen variiert diese Rate.

Natürlich führt nicht jede falsche Handlung gleich zu einem Unfall. Zum einen sind in die Prozeduren Gegenmaßnahmen integriert, die verhindern, dass nicht jeder Fehler zur Gefährdung führt. Zum anderen muss bei Vorliegen einer Gefährdung auch noch eine unfallgünstige Situation vorhanden sein, um einen Unfall herbeizuführen (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 26 bis 27).

5. Verlauf des eisenbahnrechtlichen Genehmigungsverfahrens

5.1. Ursprünglicher Genehmigungsantrag

Mit Schreiben vom 24. April 2009 stellte die ÖBB-Infrastruktur Bau AG (die Rechtsvorgängerin der heutigen ÖBB-Infrastruktur AG) den Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für das Vorhaben „zweigleisiger Ausbau der Pottendorfer Linie“. Gegenstand des hier beantragten Vorhabens war der zweigleisige Ausbau des Abschnittes von Hennersdorf nach Münchendorf. Der Streckenabschnitt Hennersdorf – Münchendorf (und weiter bis Wampersdorf) ist nach den TEN-Leitlinien eine Hochgeschwindigkeitsstrecke.

Im Abschnitt von Achau bis Münchendorf (freie Strecke), km 14,4 bis 18,1, erfolgt eine Linienverbesserung, die eine Geschwindigkeit von 200 km/h ermöglicht.

Der Bahnhof Münchendorf, km 18,1 bis 20,8, wurde als Überholbahnhof ausgelegt. Die beiden durchgehenden Hauptgleise 1 und 2 liegen in der Mitte und wurden für eine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h ausgelegt. Die beiden Überholgleise 3 und 4 liegen außen und wurden für eine Maximalgeschwindigkeit von 100 km/h ausgelegt.

Als **Streckenausrüstung** waren unter anderem Sicherungsanlagen vorgesehen. Da die durchgehenden Hauptgleise für eine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h ausgelegt wurden, ist für die Zugbeeinflussung das **europäische Zugbeeinflussungssystem ETCS erforderlich**, weil das nationale Zugbeeinflussungssystem PZB nur bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h eingesetzt werden darf.

In den dazugehörigen **Planunterlagen** (z. B. „Einreichprojekt 2009, SFE-Planung, Band/Einlagezahl 8/05.2.10“) wurde daher auch als Höchstgeschwindigkeit eine Geschwindigkeit von **200 km/h** angegeben.

Die **Gleisverbindungen** zwischen den durchgehenden Hauptgleisen 1 und 2 am nördlichen Bahnhofskopf (Weichen 1 bis 4) wurden als Weichen mit einem Grundradius von 1200 m und damit für eine zulässige Geschwindigkeit in der Ablenkung von **100 km/h** ausgelegt.

Vier Sicherheitsstutzen verhindern Flankenfahrten für den Fall des Überfahrens eines Signals.

Dem Bericht nach § 6 EBEV kann auf Seite 11/95 entnommen werden, dass die **Planungsvorgabe** für die Geschwindigkeit von km 14,4 bis km 20,7 eine Höchstgeschwindigkeit von **200 km/h** beinhaltet.

Dem **Technischen Bericht Eisenbahnssicherungsanlage** kann auf Seite 6 von 11 entnommen werden, dass auf Grund der angestrebten Geschwindigkeiten von größer 160

km/h und der notwendigen TSI-Konformität **ETCS Level 2** errichtet werde. Eine gesonderte Inbetriebnahme des Zugsicherungssystems ETCS ohne den weiteren Ausbau der Neubaustrecke bis Wampersdorf werde nicht erfolgen. Eine Streckengeschwindigkeitsanhebung könne auch erst nach durchgängiger Fertigstellung der Neubaustrecke erfolgen. Eine eventuell notwendige Teilinbetriebnahme der gegenständlichen Strecke erfolge daher **nur mit PZB Ausrüstung**, stelle aber nur eine Bauphase in Hinblick auf die Gesamt fertigstellung dar.

Dem § 31a-Gutachten kann auf Seite 59 entnommen werden, dass als Zugbeeinflussungssystem nur die **PZB** vorgesehen sei. Erst nachdem die Strecke über den gegenständlichen Projektabschnitt hinaus bis Wampersdorf ausgebaut worden ist, sei der Einsatz von ETCS Level 2 zur Zugbeeinflussung vorgesehen.

Dem 31a-Gutachten kann auf Seite 149 entnommen werden, dass die Erfüllung der Interoperabilitätsanforderungen im **Zwischenbericht TSI Infrastruktur inklusive TSI PRM und CCS (Einlage 11/02)** dargestellt sei. Damit ist eindeutig klar, dass das europäische Zugsicherungssystem **ETCS** als ein **untrennbarer Bestandteil des Vorhabens** anzusehen ist.

5.2. Genehmigter Endzustand bei der Inbetriebnahme

Die ÖBB-Infrastruktur AG hat im Laufe der Bauherstellung **mehrfach** um eine Änderung der erteilten eisenbahnrechtlichen Baugenehmigungen angesucht. In Bezug auf die verfahrensgegenständliche Entgleisung sind **zwei wesentliche Änderungen** der ursprünglich erteilten eisenbahnrechtlichen Baugenehmigung maßgeblich und daher besonders hervorzuheben:

- Änderung der doppelten Gleisverbindung am Nordkopf des Bahnhofes Münchendorf. Die ursprünglich eisenbahnrechtlich genehmigten Weichen erlaubten eine Geschwindigkeit von 100 km/h im Weichenbogen. Die beantragte Änderung beinhaltete den Austausch dieser Weichen durch Weichen, die **nur mehr eine Geschwindigkeit von 60 km/h im Weichenbogen** erlaubten.
- (Vorläufiger) Verzicht auf das europäische Zugbeeinflussungssystem **ETCS** für Geschwindigkeiten über 160 km/h und damit uno actu eine (vorläufige) Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h auf nur mehr 160 km/h, obwohl die durchgehenden Hauptgleise unverändert für 200 km/h eisenbahnrechtlich genehmigt sind.

Entsprechend der eisenbahnrechtlichen Genehmigung dieser beantragten Änderungen wurden bei der Inbetriebnahme des zweigleisigen Ausbaues auch keine Dokumente für den Nachweis der Erfüllung der Interoperabilitätsanforderungen hinsichtlich der in Betrieb genommenen Zugbeeinflussungsanlagen vorgelegt.

6. Anwendung der Grundsätze des Arbeitnehmerschutzrechts bei der Unfallanalyse

Im Folgenden werden die für den gegenständlichen Unfall wesentlichen Faktoren und Gesichtspunkte unter die oben eingehend dargestellten Grundsätze des Arbeitnehmerschutzrechts subsumiert.

6.1. Verzicht auf ETCS bei der Inbetriebnahme

Aus Seite 31 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes wird ausgeführt, als streckenseitiges **Zugsicherungssystem** werde vorerst für die **gesamte Strecke** nur die **PZB** (Punktförmiges Zugbeeinflussungssystem) eingesetzt. Erst im Endausbau für die PottendorferLinie (Inzersdorf Ort – Wampersdorf) sei die Implementierung des Zugsicherungssystems ETCS im April 2024 vorgesehen. Die **Umrüstung auf ETCS** auf der restlichen Strecke der Pottendorfer Linie von Wampersdorf bis Wiener Neustadt solle im Jahr **2026** realisiert werden.

Die ursprünglichen Entwurfsunterlagen dokumentieren eine erheblich davon **abweichende Infrastrukturplanung**, die offenbar der eisenbahnrechtlichen Baugenehmigung zu Grunde gelegt wurde:

- Dem „Änderungsprojekt 2014 – Verkehrsprojekt“ kann in der Beilage mit der Ordnungsnummer 31/02.2 „Infrastrukturkonzeption“ im Abschnitt „Anlagengestaltung“ im Unterabschnitt „Ausbaugeswindigkeit“ ein Wert von **200 km/h** von km 14,403 bis Münchendorf (e) d. h. einschließlich dem Bahnhof Münchendorf entnommen werden. Dies gilt in gleichem Maße für die Gleisanlagen für den Bahnhof Münchendorf im Zielzustand in der Tabelle auf Seite 9 von 11, wo für die durchgehenden Hauptgleise 1 und 2 eine Geschwindigkeit von 200 km/h und für die Überholgleise 3 und 4 eine Geschwindigkeit von 100 km/h eingetragen sind.

- Im Bescheid des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie vom 9. September 2019, GZ BMVIT-830.301/0008-IV/VVS4/2019, wurde auf Seite 5 von 26 im Spruchpunkt III. „Erklärung weiterer Unterlagen zum Bescheidbestandteil“ ein **EG-Zwischenbericht** gemäß RL 2008/57/EG für die **Teilsysteme Infrastruktur, Personen mit eingeschränkter Mobilität und Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung**, Phase Einreichplanung detaillierter Entwurf der Arsenal Railway Certification GmbH zum **Bescheidbestandteil erklärt**. Daraus ergibt sich klar und eindeutig, dass das europäische Zugsicherungssystem ein wesentlicher Bestandteil des Bauvorhabens war und ist, weil das nationale Zugsicherungssystem PZB nur bis zu einer Ausbaugeschwindigkeit von 160 km/h eingesetzt werden darf.

Im Zuge der umfassenden Eisenbahngesetznovelle 2006 wurden eisenbahnrechtliche Genehmigungsregime vollständig geändert. An Stelle mehrerer Einzelgenehmigungsverfahren – insbesondere für die Gleisanlagen, die Eisenbahnssicherungsanlagen und die Oberleitungsanlagen – trat ein einziges Genehmigungsverfahren, in dem alle Komponenten der Eisenbahn (Gleisanlagen, Eisenbahnssicherungsanlagen und Oberleitungsanlagen) in einem einzigen Bauentwurf geplant und eingereicht werden mussten, damit für alle Komponenten nur mehr eine einzige eisenbahnrechtliche Baugenehmigung erteilt werden musste. Durch diese wesentliche Änderung des Genehmigungsregimes wurde insbesondere sichergestellt, dass eine in sich homogene Planung erfolgt und die einzelnen Fachbereiche keine widersprüchlichen Planungen zur Genehmigung einrichten.

Dies bedeutet aber gleichzeitig auch, dass **nach der Eisenbahngesetznovelle 2006** (die für die eisenbahnrechtliche Genehmigung der Pottendorfer Linie in diesem Bereich bereits in Geltung war) **keine Trennung** erfolgen darf, die den Anforderungen an eine homogene Planung widerspricht. Genau dies wurde aber durch die Genehmigung der beantragten Änderungen ausgelöst, weil

- die **Gleisanlagen für 200 km/h** eingereicht und genehmigt wurden,
- während die **Eisenbahnssicherungsanlagen** wegen des (vorläufigen) Verzichtes auf ETCS nur für **160 km/h** zugelassen sind.

Daraus folgt, dass die Erteilung der eisenbahnrechtlichen Baugenehmigung für den (vorläufigen) **Verzicht auf das Zugbeeinflussungssystem ETCS** **rechtswidrig** war und dem diesbezüglichen Antrag hätte nicht stattgegeben werden dürfen. Beim Einsatz von ETCS wäre die Fahrgeschwindigkeit des Triebfahrzeugführers so konsequent überwacht worden, dass bei Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit ein entsprechender

Eingriff (Zwangsbremse) erfolgt wäre und diese den Zug sicher geführt hätte. Das bedeutet: Anstelle des im Projekt ursprünglich vorgesehenen modernen Zugbeeinflussungssystems ETCS wurde nur das bereits 30 Jahre alte und damit veraltete Zugbeeinflussungssystem PZB eingesetzt, das eine **wesentlich geringere Sicherheit** aufweist und im vorliegenden Fall die **Entgleisung nicht verhindern** konnte.

Die ebenfalls in diesem Kontext öfters erwähnten „**Teilbetriebsbewilligungen**“ finden im Eisenbahngesetz überhaupt **keine Deckung**. Vielmehr müssen nach Vollendung des Bauvorhabens die Eisenbahnanlagen vollständig der erteilten Baugenehmigung entsprechen, da dies eine unabdingbare Voraussetzung für die Erteilung einer Betriebsbewilligung ist. Dies ist beim Ausbau der Pottendorfer Linie jedoch eindeutig nicht der Fall gewesen. Auch aus diesem Grund war die **Bewilligung** für die Inbetriebnahme des (nicht wirklich vollendeten) Bauvorhabens **rechtswidrig**.

Weil die eisenbahnrechtlichen **Genehmigungs- und Bewilligungsverfahren** im obigen Sinn **nicht rechtskonform** durchgeführt worden sind, hat sich die gegenständliche Entgleisung überhaupt erst ereignen können. Bei einer rechtskonformen Genehmigung hätte mit der Inbetriebnahme des Bahnhofes Münchendorf auch bereits das Zugbeeinflussungssystem ETCS in Betrieb genommen werden müssen. Das moderne Zugbeeinflussungssystem **ETCS** hätte eine **Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit zuverlässig verhindert** und die gegenständliche Entgleisung hätte sich überhaupt nicht ereignen können.

Der entgleiste Zug war bereits mit der Fahrzeugeinrichtung des ETCS ausgestattet, der Zug hätte daher bereits ETCS geführt verkehren können und die damit verbundene Sicherheit hätte wie oben bereits ausgeführt die Entgleisung zuverlässig verhindert.

6.2. Bessere Information über Fahrten auf dem Gegengleis

6.2.1. Unklarheit bzw. Widerspruch betrieblicher Regelungen

Dem vorläufigen Untersuchungsbericht kann auf Seite 78 von 179 entnommen werden, dass es laut **Betriebsvorschrift** (RW 30.01. Betriebsvorschift V3, Kapitel „einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“) prinzipiell **keine verpflichtende Information** über die Ankündigung für eine Fahrt am Gegengleis durch den Stellbereichs-Fahrdienstleiter gebe.

Im Gegensatz dazu gebe es in der „VA Abweichungsmanagement“ des Infrastrukturbetreibers eine Regelung zu diesem Thema. Das Ziel dieser Regelung sei durch die wechselseitige Kommunikation zwischen Betriebsführungscentrale und Triebfahrzeugführer die Steigerung der Betriebsqualität, die optimale Ausnutzung der Infrastruktur, die Unterstützung einer bedarfsgerechten Kundeninformation im Zug und die energiesparende Fahrweise.

Die **Regelungen der Betriebsvorschrift** als „Grundvorschrift“ für einen sicheren Eisenbahnbetrieb widersprechen damit klar der „VA Abweichungsmanagement“. Durch das Wissen um die diesbezüglichen Regelungen der Betriebsvorschrift als Grundvorschrift im Widerspruch zu den Detailregelungen der „VA Abweichungsmanagement“ wird die „VA Abweichungsmanagement“ bei den betroffenen Bediensteten aus deren Wahrnehmung bzw. aus deren Gedächtnis richtiggehend verdrängt.

Unabhängig von unterschiedlichen Zielsetzungen in den einzelnen Regelungen dürften einander Regelungen, die der Sicherheit und der Ordnung des Betriebes dienen, keinesfalls widersprechen. Die Bestimmungen der „VA Abweichungsmanagement“ sind ebenso zwingende Anordnungen des Arbeitgebers an die Bediensteten wie die Bestimmungen der Betriebsvorschrift. Ein **Widerspruch** zwischen diesen unterschiedlichen Anordnungen ist daher **unzulässig**. Der vorhandene Widerspruch zwischen den einzelnen verpflichtenden Anordnungen des Arbeitgebers widerspricht damit auch den Bestimmungen des § 13 Abs. 3 der Eisenbahn-ArbeitnehmerInnenschutzverordnung (EisbAV), wonach die Betriebsanweisungen klar und verständlich abgefasst und auf das erforderliche Ausmaß beschränkt sein müssen. Durch einander widersprechende Regelungen werden die Bestimmungen des § 13 Abs. 3 EisbAV auch übertreten.

Wäre der Triebfahrzeugführer von der Abweichung entsprechend informiert und unterwiesen worden, dann hätte diese Information naturgemäß zu einer weiteren **Zeitverzögerung** – nämlich die Dauer der Informationsübermittlung von der BFZ zu dem Triebfahrzeugführer – geführt. Das Ausfahrsignal hätte wegen der Zeitverzögerung weiter das Signal „Halt“ angezeigt und der Triebfahrzeugführer hätte die Geschwindigkeit des Zuges weiter herabsetzen müssen, um vor dem „Halt“ zeigenden Ausfahrsignal rechtzeitig anhalten zu können. Aus dem gleichen Grund wäre der Zug aller Voraussicht nach sogar noch von der 500-Hz-Beeinflussung erfasst worden und hätte durch die damit verbundene wesentlich **restriktivere Überwachung der Geschwindigkeit** gar nicht mehr so stark beschleunigen können, dass er dadurch entgleist. Aus der restriktiven Geschwindigkeit hätte sich der Triebfahrzeugführer auch nicht befreien können, sodass eine Entgleisung gar nicht mehr möglich gewesen wäre.

Die Entgleisung wegen einer zu hohen Fahrgeschwindigkeit des Zuges **hätte sich gar nicht ereignen können, der Unfall wäre daher sicher nicht eingetreten.**

6.2.2. Sicherheitsrelevanz der Kommunikation

Im vorläufigen Untersuchungsbericht wird auf Seite 79 von 129 weiter ausgeführt, dass diese Regelung keine sicherheitsrelevanten Ziele verfolgt. Dennoch wäre diese Regelung, wie in der Anwendung der Regelung näher definiert, ergänzend zu den gültigen Normen und Anweisungen betreffend die Verwendung des Zugfunks auf allen Strecken durch die Betriebsföhrungszentrale und den Triebfahrzeugführer anzuwenden gewesen. Somit hätte eine Kommunikation über die Fahrt am Gegengleis stattfinden müssen.

Durch die Information über eine Fahrt am Gegengleis bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf wäre die **Aufmerksamkeit des Triebfahrzeugführers auf das Ausfahrtsignal wesentlich erhöht** worden und damit verbunden die Wahrscheinlichkeit eines Wahrnehmungsfehlers wesentlich verringert worden. Auch aus diesem Grund hätte der Triebfahrzeugführer keine überhöhte Geschwindigkeit gewählt, der Unfall wäre daher aller Wahrscheinlichkeit nach auch aus diesem Grund nicht eingetreten.

6.2.3. Umfang betrieblicher Regelungen

Einer Pressemitteilung des ORF vom 24. Jänner 2023 über das Ergebnis eines Gerichtsverfahrens kann entnommen werden, der **Triebfahrzeugführer** habe darauf hingewiesen, dass er über die Änderung der Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf vom Regelgleis auf das Gegengleis telefonisch oder per schriftlichem Befehl bei einer Station zu **informieren gewesen** wäre. Der Fahrdienstleiter im Zeugenstand hätte dies verneint. Auch der vor Gericht tätige gerichtlich beeidete und zertifizierte Sachverständige hätte dies verneint.

Die Tatsache, dass sowohl der Fahrdienstleiter im Zeugenstand (und damit unter Wahrheitspflicht) als auch der Gerichtssachverständige (ebenfalls unter Wahrheitspflicht) das Erfordernis einer Information des Triebfahrzeugführers über die Ausfahrt auf das Gegengleis verneinten, zeigt klar auf, dass der vorhandene „**Regelungswust**“ für die Betriebsbediensteten der Eisenbahnunternehmen bereits ein Ausmaß erreicht haben, das

er selbst bei gut qualifizierten Fachleuten nicht mehr überschaubar ist. Der **Umfang** der gesamten betrieblichen Regelungen für die Triebfahrzeugführer der Eisenbahnverkehrsunternehmen und für die Fahrdienstleiter des Eisenbahninfrastrukturunternehmens ist **sehr groß**. So hatten die Beilagen zum Antrag auf Erneuerung der Sicherheitsgenehmigung 2016 einen Umfang von ca. 1600 Seiten im Pdf-Format. Der Umfang der Beilagen zum Antrag auf Erneuerung der Sicherheitsgenehmigung im Jahr 2021 ist auf ca. 3000 Seiten angewachsen. Die „VA Abweichungsmanagement“ stellt im Verhältnis zum Gesamtumfang mit einem Umfang von ca. 45 bis 47 Seiten nur einen kleinen Ausschnitt dar. Es wäre daher nicht verwunderlich, wenn Triebfahrzeugführer und Fahrdienstleiter den **vollständigen Überblick** über die Art und den Inhalt der Regelungen **bereits verloren** haben. Die Bestimmungen des § 13 Abs. 3 EisbAV sind daher auch im Hinblick auf die Sicherheit des Betriebes von erheblicher Relevanz.

Dieser Effekt wird im konkreten Anlassfall noch durch den bereits dargestellten inhaltlichen **Widerspruch** der diesbezüglichen Bestimmungen der Betriebsvorschrift zur „VA Abweichungsmanagement“ verstärkt, sodass auch aus diesem Grund **menschliche Fehler erheblich begünstigt** werden.

6.3. Bessere Signalisierung durch Hauptsignale bzw. bessere Wahrnehmung

Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes setzt sich an mehreren Stellen im vorläufigen Untersuchungsbericht mit der menschlichen Wahrnehmung auseinander. Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist dabei die Frage, wie Informationen, die der Mensch wahrnimmt, im menschlichen Gehirn verarbeitet werden. Insbesondere wird das psychische Phänomen **Erwartungshaltung als wesentlicher Einflussparameter** bei der Verarbeitung und Umsetzung der von den Sinnesorganen aufgenommenen Informationen eingehender beleuchtet.

Eine **fehlerhafte Informationsverarbeitung** ist ein Bestandteil des „menschlichen Faktors“, der unabhängig von einer fachlichen Qualifikation auch bei bestausgebildeten Arbeitnehmern nicht verhindert werden kann. Diese Schwachstelle ist im Bereich der Eisenbahnsicherheit grundsätzlich systemimmanent und den Akteuren in diesem System kann daher ein menschliches Fehlverhalten in vielen Fällen nicht vorgeworfen werden.

Da das Eintreten derartiger Fehler auch bei bester Qualifikation nicht verhindert werden kann (siehe obigen Punkt 4.5.), muss die Technik die Folgen derartiger Fehler verhindern oder zumindest vermindern (siehe obigen Punkt 4.4.).

Dem vorläufigen Untersuchungsbericht kann entnommen werden, dass die eindeutige Sicht auf das Ausfahrtsignal kurzfristig unterbrochen war. Nach den weiteren diesbezüglichen Ausführungen im vorläufigen Untersuchungsbericht hätten Befahrungen und Überprüfungen der Sichtbarkeit zum Ergebnis geführt, dass diese Unterbrechungen ausreichend kurz waren und als Ursache für das menschliche Fehlverhalten ausgeschlossen werden können. Es kann nach Auffassung des Verkehrs-Arbeitsinspektorates aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass wegen einer kurzzeitigen Sichtunterbrechung nur ein Grünlicht wahrgenommen werden konnte, was eine Freie Fahrt nach den Angaben im Buchfahrplan erlauben würde. Aufgrund der auch sonst durchzuführenden Tätigkeiten am Führerstand (Beobachtung der gefahrenen Geschwindigkeit, Buchfahrplan, Übersicht über die Langsamfahrstellen, schriftliche Befehle, weitere Anzeigen auf den verschiedenen Displays des Führerstandes, etc.) hätte der Triebfahrzeugführer nach der (tatsächlichen) Wahrnehmung eines einzigen Grünlichtes den Blick vom Ausfahrtsignal wieder abwenden können, um sich den anderen Aufgaben zu widmen.

Im vorliegenden Fall hat der Triebfahrzeugführer auf Grund seiner Erwartungshaltung bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf das zweite Grünlicht auf dem Ausfahrtsignal („Frei mit 60 km/h“) bei der Informationsverarbeitung möglicherweise ausgeblendet bzw. sind die beiden Grünlichter in seiner Wahrnehmung quasi miteinander zu einem einzigen Grünlicht verschmolzen. Auch das Vorsignal für das nächste Hauptsignal auf der freien Strecke, das unterhalb des Ausfahrtsignals angeordnet ist, zeigte nach dem Freistellen der Ausfahrt nur grüne Lichter. („Frei zu erwarten“).

Hier unterscheidet sich die Signalisierung in Österreich signifikant von der Signalisierung in Deutschland.

- In Österreich werden Fahrten mit Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 40 oder 60 km/h mit einer Kombination von Farblichtern angezeigt. Frei mit 60 km/h erfolgt durch die Anzeige von zwei untereinander angeordneten grünen Lichtpunkten, Frei mit 40 km/h erfolgt durch die Anzeige von einem grünen Lichtpunkt oben und einem gelben Lichtpunkt darunter.

- In **Deutschland** werden beim klassischen Haupt-/Vorsignalsystem ohne Zusatzsignalisierung nur Fahrten mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h mit dem Hauptsignal allein angezeigt. Die Anzeige für 40 km/h erfolgt wie in Österreich durch einen grünen Lichtpunkt oben und einen gelben Lichtpunkt darunter. Der nominale Signalbegriff lautet „Hp2“, der logische Signalbegriff lautet „Fahrt mit Geschwindigkeitsbeschränkung (40 km/h)“. Diese Lichtsignale sind fast ausschließlich im Gebiet der ehemaligen Deutschen Bundesbahn im Zusammenhang mit Relais- oder älteren elektronischen Stellwerken zu finden (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 96).
- Mit dem Aufkommen von Relaisstellwerken wurde das System in **Deutschland** mit **numerischen Geschwindigkeitsanzeigern** ergänzt, um feinere Geschwindigkeitsabstufungen signalisieren zu können. Dabei können mit Zahlen 2 ... 16 Geschwindigkeiten zwischen 20 und 160 km/h signalisiert werden. Bis 60 km/h wird der Geschwindigkeitsanzeiger zusammen mit Hp2 gezeigt (siehe oben), darüber mit Hp1 mit nur einem grünen Licht (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 97).
- Das **Ks-System** (Kombinationssignal) in **Deutschland** ist das neueste und modernste unter den deutschen Signalsystemen. Es wurde 1992 entwickelt und wird seitdem bei allen Neubauten von elektronischen Stellwerken angewendet. Es erfolgt eine **konsistente Trennung** zwischen der Abschnitts- und der Geschwindigkeitssignalisierung. Die Signalisierung des gesicherten Fahrweges wird durch die Signalbegriffe Hp0 (ein rotes Licht - Halt), Ks1 (ein grünes Licht – Fahrt, zwei Signalisierungsabschnitte frei) und Ks2 (ein gelbes Licht – Fahrt, Halt am nächsten Signal erwarten, ein Signalisierungsabschnitt frei). Das grüne Licht wird zur Erhöhung der Aufmerksamkeit in Form eines **Blinklichtes** gezeigt, wenn an diesem Signal eine Geschwindigkeitsverringerung vorsignalisiert wird und damit eine Bremsung einzuleiten ist. Zur Signalisierung von Geschwindigkeiten, die geringer sind als die Geschwindigkeit der Strecke, dienen wiederum Geschwindigkeitsanzeiger bzw. Geschwindigkeitsvoranzeiger (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 99).

Ein Vergleich der verschiedenen Prinzipien der Signalisierung zeigt, dass in **Deutschland** immer dann, wenn die **Geschwindigkeit signalmäßig einzuschränken** ist,

- Entweder ein **grünes Licht** zur Erhöhung der Aufmerksamkeit **blinkt oder ein gelbes Licht leuchtet**, das jedenfalls deutlicher wahrgenommen werden kann als zwei ruhende grüne Lichter,
- oder zusätzlich ein Geschwindigkeitsanzeiger bzw. -voranzeiger aufleuchtet.

Die Signalisierung in **Deutschland unterstützt** wegen der oben dargestellten Eigenschaften den Menschen bei seiner Wahrnehmung **wesentlich besser** als die Signalisierung in Österreich. Bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf hätte daher statt zweier grüner Lichter ein grünes und ein gelbes Licht geleuchtet, ergänzend wäre das Signalbild durch einen Geschwindigkeitsanzeiger mit der Zahl 6 auf 60 km/h aufgewertet worden. Es darf angenommen werden, dass diese **Signalisierung auffälliger** gewesen wäre und beitragen hätte können, dass die Signale besser wahrgenommen werden.

6.4. Bessere Signalisierung durch Zusatzsignale

Ein sinnvoller Ersatz der oben dargestellten auch sicherheitsmäßig erforderlichen Kommunikation zwischen Fahrdienstleiter und Triebfahrzeugführer, mit der der Triebfahrzeugführer vor der Ausfahrt aus dem Bahnhof Münchendorf über die Ausfahrt auf das Gegengleis zu verständigen ist, wäre die **Verständigung des Triebfahrzeugführers** nicht über eine telefonische Verständigung oder per schriftlichem Befehl, sondern **über ein Zusatzsignal**, das am Hauptsignal angebracht ist.

In Österreich wurde im Richtungsbetrieb auf zweigleisigen Strecken je nach der ursprünglichen Konzession entweder auf dem linken oder auf dem rechten Gleis gefahren. In der Vergangenheit wurde meist links gefahren, z. B. auf der Westbahn zwischen Wien und Salzburg oder auf der Südbahn zwischen Wien und Graz. Mit der Verbesserung der Sicherungstechnik wurde der Gleiswechselbetrieb eingeführt, sodass beide Gleise einer zweigleisigen Strecke in beiden Richtungen signalgesichert befahren werden können. Sicherungstechnisch lagen also quasi zwei eingleisige Strecken nebeneinander. Trotzdem wurde je nach Fahrordnung weiterhin entweder links oder rechts gefahren. Für die Reisenden war dies erkennbar, wenn bei Haltestellen auf der Strecke Randbahnsteige angeordnet waren und die Angabe der Fahrtrichtung der Züge wesentlich für die Wahl des Randbahnsteigs war.

In **Deutschland** wurde auf Grund der gesetzlich vorgegebenen Fahrordnung in der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung **immer rechts gefahren**. Somit standen für den

Triebfahrzeugführer auch die von ihm zu beachtenden **Signale immer rechts** des Gleises. Nur dann, wenn ein Zug auf das Gegengleis ausfahren musste, also auf dem linken Gleis gefahren wurde, sind die Signale, die der Triebfahrzeugführer beachten musste, auf der linken Seite des Gleises angeordnet. In Deutschland wurde es aus diesen Gründen als erforderlich angesehen, dass der Triebfahrzeugführer für die Fahrt auf dem Gegengleis sensibilisiert werden muss. Die Sensibilisierung erfolgt in Deutschland daher durch ein eigenes Signal, den sogenannten „**Gegengleisanzeiger**“:

„Auf zweigleisigen Strecken wird in der Regel rechts gefahren (Regelgleis). Aus betrieblichen Gründen kann es jedoch vorteilhaft sein, das Gleis entgegen der gewöhnlichen Fahrtrichtung zu benutzen (Gegengleis). Hierfür ist die sicherungstechnische Ausrüstung des Gegengleises erforderlich, wozu insbesondere gehören:

- Ausfahrstraßen auf das Gegengleis
- Streckenblock für das Gegengleis
- Einfahrsignale und –fahrstraßen vom Gegengleis

Aus Aufwandsgründen war es in älterer Stellwerkstechnik nicht üblich, bei zweigleisigen Strecken das Gegengleis regulär zu nutzen. In neuerer Technik hingegen wird in der Regel die technisch gesicherte Nutzung des Gegengleises ermöglicht (Gleiswechselbetrieb). Um den Triebfahrzeugführer für diese Betriebsweise zu sensibilisieren, wird dann der Gegengleisanzeiger gezeigt. Insbesondere muss er nun die auf freier Strecke in der Regel links stehenden Signale und in seinen Unterlagen die Angaben für das Gegengleis (z. b. abweichende Geschwindigkeiten gegenüber dem Regelgleis) beachten“ (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seiten 100 und 101*).

Das Signal „Gegengleisanzeiger“ ergänzt daher die Signalisierung des gesicherten Fahrweges und die Signalisierung der zulässigen Geschwindigkeit.

Eine zusätzliche Signalisierung beim Hauptsignal, dass nicht das Regelgleis, sondern das Gegengleis befahren wird, erhöht jedenfalls signifikant die **Aufmerksamkeit** des Triebfahrzeugführers und vermindert daher ebenfalls erheblich die Gefahr eines menschlichen Fehlers.

6.5. Auslegung der Weichen 1-4 und 55-58

Auf den Seiten 58 und folgende des vorläufigen Untersuchungsberichtes erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Auslegung der Weichen an den beiden Bahnhofsköpfen des Bahnhofes Münchendorf hinsichtlich der in den Weichenbögen zulässigen Geschwindigkeiten. Insbesondere auf Seite 60 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes wird zu Recht hinterfragt, ob es eine Vorgabe für den Verbau von Weichen über das Verhältnis der zulässigen Geschwindigkeit in der Ablenkung zu der in der Geraden (dem Hauptstrang) gebe. Dazu wird auch eine Stellungnahme des Infrastrukturbetreibers in kursiver Schrift offensichtlich wörtlich wiedergegeben.

Auf Seite 61 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes führt der Infrastrukturbetreiber aus, dass gegenläufige Weichenverbindungen grundsätzlich nur für den Abweichungsfall (Störung, Instandhaltung etc.) erforderlich seien. Aus der Sicht des Verkehrs-Arbeitsinspektortates ist der häufigste Grund für das Vorliegen eines Abweichungsfalles aber nicht die vom Infrastrukturbetreiber angeführte Störung oder Instandhaltung, sondern sind dies vielmehr die immer mehr **zunehmenden Verspätungen von Zügen**, insbesondere auf stark befahrenen Strecken. So ist im Hinblick auf die immer mehr steigenden Fahrgastzahlen der letzten Jahre sowie auf Grund eines in Österreich (gegenüber Deutschland) besseren Modal Splits beim Güterverkehr zwischen Straße und Schiene zu Gunsten der Schiene gerade auch auf der Pottendorfer Linie in der Zukunft mit einer starken Zunahme des Verkehrs zu rechnen. Bei einem **starken Verkehr** wird automatisch der **Fahrplan instabiler**. Zusätzlich ist bei der Untersuchung von Vorfällen, bei denen Güterzüge beteiligt waren, immer häufiger zu bemerken, dass die Güterzüge oft nicht fahrplanmäßig, sondern Stunden verspätet verkehren und damit auch ein gut durchdachter und erstellter Fahrplan zur Makulatur wird. Güterzüge stehen dann entweder stundenlang auf sonstigen Hauptgleisen und müssten dann jeweils im Einzelfall außerhalb des vorgegebenen Fahrplanes in den Verkehr integriert werden. Es darf daher davon ausgegangen werden, dass eine entsprechend ausreichend geplante Infrastruktur eine **flexible Disposition ermöglicht**. Dies ist aber **im vorliegenden Fall aller Voraussicht nach nicht der Fall**:

- Moderne Güterzüge, die in der Regel mit einer Fahrplangeschwindigkeit von 100 km/h fahren dürfen, müssen am Nordkopf des Bahnhofes Münchendorf **auf 60 km/h herabgebremst** werden, wodurch fast drei Viertel der Bewegungsenergie vernichtet werden müssen. Nach dem Gleiswechsel muss der Güterzug wieder auf die Fahrplangeschwindigkeit von 100 km/h beschleunigt werden, was wiederum nicht nur einen entsprechenden Energiebedarf hervorruft, sondern auch zu einem

erheblichen Zeitverlust führt. Dies wird insbesondere bei nicht-planmäßigen Überholungen (im Verspätungsfall) maßgebend, weil beim Überholen von Personenzügen in der Regel nicht der Personenzug auf das Gegengleis übergeleitet wird, sondern der Güterzug. Eine flexible Auswahl, auf welchem Bahnhofskopf der Gleiswechsel durchgeführt wird, steht nur dann zur Verfügung, wenn das Gegengleis im Bahnhof nicht durch einen anderen Zug bereits besetzt ist.

- Eines von mehreren Kriterien für die **Auswahl der Weichen** wäre die Untersuchung der Leistungsfähigkeit mit Hilfe entsprechender **Leistungsfähigkeitsberechnungen** bzw. Leistungsfähigkeitssimulationen. Derartige Leistungsfähigkeitsuntersuchungen müssen z. B. in Deutschland im Rahmen der Planfeststellung (entspricht in Österreich dem eisenbahnrechtlichen Baugenehmigungsverfahren) vorgelegt werden. Dabei muss nachgewiesen werden, dass sich die Leistungsfähigkeit durch die Planfeststellung zumindest nicht verschlechtert. In Österreich werden derartige Leistungsfähigkeitsuntersuchungen im Rahmen des eisenbahnrechtlichen Baugenehmigungsverfahren nicht verlangt und daher auch nicht vorgelegt.

Im Zusammenhang mit der Entgleisung wird auf Seite 60 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes ausgeführt, es sei denkbar, dass der Zug im gegenständlichen Fall mit den 145 km/h möglicherweise nicht entgleist wäre oder zumindest die Folgen reduziert worden wären. Es seien jedoch dazu keine Berechnungen angestellt worden.

Berechnungen der Entgleisungssicherheit mit Hilfe der Spurführungstechnik haben gezeigt, dass die Beschränkung der Geschwindigkeit im Weichenbogen nicht aus Sicherheitsgründen, sondern aus Komfortgründen als erforderlich angesehen wird. Dies begründet sich insbesondere durch die Höhe des Rucks (unvermittelte Änderung der freien Seitenbeschleunigung) und durch die Höhe der Seitenbeschleunigung selbst. Die Entgleisungssicherheit ist erst bei wesentlich höheren Geschwindigkeiten im Weichenbogen nicht mehr gegeben. Daher ist es ohne weiteres möglich, dass der Zug den Weichenbereich mit 145 km/h durchfahren hätte können, ohne deshalb zu entgleisen.

6.6. Lage der Weichen 1-4

6.6.1. Lage der Weichen im Bahnhof

Im Rahmen der Untersuchung wurde die **Lage der Weichen** 1-4 in Relation zu den Einfahrts- und Ausfahrsignalen offenbar **nicht näher beleuchtet**. Es ist aber auffällig, dass der Abstand der Weichen 1-4 von den Ausfahrsignalen am Nordkopf des Bahnhofes Münchendorfs erheblich größer ist als im Durchschnitt. So ist bei der Ausfahrt Richtung Wien die doppelte Gleisverbindung ca. 600 bis 700 m von den Ausfahrsignalen Richtung Wien entfernt. Da sich die Gleise Richtung Wien in einem leichten Rechtsbogen befinden, ergibt sich beim Befahren des Abschnittes zwischen Ausfahrsignal und Beginn der doppelten Weichenverbindung durch die große Entfernung bereits der **Eindruck einer freien Strecke**. Dies kann zu menschlichen Fehlern führen oder menschliche Fehler begünstigen, wenn Bahnhofsgebiete weit definiert werden und dadurch dem Triebfahrzeugführer der „optische Eindruck“ vermittelt wird, er befände sich bereits auf der freien Strecke. Auf der freien Strecke gelten andere Verhaltensanordnungen als im Bahnhofsgebiet. So wurde in Deutschland im Bahnhof Brühl im Jahr 2000 der Triebfahrzeugführer durch fehlerhafte und unklare Anweisungen sowie durch eine fehlerhafte Signalisierung verleitet, auf 122 km/h zu beschleunigen (erlaubt auf der freien Strecke) statt mit 40 km/h weiterzufahren (im Bahnhofsgebiet). Bei der nachfolgenden Entgleisung auf einer Weiche gab es etliche Tote und Schwerverletzte, dem Vernehmen nach endete das Gerichtsverfahren gegen den Triebfahrzeugführer mit einer Diversion.

Durch die große Entfernung der Weichen 1-4 von den Ausfahrsignalen Richtung Wien ergibt sich eine **sehr große Ausdehnung des Bahnhofes** vom Einfahrsignal Richtung Wien zum Ausfahrsignal Richtung Wien und dem daran anschließenden, weit entfernten Weichenbereich, der ebenfalls noch im Bahnhof liegt. Dies hat durch den Einbau von Weichen mit einer Ablenkungsgeschwindigkeit von 60 km/h anstelle von 100 km/h neben den bereits oben angeführten betrieblichen Nachteilen noch zusätzliche betriebliche Nachteile. Muss ein Zug bei der Einfahrt in den Bahnhof Münchendorf von Wien aus am Nordkopf das Gleis wechseln (vom Regelgleis auf das Gegengleis oder umgekehrt), dann wird am Einfahrsignal am Nordkopf des Bahnhofes Münchendorf bereits eine zulässige Geschwindigkeit von nur 60 km/h signalisiert. Der Zug muss so abgebremst werden, dass die Geschwindigkeit von 60 km/h bereits auf Höhe des Einfahrsignals nicht überschritten wird. Nach der Vorbeifahrt am Einfahrsignal muss der Zug nach den Verhaltensbestimmungen im Bahnhof diese 60 km/h auch dann bis zum nächsten Hauptsignal (hier das Ausfahrsignal Richtung Wampersdorf) beibehalten, wenn nach dem Gleiswechsel Weichen nur mehr in der Geraden befahren werden und eine Geschwindigkeitseinschränkung aus technischen Gründen gar nicht mehr erforderlich wäre. Da der Infrastrukturbetreiber bei Neubauten bereits einen großen Abstand

zwischen Einfahrsignalen und Verschubhalttafeln vorsieht, ergeben sich teilweise Längen von **bis zu über 3 km**, die statt mit 100 km/h nur mit 60 km/h befahren werden dürfen (Abstand Einfahrsignal A in km 17,590 – Verschubhalttafel – Weichen 1-4 – Bahnhofsgleis 1 oder 2 – Ausfahrsignal R2 in km 19,615 – Ende des Weichenbereiches ca. in km 19,950) – Zuglänge bis zu 750 m). Dies bedeutet beim Verwenden des Nordkopfes des Bahnhofes Münchendorf für das Wechseln des Gleises eine **erhebliche Einschränkung der Leistungsfähigkeit**, was bei einer Hochleistungsstrecke wie der Pottendorfer Linie schon aus betrieblichen Gründen als problematisch anzusehen ist.

Es ist daher unverständlich, dass einerseits versucht wird, durch den Verzicht auf eine sicherheitsmäßig relevante Information an den Triebfahrzeugführer einige Sekunden einzusparen, andererseits aber dann durch den Einbau von Weichen, die in der Ablenkung nur mit 60 km/h statt mit 100 km/h befahren werden dürfen, wiederum viele Sekunden verloren gehen.

Die hier dargestellten betrieblichen **Nachteile** wären bereits **erheblich geringer**, wenn die **Weichen 1-4 wesentlich näher** beim Bahnhof Münchendorf angeordnet worden wären.

Hinsichtlich der Entgleisung kann davon ausgegangen werden, dass durch eine wesentlich nähere Anordnung der Weichen 1-4 auch der **Beschleunigungsweg wesentlich kürzer** gewesen wäre und der Zug gar nicht eine so hohe Entgleisungsgeschwindigkeit erreicht hätte. Die **Entgleisung** wäre dadurch gar **nicht eingetreten**.

6.6.2. Lage der Weichen außerhalb des Bahnhofes (Überleitstelle)

Weil die Weichen 1 bis 4 im Bahnhof Münchendorf ohnehin bereits in einer so großen Entfernung von den Ausfahrsignalen Richtung Wien angeordnet wurden, hätten bei einer alternativen Planung die Weichen 1 bis 4 weiter von den Ausfahrsignalen Richtung Wien abgerückt werden können und die doppelte Gleisverbindung in Form einer **Überleitstelle (Betriebsanlage der freien Strecke)** angeordnet werden können. Diese Weichen müssten dann wiederum **100 km/h** in der Ablenkung erlauben und müssten gesondert mit **Deckungssignalen gesichert** sein. Der Abstand von den Ausfahrsignalen zu den Deckungssignalen müsst nur mindestens so groß sein wie der erforderliche Bremsweg. In diesem Fall würden die Ausfahrsignale mit den Vorsignalen für die Deckungssignale kombiniert werden.

Die Entfernung der Deckungssignale von den Weichen 1 bis 4 wiederum hätte nur so groß sein müssen, wie es die Durchrutschweglängen erfordern. Gleichzeitig wären diese **Deckungssignale** (und auch deren Vorsignale) mit **PZB-Magneten** auszustatten gewesen. Eine **Entgleisung** durch eine zu hohe Fahrgeschwindigkeit im Weichenbereich wäre bei dieser Konstellation jedenfalls **ausgeschlossen** gewesen, der gegenständliche **Unfall** wäre jedenfalls effektiv **verhindert** worden.

6.7. Aufgaben und Funktionalität der PZB

6.7.1. Anforderungen

Die **Systemeigenschaften** von Schienenbahnen, insbesondere die **langen Bremswege**, erfordern es, dass die **Beachtung der Signalbegriffe unbedingt sichergestellt** wird. Bei moderner Technik und außerhalb des automatischen Fahrens ist der **Mensch** als Regler der Geschwindigkeit die **entscheidende Schwachstelle** im Regelkreis der Betriebssicherheit, da menschliche Handlungen einer weitaus höheren Fehlerrate unterliegen als technische. Werden restriktive Begriffe wie Halt oder eine Geschwindigkeitsbeschränkung nicht befolgt, können Gefährdungen oder gar Unfälle durch Kollision bzw. Entgleisung entstehen (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 211*).

Mit Hilfe der Zugbeeinflussung wird in unterschiedlicher Qualität erreicht, dass der Triebfahrzeugführer die Signale aufnimmt und darauf reagiert. Außerdem können Zugbeeinflussungssysteme zulässige Geschwindigkeiten derart überwachen, dass bei Überschreitung die Fahrt in Form einer Bremsung beeinflusst wird.

6.7.2. Ausdehnung der Überwachung

Den Seiten 65 und 66 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes kann entnommen werden, dass auf Grund der örtlichen Gegebenheiten, die im Untersuchungsbericht näher beschrieben sind, der **Zug über größere Bereiche technisch nicht überwacht war**.

Bei der Überwachung kann zwischen diskontinuierlich und kontinuierlich unterschieden werden, wobei die diskontinuierliche Überwachung wiederum zwischen punktförmig und unterbrochen linienförmig unterschieden werden kann. Bei einer Betrachtung nach Sicherheitsaspekten ist eine **kontinuierliche Überwachung** der diskontinuierlichen Überwachung **vorzuziehen**. Bei einer punktförmigen Überwachung besteht der Nachteil, dass die Geschwindigkeit zwischen den zwei getrennten Prüfpunkten so weit erhöht werden kann, dass die Geschwindigkeit am zweiten Prüfpunkt einen zu langen Bremsweg für eine gefahrlose Bremsung hervorruft. Ein Kompromiss, der bei punktförmiger Übertragung zur Anwendung kommen kann, ist die teilweise kontinuierliche Überwachung nach einem Beeinflussungspunkt ((*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 213)).

Das moderne europäische Zugbeeinflussungssystem **ETCS** stellt eine **kontinuierliche Überwachung sicher**. Das nationale Zugbeeinflussungssystem **PZB** (angewendet in Österreich und in Deutschland) ermöglicht **nur eine diskontinuierliche Überwachung** und stellt in der Ausprägung der PZB 90 durch die angehängten Geschwindigkeitsprüfungen eine teilweise kontinuierliche Überwachung dar.

Die **PZB 90** ist die aktuelle Variante der unter dem Namen „**Indusi**“ (Induktive Zugsicherung) in den dreißiger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts eingeführten Form der induktiven Zugbeeinflussung in Deutschland. Die ursprüngliche Form hatte neben der punktförmigen Übertragung auch nur eine punktförmige Überwachung. Mit der Einführung von rechnergesteuerten Fahrzeuggeräten wurde die teilweise kontinuierliche Überwachung möglich. Mit der PZB 90 wird die Beachtung folgender Sachverhalte überwacht (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 218)):

- Restriktive Begriffe an schaltbaren Signalen
 - Halt zeigendes Signal
 - Vorsignal in Warnstellung (entspricht in Österreich dem Signal „Vorsicht“)
 - Signalisierte Geschwindigkeitsbeschränkungen
 - Überwachungssignale an Bahnübergängen (Eisenbahnkreuzungen)
- Statische Geschwindigkeitsbeschränkungen
 - Vorübergehende Langsamfahrstellen
 - Ständige Langsamfahrstellen (Geschwindigkeitsbrüche)

Die grundsätzliche Überwachung an Haupt- und Vorsignalen erfolgt durch eine entsprechende grundsätzliche Anordnung der Gleismagnete vor einem Hauptsignal. Am Vorsignal befindet sich ein 1000 Hz-Gleismagnet, am Hauptsignal ein 2000 Hz-Magnet und 260 m vor dem Hauptsignal ein 500 Hz-Magnet (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 220*).

Die Überwachungslänge nach einer 1000 Hz-Beeinflussung beträgt 1250 m. Weil der Abstand vom Vorsignal zum Hauptsignal (in Deutschland!) maximal 1500 m betragen darf und der Abstand vom 500 Hz- zum 2000 Hz-Magnet üblicherweise 260 m beträgt, ergeben sich – bis auf 10 m vor dem Hauptsignal – **keine nicht überwachten Bereiche**. Da nach der Vorbeifahrt an einem „Halt erwarten“ zeigenden Vorsignal das Hauptsignal mittlerweile in die Fahrtstellung gekommen sein kann, besteht 700 m nach der Beeinflussung die Möglichkeit der Befreiung aus der 1000 Hz-Überwachung. Der Festlegung auf 700 m liegt die Überlegung zugrunde, dass für ein Hauptsignal (in Deutschland!) üblicherweise 300 m Signalsicht gewährleistet sind und der reguläre Vorsignalabstand (in Deutschland!) 1000 m beträgt. Eine Befreiung von der Sichtbarkeit des Hauptsignals soll damit vermieden werden (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 221*).

Der Gleismagnet 500 Hz wird vom zugehörigen Hauptsignal gesteuert und ist aktiv, wenn das Hauptsignal Halt oder einen sehr restriktiven Fahrbegriff zeigt. Bei Beeinflussung durch den 500 Hz-Gleismagneten wird eine weitere Geschwindigkeitsüberwachung angestoßen, die restiktiver ist als die 1000 Hz-Überwachung. Insgesamt beträgt die Überwachungslänge 250 m. Eine Befreiung aus der 500 Hz-Überwachung ist nicht möglich, weshalb sich bei Signalfahrtstellung nach einer 500 Hz-Beeinflussung betriebliche Behinderungen ergeben können (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 222*).

6.7.3. Später eingeführte Aufgabenstellungen

Schwere Eisenbahnunfälle nach 1980 zeigten, dass die ursprüngliche Funktionalität der PZB nicht mehr ausreichte, um die Gefahren aus dem im Laufe der Jahre gestiegenen Beschleunigungs- und Bremsvermögen der Züge abzudecken. Im Gegensatz zur ursprünglichen Aufgabenstellung galt es nunmehr, zusätzliche Geschwindigkeitsüberwachungsfunktionen zu definieren, um auch ein unerlaubtes Fortführen der Fahrt zu überwachen. Daraufhin wurden zwei weitere Aufgabenstellungen

definiert, die gemeinsam mit der ursprünglichen Aufgabenstellung die Funktionalität der PZB 90 bilden (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seite 223):

- „Weiterfahrt gegen Halt zeigende Signale überwachen“,
- „Anfahren gegen Halt zeigende Signale überwachen“.

Wie die obigen Ausführungen zeigen, beschränken sich die Aufgaben und Funktionen der PZB im Wesentlichen darauf, dass die Geschwindigkeit eines Zuges bei der Annäherung an ein „Halt“ zeigendes Hauptsignal bzw. beim Weiterfahren so überwacht und beschränkt wird, dass der Zug nach Vorbeifahrt am „Halt“ zeigenden Signal nach einer definierten Wegstrecke zum Halten gebracht wird. Wenn das Hauptsignal in weiterer Folge einen Freibegriff anzeigt, dann erfolgt bei der PZB 90 keine weitere Überwachung der Geschwindigkeit.

6.7.4. Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtung (Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen)

Mit der PZB ist es grundsätzlich möglich, eine **Beeinflussung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Zuges** zu geben. Hierzu dient die **Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtung** (Geschwindigkeitsprüfeinrichtung – GPE). Dabei wird ein Gleismagnet (Einschaltmagnet) durch einen Fahrzeugmagneten beeinflusst, woraufhin die Anlage aktiviert und eine Zeitverzögerung angestoßen wird. Nach Ablauf einer Zeitspanne (Prüfzeit) wird der in einem definierten Abstand verlegte Wirkmagnet (z. B. 2000 Hz) inaktiv geschaltet. Ist der Wirkmagnet nach Ablauf der Prüfzeit deaktiviert, erhalten die Züge keine Beeinflussung, deren Geschwindigkeit kleiner ist als die Prüfgeschwindigkeit. Beim 2000 Hz-Gleismagneten bekommen alle Züge, die die GPE zu schnell passieren, eine Zwangsbremseung (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik*, 5. Auflage, Seiten 224 und 225).

In Österreich werden, wie im vorläufigen Untersuchungsbericht auf den Seiten 84 und 85 von 129 bereits dargestellt, GPEs vom Infrastrukturbetreiber **nur für bestimmte Geschwindigkeitsbrüche** nach unten eingesetzt (nur bei größeren Geschwindigkeitsabsenkungen von mindestens 30 km/h und nur bis 70 km/h herab). Der Infrastrukturbetreiber hat aber bereits in Erwägung gezogen, GPEs auch für kleinere Geschwindigkeiten vor Hauptsignalen einzusetzen, insbesondere für Geschwindigkeiten von 20 km/h und 10 km/h, um die Bremsweglänge beim Überfahren von Halt zeigenden

Hauptsignalen zu reduzieren. Die für ein eisenbahnrechtliches Baugenehmigungsverfahren oder für eine Bauartgenehmigung **erforderlichen Nachweise** konnten vom Infrastrukturbetreiber jedoch bis dato **nicht vorgelegt werden**.

Von den technischen Möglichkeiten her ist daher die **erste Sicherheitsempfehlung** in der Tabelle 1 auf Seite 10 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes **realistisch umsetzbar** und folgt den oben dargestellten technischen Möglichkeiten, wie sie auch in der angegebenen Fachliteratur dargestellt sind.

Bei einer Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung sollte eine Entgleisung als Folge einer zu hohen Geschwindigkeit nicht mehr eintreten können.

6.7.5. Größe des Vorsignalabstandes von „h“ bis „H1“

Auf Seite 9 des vorläufigen Untersuchungsberichtes wird ausgeführt, dass der große **Abstand** zwischen dem Ausfahrvorsignal „h“ und dem Ausfahrtsignal „H1“ von **1667 m** einen **beitragenden Faktor zum Unfall** darstelle. Durch diesen großen Abstand sei es dem Triebfahrzeugführer möglich gewesen, den Zug bereits nach Beendigung der 1000 Hz Geschwindigkeitsüberwachung bei der Annäherung an das Ausfahrtsignal „H1“ länger (394 m) zu beschleunigen, da er in diesem Abschnitt nicht mehr überwacht gewesen sei.

Da bei Eisenbahnen der Bremsweg in der Regel länger ist als der Sichtweg, muss ein Hauptsignal durch ein Vorsignal derart angekündigt werden, dass die erforderliche Geschwindigkeitsreduktion (z. B. von 160 km/h auf 0 km/h) möglich ist. Der dazu erforderliche Abstand wird Vorsignalabstand genannt (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 91*).

In **Österreich** enthalten die Bestimmungen des § 30 Abs. 5 EisbBBV Regelungen über den Abstand eines Vorsignales von dem jeweils zugehörigen Hauptsignal. Gemäß § 30 Abs. 5 erster Satz EisbBBV muss der Abstand zwischen dem Hauptsignal und dem zugehörigen Vorsignal mindestens so groß sein wie die Bremsweglänge (§ 102 Abs. 2 und 3 EisbBBV), jedoch mindestens 400 m betragen. Eine **Vergrößerung** des Vorsignalabstandes auf höchstens **2000 m** ist zulässig zur Erreichung einer übersichtlichen Signalanordnung, zur Erreichung der erforderlichen Sichtweite, zur **Anordnung an vorhandenen Signalen** oder Signalbrücken oder zur Vermeidung von Signalstandorten im Tunnel.

In Österreich sind somit Vorsignalabstände bis zu 2000 m zulässig, wenn das Vorsignal am gleichen Standort eines Hauptsignales angeordnet wird. Dies ist beim Vorsignal „h“ der Fall, weil dieses Vorsignal am Standort des Einfahrtsignales Y angeordnet ist (man erspart sich offenbar ein zusätzliches Fundament für den Signalmast). Fällt der **Standort eines Vorsignales** jedoch **nicht mit dem Standort eines Hauptsignales** zusammen, dann darf der Vorsignalabstand nur maximal **1500 m** betragen.

In Deutschland soll gemäß § 14 Abs. 13 EBO der Abstand zwischen dem Hauptsignal und dem zugehörigen Vorsignal mindestens so groß sein wie der zugelassene Bremsweg (§ 35 Abs. 4 EBO). Gemäß § 35 Abs. 4 EBO sind als **größte Bremswege** zulässig:

- **1000 m bei Hauptbahnen,**
- 700 m bei Nebenbahnen.

In **Deutschland** beträgt der **am häufigsten** anzutreffende Vorsignalabstand **1000 m**. Aufgrund örtlicher Zwangspunkte kann das Vorsignal meist nicht genau in diesem Abstand aufgestellt werden, weshalb für den zulässigen Vorsignalabstand ein Bereich mit den Grenzen +50 % / -5 % definiert ist, bei 1000 m also **950 ... 1500 m**. Die **Obergrenze** liegt darin begründet, dass nach eingeleiteter Bremsung am „Halt erwarten“ zeigenden Vorsignal der Triebfahrzeugführer ein entsprechendes Hauptsignal erwartet. Läge dies in **wesentlich größerem Abstand** als dem Bremswegabstand, müsste **unnötig langsam gefahren** werden. Außerdem bestünde die Gefahr, dass die **Warnung des Vorsignals vergessen** würde (*Maschek, Sicherung des Schienenverkehrs – Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, 5. Auflage, Seite 92*).

Der größte zulässige Bremsweg beträgt in Deutschland daher 1500 m. Damit wird **sicher gestellt**, dass ein Zug bei Annäherung an ein „Halt“ zeigendes Hauptsignal **lückenlos überwacht** wird. Dabei überwacht die Beeinflussung am Vorsignal (maximal 1500 m vor dem zugehörigen Hauptsignal) mit 1000 Hz auf eine Länge von 1250 m. Danach überwacht eine 500 Hz-Beeinflussung 250 m vor dem zugehörigen Hauptsignal die Fahrt bis zum Hauptsignal. Die Gesamtlänge der Überwachungsstrecke beträgt somit 1500 m (*Kuntner/Waglechner, Eisenbahnrecht, 4. Auflage, Band 2, Seite 996*).

Hätte der **Vorsignalabstand in Münchendorf nur 1000 m** betragen, dann wäre es mit größter Wahrscheinlichkeit **nicht zu einer Entgleisung gekommen**, weil entweder der 500 Hz-Gleismagnet noch aktiv gewesen wäre (wenn beim Überfahren des 500 Hz-Gleismagneten das Ausfahrtsignal noch den Signalbegriff „Halt“ angezeigt hätte) oder die

Geschwindigkeit auf 1250 m Länge und somit bis 250 m nach dem Hauptsignal durch die 1000 Hz-Beeinflussung auf 85 km/h überwacht worden wäre.

6.7.6. Größe des Vorsignalabstandes von „r102“ bis „R2“ (nicht unfallkausal)

Den Lageplänen für die Genehmigung der Änderungen 2018 kann entnommen werden, dass die Größe des Vorsignalabstandes z. B. vom alleinstehenden **Vorsignal „r102“** (wie auch „r101“) in km 17,837 bis zum Hauptsignal „R2“ (wie auch „R4“) in km 19,615 sogar **1788 m** beträgt und damit den maximal zulässigen Wert von **1500 m** deutlich **überschreitet**. Dieser Vorsignalabstand ist **sogar in Österreich unzulässig und rechtswidrig!**

Es kann noch nicht festgestellt werden, ob die falsche Planung darauf zurückzuführen ist, dass die zu Grunde liegenden Regelwerke für die Planung der Eisenbahnsicherungsanlagen entgegen den zwingenden Rechtsvorschriften diese Planungen erlauben, oder ob die letztgültige Planung den Regelwerken widerspricht und dieser Widerspruch von den Gutachtern gemäß §§ 31a und 34b EisbG schllichtweg übersehen wurde.

7. Anwendung des Arbeitnehmerschutzes bei Notfallmaßnahmen

7.1. Zeitlicher Ablauf der Notfallmaßnahmen

In der Tabelle 5, „Notfallverfahren Eisenbahn“ wird das Notfallverfahren tabellarisch dargestellt. Den jeweiligen Zeitpunkten wird eine Beschreibung der zugehörigen Ereignisse zu diesem Zeitpunkt zugeordnet:

Um 18:31 Uhr wurde die Oberleitung freigeschaltet. Es erfolgte eine „eingeschränkte Einsatzfreigabe“ für Rettung, Polizei und Feuerwehr.

Um 18:51 Uhr trifft der Einsatzleiter des Infrastrukturbetreibers vor Ort ein.

Um 19:10 Uhr war die Oberleitung geerdet; dies wurde an die Einsatzkräfte kommuniziert.

7.2. Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an oder in der Nähe von Bahnstromanlagen

7.2.1. Grundsätzliche Bestimmungen

Arbeiten an oder in der Nähe von Bahnstromanlagen sind grundsätzlich so zu planen, dass **kein Eindringen in den Gefahrenbereich** der Oberleitung erfolgen kann. Wenn dies **nicht möglich** ist, ist die Oberleitung **freizuschalten und zu erden**.

Wenn bei Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Oberleitungsanlagen die erforderlichen **Schutzabstände nicht sicher eingehalten** werden können, ist der betreffende Teil der Oberleitungsanlage **freizuschalten und zu erden**.

Innerhalb von erforderlichen Schutzabständen darf nur dann gearbeitet werden, wenn eine **Erdungsvorrichtung in Sicht** ist und diese auch unmittelbar dem betroffenen Teil der Oberleitung **zugeordnet werden kann**. (*Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter, Eisenbahnen und Bergbau*, Merkblatt R 8, Stand 1. März 2022, „ÖBB 40 – Schriftliche Betriebsanweisung Arbeitnehmer/innenschutz“ Seite 64).

Diese Schutzvorschriften, die im Merkblatt R 8 den Bauarbeiten zugeordnet sind, gelten darüber hinaus sinngemäß auch für andere Arbeiten in der Nähe von Bahnstromanlagen.

7.2.2. Fremdrettungseinsätze in der Nähe von Oberleitungsanlagen

Die (eisenbahnrechtlich genehmigungspflichtige) DV EL 52 des Infrastrukturbetreibers regelt in der Anlage 1 die Fremdrettungseinsätze in der Nähe von Bahnstromleitungen und Oberleitungsanlagen. Nach den Grundsätzen dieser Anlage 1 sind auch alle herabhängenden Leitungen, insbesondere, wenn sie den Boden berühren oder auf Bäumen, Zäunen und dgl. aufliegen, als gefährlich anzusehen.

Ist eine Freischaltung sowie Erdung und Kurzschließung einer Bahnstromleitung oder Oberleitungsanlage erforderlich, hat der Infrastrukturbetreiber (z. B. durch den Einsatzleiter) die erforderlichen Maßnahmen zu setzen. Dies ist auch zu dokumentieren.

Die Einsatzkräfte sind nachweislich über die erfolgte Freischaltung, Erdung und Kurzschließung sowie die Grenzen des Einsatzbereiches zu informieren.

7.2.3. Herstellung und Sicherstellung des spannungsfreien Zustandes

Zur Herstellung und Sicherstellung des spannungsfreien Zustandes (Freischaltung und Erdung) sind die **fünf Sicherheitsregeln** zu berücksichtigen und umzusetzen:

- Freischalten (allpoliges und allseitiges Abschalten)
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Das Erden (Kurzschließen) darf nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen ausgeführt werden.

7.3. Wertung der Unfalluntersuchung zum Ablauf der Notfallmaßnahmen

Auf Seite 52 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes wird ausgeführt, dass es relativ lange dauerte, bis das gefahrlose Betreten der Unfallstelle möglich war.

Auf Seite 53 von 129 wird ergänzend ausgeführt, dass die Rettungskräfte bis 18:57 Uhr warten mussten, um die Unfallstelle gefahrlos betreten zu können, obwohl der erste Rettungstransportwagen bereits um ca. 18:34 Uhr an der Unfallstelle eintraf.

Nicht eruiert werden konnte, wie und an wen genau die zuvor erwähnte **eingeschränkte Einsatzfreigabe** herangetragen wurde bzw. wie dies kommuniziert wurde. Für das Verkehrs-Arbeitsinspektorat ist darüber hinaus **nicht eindeutig klar, was** die Formulierung „Eingeschränkte Einsatzfreigabe“ **inhaltlich bedeutet**. Möglicherweise wurden für die Einsatzkräfte bestimmte Geländeächen als gefahrlos kommuniziert, die dann bereits betreten werden durften, ohne dass eine sichtbare Erdung vorhanden war. Im schlimmsten Fall hätte die Unfallstelle bzw. ein Teilbereich der Unfallstelle erst nach der sichtbaren Erdung und somit erst um 19:10 Uhr betreten dürfen.

8. Sicherheitsmanagementsystem des Infrastrukturbetreibers

Ein zertifiziertes Sicherheitsmanagementsystem ist eine von zwei Voraussetzungen für die Erteilung einer für den Betrieb der Infrastruktur erforderlichen Sicherheitsgenehmigung im Geltungsbereich des europäischen Rechts, das im 10. Teil des Eisenbahngesetzes in das nationale Recht umgesetzt wurde (siehe § 200 Z 1 EisbG).

Gemäß § 200 Z 2 EisbG ist die Sicherheitsgenehmigung zu erteilen, wenn die eingeführten **Verfahren und Bestimmungen** zur Erfüllung der **für eine sichere Planung und Instandhaltung** sowie einen **sicheren Betrieb** der Eisenbahn erforderlichen Anforderungen, wozu gegebenenfalls die Instandhaltung und der Betrieb des Verkehrssteuerungs- und Signalgebungsverfahrens gehören, geeignet sind eine **sichere Planung** und Instandhaltung sowie einen **sicheren Betrieb** der Eisenbahn zu gewährleisten.

Nur einige dieser Verfahren und Bestimmungen zur Erfüllung der für eine sichere Planung und einen sicheren Betrieb erforderlichen Anforderungen sind für die gegenständliche Unfalluntersuchung relevant. Die Ausführungen in den obigen Punkten lassen jedoch bereits klar und eindeutig erkennen, dass die **Verfahren und Bestimmungen** zur Erfüllung der für eine sichere Planung und einen sicheren Betrieb erforderlichen Anforderungen **nicht ausreichend geeignet** sind, eine **sichere Planung** und einen **sicheren Betrieb** zu gewährleisten. Bereits die hier relevanten Verfahren und Bestimmungen haben entweder **nicht verhindert**, dass sich die untersuchte **Entgleisung** überhaupt ereignen konnte, oder haben **in einem erheblichen Umfang zu diesem Unfall sogar beigetragen**.

Die hier relevanten und dargestellten Verfahren und Bestimmungen des Infrastrukturbetreibers für die Planung haben die gegenständliche **Entgleisung** und deren Folgen **in Österreich nicht verhindert**. Im Gegensatz dazu wäre die Entgleisung in Deutschland bei einem gleichen menschlichen Fehler durch die in Deutschland angewandten und hier vergleichsweise dargestellten Verfahren und Bestimmungen **jedenfalls sicher verhindert** worden.

Die Sicherheitsgenehmigung ist nach den europäischen Vorgaben alle 5 Jahre zu erneuern. Die Sicherheitsgenehmigung des Infrastrukturbetreibers, die bereits im Jahr 2016 erneuert wurde, hätte daher bereits im Jahr 2021 mit einer Dauer bis zum Jahr 2026 ein weiteres Mal erneuert werden müssen. Da die vom Infrastrukturbetreiber angewandten

Verfahren und Bestimmungen nicht ausreichend geeignet sind, eine sichere Planung und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, hat die Oberste Eisenbahnbehörde die 2021 beantragte Sicherheitsgenehmigung nicht auf weitere 5 Jahre erneuert, sondern nur die alte Sicherheitsgenehmigung aus dem Jahr 2016 um ein Jahr verlängert. Jene Sicherheitsgenehmigung, die nach den Angaben auf Seite 94 von 129 des vorläufigen Untersuchungsberichtes bis zum 30. April 2023 gültig war, ist daher in Wirklichkeit nicht die erneuerte Sicherheitsgenehmigung basierend auf einem Antrag des Infrastrukturbetreibers aus dem Jahr 2021, sondern lediglich die gemäß § 68 Abs. 2 AVG bereits **mehrfach „verlängerte“ Sicherheitsgenehmigung aus dem Jahr 2016**. Seite 94 des vorläufigen Untersuchungsberichtes wäre daher wie folgt zu aktualisieren: „Die Sicherheitsgenehmigung vom IB hat eine Gültigkeit bis 30. April 2024.“

Die aktuelle („verlängerte“) Sicherheitsgenehmigung läuft daher in **weniger als 3 ½ Monaten aus**. Da die vom Infrastrukturbetreiber angewendeten Verfahren und Bestimmungen für eine sichere Planung von Eisenbahnanlagen in den wesentlichen Punkten noch immer nicht oder nicht ausreichend angepasst wurden, ist die Erneuerung der Sicherheitsgenehmigung nach wie vor nicht sichergestellt.

9. Untersuchungsbericht des Infrastrukturbetreibers vom 16.03.2023

Der Infrastrukturbetreiber legte nach Aufforderung des Verkehrs-Arbeitsinspektors einen endgültigen Untersuchungsbericht vor. In diesem Untersuchungsbericht werden Ablauf und Folgen des Unfallereignisses, das Ergebnis von Befragungen und die Schlussfolgerungen in Form einer Zusammenfassung der Chronologie der Ereignisse, der Analyse der Ursachen und die getroffenen Maßnahmen dargestellt.

Als **getroffene Maßnahmen** werden seitens des Infrastrukturbetreibers nur zwei Details angeführt:

- Geplante Inbetriebnahme des Zugsicherungssystems ETCS ab dem 4. Quartal 2024,
- Tiefersetzung des Signalschildes des Ausfahrsignales H1 zur Verbesserung der Sichtbarkeit.

Da seitens des Infrastrukturbetreibers – gemäß dessen eigenen Bericht – keine weiteren Maßnahmen getroffen wurden, muss im Umkehrschluss davon ausgegangen werden, dass

der Infrastrukturbetreiber die im obigen Punkt dargestellten **Rechtsvorschriften** (obige Punkte 4. und 6.) nicht beachtet und somit auch **nicht eingehalten** hat.

Aus diesem Grund ist es **weiterhin möglich**, dass sich eine Entgleisung wie bei dem gegenständlichen Unfall **jederzeit wiederholen kann**. Dadurch wird den grundlegenden Zielen des Arbeitnehmerschutzes, nämlich gleichartige Arbeitsunfälle in Zukunft zu vermeiden, in keiner Weise Rechnung getragen und die oben angeführten **Rechtsvorschriften des Arbeitnehmerschutzes** werden auch **weiterhin nicht eingehalten**.

10. Zusammenfassung

Das Verkehrs-Arbeitsinspektorat hat in seiner Stellungnahme Maßnahmen dargestellt, die die gegenständliche Entgleisung jedenfalls erfolgreich verhindert hätten (Gefährdungsausschluss) oder die Wahrscheinlichkeit der gegenständlichen Entgleisung wesentlich verringert hätten (Gefährdungsbegrenzung).

10.1. Maßnahmen für einen Gefährdungsausschluss

Folgende Maßnahmen hätten die gegenständliche Entgleisung **jedenfalls erfolgreich verhindert**:

- Gleichzeitige Inbetriebnahme von ETCS mit der Inbetriebnahme des Streckenteiles (siehe Punkt 6.1.),
- Konsequente Anwendung der „VA Abweichungsmanagement“ (siehe Punkt 6.2.1.),
- Verringerung des **Abstandes der Weichen** 1 bis 4 von den Ausfahrsignalen Richtung Wien (siehe Punkt 6.6.1.),
- **Anordnung der Weichen** als Überleitstelle auf der freien Strecke (siehe Punkt 6.6.2),
- Vermehrter Einsatz von **Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen** (siehe Punkt 6.7.4.),
- Verkürzung des **Vorsignalabstandes** des Vorsignales „h“ in Relation zum zugehörigen Hauptsignal „H1“ (siehe Punkt 6.7.5.).

10.2. Maßnahmen für eine Gefährdungsbegrenzung

Folgende Maßnahmen hätten die **Wahrscheinlichkeit** für die gegenständliche Entgleisung **wesentlich verringert**:

- Konsequente Signalisierung der **Fahrerlaubnis** (siehe Punkt 6.3.),
- Bessere Signalisierung durch **Zusatzsignale** (siehe Punkt 6.4.),
- Einsatz von **Weichen**, die in der Ablenkung mit 100 km/h befahren werden können (siehe Punkt 6.5.).

11. Schlussfolgerungen und weitere Vorgangsweise

11.1. Bahnhof Münchendorf

Um ein gleichartiges Ereignis im Bahnhof Münchendorf im Sinne der Prävention zu verhindern, ist es erforderlich, dass die dargestellten Maßnahmen im Bahnhof Münchendorf auch entsprechend umgesetzt werden. Dies ist aber bis dato, also **mehr als eineinhalb Jahre nach der Entgleisung**, praktisch nicht getan worden. Lediglich das Signalschild des Hauptsignals „H1“ ist geringfügig herabgesetzt worden.

Das **Arbeitnehmerschutzrecht** sieht in diesem Fall und in vergleichbaren Fällen **keinen „Bestandschutz“** vor, sodass Erkenntnisse, die die Arbeitsbedingungen, insbesondere die Sicherheit bei der Arbeit, wesentlich verbessern, auch dann umzusetzen sind, wenn dafür rechtskräftige eisenbahnrechtliche Genehmigungen vorliegen (siehe Punkt 2., insbesondere Punkt 2.4). Maßnahmen, die in den obigen Punkten dargestellt sind, müssen daher so ausgewählt und umgesetzt werden, dass ein gleichartiger oder ähnlicher Unfall in Zukunft sicher vermieden wird und nicht mehr eintreten kann (siehe Punkt 2., insbesondere Punkt 2.1).

Der Infrastrukturbetreiber ist nach seinen eigenen Berichten

- entgegen den gesetzlichen Vorgaben seinen **Arbeitgeberverpflichtungen** bis dato fast überhaupt **nicht nachgekommen**

- und hat daher die diesbezüglichen **Rechtsvorschriften verletzt.**

11.2. Vergleichbare Bahnhöfe

Die in der Zusammenfassung dargestellten Maßnahmen, die eine Entgleisung jedenfalls verhindert hätten oder die die Wahrscheinlichkeit für eine Entgleisung wesentlich verringert hätten, sind **nicht nur für den Bahnhof Münchendorf maßgebend**, sondern auch für alle anderen Bahnhöfe in Österreich, die gleichartige oder ähnliche Aufgaben und Funktionen erfüllen müssen und die daher eine gleichartige oder ähnliche Konfiguration aufweisen.

Die dargestellten Maßnahmen stellen daher keine Einzelmaßnahmen dar, sondern müssen als systematisch wirkende Maßnahmen auch **systematisch in die Planungsvorgaben eingearbeitet** werden. Dies bedeutet insbesondere eine entsprechende Anpassung der Regelwerke (RW), die die Planung von Eisenbahnsicherungsanlagen beinhalten (**Regelwerksgruppe 13**).

Die Anpassung dieser Regelwerke durch Umsetzung der oben dargestellten technischen Möglichkeiten und Berücksichtigung des aktuellen Standes der Technik muss daher auch eine der Voraussetzungen für die Erneuerung der Sicherheitsgenehmigung sein (siehe Punkt 8.).

12. Schlussbemerkung

Anlass für die Entgleisung und deren Folgen ist unbestritten ein menschlicher Fehler des Triebfahrzeugführers. **Ursache** für die Entgleisung und deren Folgen sind jedoch eine Vielzahl von technischen Planungsfehlern, die die Entgleisung und deren Folgen verhindern hätten können und müssen.

Die menschliche Fehlerrate ist im Zusammenhang mit der Sicherheitsrelevanz des Menschen im Sinne des obigen Punktes 4.5. ein wichtiger Systembestandteil und die menschliche Fehlerrate, die um mehrere Größenordnungen höher liegt als die der Technik. Sie muss aus diesem Grund bei der technischen Planung auch systematisch berücksichtigt werden.

Die menschliche Fehlerrate hat aber bei der technischen Planung des Bahnhofes Münchendorf in vielen Punkten keine Berücksichtigung gefunden. So hätten etliche technische Maßnahmen im Sinne des obigen Punktes 10.1. die Entgleisung und deren Folgen erfolgreich verhindert und einige weitere technische Maßnahmen im Sinne des obigen Punktes 10.2. die Wahrscheinlichkeit für die Entgleisung und deren Folgen wesentlich verringert.

Im Ergebnis wäre bei einer korrekten technischen Planung im Sinne der gesetzlichen Arbeitnehmerschutzvorschriften die Entgleisung jedenfalls verhindert worden und der menschliche Fehler des Triebfahrzeugführers hätte deswegen überhaupt nicht zum Unfall führen können. Aus der Sicht des Arbeitnehmerschutzes tritt daher der **menschliche Fehler gegenüber der Vielzahl von Fehlern bei der technischen Planung des Bahnhofes Münchendorf völlig in den Hintergrund**.

22. Jänner 2024

Für den Bundesminister:

[REDACTED]

Elektronisch gefertigt

	Unterzeichner	Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft
	Datum/Zeit	2024-01-22T12:22:11+01:00
	Aussteller-Zertifikat	CN=a-sign-corporate-07,O=U=a-sign-corporate-07,O=A-Trust Ges. f. Sicherheitssysteme im elektr. Datenverkehr GmbH,C=AT
	Serien-Nr.	1056650987
	Hinweis	Dieses Dokument wurde amtssigniert.
	Prüfinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur finden Sie unter: http://www.signaturpruefung.gv.at



**Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes**

**Postfach 201, 1000 Wien
Radetzkystraße 2
1030 Wien**

per Mail: [REDACTED]

GZ: 2023-0.781.636
Wien, am 23.01.2024
KovAt/SUB/AM/HER/2S

Beteiligter: [REDACTED]

vertreten durch: [REDACTED]
[REDACTED]

wegen:

Vorläufiger Untersuchungsbericht
Zugentgleisung Z 7657 im Bf Münchendorf am 09. Mai 2022

Stellungnahme

Vollmacht gem. § 8 RAO erteilt einschließlich
Vollmacht gem. § 19a RAO
1-fach

Anderkonto UniCredit Bank Austria AG • IBAN AT87 1200 0100 0260 5821 • BIC BKAUATWW
RA-Code RT79874 • DVR 4010337 • UID-Nr ATU68007168

Ich nehme Bezug auf das Schreiben vom 07.12.2023 der do. Behörde, mit dem mir die Abgabe einer Stellungnahme zum vorläufigen Untersuchungsbericht der Sicherheitsuntersuchungsstelle Anheim gestellt wurde. Innert offener Frist gebe ich nachstehende

Stellungnahme

ab:

1. Vorbemerkungen:

Mir sind Sinn und Zweck der entsprechenden Untersuchung gemäß des UUG bewusst. Dennoch ist es mir verunmöglicht eine abschließende Stellungnahme abzugeben, wenn mir wesentliche Aktenbestandteile vorenthalten werden. Dies betrifft insbesondere sämtliche Aktenstücke im Zusammenhang mit dem Signal, der Signalstellung oder dem Stellbereich. Gemäß Art 23 Abs 3 der RL 2016/798 muss die gegenständliche Untersuchung so offen wie möglich durchgeführt werden, damit sich alle Beteiligten auch tatsächlich äußern können und Zugang zu den Ergebnissen erhalten. Ich meine, dass die Untersuchung hier aufgrund des Schreibens der Sicherheitsuntersuchungsstelle vom 15.01.2024 nicht offen (genug) iSd der gesetzlichen Bestimmungen ist.

Ungeachtet der Tatsache, dass die Klärung von Schuld- und Haftungsfragen nicht Gegenstand des Verfahrens sind, erscheint es mir wesentlich festzuhalten, dass das Oberlandesgericht Wien zur Zahl 20 Bs 111/23d meiner Berufung stattgegeben hat und insbesondere keine hinreichenden Anhaltspunkte gefunden hat, die die von der Staatsanwaltschaft Wiener Neustadt – und offenbar auch von der Sicherheitsuntersuchungsstelle – angenommenen Sachverhalts-elemente im Zusammenhang mit der Signalstellung mit entsprechender Sicherheit untermauern könnten.

Nachdem eine strafrechtliche Verantwortung aber noch nicht abschließend und rechtskräftig geklärt ist, kann ich im Folgenden lediglich allgemein meine Einschätzung kundtun.

2. Zur Sache:

2.1. Ich meine, dass insbesondere im Hinblick auch auf die seitens der Sicherheitsuntersuchungsstelle festgestellten bzw zumindest aufgenommenen Umstände die zulässige Höchstgeschwindigkeit vom 160 km/h im maßgeblichen Streckenbereich hinterfragungswürdig ist. Dies auch eindenkt der Tatsache, dass jedenfalls derzeit noch kein ETCS2 eingeführt bzw

implementiert ist. Das derzeitige punktuelle Zugbeeinflussungssystem wirkt, wie auch der Vorfall und die bekannten Vorvorfälle belegen, nicht lückenlos. Eine Reduktion der dort zulässigen Höchstgeschwindigkeit wäre wohl auch deshalb angezeigt, zumal die maßgeblich eingebaute Weiche nur bis zu einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h gebaut ist. Ich meine, dass der Infrastrukturbetreiber hier zweckmäßigerweise zumindest eine Weiche mit einer zulässigen Bauartgeschwindigkeit von wenigstens 100 km/h einbauen hätte sollen.

2.2. Anzudenken bzw überprüfungswert wäre meiner Meinung nach der Einbau bzw die Aktivierung eines allenfalls weiteren 1000 Hz Magneten verbunden mit einem System, welches auch eine allfällige Geschwindigkeitsherabsetzung direkt beim H1-Ausfuhrsignal überwacht. Ich möchte in diesem Zusammenhang festhalten, dass den Triebfahrzeugführern, die die maßgebliche Strecke befahren, mehrere Beinaheunfälle am Bahnhof Münchendorf bekannt sind. Ob diese in weiterer Folge ordnungsgemäß gemeldet wurden, entzieht sich meiner Kenntnisnahme. Nichtsdestotrotz meine ich, dass die Dunkelziffer von Beinaheunfällen am angegebenen Ort bedauerlicherweise höher ist, als jene von der vorläufige Untersuchungsbericht ausgeht. Viele Triebfahrzeugführer bzw ehemalige Kollegen betrachten diesen Streckenabschnitt als prekär und sind teilweise veranlasst aus eigenem die Geschwindigkeit hier zu reduzieren.

2.3. Generell ist zu gewährleisten, dass Signalbilder besser (im Sinne auch von länger) für den Triebfahrzeugführer erkennbar sind. Aus eigener Erfahrung merke ich an, dass bei höheren Geschwindigkeiten einem Triebfahrzeugführer oft nur wenige Augenblicke verbleiben, um das Signal hinreichend zu erfassen. Insbesondere in Österreich verläuft der Wechsel des Signalbildes und des Erscheinens des vollständigen Signalbildes mitunter sehr langsam. Dies ist nicht nur meine eigene Wahrnehmung, sondern auch die von anderen Triebfahrzeugführerkollegen. In der Praxis zeigt es sich, dass auch bei Änderungen von Signalbildern bis zum endgültigen Aufbau des Signalbildes ein weiteres Signalbild hinzukommen kann. Zudem gibt es Wahrnehmungen, dass ein Signalbildaufbau bis zu vier oder fünf Sekunden dauern kann.

2.4. Ich möchte nochmals auf die Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement (GP01,02,01,03-BE-01_VA_Abweichungsmanagement) hinweisen. Gemäß Punkt 12.4.1. hätte mich der Fahrdienstleiter bei einem beabsichtigten Fahren am Gegengleis oder in die Ablenkung zeitgerecht über Zugfunk informieren müssen. Dies ist nicht erfolgt. Bei einer rechtzeitigen Verständigung über Funk wäre der Unfall aus meiner Sicht vermeidbar gewesen. Ich erachte diese Bestimmung für äußerst sicherheitsrelevant. Im Übrigen meine ich auch, dass sich sehr wohl aus der Verfahrensanweisung selbst der diesbezügliche Zweck, nämlich die sichere Betriebsführung (Punkt 1), ergibt. Es ist evident, dass bei derartigen

Ausnahmesituationen neben einer Signalisierung als Redundanz eine zweite Informationsebene im Hinblick auf die Sicherheit der Eisenbahn äußerst zweckmäßig ist.

2.5. Abschließend halte ich fest, dass ich die bei den ÖBB verwendeten (TIM) Laptops, die ebenfalls die entsprechenden Signale anzeigen, für eine gute, der Bahnsicherheit dienende, Ergänzung halte.

Wien, am 23.01.2024

[REDACTED]

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

bmk.gv.at

An die
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

ergeht **per internem Versand**

BMK - IV/E4 (Oberste Eisenbahnbehörde Überwachung)
e4@bmk.gv.at

[REDACTED]
Sachbearbeiter:in

[REDACTED]
Postanschrift: Postfach 201, 1000 Wien
Büroanschrift: Radetzkystraße 2, 1030 Wien

E-Mail-Antworten sind bitte unter Anführung der Geschäftszahl an oben angeführte E-Mail-Adresse zu richten.

Geschäftszahl: 2022-0.342.545

Wien, 5. Februar 2024

Zugentgleisung Z 7657 im Bf Münchendorf am 09.05.2022 Stellungnahme zum vorläufigen Untersuchungsbericht

Vorweg ist anzumerken, dass von der Obersten Eisenbahnbehörde mit Schreiben vom 13. Oktober 2022 um Übermittlung aller der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes (SUB) vorliegenden Informationen zum gegenständlichen Unfall, allen voran des Gutachtens der:s gerichtlich beeideten Sachverständige:n, ersucht wurde. In der Folge wurden mit Schreiben vom 21. Oktober 2022 von der SUB auch einige Unterlagen vorgelegt. Hinsichtlich des Sachverständigungsgutachtens wurde jedoch mitgeteilt, dass seitens der SUB nicht vorgesehen sei, dieses in absehbarer Zeit anzufordern und es daher auch nicht an die Oberste Eisenbahnbehörde übermittelt werden könne. In diesem Sinne wurde das Gutachten bei der Staatsanwaltschaft von der Obersten Eisenbahnbehörde direkt angefordert und auf Ersuchen der SUB an diese weitergeleitet. Mit E-Mail vom 13. Jänner 2023 wurde der Obersten Eisenbahnbehörde mitgeteilt, dass die SUB in Zukunft grundsätzlich von einer Weitergabe kompletter Akten (wie z.B. Strafanträge/Polizeiauktionen) Abstand nehmen werde. Die weitgehende Geheimhaltung der Untersuchungsergebnisse wurde im Wesentlichen mit der „Unabhängigkeit“ der SUB begründet.

Hierzu wird seitens der Obersten Eisenbahnbehörde abermals festgehalten, dass Erwägungsgrund 38 der Richtlinie (EU) 2016/798 über Eisenbahnsicherheit die nationalen Untersuchungsstellen dazu verpflichtet, die Untersuchung **in größtmöglicher Offenheit** durchzuführen. In diesem Sinne besteht nach § 14 Abs. 1 UUG 2005 die Pflicht, unter anderem die nationale Sicherheitsbehörde regelmäßig über die Untersuchung und ihren Verlauf zu unterrichten. Es ist für die Oberste Eisenbahnbehörde weiterhin nicht nachvollziehbar, inwieweit Intransparenz im Rahmen des behördlichen Ermittlungsverfahrens der SUB der Unabhängigkeit von Weisungen im Sinne des § 3 Abs. 3 UUG 2005 dienlich sein könnte.

Zum vorläufigen Untersuchungsbericht (in der Folge kurz: vUB) ist allgemein vorweg anzumerken:

1. Vollständigkeit und Widersprüchlichkeit der Beweise

Es ist nicht ungewöhnlich, dass einzelne im Rahmen eines Ermittlungsverfahrens erhobene Beweise zueinander in einem (scheinbaren) Widerspruch stehen. Es wäre dann Aufgabe der SUB die Beweise darzustellen, abzuwägen, hieraus die entsprechenden Schlussfolgerungen zu ziehen und im Bericht darzustellen, aus welchen Überlegungen welchen Beweismitteln gefolgt wurde und welchen nicht. Im vorliegenden vUB wurde jedoch der Weg gewählt, einem Beweismittel zu folgen und die sich aus anderen Beweismitteln ergebenden Fakten bzw. die betreffenden Beweismittel gar nicht erst zu erwähnen:

So wird auf Seite 77 ausgeführt, dass laut IB während der persönlichen Dienstübergabe (der Stellbereichs-Fdl) die durch Z 55072 hinterlassene Rotausleuchtung bemerkt wurde und von dem:der Stellbereichs-Fdl der Nachschicht die erforderliche Feststellung der Vollständigkeit des Z 55072 veranlasst (18:19:55 Uhr) wurde. Diese Feststellung wurde ausdrücklich nur auf die E-Mail der IB vom 15. Dezember 2022 und nicht auf die Aussagen der Fdl vor der SUB am 20. Oktober 2023 gestützt (über die Befragung von Zeugen im behördlichen Ermittlungsverfahren wurden keine Niederschriften, sondern lediglich Aktenvermerke erstellt). Im Bericht gar nicht erwähnt wird die Tatsache, dass der Fdl der Nachschicht bereits am 20. Juli 2022 (also wenige Monate nach dem Unfall, aber 15 Monate vor der Befragung durch die SUB) in einer Befragung angegeben hatte, dass im Zuge der Übergabe die Rotausleuchtung nicht angesprochen wurde und die Rotausleuchtung erst nach der Übergabe bemerkt wurde. Es ist insbesondere nicht nachvollziehbar, warum an Stelle der Darstellung der Zeugen Schilderungen der IB als Quelle herangezogen werden, ohne anzuführen, ob und gegebenenfalls auf welche Quellen sich der IB bei dieser Schilderung stützt.

Ebenso wird etwa der Ablauf der Betriebsbewilligung im vUB allein auf Aussagen der IB in der E-Mail vom 30. Juni 2022 gestützt, obwohl auch der Bescheid vom 3. Dezember 2020 der SUB als objektives Beweismittel zur Verfügung stand. Es ist insbesondere unklar, worauf der Satz „Der Streckenabschnitt zwischen Hennersdorf – Münchendorf war bis 03. Dezember 2020, jedem Tag, an welchem die Betriebsbewilligung für den Betrieb des zweigleisigen Streckenabschnitts durch die zuständige Behörde erteilt wurde (Anzeige der Fertigstellung bei der Behörde bereits am 10. September 2019), ebenfalls nur eingleisig befahrbar.“ abzielt: Der Bescheid vom 3. Dezember 2020 stützt sich ausdrücklich auf den Antrag vom 10. September 2019, ergänzt mit Antrag vom 24. September 2020, wobei zwei für den Bescheid notwendige Prüferklärungen der Behörde am 23. November 2020 vorgelegt wurden. Auch sind die Ausführungen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme missverständlich. Ein Gleis wird meist nicht am Tag bzw. unmittelbar nach der Betriebsbewilligung in Betrieb genommen. Dies erfolgt vielmehr an einem vorweg festgelegten Termin (in der Regel zum Fahrplanwechsel). Dies ermöglicht eine entsprechende Berücksichtigung bei der Fahrplangestaltung und die Vermittlung der erforderlichen Qualifikation an die Mitarbeiter:innen der Eisenbahnunternehmen.

Auch in anderen Bereichen des vUB wird nicht auf klare, nachvollziehbare Aussage verwiesen, sondern lediglich auf das angenommene Ergebnis Bezug genommen: Auf Seiten 71 f wird auf die Signalsichtbarkeitsprüfung am 6. Juni 2022 verwiesen, wonach die Signalsichtbarkeit für in Ordnung befunden wurde und dem Regelwerk 13.01.01 Leit- und Sicherungstechnik/Pla-

nungsrichtlinie entspräche. „*Trotzdem*“ sei ein Einwand des EVU, dass die Sichtbarkeit aufgrund eines Fahrleitungsauslegers nicht durchgehend gegeben war, in das Protokoll mitaufgenommen worden. Dieses Dokument enthält keine Angaben, welche konkreten Untersuchungen durchgeführt wurden, um zu den (abweichenden) Feststellungen zu kommen. Aus dem vorliegenden Gutachten des gerichtlich zertifizierten und allgemein beeideten Sachverständigen ergibt sich aber, dass am 16. Juli 2022 eine weitere Befahrung durchgeführt wurde, bei der konkret erhoben und dokumentiert wurde, in welchen Bereichen für den zur Überprüfung eingesetzten Triebfahrzeugführer die Sicht auf das Signal konkret beeinträchtigt war. Dieses Gutachten wird im vUB aber gar nicht erwähnt.

2. Anwendung des Sicherheitsmanagementsystems

Im vUB finden sich nur sehr wenige Vorgaben aus den Sicherheitsmanagementsystemen der beteiligten Unternehmen. Eine Ausnahme bildet hier die Darstellung zum Abweichungsmanagement. Diese verpflichtet den Fdl-ZL, Informationen über „*beabsichtigte Fahrten am Ge-gleis/in die Ablenkung (Betriebsstelle, Grund)*“ „*zeitgerecht (spätestens beim letzten fahr-planmäßigen Aufenthalt vor der Einschränkung), kurz und prägnant*“ an die Tfzf über Zugfunk zu geben. In der Ausgabe der ÖBB heißt es zum Geltungsbereich: „*Am gesamten Netz der ÖBB Infrastruktur AG gültig ab 12.12.2021 für alle im Abweichungsmanagement betroffenen Stellen des IB und der EVU*“. Als Grundlage werden die Schienennetz-Nutzungsbedingungen genannt. In der Verfahrensanweisung der ÖBB-Personenverkehr Aktiengesellschaft/Raaberbahn heißt es: „*Beim gegenständlichen Dokument handelt es sich um eine 1:1 Übernahme von netz-zugangsrelevanten Bestimmungen der ÖBB-Infrastruktur AG, daher entfällt die SMS Risikota-belle.*“ Im Inkraftsetzungsschreiben der ÖBB-Infrastruktur Aktiengesellschaft vom 19. November 2023 heißt es: „*Die Verteilung der Verfahrensanweisung an auf dem ÖBB-Netz verkehren-den EVU erfolgt durch Netzzugang OSS. Die betroffenen Mitarbeiter sind im entsprechenden Umfang zu informieren.*“

Im vUB finden sich dazu jedoch keine Angaben. ZB ist gar nicht ersichtlich, wer vom EVU als im Abweichungsmanagement betroffenen Stellen bewertet wurde oder ob diese Verfahrensanweisung gar wahllos an alle Bedienstetengruppen weitergegeben wurde. Es wäre wohl auch zu prüfen, ob sich die Verfahrensanweisung selbst oder deren Inhalte im nach den Vorgaben der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 (TSI OPE 2019) vom EVU zu erstellenden „*Trieb-fahrzeugführerheft (Regelbuch für Triebfahrzeugführer)*“ wiederfindet, zumal diese Unterlage „*Alle für den Triebfahrzeugführer notwendigen Verfahren*“ enthalten muss, im Besonderen zu erwähnen wäre wohl der Aspekt „*Zugbetrieb einschließlich gestörten Betriebs*“. Ebenso fehlt die Information, inwieweit die Verfahrensanweisung nach den Vorgaben an ein SMS beim IB erstellt und bei IB sowie EVU umgesetzt (zB jeweils Signifikanzprüfung im Rahmen des Risiko-managements) wurden, insbesondere ob die beteiligten Personen bei IB und EVU über den Inhalt der Verfahrensanweisung ausreichend informiert und auch angewiesen waren, diese Verfahrensanweisung zu beachten. Zudem liegen wesentliche Informationen in der von den beteiligten Unternehmen vorzunehmenden Beurteilung der „*potenziellen Auswirkungen der betreffenden Änderung auf die Sicherheit des Eisenbahnsystems*“ (Artikel 4 Absatz 1, erster Unterabsatz der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 idgF (CSM RA)), sowie der folglich zu bewertenden spezifischen Kriterien (Artikel 4 Absatz 2 der CSM RA). Im Besonderen wäre hier wohl auf die „*Folgen von Ausfällen: Szenario des ungünstigsten anzunehmenden Falls (credible worst-case scenario) bei einem Ausfall des zu bewertenden Systems unter Be-rücksichtigung etwaiger außerhalb des zu bewertenden Systems bestehender Sicherheitsvor-kehrungen;*“ zu verweisen.

Aus den angeführten Formulierungen im Zusammenhang mit dem Inkraftsetzen der Verfahrensanweisung ist für die Oberste Eisenbahnbehörde nicht ableitbar, dass die Einhaltung der Vorgaben rein fakultativ und nicht wichtig wäre. Dass der IB als Ziel der Bestimmung die Steigerung der Betriebsqualität, die optimale Ausnutzung der Infrastruktur, die Unterstützung einer bedarfsgerechten Kundeninformation im Zug und die energiesparende Fahrweise anführt, kann dahingestellt bleiben. Es ist jedenfalls mit den Anforderungen an ein SMS nicht vereinbar, wenn vom IB Vorgaben für die Betriebsführung erstellt werden, diese auch an die EVU zur Einhaltung bekannt gegeben werden, aber die Einhaltung dieser Vorgaben in der Folge als unnötig bezeichnet wird. Ebenso ist es mit den Anforderungen an ein SMS nicht vereinbar, wenn Vorgaben unreflektiert weitergeleitet werden, wie auch darin festgelegte Regelungen von den Unternehmen nicht dem im SMS festzulegenden Kontrollverfahren nach der Verordnung (EU) Nr. 1078/2012 unterworfen werden.

So wäre das Verfahren zur Meldung des Umstandes selbst mangelhaft, wenn nicht festgelegt wird, wie sich der Empfänger zu verhalten hat, wenn Verständigungen unterbleiben (zB Meldung einer Störung, Anhalten). Auch wäre ein Verfahren dann mangelhaft, wenn der ausführenden Stelle nicht die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stehen wie zB technische (zB die spezifische Verwendung bestimmter Hinweisschilder, Hilfssperren, Befahrbarkeitssperren, Zielsperren, sperren von Weichen) und auch betriebliche Vorkehrungen (zB Checklisten, Wortlaute). Zur Gewährleistung der Ressourcen wäre die Organisation nach 2.3.2 des Anhang II der Delegierten Verordnung (EU) 2018/762 (CSM SMS) verpflichtet.

Seitens der Obersten Eisenbahnbehörde wird hinsichtlich des Erfordernisses der Einhaltung von Vorgaben des SMS und die Pflichten des Eisenbahnunternehmens hierzu insbesondere auf Punkt G.2 der Verordnung (EU) Nr. 1169/2010 bzw. Kapitel 2.3. und 4.3. der Delegierten Verordnung (EU) 2018/762 verwiesen.

Für die Oberste Eisenbahnbehörde nicht nachvollziehbar ist, dass die Behauptung des IB, wonach die Unterlassung der Information des Tfzf im Zusammenhang mit der Ausfahrtsänderung aus dem Bf Münchendorf keine sicherheitsrelevante Verfehlung sei (letztlich eine für den Untersuchungsbericht nicht relevante Aussage über **Verschuldensfragen**), ohne weiteren Kommentar im vUB übernommen wurde. Nicht nachvollziehbar ist dies vor allem auch in der Zusammenschau, dass einerseits der Einstufung der Nichteinhaltung der Vorgaben des SMS als „nicht sicherheitsrelevant“ nicht entgegengetreten wird, diese Aussage zum Verschulden im Rahmen der Begründung der zweiten Sicherheitsempfehlung von der SUB sogar ausdrücklich geteilt wird, gleichzeitig aber die nicht eingehaltene Vorgabe des SMS als Sicherheitsempfehlung vorgesehen wird.

In diesem Zusammenhang ist auch die Darstellung auf Seite 78 zu sehen, wonach es sich eingebürgert hätte, vom festgelegten Schichtwechsel systematisch abzuweichen und die Übergabe im Übergabeprotokoll falsch zu dokumentieren. Es darf bezweifelt werden, dass diese Vorgehensweise auch so im SMS geregelt ist bzw. war. Diese Nichtkonformitäten soll aber allseits bekannt gewesen sein. Die Tatsache, dass die Arbeitszeitbestimmungen offenbar trotzdem eingehalten wurden, weist letztlich nur nach, dass es auch möglich gewesen wäre, die Vorgaben entsprechend anzupassen. Vor die Wahl gestellt, die Vorgaben anzupassen oder die Vorgaben einfach zu belassen, aber systematisch abweichend zu handeln, wurde im Unternehmen („*allseits bekannt*“) die Wahl getroffen, die Vorgabe nicht anzupassen, aber den Ablauf falsch zu dokumentieren. Da sich diese Ausführungen nur aus der Befragung von drei Fdl

ergeben, wäre in diesem Fall eine klare Stellungnahme der IB erforderlich. Wesentlich wäre dabei nicht nur die Fragen, ob die geschilderte Vorgehensweise im SMS Deckung findet, inwieweit die Ausführungen für alle Fdl oder nur für bestimmte Betriebsstellen zutreffen, sondern vor allem auch inwieweit die Leitung hiervon Kenntnis hatte. Besonders im letzten Fall wären im Sinne von 4.3.1 des Anhangs II der Delegierten Verordnung (EU) 2018/762 wohl auch bewusstseinsfördernde Maßnahmen dringlich geboten.

Da im vUB auch angeführt wird, welche Maßnahme seitens der IB ergriffen wurden (siehe dazu auf Seite 107: Signalsichtbarkeitsüberprüfung und Tieferlegung des Ausfahrsignals „H1“), wäre wohl umgekehrt auch klarzustellen, ob (bzw. wann zuletzt) vom IB mitgeteilt wurde, dass seitens der Organisation keine Korrekturmaßnahmen bzw. Verbesserungsmaßnahmen (Präventivmaßnahmen) gegen die im Zuge der Sicherheitsuntersuchung hervorgekommenen (systematischen) Nichteinhaltungen des SMS ergriffen wurden.

3. Unbestimmte Angaben

Teilweise werden im vUB für zentrale Aussagen unbestimmte Angaben verwendet. So wird als ursächlicher Faktor die „*späte*“ Feststellung der Rotausleuchtung angeführt, ohne anzugeben, welche Zeitspanne als „*rechtzeitige*“ Feststellung anzusehen wäre. Ebenso wird eine Geschwindigkeitsherabsetzung um 100 km/h als „*übermäßig*“ bezeichnet, ohne klarzustellen, welche Geschwindigkeitsherabsetzung „*mäßig*“ bzw. noch akzeptabel wäre oder auf welche Arten von Geschwindigkeitsherabsetzung sich die Ausführung bezieht (hier wohl bezogen auf örtlich im Weichenbereich zulässige Geschwindigkeit versus Streckenhöchstgeschwindigkeit; die Aussage beträfe aber jede Reduktion der zulässigen Geschwindigkeit). Es kann wohl nicht gemeint sein, bei einer Streckenhöchstgeschwindigkeit von 160 km/h dürfe maximal eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 100 km/h, niemals aber weniger, angeordnet werden. Im konkreten Fall wurde die Einhaltung der Geschwindigkeit durch das Zugbeeinflussungssystem PZB 90 punktförmig, aber eben (technisch bedingt) nicht durchgehend überwacht.

Ebenso ist unklar, was unter einer „*durchgängigeren*“ Geschwindigkeitsüberwachung zu verstehen wäre.

4. Ursächliche Faktoren

Als ursächlicher Faktor wird unter anderem angegeben, dass die infrastrukturseitige Ausgestaltung des eingesetzten Zugbeeinflussungssystems nicht verhindern konnte, dass der Zug bereits das Ausfahrsignal „H1“ mit überhöhter Geschwindigkeit passierte und anschließend weiter beschleunigte. Es wird als zweckmäßig angesehen, dass sich der Bericht mit den technischen Möglichkeiten eines punktförmigen Zugbeeinflussungssystems auseinandersetzt, insbesondere mit der Frage, welche Fehlhandlungen durch das infrastrukturseitig vorhandene Zugbeeinflussungssystem PZB 90 abgefangen werden können. Ebenso sollte im Hinblick auf die Rückmeldung der IB dargestellt werden, welche Fehlhandlungen durch das ab April 2024 zum Einsatz kommende System ERTMS abgefangen werden können.

Ergänzend wird angemerkt, dass die Bezeichnung „Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB)“ für dieses System aufgrund seiner Merkmale bewusst gewählt wurde. Zur Vermeidung von Missverständnissen wird daher dringend angeregt, die im vorliegenden vorläufigen Untersu-

chungsbericht gemischt verwendeten Begriffe Zugbeeinflussung(ssystem) und Zugsicherung(ssystem) auf Zugbeeinflussung(ssystem) zu vereinheitlichen, sofern damit direkt oder indirekt die PZB angesprochen ist.

Als ursächlicher Faktor wird die „*späte Feststellung der Rotausleuchtung des Blockabschnittes „f51“ bzw. deren späte Abarbeitung*“ angegeben. Dies ist insofern widersprüchlich, als dies allein zusammen mit den anderen angeführten ursächlichen Faktoren eben noch nicht zum Unfall geführt haben kann. Auf Seite 103 wird überhaupt ausgeführt, dass die Rotausleuchtung selbst **keinen** ursächlichen oder beitragenden Zusammenhang mit dem Unfall hatte.

Es müsste, um den (auch aus Sicht der Obersten Eisenbahnbehörde nachvollziehbaren) kausalen Zusammenhang zwischen der Rotausleuchtung und dem Unfall herzustellen, als ursächlicher Faktor im Rahmen der Kausalkette zumindest zusätzlich auch die (offenbar unter großem Zeitdruck erfolgte) Umleitung über das Gegengleis infolge der Rotausleuchtung angegeben werden.

Unklar ist dabei auch, inwiefern es die Situation geändert hätte, wenn es – bei sonst unverändertem Ablauf – zur Rotausleuchtung etwa erst um 18:18:00 Uhr gekommen wäre, die Rotausleuchtung akustisch und optisch angezeigt, sofort erkannt worden wäre und die aufgrund der Rotausleuchtung erforderlichen Handlungen sofort nach dem Erkennen der Rotausleuchtung um ca. 18:18:55 Uhr gesetzt worden wären. Ebenso unberücksichtigt bleibt die Frage nach dem Einfluss auf den Ablauf, wenn seitens der Fahrdienstleiter:innen auf die Rotausleuchtung gar nicht reagiert worden wäre, auch die Umleitung über das Gegengleis unterblieben wäre und das Ausfahrsignal nicht „Frei mit 60 km/h“, sondern weiterhin „Halt“ angezeigt hätte.

Als weiterer ursächlicher Faktor wird die Erwartungshaltung seitens der:des Triebfahrzeugführer:in angegeben, was auch im Zusammenhang mit Maßnahmen zu sehen ist, um Routinehandlungen entgegenzuwirken (siehe Seiten 88 f des vUB). Es fehlt im vUB aber die Auseinandersetzung mit der Kausalität im Spannungsfeld zwischen falscher Wahrnehmung aufgrund von Erwartungshaltung, Routinehandlungen, Durchbrechung der Routine durch Umleitung infolge der Rotausleuchtung und Entwertung der Bedeutung der Signalisierung durch zusätzliche Kommunikation.

5. Systemische Faktoren

Systemische Faktoren sind nach Artikel 2 der Durchführungsverordnung (EU) 2020/572 alle ursächlichen oder beitragenden Faktoren organisatorischer, managementspezifischer, gesellschaftlicher oder rechtlicher Art, die sich **in der Zukunft** auf **ähnliche** und damit zusammenhängende **Ereignisse** auswirken dürfen, einschließlich insbesondere der rechtlichen Rahmenbedingungen, der Ausgestaltung und Anwendung des Sicherheitsmanagementsystems, der Fachkenntnisse des Personals, der Verfahren und der Instandhaltung.

Im vUB wird als systemischer Faktor nur auf die Größe der Zuständigkeitsbereiche der Fahrdienstleiter, wodurch das Erkennen einer Rotausleuchtung nicht zu erwarten sei, verwiesen. Die im vUB angeführten ursächlichen und beitragenden Faktoren werden allesamt als nicht-systemische Faktoren eingestuft.

Sicherheitsempfehlungen sollen gemäß Punkt 6 erster Satz des Anhangs der Durchführungsverordnung (EU) 2020/572 ausschließlich dazu dienen, **ähnliche Ereignisse in der Zukunft zu verhindern**.

Bei Kombination der Definition von systemischen Faktoren und der Anforderungen an Sicherheitsempfehlungen ist es höchst verwunderlich, dass nur die letzte der im vUB vorgesehenen Sicherheitsempfehlungen in der Begründung auch auf einen systemischen Faktor verweist.

6. Fehlende Informationen

An mehreren Stellen des vUB wird festgehalten, dass es für bestimmte Annahmen keine Hinweise gegeben hätte. Es wäre sinnvoll, hierzu zumindest anzuführen, welche Beweise erhoben wurden, die einen Hinweis darauf zu liefern in der Lage wären:

So sind die Aussagen, es wäre zu einer falschen Wahrnehmung von Signalen durch die den Tfzf gekommen, mit der Feststellung, es gäbe keine Hinweise, dass eine kurzzeitige Unterbrechung der Sicht auf das Ausfahrtsignal „H1“ einen Einfluss auf die Signalüberfahrt hatte, nicht ohne weitere Erklärungen in Einklang zu bringen: Ohne nähere Ausführungen, in welchen Streckenbereichen die Sicht auf das Signal tatsächlich unterbrochen war, erscheint ein Querausleger grundsätzlich geeignet, einen einzelnen Lichtpunkt abzudecken und damit zu einer falschen Wahrnehmung des Signals zu führen.

Im vUB wird auch mehrfach angegeben, dass bestimmte Informationen nicht bekannt seien (zB Höhe der Flurschäden oder Sachschäden der reisenden Personen). In diesen Fällen wäre zumindest anzugeben, bei wem entsprechende Nachforschungen angestellt wurden und welche Angaben gemacht wurden (im Hinblick auf die Haftungsregelung ist es nicht nachvollziehbar, dass die Eisenbahnunternehmen zu den verursachten Schäden auch nach der seit dem Unfall verstrichene Zeit überhaupt keine Informationen haben).

Zum Untersuchungsbericht wird im Detail angemerkt:

Zu Punkt 1 Unterpunkt „Folgen“ Überschrift „Ursächliche Faktoren“ Seite 8:

Die Oberste Eisenbahnbehörde weist im Zusammenhang mit dem Verweis auf die nicht erfolgte Information per Zugfunk auf die Bestimmungen der TSI OPE (insbesondere Anlage C - Sicherheitsrelevante Kommunikationsmethodik) hin.

Zu Punkt 2.8 „Schwierigkeiten und besondere Herausforderungen“ Seite 17:

4.2.3.5. der TSI OPE fordert lediglich die Aufzeichnung der sicherheitsrelevanten Kommunikation zwischen dem Triebfahrzeugführer (ua mit Zuordnung zu Zugkennzeichnung und Identität des Triebfahrzeugführers) und dem Fahrdienstleiter. Die Ausführungen im vUB, dass die Kommunikation des Fdl Noko im Zuge des Notfalls ein wesentlicher Beweis für den Gegenstand einer Sicherheitsuntersuchung wäre, ist für die Oberste Eisenbahnbehörde nachvollziehbar.

Unabhängig von dieser Lücke in der TSI OPE sollte jedoch auch klargestellt werden, ob für die Aufzeichnung der Kommunikation des Fdl Noko Vorgaben im SMS der IB bestehen, und ob diese von den Vorgaben im SMS zur Aufzeichnung der Kommunikation zwischen dem Triebfahrzeugführer und dem Fahrdienstleiter abweichen. Die Oberste Eisenbahnbehörde weist auf

die Bestimmungen der delegierten Verordnung (EU) 2018/762, Anhang II, Punkt 4.4.3 hin, wonach die Infrastrukturbetreiberin Sorge zu tragen hat, „*dass sicherheitsrelevante Informationen a) relevant, vollständig und für die vorgesehenen Nutzer verständlich sind; b) gültig sind; c) korrekt sind; d) konsistent sind; e) kontrolliert werden (siehe 4.5.3 Kontrolle dokumentierter Informationen); f) vor ihrem Wirksamwerden mitgeteilt werden; g) empfangen und verstanden werden.*“ Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde sind Vorgaben, die das Sicherstellen sicherheitsrelevanter Aufzeichnung entsprechend zu regeln (beispielsweise durch Bedienungsanleitungen). Ob die IB über entsprechende Vorgaben verfügt beziehungsweise ob diese eingehalten wurden, geht aus den vorläufigen Untersuchungsbericht nicht hervor. Auch wäre anzugeben, ob jene Personen, die für die Speicherung, Aufbewahrung und Zugänglichmachung der Aufzeichnungen zuständig war, nachweislich dafür ausgebildet waren.

Aus der Feststellung der SUB ergibt sich für die Oberste Eisenbahnbehörde nicht, warum der Fehler bei der Sicherung der Aufzeichnungen aufgetreten ist. Es wäre klarzustellen, ob vertiefende Informationen für den Grund dieses Fehlers vorliegen bzw. ob die IB Maßnahmen gesetzt hat, die ein erneutes Auftreten dieses Fehlers vermeiden bzw. verhindern.

Unabhängig davon müssten die entsprechenden Handlungen auch auf andere Weise dokumentiert sein (zB in Checklisten wie der des NoKo). Hierzu wäre anzugeben, welche Vorkehrungen vom IB und vom EVU im SMS für diesen Fall vorgesehen sind, zumal nach 5.5.2. der CSM SMS die Pflicht besteht, durch das SMS für jede erfasste Art von Notfall sicherstellen, dass a) die Notfalldienste unverzüglich benachrichtigt werden können; b) den Notfalldiensten **alle relevanten Informationen** sowohl im Voraus, um Notfallmaßnahmen vorbereiten zu können, als auch **zum Zeitpunkt des Notfalls zur Verfügung stehen**; c) intern Erste Hilfe geleistet wird.

Zu Abbildung 4, Seite 23:

Die Bildbeschreibung „*Trennung des ersten Triebfahrzeugs in seine drei Fahrzeugsegmente*“ ist nicht korrekt, da nicht das Triebfahrzeug, sondern es wurde der fahrende Triebzug in seine Einzelteile (Einzelwagen) zerrissen, darauf sollte im Bericht (im Punkt Folgen) explizit darauf eingegangen werden und im kompletten Bericht betrachtet werden.

Zu Punkt 3a Unterpunkt „4. Todesfälle, Verletzungen und Sachschäden“ Seite 25 bis 28:

Dem vUB ist nicht zu entnehmen, wie es zu den (tödlichen) Verletzungen gekommen ist. Es sollte zumindest angegeben werden, wo sich diese Personen zum Zeitpunkt des Unfalls aufgehalten haben, welcher Art die Verletzungen waren und wodurch diese entstanden sind. Aus der vorliegenden Beschreibung ist keine Verbesserung der Sicherheit für künftige Unfälle erzielbar (zB durch entsprechende Information der Arbeitsgruppen für die Ausarbeitung von technischen Spezifikationen für die Gestaltung von Fahrzeugen).

Die Angaben zu den Verletzungen müssten weitgehend den polizeilichen bzw. gerichtlichen Untersuchungen zu entnehmen sein. Die SUB hat der Obersten Eisenbahnbehörde jedoch schon während der Sicherheitsuntersuchung jede Information hierzu verweigert. Gegebenenfalls müsste im vUB auch klargestellt werden, dass diese Fakten (von den beteiligten Unternehmen) nicht erhoben wurden, obwohl Eisenbahnunternehmen im Rahmen der Unfalluntersuchung zur Erhebung der Daten verpflichtet sind. Es ist überdies anzunehmen, dass diese Fakten schon im Hinblick auf mögliche Schadenersatzforderungen im Unternehmen ohnehin entsprechend dokumentiert werden.

Es wird ersucht, die Personenschäden zumindest annähernd in jener Detaillierung darzustellen, wie es bei den Sachschäden erfolgte.

Zu Punkt 3a Unterpunkt 5. „Andere Folgen“ ab Seite 28:

Die Aussage, dass es durch den Unfall zu Verspätungen von „bis zu ... Minuten“ kam, sagt nichts über das Ausmaß der Verspätungen aufgrund des Unfalls aus. Es wird erwartet, dass bei einem schweren Unfall zumindest die als Gemeinsame Sicherheitsindikatoren (festgelegt durch die Richtlinie 2009/149/EG, umgesetzt durch die Novelle des Eisenbahngesetzes, BGBl. I Nr. 124/2011) für alle signifikanten Unfälle vorgegebenen Daten von den betroffenen Unternehmen an die SUB gemeldet und im Untersuchungsbericht nach einer Plausibilitätsprüfung wiedergegeben werden.

Ebenso sagt hinsichtlich des Schienenersatzverkehrs die Anzahl der eingesetzten Busse nichts über die verkehrlichen Auswirkungen (auf die Fahrgäste) aus. Es wäre anzugeben, wie viele Fahrten (mit welcher Kapazität) durchgeführt werden mussten und welche Verzögerungen sich daraus für die Fahrgäste ergaben.

Zu Punkt 3a Unterpunkt 6 „Beteiligte Personen und Stellen, Schnittstellen“ Seite 29:

Nach § 14 Abs. 1 UUG 2005 sind unter anderem auch Vertretern von Personal und Benutzern, der Eisenbahnagentur der Europäischen Union und Eigentümern beschädigten Eigentums die Möglichkeit zur Stellungnahme einzuräumen. Die Auflistung weist diese Personen und Stellen nicht aus. Dementsprechend wird der Eindruck erweckt, im Verfahren nach § 14 UUG 2005 hätten diese Stellen entgegen der zwingenden gesetzlichen Vorgaben nicht die Möglichkeit zur Stellungnahme erhalten.

Abgesehen von der ohnehin zwingenden rechtlichen Vorgabe zur Einbindung der Eisenbahnagentur der Europäischen Union, ist es auch sinnvoll, der Eisenbahnagentur der Europäischen Union die Möglichkeit zur Stellungnahme einzuräumen, wenn vorgesehene Sicherheitsempfehlungen wie im gegenständlichen Fall auf ein Abgehen von Anforderungen aus unionsrechtlichen Verordnungen durch nationale Sicherheitsvorschriften abzielen bzw. Lücken in den im Auftrag der Europäischen Kommission von der Eisenbahnagentur der Europäischen Union ausgearbeiteten Unionsrechtstexten vermutet werden. Auf die Einschränkungen des Unionsrechts bei der Erlassung von nationalen Vorschriften (Umsetzung in § 187 EisbG) wird verwiesen.

Der Triebfahrzeugführer wird in der Auflistung dem EVU zugeordnet, obwohl dem vUB klar zu entnehmen ist, dass er seit 15. Mai 2023 nicht mehr für das EVU tätig ist.

Im Bericht finden sich Behauptungen zur Tätigkeit der SchIG, die gleichsam als beteiligte Stelle angesprochen wird. Ohne diese Einstufung als beteiligte Stelle kommentieren zu wollen, sollte die SchIG die Gelegenheit erhalten, zum vUB Stellung zu nehmen.

Zu Punkt 3a Unterpunkt 7 „Beteiligte Fahrten“ Seite 30:

Die Tabelle 2 sollte um wesentliche Angaben ergänzt werden. Relevant für den Unfall sind etwa die fahrzeugbezogene Höchstgeschwindigkeit, die vorhandenen und bei der Fahrt eingesetzten Zugssicherungs- bzw. Zugbeeinflussungssysteme, gegebenenfalls auch die Einstellungen zur Zugart bzw. zur überwachten Höchstgeschwindigkeit des Zuges.

Zu Punkt 3a Unterpunkt „8. Infrastruktur und Signalsystem“ Seite 33:

Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde ist die Formulierung „*Wird eine gültige Fahrstraße durch die zuständige Fdl eingestellt, so wechselt das Signalbild auf einen Freibegriff*“ irreführend. Eine „gültige“ Fahrstraße kann beispielsweise auch eine Ersatzstraße sein, bei der kein Freibegriff eingestellt wird.

Zu Punkt 3a Unterpunkt 8 Überschrift „Signale und signalisierte Geschwindigkeiten“ Tabelle 3, Seite 35:

Im Zusammenhang mit der Tabelle 3 verweist die Oberste Eisenbahnbehörde auf die Bestimmungen und Formulierungen der Anlage 5 der EisBBV.

Zu Punkt 3a Unterpunkt 8 Überschrift „Signale und signalisierte Geschwindigkeiten“ Seite 35:

Der Satz „*Z7657 durfte demnach vom ES „Y“ aufgrund der Aufwertung des Geschwindigkeitsanzeigers bis zum AS „H1“ mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h fahren*“ ist hinsichtlich Textteil „bis zum AS „H1““ nicht nachvollziehbar, da bei der Vorbeifahrt am Vorsignal „h“ dieses „Vorsicht“ zeigte und somit bei dieser Einfahrt ein Anhalten vor Ausfahrsignal H1 zu erwarten war bzw. nach „*Frei mit 60*“ Signalisierung am H1 dieses mit max. 60 km/h zu erreichen und zu überfahren zugelassen ist.

Zu Punkt 3b Unterpunkt 1 „Sachliche Beschreibung“ Seite 36

Die Oberste Eisenbahnbehörde regt an, die Formulierung „*problemlose Fahrt*“ unter Anführungszeichen zu setzen, sofern es sich um ein Zitat aus einer Einvernahme handelt. Andernfalls wäre zu erläutern, was von der SUB unter einer „*problemlosen Fahrt*“ verstanden wird.

Zu Punkt 3b Unterpunkt 1 Überschrift „Soll-Situation im Bf Münchendorf“ Seiten 37 ff:

Auf Seite 39 wird ausgeführt: „*Da das Regelgleis aufgrund der Rotausleuchtung von Blockabschnitt „f51“ nicht befahrbar war, wurde durch den:die Fdl ZL eine Fahrstraße für den bereits im Bf Münchendorf befindlichen Z 7657 vom AS „H1“ auf das Streckengleis 2 eingestellt. Da durch diese Einstellung ein Gleiswechsel stattfand und dabei die Weichen 2 und 1 in die Ablenkung befahren wurden, wechselte das Signalbild automatisch von „Halt“ auf „Frei mit 60 km/h“ (zwei grüne Lichter lotrecht untereinander).*“

Die Oberste Eisenbahnbehörde weist darauf hin, dass ein Signalbild nicht „*automatisch wechselt*“. Vielmehr werden durch die Bedienhandlungen der entsprechenden Mitarbeiter im Rahmen der Einstellung einer Fahrstraße, als auch durch die in den jeweiligen Stellwerken erfolgende Prüfung des Vorhandenseins der entsprechenden Vorbedingungen entsprechende Signalbegriffe eingestellt. Die Formulierung der SUB vereinfacht aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde ein Verfahren, dass sowohl technische als auch organisatorische Faktoren voraussetzt.

Zu Punkt 3b Unterpunkt 1 Überschrift „Ist-Situation im Bf Münchendorf“ ab Seite 38:

Die gewählte Formulierung „*Nach dieser Signalbildänderung am AS „H1“ um 18:19:07 Uhr beschleunigte der:die Tfzf Z 7657 zunächst wieder auf ca. 80 km/h, da er:sie sich zu diesem Zeitpunkt nach wie vor in der Geschwindigkeitsüberwachung der 1000 Hz Beeinflussung befand.*“ indiziert eine Kausalität zwischen der 1000Hz-Überwachung und der durch den:die Tfzf:in gewählten Geschwindigkeit. Eine Überschreitung der Überwachungsgeschwindigkeit bei einer aktiven 1000Hz-Überwachung hätte einen Eingriff des Zugbeeinflussungssystems zur Folge, das Vorhandensein der Überwachung alleine hat jedoch nicht zwangsläufig ein bestimmtes

Verhalten zur Folge. Im ggstl Fall könnte der:die Tfzf:in beispielweise die Geschwindigkeit auch auf 50 km/h erhöhen, dies stünde ebenso wenig in einem kausalen Zusammenhang, wie eine Beschleunigung auf 80 km/h bei aktiver Geschwindigkeitsüberwachung.

Die Oberste Eisenbahnbehörde regt an den Satz „*Der:Die Tfzf gab an, dass das AS „H1“ „Frei“ ohne Geschwindigkeitsbeschränkungen angezeigt hätte (ein grünes Licht).*“ von „AS „H1““ bis zu „(ein grünes Licht)“ unter Anführungszeichen zu setzen, sofern es sich um ein Zitat aus einer Aussage des:der Tfzf:in gehandelt hat. Andernfalls wäre es korrekter, dass der:die Tfzf:in das Ausfahrtsignal in einer Freistellung ohne Geschwindigkeitseinschränkung **wahrgenommen** habe, da gemäß der weiteren Ausführungen und Auswertungen der SUB das Signal einen Freibegriff mit Geschwindigkeitseinschränkung angezeigt hat.

Die Schilderung der Soll-Situation greift eine mögliche Situation willkürlich heraus, weicht aber von der im vUB behandelten Kausalkette ab. Soll-Situation ist vor allem auch der Zustand, der sich ergeben hätte, wenn das Ausfahrtsignal auf Halt steht und der Fdl-ZL vor der Umleitung auf das Gegengleis um 18:19 Uhr entsprechend der Vorgaben des SMS erst den Tfzf informiert.

Zu Punkt 3b Unterpunkt 2 Überschrift „Notfallverfahren Eisenbahn“ Seite 46:

Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde ist die Feststellung der SUB („*Wie und an wen genau die eingeschränkte Einsatzfreigabe herangetragen bzw. kommuniziert wurde, konnte aufgrund der fehlenden Sprachspeicher nicht eruier werden.*“) nicht nachvollziehbar, das die beschriebene Information nicht ausschließlich durch die Auswertung des Sprachspeichers eruier werden kann. Eine entsprechende Dokumentation seitens der Einsatzkräfte kann beispielsweise nicht ausgeschlossen werden.

Zu Punkt 3b Unterpunkt 2 Überschrift „Notfallverfahren öffentliche Dienste – Notfallverfahren Feuerwehr“ Seite 51:

Die Oberste Eisenbahnbehörde weist hinsichtlich der Formulierung „*Auffallend war die am Boden liegende Oberleitung, welche Verunsicherung bei den Einsatzkräften auslöste.*“ auf die relevanten Vorgaben der Infrastrukturbetreiberin (beispielsweise RW 30.03.26 inkl. dazugehöriger Anweisungen) hin. Weiters darf auf die Bestimmungen der delegierten Verordnung (EU) 2018/762 (insbesondere Anhang II, Punkt 5.5) sowie 4.2.3.7. der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 hingewiesen werden.

Die Oberste Eisenbahnbehörde ersucht um Erläuterung, wie die Formulierung, dass der:die EL:in „erst“ 20 Minuten später am Unfallort eintraf. Die gewählte Formulierung lässt den Schluss zu, dass das Eintreffen des:der EL:in früher hätte erfolgen müsste. Eine entsprechende Vorgabe wird jedoch nicht angeführt.

Zu Punkt 3b Unterpunkt 2 Überschrift „Notfallverfahren öffentliche Dienste – Fazit Notfallverfahren öffentliche Dienste“ Seite 52:

Die Oberste Eisenbahnbehörde ersucht um Erläuterung, was unter „*relativ lange*“ zu verstehen ist und auf welche Vorgabe sich die SUB dabei bezieht.

Zu Punkt 4a Unterpunkt 1 Überschrift „IB“ Seite 54:

Zur Feststellung „*Gemäß § 24 Abs. 3 EisbbBV müssen Hauptgleise, auf denen mehr als 100 km/h zugelassen sind, mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein, durch die ein Zug selbsttätig*

zum Halten gebracht werden kann. Bei dem gegenständlichen Vorfall wurde jedoch der Zug trotz vorhandener Zugbeeinflussung nicht selbsttätig zum Halten gebracht.“ ist anzumerken:

Die EisbBBV sieht keine taxative Aufzählung vor, in welchen Fällen ein Zug selbsttätig um Halten gebracht werden muss. Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde war es zum Zeitpunkt der Erstellung der EisbBBV (BGBl. II Nr. 398/2008 mit Änderung durch BGBl. II Nr. 156/2014) nicht die Intention der erlassenden Verwaltungsbehörde Fahrzeuge und Infrastruktur in jedem Fall mit einem Zugbeeinflussungssystem auszustatten, das in jedem möglichen Fall eine Fahrt selbsttätig zum Halten bringen muss.

Zu Punkt 4b Unterpunkt 1 Überschrift „Rotausleuchtung“ ab Seite 56:

Der vUB führt aus: „*Laut IB muss einem:einer Fdl eine Besetzmeldung bei tauglicher Gleisfrei-meldeanlage grundsätzlich unmittelbar auffallen. Insbesondere dann, wenn das betroffene Gleis einer „häufigeren“ Befahrung als andere Gleise unterliegt (Streckengleise, durchgehende Hauptgleise, Bahnsteiggleise, etc.). Bei der im Untersuchungsbericht beschriebenen Rotaus-leuchtung des Blockabschnittes „f51“ handelt es sich um ein „häufig befahrene“ Streckengleis, weshalb diese unmittelbar auffallen hätte müssen. Einem:Einer Fdl stehen für die zu bedienenden Gleisabschnitte Übersichts- und Luppenbilder zur Verfügung. Werden diese genutzt, sind sie immer automatisch im Vordergrund.*“

Die Aussage der Infrastrukturbetreiberin ist insofern zu hinterfragen, als das nicht klar ist, welche Bereiche ein:e Fdl:in auf Rotausleuchtungen zu überwachen hat. So macht die Anzahl der „häufiger befahrene“ Gleise aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde einen Unterschied in der Möglichkeit, Rotausleuchtungen zeitnah zu entdecken. Auch stellt sich die Frage, wie mehrere, zeitgleich stattfindenden Besetzmeldungen die Entdeckbarkeit beeinflussen. Zuletzt darf angemerkt werden, dass auch häufig befahrene Gleise regelmäßig über eine gewünschte Besetzmeldung verfügen, nämlich beim angestrebten Befahren des jeweiligen Gleises.

Zur Ausführung „*Tatsächlich ist es aber so, dass die Zuständigkeitsbereiche der Fdl durch die Migration der Bahnhöfe aus der Fläche immer größer werden. Einem:Einer Stellbereichs-Fdl stehen fünf Bildschirme zur Verfügung*“ ersucht die Oberste Eisenbahnbehörde um Bekanntgabe, welche Vorgabe die Infrastrukturbetreiberin in ihrem Sicherheitsmanagementsystem verankert hat, die die genaue Anzahl der Bildschirme regelt.

Die Aussage, es käme öfters vor, dass eine Rotausleuchtung längere Zeit unerkannt bleibe, widerspricht den Ausführungen der IB, wonach „*einem:einer Fdl eine Besetzmeldung bei taugli-cher Gleisfrei-meldeanlage grundsätzlich unmittelbar auffallen*“ muss.

Zur Ausführung „*Die Zuständigkeitsbereiche werden immer größer, sodass es einfach nicht mehr möglich ist, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken. Es gibt keine Parameter, die die Zuständigkeitsbereiche begrenzen, weshalb diese immer vergrößert werden. Es kann somit nicht erwartet werden, dass eine Rotausleuchtung, welche nicht akustisch oder visuell auf sich aufmerksam macht, sofort erkannt werden kann.*“ wird auf die Bestimmungen der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 idgF verwiesen. Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde ist diese Feststellungen ausschließlich bei Nichtanwendung eines geeigneten und tauglichen Risikomanagementverfahrens plausibel.

Zu Punkt 4b Unterpunkt 1 Überschrift „Auslegung der Weichen 1-4 und 55-58“ ab Seite 59:

Im Untersuchungsbericht wird darauf hingewiesen, dass für die Weiche 1-4 aufgrund der höheren Kosten, vor allem der um 58% höheren Errichtungskosten, 60 km/h Weichen anstatt wie geplant 100 km/h Weichen verbaut wurden. Im vUB wird hinsichtlich der Dimensionierung der Weichen bloß auf die Finanzierung verwiesen („... Als Grund für die Abänderung nennt der IB, dass von der SchiG die vielen Weichenverbindungen, im Besonderen derartige Weichenverbindungen, aus Kostengründen massiv hinterfragt wurden.“). Seitens der Obersten Eisenbahnbehörde ist unklar, warum hier nicht genauer auf den Grund eingegangen wird. Die IB weist darauf hin, dass nicht nur die Errichtungskosten, sondern auch die Planungsparameter betrachtet werden müssen, jedoch fliesst die Stellungnahme der IB in den Text nicht ein und es fehlen die angeführten Stellungnahmen. Es sollte zumindest festgehalten werden, dass die Entscheidung über die einzubauenden Weichen unter Berücksichtigung einer Risikoanalyse zu erfolgen hätte, die von der IB durchzuführen war.

Weiters ist anzumerken, dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass es mit einer 100 km/h Weiche nicht zu einer Entgleisung hätte kommen können, jedoch ist nicht nachvollziehbar, wie durch eine 100 km/h Weiche die Folgen einer Entgleisung reduziert werden hätten können.

Zu den angesprochenen Genehmigungsverfahren wird angemerkt:

Mit Schreiben vom 24.04.2009 hat die ÖBB-Infrastruktur Bau AG bei der Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie den Antrag auf Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung und der Genehmigung nach dem UVP-G 2000 eingebracht. Mit rechtskräftigem Bescheid der Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie vom 8. Mai 2014, GZ. BMVIT-820.301/0004-IV/SCH2/2014, wurde der ÖBB-Infrastruktur AG im Rahmen des beantragten UVP- und teilkonzentrierten Genehmigungsverfahrens die Genehmigung für das Vorhaben bei Einhaltung bestimmter Vorschreibungen erteilt. Mit weiteren rechtskräftigen Bescheiden des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie vom 4. Mai 2015, GZ. BMVIT-820.301/0003-IV/SCH2/2015 und vom 13. Mai 2016, BMVIT-820.301/0003-IV/IVVS4/2016 sowie vom 9. September 2019, GZ. BMVIT-820.301/0008-IV/IVVS4/2019 wurde der ÖBB-Infrastruktur AG für die 1. Änderungseinreichung 2014, die 2. Änderungseinreichung 2015 und die 3. Änderungsgenehmigung 2018 des Vorhabens die Genehmigung gemäß § 24g UVP-G 2000 erteilt. Zuletzt wurde der ÖBB-Infrastruktur AG für das Vorhaben mit rechtskräftigem Bescheid vom 3. Dezember 2020, GZ. 2020-0.539.560 die Abnahme nach dem UVP-G 2000 festgestellt einschließlich der Genehmigung geringfügiger Abweichungen sowie die Eisenbahnrechtliche Betriebsbewilligung erteilt.

Im Rahmen der angeführten Verwaltungsverfahren wurden umfangreiche Gutachten von der Antragstellerin erstellt und von behördlich bestellten Sachverständigen überprüft. Auf Basis der von der Antragstellerin vorgelegten Prüfbescheinigung gemäß § 34b EisbG der Arsenal Railway Certification GmbH, Floridsdorfer Hauptstraße 30, 1210 Wien vom 31. Juli 2020, Dokumentnummer P2014-385C-11-V1.0 gab es gemäß § 35 EisbG gegen die Erteilung der Betriebsbewilligung keine Einwände.

Hinsichtlich der Überleitstelle Nord des Bahnhofes Münchendorf inklusive der Ausfahrtsweiche ist dem Gutachten gemäß § 31a EisbG der Arsenal Railway Certification GmbH vom 08.08.2015, Fachgebiet Sicherungs- und Fernmeldetechnik im Befundteil zu entnehmen, dass bei den Weichen W1 bis W5 die Maximalgeschwindigkeit für deren Befahrung von 100 km/h

auf 60 km/h geändert wurde. Seitens des Sachverständigen erfolgt dann folgende Schlussfolgerung (Punkt 5.4.1. des Gutachtens):

„Der Änderung der Weichengeschwindigkeiten der Weichen W1 bis W5 von 100 km/h auf 60 km/h bei km 17,9 – km 18,745 sowie die Verschiebung des südlichen Weichenkopfes inkl. der Ausfahrtssignale R1 und R3 um ca. 40m haben im gegenwärtigen Stand des eisenbahnrechtlichen Verfahrens keinen Einfluss auf die Sicherungstechnik. Diese Änderungen werden erst in der Detailplanung in die Stellwerksprojektierung eingearbeitet.“

Daher kann vom sicherungstechnischen Standpunkt festgestellt werden, dass der vorgelegte Bauentwurf zur Ausführung geeignet ist und dem Stand der Technik, der Sicherheit und Ordnung des Betriebs der Eisenbahn, des Betriebs von Schienenfahrzeugen auf der Eisenbahn und des Verkehrs auf der Eisenbahn entspricht.“

Somit kann aufgrund der vorliegenden Gutachten festgehalten werden, dass bei Planung und Bauausführung des gegenständlichen Vorhabens der Stand der Technik eingehalten wurde und ein ordentlicher und sicherer Eisenbahnbetrieb gewährleistet ist. Insbesondere ist den in den Verfahren herangezogenen Gutachten kein Hinweis auf ein erhöhtes Risiko von Unfällen (Entgleisungen) allgemein bzw. im Bereich der Überleitstelle Nord des Bahnhofes München-dorf zu entnehmen.

Zu Punkt 4b Unterpunkt 6 „Sonstige relevante Faktoren oder Folgen“ Seite 64:

Die Oberste Eisenbahnbehörde kann die Feststellung „Damit quittierte der:die Tfzf, das „Vorsicht“ zeigende AVS „h“ registriert zu haben.“ nur insoweit nachvollziehen, als damit die Aussage des:der Tfzf:in wiedergegeben würde. Objektiv weist die Oberste Eisenbahnbehörde auf die wissenschaftlichen Studien zu automatischem Verhalten hin (u.a. Helga Peter, Enzyklopädie der Schlafmedizin¹. Ralf-Peter Prack, Beeinflussung im Verkaufsgespräch². Hans Rieben-sahm, Wörterbuch der Psychotherapie³. Alle Springer-Verlag).

Zu Punkt 4b Unterpunkt 6 „Sonstige relevante Faktoren oder Folgen“ Seite 65:

Die Oberste Eisenbahnbehörde ersucht um Klarstellung, wo die SUB die Grenze zwischen „erwähnenswerten“ und „nicht erwähnenswerten“ Geschwindigkeitsüberschreitungen zieht und ob es zu Geschwindigkeitsüberschreitungen unabhängig von ihrer „Erwähnenswertigkeit“ gekommen ist.

¹ Als automatisches Verhalten bezeichnet man das Ausführen von gewohnten und gut eingebüten Handlungen im Zustand extremer Schläfrigkeit, ohne dass die Ausführenden selbst dies bewusst wahrnehmen oder sich später daran erinnern.

² Der Mensch ist ein Gewohnheitstier. Menschen handeln in verschiedenen Situationen oder auf verschiedene Reize nach bestimmten Gewohnheiten – sie bewältigen also bestimmte Situationen immer nach dem gleichen Handlungsmuster.

³ Nicht bewußtes, automatisches Verhalten (z. B. Kritzeln während des Telefonierens, Zigarette einer Packung entnehmen und anzünden) tritt als spontanes Phänomen sowohl im Alltag wie in suggerierter Trance auf (→ Somnambulismus; → Ideodynamik). Automatische Reaktionen können suggestiv provoziert und psychotherapeutisch genutzt werden. Grundlage aller automatischen Reaktionen ist ein ideodynamischer Prozeß in dissoziiertem Zu-stand: Beispielsweise schreibt die Hand automatisch ein Wort oder Satzfragment, während die bewußte Aufmerksamkeit intensiv mit etwas anderem beschäftigt ist. Unbewußte Vorstellungen (Wünsche) steuern ideodynamisch den Schreibvorgang. Therapeutisch genutzt werden im allgemeinen automatisches Schreiben, Zeichnen und Sprechen wie auch komplexeres Verhalten, das posthypnotisch induziert wird (→ posthypnotische Suggestion).

Zu Punkt 4c Unterpunkt 2 Überschrift „Tfzf“ Seite 76:

Als Quelle für die Aussage „*Die Erwartungsvoreingenommenheit ist keine Manifestationen von Faulheit, sondern einfach Teil der Art und Weise, wie das menschliche Gehirn Informationen verarbeitet.*“ wird der „*Abschlussbericht zur Verbesserung der Flugüberwachung der Arbeitsgruppe aktive Pilotüberwachung; 11.2014; Flugsicherheitsstiftung Virginia U.S.*“ angeführt. Die Oberste Eisenbahnbehörde verweist u.a. auf die oben zu Unterpunkt „6. Sonstige relevante Faktoren oder Folgen“ Seite 64 angeführten Studien.

Die Feststellung, dass ein zweimaliger Gleiswechsel im selben Bahnhof, ohne dabei einem Gelegenheit ausweichen zu müssen, ungewöhnlich sei (siehe auch Seite 79), kann aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde ohne nähere Begründung nicht nachvollzogen werden (vgl. die Feststellungen auf Seite 58 im vUB, wonach es „*durchaus öfter*“ vorkäme, dass eine Rotausleuchtung längere Zeit unerkannt bleibe).

Zudem darf erneut darauf verwiesen werden, dass Tfzf:innen ihr Verhalten bzw. ihre Fahrgeschwindigkeit generell nicht an eine Erwartungshaltung anzupassen, sondern gemäß der erkannten Signale einzustellen haben.

Zu Punkt 4c Unterpunkt 2 Überschrift „Fdl“ Seite 78:

Auf die einleitenden Ausführungen zur Anwendung des Sicherheitsmanagementsystems wird verwiesen. Hinsichtlich der Notwendigkeit der Einhaltung des SMS bzw. der VA Abweichungsmanagement werden im vUB unterschiedliche Standpunkte vertreten (siehe Seiten 78 und 56).

In der Darstellung in diesem Kapitel findet sich nur die Dienstübergabe zwischen den Stellbereichs-Fdl. Über die Dienstübergabe zwischen den Fdl-ZL wird jedoch nur ein Zeitpunkt erwähnt, nicht aber ein Dienstübergabeprotokoll. Es wäre klarzustellen, ob ein derartiges Dienstübergabeprotokoll existiert und welche Eintragungen es gegebenenfalls aufweist.

Zu Punkt 4c Unterpunkt 3 „Organisatorische Faktoren und Aufgaben“ Seite 79:

Die Ausführungen auf Seite 70, wonach die Zuständigkeitsbereiche der Fdl in den BFZ immer größer würden und es nicht mehr möglich sei, den gesamten Zuständigkeitsbereich ständig komplett zu überblicken, stützen sich allein auf die Befragung der drei Fdl. Unklar bleibt, wie groß ein Zuständigkeitsbereich sein dürfte, dass dieser in seiner Gesamtheit ständig komplett überblickt werden kann und inwieweit es notwendig ist, tatsächlich ständig den Zuständigkeitsbereich in seiner Gesamtheit zu überblicken.

Da nach dem Eisenbahnrecht diese Vorgabe in der Verantwortung des Eisenbahnunternehmens durch entsprechende Vorgaben im SMS (die gegenständliche Fragestellung betrifft praktisch alle Teile eines SMS, insbesondere die Kapitel 4.6, 4.2.1., 2.3., 2.4., 3.1. der CSM SMS) zu beherrschen ist, wäre für eine Überprüfung des Zutreffens dieser Ausführungen zumindest eine Stellungnahme der IB erforderlich.

Zu Punkt 4d Unterpunkt 1 „Einschlägige rechtliche Rahmenbedingungen“ Seite 80:

Zur systematisch richtigen Einordnung der Bestimmungen des § 24 EisbBBV wäre zumindest auch § 23 sowie § 24 Abs. 7 EisbBBV anzuführen.

Zu Punkt 4d Unterpunkt 2 Überschrift „IB“ ab Seite 87:

In der Auflistung der vorgelegten Dokumente wird auf den vom IB vorgelegten „Risikoanalyse-Bericht ,NA3311 Münchendorf – Wampersdorf; 2-gleisiger Ausbau PoDoNÖ2“ verwiesen und diesem „keine Relevanz für Sicherheitsuntersuchung“ beschieden.

Da der angeführte Risikoanalyse-Bericht der Obersten Eisenbahnbehörde vorliegt, muss darauf hingewiesen werden, dass dieser Bericht, wie aus dem Titel hervorgeht, den Abschnitt Münchendorf – Wampersdorf (Bestands-km 20,4 – km 30,552) behandelt. Der gegenständliche Unfall hat sich bei km 18,022 ereignet. Auf Seite 5 des angeführten Berichts befindet sich eine Übersichtskarte, aus der klar ersichtlich ist, dass km 18,022 im Bericht „PE3311; Wien Blumental (a) – Münchendorf (e), 2-gleisiger Ausbau, Bau (PoDoNÖ1) (Bestands-km 7,4 – km 20,8)“ behandelt wird. Es ist damit nachvollziehbar, dass der vom IB vorgelegte Bericht für die Sicherheitsuntersuchung keine Relevanz hat.

Aus der vorgelegten Unterlage ist aber zumindest ersichtlich, dass auch für den vom Unfall betroffenen Abschnitt eine Risikoanalyse durchgeführt wurde. Es wird nahegelegt, beim IB den richtigen Bericht anzufordern.

Im vUB finden sich im gegenständlichen Abschnitt überhaupt keine Aussagen zu Überwachungstätigkeiten durch die IB. Es ist notwendig, die Sicherheitsuntersuchung in diesem Bereich zu ergänzen. Insbesondere möge auch dargestellt werden, welche Vorkehrungen hierfür im Vertrag nach Artikel 4 der Verordnung (EU) Nr. 1078/2012 („Eisenbahnunternehmen, Fahwegbetreiber und die für die Instandhaltung zuständigen Stellen einschließlich ihrer Auftragnehmer stellen durch vertragliche Vereinbarungen sicher, dass alle wichtigen sicherheitsrelevanten Informationen, die im Zuge des im Anhang festgelegten Kontrollverfahrens gewonnen werden, untereinander ausgetauscht werden, damit die jeweils andere Partei in die Lage versetzt wird, alle erforderlichen Korrekturmaßnahmen zu ergreifen, um die Einhaltung des Sicherheitsniveaus des Eisenbahnsystems jederzeit gewährleisten zu können.“) für den Austausch von sicherheitsrelevanten Informationen festgelegt sind.

Weiters wird angemerkt, dass dieses Risiko in letzter Konsequenz für jeden Bahnhof einer zweigleisigen Strecke zu betrachten wäre, wenn z.B. nach einer Einfahrt mit „Frei“ auf der Ausfahrseite ein Gleiswechsel erfolgt.

Zu Punkt 4c Unterpunkt 2 Überschrift „EVU“ ab Seite 88:

Die auf Seite 88 angeführten Maßnahmen sind durchgehend solche, die durch gesetzliche sowie unionsrechtliche Vorgaben zwingend vorgeschrieben sind. Die Auflistung lässt dabei nicht erkennen, in welcher Weise dem Risiko „Fahren mit zu hoher Geschwindigkeit“ über die gesetzlichen Mindestvorgaben hinaus Rechnung getragen wurde, dass es durch Abgehen von der ursprünglichen Einschätzung zu einer anderen Einschätzung (zB durch Risikominimierungsmaßnahmen) kommen konnte konnte.

Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde ist die auf Seite 88 geschilderte durch das EVU gesetzte Schulungsmaßnahme bei einer Beschränkung auf die Wahl der Geschwindigkeit bei startenden Zügen und dem Verbot der Befreiung aus der restriktiven Geschwindigkeitsüberwachung zu hinterfragen, da damit auf die ursächlichen Faktoren der Signalüberfahrung keine Rücksicht genommen wurde.

Weiters wird angemerkt, dass die zitierte Schulungsmaßnahme ihre Wurzeln in einem anderen Vorfall (nämlich vom 4.6.2021) hat. Die Berücksichtigung ursächlicher Faktoren kann sich daher nicht auf den Vorfall vom 9.5.2022 gemäß vorliegendem vorläufigem Untersuchungsbericht beziehen, sondern auf den Vorfall vom 4.6.2021.

Zu Punkt 4d Unterpunkt 3 „SMS Eisenbahnunternehmen und Infrastrukturbetreiber“ ab Seite 89:

In Bezug auf das Sicherheitsmanagementsystem der Infrastrukturbetreiberin wurden die folgende Bereiche angeführt: „Einsatz im Gleisbereich“ und „Verfahren und Methoden zu Sicherheitseinrichtungen“, bei dem Eisenbahnverkehrsunternehmen wurden die Bereiche „Überprüfung der schienenfahrzeugbezogenen und schienenbahnbezogenen Fachkenntnisse, sowie der Sprachkenntnisse“ und „Untersuchung von Unfällen, Störungen und Beinaheunfällen“ angeführt. Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde stellt dies keine für den Vorfall angemessene Berücksichtigung der Vorgaben der Sicherheitsmanagementsysteme dar.

Hinsichtlich des Einsatzes im Gleisbereich wird im vUB festgehalten, dass „unter Bezugnahme auf das SMS relevante Handbuch“ keine Verfehlungen in Bezug auf die Schulungen bzw. auf die Abstimmungsgespräche festgestellt werden konnten. Hierzu wird angemerkt, dass Maßstab, ob die Maßnahmen ausreichen, nicht allein an Hand der Vorgaben im SMS zu beurteilen sind, sondern danach, ob die Vorgaben des zwingenden Rechts erreicht werden. Es stellt sich daher zunächst die Frage, ob zB die durch 4.2.3.7. der TSI OPE 2019 vorgegebenen Zielsetzungen durch das SMS bzw. die Vorgaben im gegenständlichen Handbuch vollständig sichergestellt werden.

Zum Verweis auf das Regelwerk 13.01.05 ETCS auf Seite 90 unten wird angemerkt, dass ETCS erst im April 2024 in Betrieb genommen werden soll und daher vom gegenständlichen Unfall keine Rückschlüsse auf ETCS gezogen werden können.

Angemerkt wird, dass Verfahren zur Untersuchung von Unfällen, Störungen und Beinaheunfällen nur hinsichtlich des EVU angeführt werden. Entsprechende Ausführungen wären wohl auch hinsichtlich der IB erforderlich, zumal die Sicherung der aufgezeichneten Kommunikation Fdl-Noko fehlerhaft erfolgte.

Zudem wären auch die von den Unternehmen bei der Untersuchung von Unfällen, Störungen und Beinaheunfällen verwendeten Methoden, insbesondere zur **Ursachenermittlung** (zB 5-Why-Methode, Ursache-Wirkung- oder Fischgrätendiagramm, eine Kombination von Methoden), anzugeben. Die Tatsache, dass seitens des EVU bei der Vergleichbarkeit nicht auf die Ursachen, sondern nur auf die Unfallfolgen abgestellt wird (siehe Seite 100), weist auf diesbezügliche Mängel hin, wenngleich nunmehr die Darstellung der ergriffenen Maßnahmen im Untersuchungsbericht des EVU als Hinweis dienen könnte (siehe Seite 108), dass es hier zwischenzeitig zu einem Umdenken gekommen ist.

Zu Punkt 4d Unterpunkt 5 „Ergebnisse der Aufsichtstätigkeiten der nationalen Sicherheitsbehörde“ ab Seite 92:

Bereits oben wurde darauf verwiesen, dass die SUB die Weitergabe von Informationen an die Oberste Eisenbahnbehörde ab Jänner 2023 abgelehnt hat. Dies hat sich bei der Anfrage an die Oberste Eisenbahnbehörde insofern fortgesetzt, als an die Behörde sehr eng gefasste Fragestellungen mit Bezugnahme auf die zu diesem Zeitpunkt noch geheim gehaltenen Annahmen

der SUB über den Unfallhergang gerichtet wurden, die im vUB ab Seite 92 aber nicht wieder-gegeben werden, wodurch die Antworten ihres Kontextes beraubt werden. Überdies werden die Antworten der Obersten Eisenbahnbehörde im vUB unvollständig wiedergegeben, zumal in etlichen Punkten auf Aufsichtstätigkeit hingewiesen wurde, die im vUB aus nicht nachvoll-ziehbaren Gründen nicht angesprochen wird (zB Umsetzung TSI OPE 2019).

Nicht angesprochen wird im vUB etwa, dass von der Obersten Eisenbahnbehörde mit Schrei-ben vom 17. Juni 2022 alle Eisenbahninfrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunterneh-men ausdrücklich auf die Bestimmung 4.2.3.5. der TSI OPE hingewiesen wurden. Hierbei wurde auch angemerkt, dass die Datenaufzeichnungen nicht nur im Sinne der Bereitstellung für die Nationale Sicherheitsbehörde und die Nationale Untersuchungsstelle benötigt werden, sondern auch zur Etablierung und Aufrechterhaltung eines Kontrollverfahrens gemäß Verord-nung (EU) Nr. 1078/2012, dessen Grundlage die Sammlung und die Analyse von Informationen darstellt, unverzichtbar sind. In diesem Zusammenhang ist die auf Seite 108 vom EVU als Maß-naahme angesprochene Durchführung von Fahrdatenauswertungen unter Berücksichtigung be-stimmter Parameter zu sehen.

Zu Punkt 4d Unterpunkt 7 Überschrift „Sonstige systemische Faktoren“ ab Seite 94:

Es wird angegeben, dass der IB mit mehreren Anfragen zu Ideen für eine „*durchgängigere*“ (wohl trotzdem punktförmige) Geschwindigkeitsüberwachung konfrontiert wurde. Unklar bleibt, wie die Ausarbeitung der Überarbeitung des Zugbeeinflussungssystems durch die SUB konkret erfolgt ist. Außer Anfragen an die IB wurde offenbar nicht auf Sachverständ außerhalb der SUB zurückgegriffen. Aus der Beschreibung des Untersuchungsteams auf Seite 15 ist abzu-leiten, dass dem Untersuchungsteam der SUB im Bereich Eisenbahnsicherungstechnik kein Sachwissen zur Verfügung stand.

Dementsprechend ist auch nicht nachvollziehbar, wenn von der SUB Vorschläge erstellt wer-den, vom IB in mehreren Fällen auf die Unwirksamkeit hingewiesen wird, die SUB in einigen Fällen auch die Unwirksamkeit erkennt, diese Vorschläge der SUB dann trotzdem als Sicher-heitsempfehlung ohne Darstellung von Aufwand und Nutzen herausgegeben werden sollen.

Die Ausführung „*In diesem Zusammenhang ist zu hinterfragen, warum die Herabsetzung der Geschwindigkeit von 160 km/h auf 100 km/h in die eine Richtung mittels GPE „zusätzlich“ überwacht wird und eine Geschwindigkeitsherabsetzung von 160 km/h auf 60 km/h in die an-dere Richtung nicht „zusätzlich“ mittels GPE überwacht wird. Hierbei schließt sich durch die inf-rastrukturseitige Konstellation die GPE „formal“ aus, da diese, wie bereits erwähnt, nur bis zu einer Zielgeschwindigkeit von 70 km/h eingesetzt wird.*“ kann inhaltlich hinsichtlich „*zusätz-lich*“ nicht nachvollzogen werden, da entweder GPE oder 1000Hz Überwachung vor den de-ckenden Hauptsignalen der Weichenbereiche je nach Geschwindigkeiten erfolgt (siehe 4.3.3 des ÖBB RW 13.01.02 PZB).

Unter der Überschrift „Akustischer Hinweis eines:eine:r Tfzf bei der Überfahrung eines Signal-begriffs mit einer zu hohen Geschwindigkeit“ wird ausgeführt: „*Da die PZB als Klasse B-System kein interoperables Zugbeeinflussungssystem gemäß TSI CCS darstellt, ist eine Weiterentwick-lung, z.B. um zusätzliche Funktionalitäten, nicht möglich.*“ Eine Weiterentwicklung ist entge-gen der Ausführungen auf Seite 97 jedoch nicht nur „*möglich*“, sondern auch rechtlich zulässig: In Artikel 8 der Verordnung (EU) 2016/919 über die technische Spezifikation für die In-teroperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisen-bahnsystems in der Europäischen Union (TSI ZZS) wird jedoch ausdrücklich festgelegt, dass die

Funktionen, Leistungen und Schnittstellen der Klasse-B-Systeme ihrer derzeitigen Spezifikation entsprechend beibehalten werden, mit Ausnahme der Änderungen, die zur Beseitigung sicherheitsrelevanter Mängel dieser Systeme erforderlich sind. Auch in der aktuellen Durchführungsverordnung (EU) 2023/1695 wird in Artikel 7 zu Klasse-B-Systemen weiterhin festgehalten, dass Änderungen zulässig sind, wenn die Änderungen erforderlich sind, um sicherheitskritische Mängel dieser Systeme zu beseitigen.

Unbegründet bleibt aber insbesondere, warum für den Fall, dass ein Zug aufgrund einer Entgleisungsgefahr geschwindigkeitsüberwacht wird und nachweislich zu schnell unterwegs ist, dieser Zug nicht gebremst, sondern lediglich ein akustischer Hinweis vorgesehen werden soll.

Seitens der IB wird der Schwerpunkt auf die schnelle Implementierung von ETCS Level 2 gesetzt und soll dies den Ausführungen im vUB nach im gegenständlichen Streckenteil bereits im April 2024 geschehen. Diese Ausrüstung mit ETCS wird aber im vUB, insbesondere in den Sicherheitsempfehlungen, nicht weiter berücksichtigt, was scheinbar damit begründet wird, dass vermutlich auch nach Inbetriebnahme von ETCS auf der Pottendorfer Linie künftig weiterhin Züge mit PZB verkehren werden/können. Für eine derartige Beurteilung, insbesondere die Gegenüberstellung von Aufwand und Nutzen wäre eine Risikobetrachtung mit zumindest eine Darstellung der vorhersehbar zulässigen Zugsarten in Abhängigkeit von fahrzeugseitigen Zugbeeinflussungssystemen, der jeweils überwachten Höchstgeschwindigkeit des Zuges (O/M/U) und deren jeweiliger Anteil notwendig.

Zu Punkt 5a Überschrift „Zusammenfassung der Auswertung und Schlussfolgerungen zu den Ursachen des Ereignisses“ Seite 102:

Der Satz „*Wäre die Vollständigkeit von Zug 55072 noch nicht bestätigt gewesen, hätte Zug 7657 ebenfalls keinen zweimaligen Gleiswechsel durchführen müssen, da der Zug den Bahnhof Münchendorf ohne Gleiswechsel über das Bahnhofsgleis 2 verlassen und weiter über das Gegengleis in Richtung Bahnhof Achau fahren hätte können.*“ kann nicht nachvollzogen werden. Es wäre für diese Behauptung zumindest darzustellen, welche eindeutigen Vorgaben im SMS diese Vorgehensweise festlegen.

Zudem wäre darauf einzugehen, welches Zusammenspiel der Funktionen Fahrdienstleiter-Zuglenker und Stellbereichsfahrdienstleiter mitsamt welcher spezifischer technischer Funktionen erforderlich wäre.

Zu Punkt 5a Überschrift „Beitragende Faktoren“ Seite 106:

Als beitragender Faktor wird der große Abstand zwischen Ausfahrvorsignal „h“ und Ausfahrsignal „H1“ von 1667 m angeführt. Es wäre zweckmäßig, wenn die Abstände im Rahmen der Darstellung der Örtlichkeit bzw. der Infrastruktur und des Zugbeeinflussungssystems auch die Abstände zwischen Hauptsignal und Gefahrpunkt bzw. Entgleisungsstelle angegeben und auch dargestellt würden.

Zu Punkt 5a Überschrift „Ergriffene Maßnahmen“ ab Seite 107:

Hinsichtlich der Beschränkung der ergriffenen Maßnahmen der IB auf die Signalsichtbarkeitsprüfung und die Tiefersetzung des Ausfahrsignals wurde bereits eingangs die im Zuge der Sicherheitsuntersuchung offenbarten Nichtkonformitäten bei der Anwendung des SMS angesprochen.

Im vUB wird ab Seite 107 eine schriftliche Anweisung „Sofortmaßnahmen zum Vorfall Münchendorf“ des EVU wiedergegeben. Für die Oberste Eisenbahnbehörde ist nicht klar, welche neuen Verhaltensweisen damit konkret geregelt werden sollten, zumal ein Großteil des Textes die Wiedergabe von Definitionen und grundlegenden Bestimmungen zum Signalsystem bildet. Es erscheint weder zielführend noch unproblematisch, wenn Mitarbeiter mit Informationen zu Anweisungen überhäuft werden, und wesentliche oder wirklich neue Informationen in dieser Fülle leicht übersehen werden können.

Soweit bestimmte netzzugangsrelevante Bestimmungen von einem EVU problematisch gesehen würden, müsste dies im Rahmen des Kontrollverfahrens dokumentiert kommuniziert werden, „damit die jeweils andere Partei in die Lage versetzt wird, alle erforderlichen Korrekturmaßnahmen zu ergreifen, um die Einhaltung des Sicherheitsniveaus des Eisenbahnsystems jederzeit gewährleisten zu können“ (siehe Artikel 4 Absatz 1 der Verordnung (EU) Nr. 1078/2012).

Zu „Verzeichnis der Regelwerke“ ab Seite 119

In der Auflistung fehlt die Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung des Beschlusses 2012/757/EU (kurz: TSI OPE). Da der Eisenbahnbetrieb seit **16. Juni 2021** zwingend nach dieser Verordnung durchzuführen ist, wäre diese Verordnung bei der Beurteilung der zur Anwendung kommenden Sicherheitsmanagementsysteme und des Unfalls vom **9. Mai 2022** jedenfalls zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Sicherheitsempfehlungen wäre darüber hinaus die Anhänge A und C in der ab dem 16. Juni 2024 bzw. 28. Juni 2024 geltenden Rechtslage zwingend zu berücksichtigen (die Umsetzung einer Sicherheitsempfehlung sollte mit zwingendem Recht vereinbar sein).

Für das SMS wird im Verzeichnis der Regelwerke auf die Delegierte Verordnung (EU) 2018/762 (CSM SMS) verwiesen. Dies steht mit den Ausführungen im vUB insofern in einem Spannungsverhältnis, als die angegebenen Zertifikate, Sicherheitsbescheinigungen und Sicherheitsgenehmigung auf die Verordnungen (EU) 1158/2010 bzw. 1169/2010 verweisen, die im Verzeichnis der Regelwerke aber **nicht** angegeben werden. Da der Unfall in eine Zeit fällt, in der Eisenbahnverkehrsunternehmen und Eisenbahninfrastrukturbetreiber ihr SMS auf die neue Verordnung umstellen müssen, wäre im vUB anzugeben, inwieweit die Umstellung allenfalls vorangeschritten war und in den jeweiligen SMS bereits berücksichtigt wurde. Die Vorgaben der Delegierten Verordnung (EU) 2018/762 idgF wären aber bei der Ausformulierung der Sicherheitsempfehlungen jedenfalls zu berücksichtigen.

Der vorläufige Untersuchungsbericht enthält Entwürfe zu vier Sicherheitsempfehlungen. Zu den einzelnen Sicherheitsempfehlungen ist festzuhalten:

1. Sicherheitsempfehlung:

In sicherungstechnischer Hinsicht ist vorweg anzumerken, dass Signalangeschaltete (signalgeschaltete) Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen (GPE) bezogen auf die Weichen 2 und 1 technisch realisierbar sind, aber aufgrund ihrer **punktförmigen** Geschwindigkeitsprüfung nicht ausgeschlossen ist, dass die Prüfgeschwindigkeit unterfahren und noch vor dem Weichenbereich

das Triebfahrzeug beschleunigt wird. Ein GPE stellen eine **punktuelle** Barriere gegen unzulässige Geschwindigkeitsüberschreitungen von PZB ausgestatteten Triebfahrzeugen dar. Die Anforderungen für die Implementierung von GPE am Netz der ÖBB sind im Regelwerk 13.01.02 „Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB)“ der ÖBB-Infrastruktur AG angeführt.

Die Sicherheitsempfehlung und deren Begründung zielt zusätzlich zur Implementierung von GPE im Bf. Münchendorf auf eine Umsetzung im Schienennetz ab und würde bei Umsetzung auf dem Netz der ÖBB Infrastruktur AG und sonstiger Infrastrukturbetreiber mit PZB Streckenausrüstung alle Betriebsstellen, welche mit „F mit 40“ und „F mit 60“ signalisierte Weichenbereiche und eine PZB Streckenausrüstung aufweisen, betreffen. Die Implementierungsdauer für GPE in den auszurüstenden Bestandsanlagen würde voraussichtlich mehrere Jahre andauern und ein Restrisiko für Entgleisungen von Schienenfahrzeugen aufgrund von unzulässigen Geschwindigkeiten im Weichenbereich wäre weiterhin gegeben, weil die Geschwindigkeitsprüfung punktförmig erfolgt. Aus technischer Sicht bestehen **alternative Möglichkeiten** zur GPE betreffend Weichenbereich 1, 2, 3 und 4 im Bf. Münchendorf. Dementsprechend sollte die Sicherheitsempfehlung zur Überprüfung nicht allein auf Signal-angeschaltete Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen beschränkt werden.

Aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde wird darauf hingewiesen, dass die Aussage „die entsprechenden Regelwerke [sollen] entsprechend angepasst werden“ nur getroffen werden kann, wenn die entsprechenden Regelwerke auch vorab überprüft wurden. Eine derartige Vorabprüfung ergibt sich aus dem vorläufigen Untersuchungsbericht nicht, obwohl dies ein wesentlicher Punkt der Risikoabschätzung im Rahmen der empfohlenen Überprüfung wäre.

Weiters darf in Bezug auf diese Sicherheitsempfehlung auf den ETCS-Implementierungsplan verwiesen werden.

Das Thema „Geschwindigkeitsüberwachung von Schienenfahrzeugen in Weichenbereichen“ in bestehenden und neu zu errichtenden Betriebsstellen sollte daher **risikobasiert** unter Berücksichtigung des nationalen Umsetzungsplans ERTMS und **alternativer Möglichkeiten** (also ohne Beschränkung nur auf Signal-angeschaltete Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen) zur Geschwindigkeitsüberwachung mittels GPE in Weichenbereichen behandelt werden.

2. Sicherheitsempfehlung

Die Annahme, Verfahrensanweisungen über den Betriebsablauf müssten nur dann eingehalten werden, wenn diese in einem „*primär sicherheitsrelevanten Regelwerk*“ (wie zB Betriebsvorschrift) enthalten wären, ist mit den Anforderungen an ein SMS unvereinbar. Die SUB folgt damit den Ausführungen der IB zu Verschuldensfragen, denen die in dieser Frage eindeutige Rechtslage entgegensteht. Einer besonderen Aufforderung, ohnehin bestehende Verfahren einzuhalten, bedarf es nicht. Im Hinblick auf die Ergebnisse der Aufsichtstätigkeit kann festgehalten werden, dass von den Unternehmen ein großer Teil der sicherheitsrelevanten Vorgaben außerhalb von Betriebsvorschriften geregelt wird (zB in Form von Weisungen der Betriebsleitung, Richtlinien, Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen, Dienstanweisungen). Die mit der Sicherheitsempfehlung mitverbundene Botschaft, dass bloße Verfahrensanweisungen (Weisungen der Betriebsleitung, Richtlinien, Arbeitsanweisungen, Dienstanweisungen) nicht sicherheitsrelevant seien und nur Betriebsvorschriften beachtet werden müssten, ist mit den Vorgaben an ein SMS unvereinbar und beeinträchtigt die Sicherheit im Eisenbahnbereich.

Die Sicherheitsempfehlung wäre auch mit dem Unionsrecht nicht vereinbar, weil die Abgrenzung der Kommunikationsverfahren von der Betriebsvorschrift durch die TSI OPE systematisch vorgegeben wird (Anlage C der TSI OPE idgF). Es finden sich im vUB auch keine Feststellungen, die diesbezüglich auf eine fehlerhafte TSI hindeuten oder als Begründung für die Einleitung eines Verfahrens nach Art. 6 der Richtlinie (EU) 2016/797 ausreichen würden. Ein Abgehen von den zwingenden Regeln der TSI OPE fällt auch nicht in die alleinige Zuständigkeit der Obersten Eisenbahnbehörde. Dementsprechend wäre der Adressat der Sicherheitsempfehlung an die Rechtslage anzupassen und nicht die nationale Sicherheitsbehörde, sondern die Europäische Kommission vorzusehen. In diesem Sinne müsste im endgültigen Untersuchungsbericht auch die ohnehin zwingend einzuholende Stellungnahme der Eisenbahnagentur der Europäischen Union entsprechend berücksichtigt werden.

Eine weitere Regelung der Kommunikation (allein) in der Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement ist aus Sicht der Oberste Eisenbahnbehörde nicht zielführend. Auf die Notwendigkeit der Anpassung des SMS der IB an die Bestimmungen der TSI OPE wurden die IB und auch die in Österreich tätigen EVU aufgrund der Ergebnisse der Aufsichtstätigkeit seit 2019 mehrfach hingewiesen.

Zusammenfassend ist zu dieser Sicherheitsempfehlung daher festzuhalten, dass aufgrund der bestehenden Rechtslage die Sicherheitsempfehlung zur Umsetzung durch die Oberste Eisenbahnbehörde **nicht geeignet** ist.

3. Sicherheitsempfehlung

Bei der dritten Sicherheitsempfehlung zur Berücksichtigung der Auslegung der Infrastruktur bei der Planung von Weichen ist als jene Stelle, welche die Sicherheitsempfehlung in geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Vorfällen umsetzen könnte, auch die Nationale Sicherheitsbehörde angeführt. Es bleibt unklar, was damit gemeint ist, da die Planung von Weichen keine Aufgabe der Nationalen Sicherheitsbehörde ist.

Soweit damit (versteckt) an die Erlassung einer nationalen Vorschrift gedacht sein sollte, wäre der konkrete erkannte Mangel der betreffenden TSI anzugeben, da die Erlassung von nationalen Vorschriften nach Artikel 13 der Interoperabilitätsrichtlinie Einschränkungen unterworfen ist und die Begründung auch keinen Mangel der TSI im Sinne des Artikel 8 der Richtlinie (EU) 2016/797 nachweist. Auch im Hinblick auf diese Sicherheitsempfehlung sollte daher die gesetzlich zwingend vorgesehene Einbindung der Eisenbahnagentur der Europäischen Union jedenfalls erfolgen.

Hinsichtlich der Planung der Weichen ist ein IB nach dem Unionsrecht verpflichtet, entsprechende Risikobetrachtungen anzustellen. Hierbei müssen auch Überlegungen hinsichtlich der Geschwindigkeitsüberwachung berücksichtigt werden, die wiederum vom eingesetzten Zugbeeinflussungssystem abhängen. Auch die Empfehlung, an Stelle der unionsrechtlich vorgeschriebenen Risikobetrachtung durch die IB immer solche Weichen zu verbauen, die mindestens eine um einen bestimmten Wert (die Sicherheitsempfehlung ist hier unbestimmt, führt als Beispiel in der Begründung aber eine Reduktion um maximal 60 km/h an) niedrigere Geschwindigkeit als die jeweilige Streckenhöchstgeschwindigkeit (bis zu 250 km/h) erlauben, ist

als nationale Vorschrift im Sinne des Artikel 14 der Richtlinie (EU) 2016/797 ohne weitere Begründung nicht ohne weiteres umsetzbar.

Nach den Rechtsgrundlagen sind Sicherheitsempfehlungen zu erarbeiten und ist dabei der Aufwand dem Nutzen gegenüberzustellen. Der Einbau einer 60 km/h Weiche an Stelle einer 100 km/h Weiche erfolgt entgegen der Ausführungen im vUB nicht nur aufgrund der damit verbundenen Einsparungen, sondern etwa auch aufgrund von Platzverhältnissen und sonstigen Planungsparametern. Aus dem vUB ist auch nicht ableitbar, dass eine Entgleisung durch eine 100 km/h Weiche zuverlässig verhindert werden könnte. Unionsrechtlich hat dementsprechend eine Risikoanalyse stattzufinden, bei der – neben anderen Parametern – auch die Häufigkeit der Nutzung (nach dem vUB erfolgt die Nutzung der betreffenden Weiche selten) und die Eignung des Zugbeeinflussungssystems zur Verhinderung einer Geschwindigkeitsüberschreitung zu berücksichtigen sein würden.

Die dritte Sicherheitsempfehlung sollte daher nicht unabhängig von der ersten Sicherheitsempfehlung gesehen werden. Im Hinblick auf die Umsetzung von ERTMS wäre auch hier die Zeit, innerhalb der die Sicherheitsempfehlung eine Wirksamkeit entfalten könnte, begrenzt.

Der generellen Aussage, dass eine Erhöhung der Errichtungskosten um 60 % immer vertretbar ist, kann nicht gefolgt werden: Unabhängig von der unionsrechtlichen Umsetzbarkeit kann die Erhöhung der Errichtungskosten erhebliche Auswirkungen auf die (hinsichtlich Bau und Betrieb) insgesamt finanzierte Infrastruktur haben. Dies könnte dann in letzter Konsequenz die Notwendigkeit der Verlagerung von Verkehren auf Verkehrsträger mit deutlich geringerem Sicherheitsniveau und erheblich mehr Umweltbelastung zur Folge haben.

Die Sicherheitsempfehlung steht sohin mit zwingendem Unionsrecht in einem Spannungsverhältnis und wäre daher die Berücksichtigung der Stellungnahme der Eisenbahnagentur der Europäischen Union zum vUB notwendig. Als sinnvoll und für die Umsetzung unproblematisch würde es hingegen angesehen, wenn die Auslegung der Weichen im Rahmen der Überprüfung nach der ersten Sicherheitsempfehlung als entsprechend zu berücksichtigendes Kriterium aufgenommen würde.

Ergänzend sei festgehalten, dass der Satz „*Trotz der Einhaltung der Vorgaben für die Betriebsbewilligung des zweigleisigen Ausbaus der Pottendorfer Linie zwischen Hennersdorf und Münchendorf (hätte es Abweichungen gegeben, wäre keine Betriebsbewilligung erteilt worden) konnte jene Situation eintreten, die zu dem gegenständlichen Vorfall geführt hat.*“ im vUB nicht erklärt wird und nicht nachvollziehbar ist:

Es trifft zu, dass die Betriebsbewilligung nur zu erteilen ist, wenn die Eisenbahnanlagen oder eisenbahnsicherungstechnischen Einrichtungen der eisenbahnrechtlichen Baugenehmigung entsprechen und insofern eine Bindung an die Baugenehmigung besteht, so ist darauf hinzuweisen, dass Änderungen der Baugenehmigung bzw. Genehmigung nach UVP-G gesetzlich vorgesehen sind. Im gegenständlichen Fall wurde die ursprüngliche UVP-Genehmigung aufgrund von entsprechenden Anträgen der IB durch drei Genehmigungsbescheide abgeändert und zusätzlich im Betriebsbewilligungsbescheid vom 3. Dezember 2020 die im Antrag vom 24. September 2020 angeführten Abweichungen genehmigt. Mit der Erteilung einer Betriebsbewilligung wird aber nicht sichergestellt, dass das einer Baugenehmigung zu Grunde liegende Betriebsprogramm immer eingehalten wird.

4. (letzte) Sicherheitsempfehlung:

Vorweg stellt sich die Frage, ob sich die Sicherheitsempfehlung tatsächlich auf **jede** Rotausleuchtung bezieht, oder nur solche Rotausleuchtungen gemeint sind, bei denen ein mit Achszählern ausgerüsteter Block-(Gleis-)Abschnitt nach erfolgter Fahrt rot ausgeleuchtet bleibt. Dies wäre jedenfalls zu präzisieren, ebenso wäre auf die jeweiligen konkreten Stellwerksbauarten und Anzeigen einzugehen (zB EBO1, EBO2).

Aufgrund der hohen Sicherheitsrelevanz und eindeutigen betrieblichen Verhaltensbestimmungen wird bei der Ausleuchtung an der Bedienoberfläche betreffend Gleisfreimeldung **nicht unterschieden** zwischen der Besetzmeldung durch Schienenfahrzeug und einer geoffneten Gleisfreimeldestörung. Es kommt in beiden Fällen zu einer Rotausleuchtung an der EBO, EBO2 oder am Stellpult. Eine Aufspaltung der Ursache für die Rotausleuchtung hinsichtlich Besetzmeldung oder Gleisfreimeldestörung ist vom Standpunkt der Eisenbahnsicherungstechnik nicht erforderlich, da der sichere Zustand eingenommen wird und das Stellwerk hemmende Maßnahmen (zB Signalhaltfall, Verhinderung der Signalfreistellung bei einer Zugfahrstraße) setzt. Eine Gleisfreimeldestörung eines Abschnittes wird vom Stellwerk bei einer Fahrstraßen-einstellung sicherungstechnisch wie ein durch Schienenfahrzeuge besetzter Abschnitt behandelt.

Eine Unterscheidung zwischen Störung und Besetzmeldung, um sie für akustische Signale oder optisch zu verwerten, ist technisch aufwendig zu realisieren, da sowohl die Gleisfreimeldeeinrichtungen als auch die Stellwerke und die BFZ betroffen sind. Störungen der Gleisfreimeldeanlage von Elementen werden in der BFZ für Fahrdienstleiter:in ausschließlich im Meldeungsverwalter der EBO2 angezeigt, den Fahrdienstleiter:in auf der EBO2 aufschalten kann. Das jeweilige Element wird im Zustand „besetzt“ angezeigt.

Weiters kann die Oberste Eisenbahnbehörde nach den im vUB angeführten Erwägungen nicht nachvollziehen, inwieweit die Maßnahme das Sicherheitsniveau steigern soll. So mag die frühzeitigere, aktive Meldung der Rotausleuchtung prinzipiell einen Einfluss auf das Sicherheitsniveau haben, besonders häufige Meldungen in großen Bereichen weisen jedoch einen gegenteiligen Effekt auf.

Insbesondere stellt sich die Frage, was mit einer automatischen Anzeige einer Rotausleuchtung gewonnen würde, wenn – wie auf Seite 56 unkommentiert festgehalten wird – gleichzeitig im SMS keine Vorgaben bestehen, wann auf eine wahrgenommene Rotausleuchtung zu reagieren ist.

Seitens der Obersten Eisenbahnbehörde wird hingegen die Ansicht vertreten, dass ein IB nach 4.2.3.6.3. der TSI OPE grundsätzlich Wiederherstellungsregelungen zu treffen hat. Die Planungsanforderungen und die Reaktion auf derartige Ereignisse müssen der Art und potenziellen Schwere der Störung angemessen sein. Im Bericht wäre daher zunächst darzulegen, ob die vom IB getroffenen Vorkehrungen im Sinne der Anforderungen der TSI OPE aus Sicht der SUB ausreichen, die TSI OPE in diesem Punkte aber unzureichend ist und daher ein Verfahren nach Artikel 6 der Richtlinie (EU) 2016/797 einzuleiten wäre, oder aber ob die vom IB getroffenen Vorkehrungen im Sinne von 4.2.3.6.3. der TSI OPE nicht ausreichen und daher das SMS angepasst werden muss. Auf die mitgeteilten Ergebnisse der Aufsichtstätigkeit der Obersten Eisenbahnbehörde zur Umsetzung der TSI OPE wird hingewiesen.

Die in der Begründung angeführte Vermutung (vom IB liegt hierzu keine Rückmeldung vor), es gäbe keine Parameter für die Größe der Zuständigkeitsbereiche, würde durch derartige Meldungen jedenfalls nicht beseitigt. Diesem Umstand wäre im Rahmen des SMS vielmehr durch entsprechende Verfahren (Berücksichtigung von menschlichen und Organisatorischen Faktoren und Risikomanagement, insbesondere bei Änderungen) zu begegnen.

Die vierte Sicherheitsempfehlung kann in der jetzigen Form schon aufgrund der unbestimmten Formulierung nicht umgesetzt werden. Es wird empfohlen, zunächst die angeführten Fragestellungen zu Größe der Zuständigkeitsbereiche, Integration Menschlicher und Organisatorischer Faktoren, Wiederherstellungsregelungen bei Störungen und Vorgaben für die Behandlung von Rotausleuchtungen unter Beziehung der IB zu klären.

Generell darf angemerkt werden, dass bei keiner Sicherheitsempfehlung eine Darstellung des erforderlichen Aufwandes und des erwarteten Nutzens sowie deren Gegenüberstellung erfolgt ist. Vielmehr wird allgemein angeführt, dass die Sicherheitsempfehlungen „einen vertretbaren Aufwand im Verhältnis zur Steigerung des Sicherheitsniveaus“ darstellen.

Für allfällige Fragen steht die Oberste Eisenbahnbehörde – erforderlichenfalls auch kurzfristig – gerne zur Verfügung.

Für die Bundesministerin:

	Hinweis	Dieses Dokument wurde amtssigniert.
	Datum	2024-02-05T19:25:14+01:00
	Seriennummer	1871969199
	Aussteller-Zertifikat	CN=a-sign-corporate-05,OU=a-sign-corporate-05,O=A-Trust Ges. f. Sicherheitssysteme im elektr. Datenverkehr GmbH,C=AT
	Prufinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur finden Sie unter: https://www.signaturpruefung.gv.at/