



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Zwischenbericht der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über Gefahrgutereignisse

vom 19. Oktober 2020 und
 6. Juli 2021

in Basel SBB RB (BL) und
 Lüsslingen (SO)

Reg.-Nr. 2020101901

Allgemeine Hinweise zu diesem Zwischenbericht

Dieser Zwischenbericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Verhütung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen erstellt. Gemäss Artikel 15 des Eisenbahngesetzes (EBG, SR 742.101) vom 20. Dezember 1957 (Stand am 1. Januar 2021) sind Schuld und Haftung nicht Gegenstand der Untersuchung.

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

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

1 Sachverhalt

1.1 Allgemeines

Der Wagenhalter Ermewa SA in Levallois-Perret (FR) hatte 70 neue Kesselwagen des Typs Zacns (N-310-02 / 62 m³) beim Hersteller Tatravagonka a. s. aus Poprad in der Slowakei (SK) bestellt.

Die innere Schutzauskleidung der Tanks wurde durch die Firma HAW Linings GmbH aus Bockenheim in Deutschland (DE) angebracht. Das für die Schutzauskleidung verwendete Produkt HAW-H94 ist eine graphitgefüllte Hartgummierung, die im Autoklav vulkanisiert wird. Dieses Produkt wird zum Schutz von Stahlbauteilen vor Chemikalien eingesetzt. Es ist sowohl für alkalische als auch saure Medien geeignet.

Am 4. Dezember 2018 erteilte die Aufsichtsbehörde der Niederlande (NSA-NL) die Baumusterzulassung für diesen Wagen. Die Wagen sind in den Niederlanden immatrikuliert. Die ECM¹ Funktionen werden durch Ermewa SA ausgeübt.

Die Wagen sind für den Transport vom Gefahrgutprodukt Chlorwasserstoff (Salzsäure UN 1789) im Einsatz.

Bei dem Ereignis in Basel SBB RB war der Wagen Nr. 33 84 782 9 030-1 involviert.

Bei dem Ereignis in Lüsslingen war der Wagen Nr. 33 84 782 9 017-8 involviert.

1.2 Ablauf des Ereignisses in Basel SBB RB am 19. Oktober 2020

Bei der Zugkontrolle eines Kesselwagens am 19. Oktober 2020 in Basel SBB RB in der Einfahrgruppe A vernahm der technische Kontrolleur ein Zischen und sah im Licht seiner Taschenlampe Dämpfe aus einem kaum sichtbaren Loch austreten. Er verständigte sofort die Betriebszentrale über das Ereignis. Darauf wurden die Feuerwehr, Chemiewehr und Chemiefachberater aufgeboden (Abbildung 1). Der technische Kontrolleur klagte über Unwohlsein und wurde zur Kontrolle ins Spital gebracht. Die Feuerwehr beobachtete zu Beginn des Einsatzes feine Strahlen von Salzsäure, die austraten. Das stirnseitige Loch konnte nur teilweise abgedichtet werden, da nicht genügend Druck durch Spanngurte erzeugt werden konnte. Mit Abdichtungsmasse und einem Kissen gelang es schliesslich, die Menge der austretenden Salzsäure zu verringern. Der Wagen wurde anschliessend auf ein Wagnengleis gestellt und der Inhalt abgepumpt. Beim Ereignis traten insgesamt rund 1000 Liter Salzsäure aus.

¹ ECM: Entity in Charge of Maintenance



Abbildung 1: Situation bei der Intervention der Feuerwehr in Basel am 19. Oktober 2020.

In Anlehnung an Artikel 23 Abs. 1 Bst. b der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Eisenbahnsicherheit informierte die SUST am 9. November 2020 die Untersuchungsstellen von Frankreich (NIB-FR) und der Niederlande (NIB-NL) über die Eröffnung einer Untersuchung.

1.3

Ablauf des Ereignisses in Lüsslingen am 6. Juli 2021

Der Lokführer einer Rangierbewegung von Solothurn nach Arch stellte am 6. Juli 2021 während der Fahrt blauen Rauch fest. Er stoppte die Komposition in Lüsslingen, um diese zu überprüfen. Dabei stellte er fest, dass Rauch und Flüssigkeit bei einem mit Salzsäure gefüllten Kesselwagen in der Nähe der Einsteigeöffnung aus einem kleinen Loch entwich. Darauf alarmierte er die Betriebszentrale. Die Feuerwehr wurde aufgeboden und dichtete das Loch ab (Abbildung 2).



Abbildung 2: Situation bei der Intervention der Feuerwehr in Lüsslingen am 6. Juli 2021.

Anschliessend wurde der Wagen zur Firma Thommen-Furler AG in Rüti b. Büren gefahren, wo er entleert wurde.

1.4 Feststellungen an den Wagen

1.4.1 Kesselwagen Zacns 33 84 7829 030-1 (Basel SBB RB)

Die Betriebsfreigabe für den Tank erfolgte durch den Hersteller der Schutzauskleidung, die HAW Linings GmbH, am 7. Juni 2019. Gemäss Informationen des Wagenhalters lagen bis zum Ereignis am 19. Oktober 2020 keine Schadenmeldungen vor. Der Wagen war bis zum Ereignis ausschliesslich für die Beförderung von Salzsäure im Einsatz.

Der Kesselwagen wurde nach dem Ereignis gereinigt und konnte am 30. Oktober 2020 bei der Firma Chiresa AG in Full-Reuenthal (CH) besichtigt werden.

Das Loch befindet sich stirnseitig am Kessel auf einer Höhe von ca. 605 mm über der Wagenplattform (Abbildung 3). Das Loch ist leicht oval und ca. 8 x 11 mm gross. Gleich darüber ist die Lackierung auf einer Länge von ca. 25 mm weggeätzt. Es sind keine Schlag- oder andere Gewaltspuren sichtbar. In der Öffnung ist die Dichtmasse der Feuerwehr zu erkennen (Abbildung 4). Im Tankinnern ist eine kreuzförmige Bruchstelle (ca. 100x100 mm) in der Schutzauskleidung sichtbar (Abbildung 5).



Abbildung 3: Position des Lochs ca. 605 mm über der Wagenplattform.

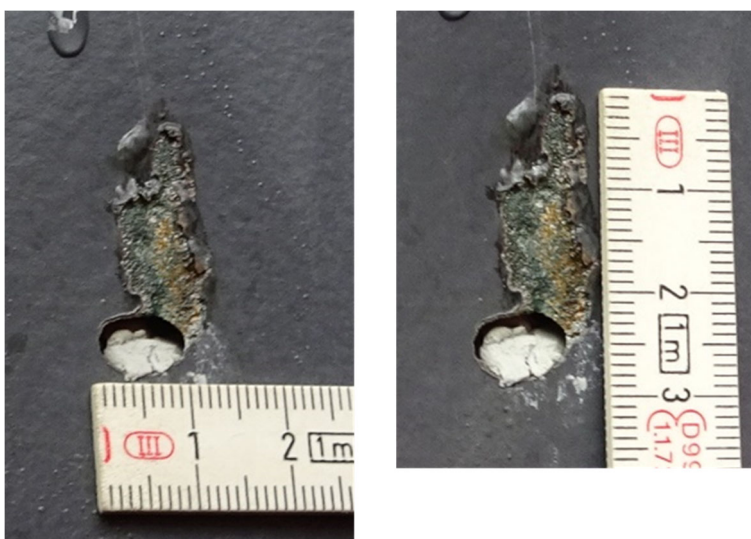


Abbildung 4: Detailaufnahmen zu Abbildung 3.



Abbildung 5: Linkes Bild: Situation im Tankinnern (Pfeil zeigt auf Bruchstelle).
Rechtes Bild: Detailaufnahme der kreuzförmigen Bruchstelle in der Schutzschicht.

Am 14. April 2021 erfolgte die weitere Untersuchung in Creutzwald (FR) bei der Firma Lormafer.

Bei der Untersuchung wurden im Bereich des Lecks die Wandstärke des Stahlmantels, die Schichtdicke der Schutzschicht sowie deren Härte (nach Shore D) gemessen. Weiter wurde um die Schadstelle eine Hochspannungsprüfung durchgeführt. Alle Ergebnisse lagen innerhalb der Sollwerte. In einem eng begrenzten Bereich von ca. 3-5 cm um das Loch lag die Dicke des Stahlmantels korrosionsbedingt unter dem Sollwert.

Anschliessend wurde eine Probe für die Analyse im Labor definiert und herausgetrennt.

Die Laboranalyse zeigt, dass initial die Schutzschicht (Hartgummibeschichtung) beschädigt wurde. Diese Beschädigung ermöglichte der Säure, mit dem Stahl zu reagieren. Aufgrund der Schwerkraft erfolgte eine korrosive Unterwanderung entlang der Grenzfläche Stahlsubstrat/Schutzschicht primär nach unten und führte letzten Endes zum Durchbruch im 7 mm dicken Stahlmantel ca. 17 mm unterhalb der ursprünglichen Beschädigung der Schutzschicht.

1.4.2 Kesselwagen Zacns 33 84 7829 017-8 (Lüsslingen)

Die Betriebsfreigabe für den Tank erfolgte durch den Hersteller der Schutzschicht, die HAW Linings GmbH, am 18. Januar 2019. Gemäss Informationen des Wagenhalters lagen bis zum Ereignis am 6. Juli 2021 keine Schadenmeldungen vor. Der Wagen war bis zum Ereignis ausschliesslich für die Beförderung von Salzsäure im Einsatz.

Der Kesselwagen wurde nach dem Ereignis gereinigt und konnte am 27. Juli 2021 bei der Firma Lormafer in Creutzwald (FR) besichtigt und untersucht werden.

Das Loch befindet sich seitlich am Tank in der Nähe der Einsteigeöffnung. Das Loch ist leicht oval und ca. 11x13 mm gross (Abbildung 6). Um das Loch sind keine Schlag- oder andere Gewaltspuren erkennbar. Im Tankinnern ist ein Riss im Bereich von drei aneinanderstossenden Kunststoffbahnen der Schutzschicht sichtbar (Abbildung 7).

Alle Ergebnisse der Messungen von Stahldicke, Schichtdicke der Schutzschicht und Härte der Schutzschicht sowie der Hochspannungsprüfung lagen

im Sollbereich. Die Dicke des Stahlmantels lag in einem Bereich von ca. 7x2 cm um die Lochstelle korrosionsbedingt unter dem Sollwert.

Im Tankinnern sind auffällig viele Schleifspuren sichtbar (Abbildung 8). In einer Schleifstelle war eine rissartige Struktur erkennbar (Abbildung 9).



Abbildung 6: Ausprägung der Lochstelle im Stahlmantel.

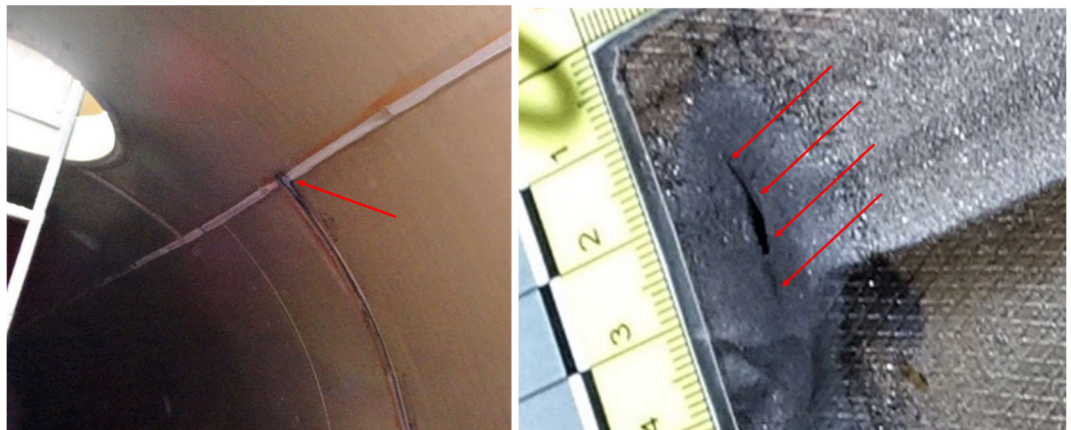


Abbildung 7: Linkes Bild: Übersicht im Tankinnern (Pfeil zeigt auf den Riss).
Rechtes Bild: Riss in der Schutzauskleidung.



Abbildung 8: Einige der im Tank vorgefundenen Schleifspuren (rote Pfeile).

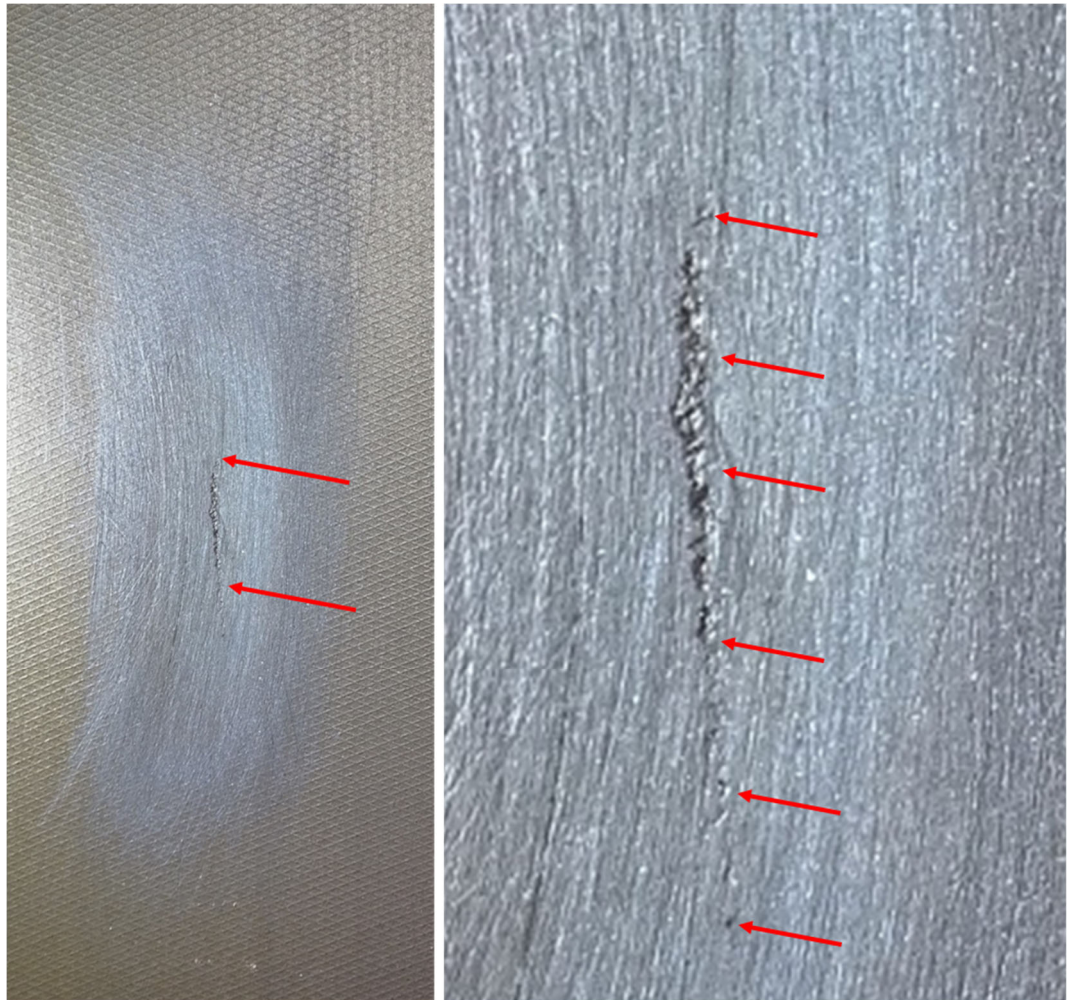


Abbildung 9: Übersicht und Detailaufnahme einer Schleifspur mit rissartiger Struktur (Pfeile).

1.5 Kontrolle von baugleichen Kesselwagen

Nach dem ersten Ereignis ersuchte die SUST den Wagenhalter, Wagen aus der gleichen Baureihe überprüfen zu lassen.

In diesem Zusammenhang wurden vier Kesselwagen (33 84 7829 **031**-9, 34 84 7829 **032**-7, 34 84 7829 **059**-0, 34 84 7829 **053**-3) komplett gereinigt und durch eine Drittfirma im Februar 2021 überprüft. Dabei kam es zu keinen Beanstandungen.

Basierend auf den zusätzlichen Inspektionen, beurteilte die SUST damals das erste Gefahrgutereignis von Basel SBB RB mit dem Wagen 33 84 7829 030-1 als Einzelfall.

2 Analyse

2.1 Kesselwagen Zacns 33 84 7829 030-1 (Basel SBB RB)

- Die Laboranalyse zeigte, dass initial die Schutzauskleidung in der Mitte einer Gummierungsbahn (Hartgummibeschichtung) beschädigt wurde. Diese Beschädigung ermöglichte der Säure mit dem Stahl zu reagieren. Durch korrosive Prozesse entstand ein Loch im Stahlmantel.
- Eine Gewalteinwirkung von aussen kann ausgeschlossen werden, da keine Spuren erkennbar sind.
- Seit der Inbetriebsetzung bis zum Zeitpunkt des Unfalls lagen keine Schadensmeldungen vor. Der Wagen war erst seit 16 Monaten in Betrieb.

2.2 Kesselwagen Zacns 33 84 7829 017-8 (Lüsslingen)

- Die Position des Risses in der Schutzauskleidung lag im Bereich von drei aneinanderstossenden Kunststoffbahnen in der Nähe der Einsteigeöffnung. Durch diese Beschädigung kam Salzsäure in Kontakt mit dem Stahlmantel, wo durch korrosive Prozesse ein Loch entstand.
- Die auffälligen Schleifspuren mit rissartigen Strukturen (Abbildung 9) im Tankinnern an der Schutzauskleidung eines neuen Wagens sind aussergewöhnlich und deuten auf Qualitätsmängel bei der Fertigung hin.
- Eine Gewalteinwirkung von aussen kann ausgeschlossen werden, da einerseits keine Spuren erkennbar sind und die Lochstelle durch den Plattformaufbau geschützt ist.
- Seit der Inbetriebsetzung bis zum Zeitpunkt des Unfalls lagen keine Schadensmeldungen vor. Der Wagen war seit 30 Monaten in Betrieb.

2.3 Prüfbescheinigung der erstmaligen Prüfung der beiden Kesselwagen

Die Zertifikate² «Erste Prüfbescheinigung» für die beiden betroffenen Kesselwagen wurden von der «Technická Inšpekcia» in Košice (SK) im Mai 2019 respektive Januar 2019 ausgestellt.

Tank is approved for the transport of dangerous goods to its approval and for transport. Testing of tank according to the EN 12972 / 2007³.

Next intermediate inspection 05.2023.

2.4 Gefahrgutaustritt

Das fachgerechte Aufbringen der Schutzauskleidung und deren Prüfung auf Dichtigkeit sowie eine wirksame Qualitätskontrolle vor der Inbetriebsetzung eines neuen Wagens sind u. a. Voraussetzungen für den sicheren Transport von Gefahrgütern mit dieser Art von Kesselwagen.

² According to the directive 2008/68 EC and annex of the directive RID 2017

³ EN 12972: Tanks for transport of dangerous goods - Testing, inspection and marking of metallic tanks

Aufgrund des Versagens der inneren Schutzauskleidung und folglich der Bildung eines Loches im Stahlmantel des Kesselwagens aufgrund korrosiver Prozesse innerhalb kurzer Zeit können Fehler bei der Fertigung der Kessel nicht ausgeschlossen werden. Bestanden diese Fehler, wurden sie im Rahmen der erstmaligen Prüfungen nicht entdeckt.

Innerhalb von 9 Monaten wurden der SUST zwei Fälle gemeldet, die die gleiche Baureihe N-310-02 betreffen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei weiteren baugleichen Kesselwagen der Baureihe solche Durchbrüche mit Freisetzung von Gefahrgut erfolgen können.

3 Zwischenbericht

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) vom 17. Dezember 2014, Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) bezüglich möglicher Sofortmassnahmen folgende Regelung vor:

Art. 44 Zwischenbericht

Der Untersuchungsdienst teilt wesentliche Untersuchungsergebnisse, die für die Verhütung von Zwischenfällen von Bedeutung sind und Sofortmassnahmen erfordern könnten, dem zuständigen Departement und dem zuständigen Bundesamt in einem Zwischenbericht mit den entsprechenden Empfehlungen unverzüglich mit.

Aufgrund der laufenden Untersuchung und den bisher daraus gewonnenen Ergebnissen ist die SUST zum Schluss gekommen, dass Sofortmassnahmen notwendig sein könnten. Sie erstellt deshalb den vorliegenden Zwischenbericht zuhanden der zuständigen Behörden und des Departements.

Die vorliegenden Ergebnisse sind nicht abschliessend und verlangen weitergehende Untersuchungen zu Umständen und Ursachen des Zwischenfalls. Detaillierte Angaben zum Unfallhergang und den Ursachen werden im Schlussbericht dargelegt.

4 Sicherheitsempfehlungen

4.1 Sicherheitsempfehlungen

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

Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

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

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

³ Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.

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

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

4.1.1 Schutzauskleidung Kesselwagen Zacns Baureihe N-310-02

4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Innerhalb von 9 Monaten ist es in der Schweiz mit baugleichen Kesselwagen Zacns in Basel SBB RB und Lüsslingen zu einem Austritt von Salzsäure aus dem Tank gekommen.

Die vorläufigen Ergebnisse der Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass die Schutzauskleidung der Kesselwagen Zacns der Baureihe N-310-02 nicht in jedem Fall den nötigen Schutz vor einem Kontakt des Gefahrguts mit dem Stahlmantel gewährleistet und folglich durch korrosive Prozesse der Stahlmantel durchbrochen werden kann. Ein Gefahrgutaustritt aus einem Kesselwagen stellt eine erhebliche Gefahr für Personal, Reisende, die Bevölkerung sowie die Umwelt dar.

4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 167

In Anlehnung an Artikel 26 Abs. 2 der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Eisenbahnsicherheit empfiehlt die SUST dem Bundesamt für Verkehr (BAV), die folgende Sicherheitsempfehlung an die Aufsichtsbehörde des Mitgliedstaates, bei dem die Wagen registriert sind (NSA-NL), sowie an die Aufsichtsbehörde des Mitgliedstaates, in dem das verantwortliche ECM seinen Sitz hat (NSA-FR), weiterzuleiten:

Die SUST empfiehlt, alle Kesselwagen Zacns der Baureihe N-310-02 mit der Schutzauskleidung HAW-H94 ausser Betrieb zu setzen und die Schutzauskleidung durch eine unabhängige Stelle überprüfen zu lassen. Parallel dazu und unter

Berücksichtigung der Überprüfungsergebnisse empfiehlt die SUST abzuklären, ob weitere Kesselwagen mit vergleichbarer Schutzauskleidung betroffen sein könnten, und entsprechende Massnahmen zu treffen.

In Anlehnung an Artikel 23 Abs. 1 Bst. b der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Eisenbahnsicherheit sendet die SUST eine Kopie dieses Zwischenberichtes zur Kenntnis an die Untersuchungsstellen NIB-FR und NIB-NL.

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

Bern, 31. August 2021

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle