



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Schlussbericht

der Schweizerischen

Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über die Kollision eines Güterzuges
mit dem Löffel eines Zweiwege-
baggers

vom 16. April 2019

in Zürich Vorbahnhof (ZH)

Reg.-Nr. 2019041601

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Der alleinige Zweck der Untersuchung eines Unfalls oder eines schweren Vorfalls ist die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen beim Betrieb von Eisenbahnen, Seilbahnen und Schiffen. Es ist ausdrücklich nicht Zweck der Sicherheitsuntersuchung und dieses Berichts, Schuld oder Haftung festzustellen¹. Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

In diesem Bericht wird aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes für alle natürlichen Personen und ihren Funktionen unabhängig von ihrem Geschlecht die männliche Form verwendet.

¹ Artikel 15 des Eisenbahngesetzes vom 20. Dezember 1957 (EBG), Stand am 1. Januar 2022 (SR 742.101)

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	5
1.1 Kurzdarstellung.....	5
1.2 Überblick.....	5
1.3 Ursachen	5
1.4 Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise	6
1.4.1 Auflagen und Einschränkungen für Baudienstfahrzeuge	6
2 Sachverhalt.....	7
2.1 Ort des Ereignisses	7
2.2 Untersuchung	7
2.3 Ablauf des Ereignisses	8
2.4 Schäden.....	9
2.5 Beteiligte und betroffene Personen	10
2.5.1 Lokführer Rangierbewegung	10
2.5.2 Rangierleiter	10
2.5.3 Maschinist.....	10
2.5.4 Lokführer Güterzug.....	11
2.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen	11
2.6.1 Infrastrukturbetreiberin	11
2.6.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen.....	11
2.6.3 Fahrzeughalter	11
2.6.4 Weitere Unternehmen	11
2.7 Infrastruktur.....	11
2.7.1 Bahnanlage	11
2.7.2 Stellwerk.....	12
2.7.3 Leittechnik	12
2.8 Fahrzeuge.....	12
2.8.1 Übersicht	12
2.8.2 Zweiwegebagger	13
2.9 Kommunikation	15
2.10 Auswertung der Datenaufzeichnung.....	16
2.10.1 Stellwerkdaten	16
2.10.2 Gesprächsaufzeichnung.....	16
2.11 Regelungen und Funktionsbeschreibungen	16
2.11.1 Fahrdienstvorschriften	16
2.11.2 Betriebsvorschriften.....	16
2.11.3 Betriebsanleitung Zweiwegebagger	17
2.11.4 Verschieben eines Zweiwegebaggers zur Arbeitsstelle	17

3 Analyse	18
4 Schlussfolgerungen.....	19
4.1 Befunde	19
4.2 Ursachen	19
5 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen	20
5.1 Sicherheitsempfehlungen	20
5.1.1 Auflagen und Einschränkungen für Baudienstfahrzeuge	20
5.2 Sicherheitshinweise	20
5.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen.....	21

1 Zusammenfassung

1.1 Kurzdarstellung

Am 16. April 2019 um 23:58 Uhr kollidierte die Lokomotive eines Güterzuges, der von Zürich Wiedikon her in Zürich Vorbahnhof einfuhr, kurz nach dem Einfahrsignal mit dem Löffel eines Zweiwegebaggers. Personen wurden nicht verletzt. An der Lokomotive des Güterzuges entstand Sachschaden.

1.2 Überblick

Verkehrsmittel Eisenbahn

Beteiligte Unternehmen

Eisenbahnverkehrsunternehmen SBB AG, Infrastruktur (SBBI), Bern
railCare AG (Railcare), Härkingen

Infrastrukturbetreiberin SBB AG, Infrastruktur, Bern

Weitere Unternehmen Carlo Vanoli AG (Vanoli), Samstagern
Public Transport Security AG (Securitrans), Bern
Sersa Group AG (Sersa), Zürich
SBB Cargo AG (SBBC), Olten

Beteiligte Fahrzeuge	Zweiwegebagger	Vanoli
	Tm 232 mit zwei Wagen	SBBI
	Re 420	SBBC

1.3 Ursachen

Die Kollision eines Güterzuges mit dem Löffel eines Zweiwegebaggers am 16. April 2019 in Zürich Vorbahnhof ist darauf zurückzuführen, dass bei einer betrieblich nicht erlaubten Transportart des Zweiwegebaggers dessen Maschinist während eines längeren Stillstands nicht bemerkte, dass sich der Oberwagen des Zweiwegebaggers langsam zur Kurveninnenseite in das Profil des Güterzuges drehte.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Das Fehlen einer fahrzeugspezifischen Betriebsvorschrift, die den Einsatz des Zweiwegebaggers im Bahnbetrieb geregelt hätte.
- Die unzureichende, fahrzeugspezifische Schulung bezüglich der zulässigen Bewegungsarten des Zweiwegebaggers im Bahnbetrieb.

Weiterer Faktor:

Die Vorgaben der Betriebsbewilligung haben in keiner Vorschrift Eingang gefunden.

1.4 Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Mit diesem Bericht wird eine Sicherheitsempfehlung ausgesprochen.

1.4.1 Auflagen und Einschränkungen für Baudienstfahrzeuge

1.4.1.1 Sicherheitsdefizit

Die Untersuchungen zeigten, dass die Mitarbeiter über unzureichende Kenntnisse verfügten, wie das Fahrzeug im Bahnbetrieb eingesetzt werden darf. Dies führte zu einer unzulässigen und unsicheren Bewegungsart mit Profilverletzung.

1.4.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 182

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) sollte im Rahmen der Sicherheitsüberwachung überprüfen, wie Auflagen aus Betriebsbewilligungen und fahrdienstlich relevante Einschränkungen für Baudienstfahrzeuge in geeigneter Weise allen Beteiligten zugänglich gemacht, instruiert und deren Einhaltung in der Praxis überprüft werden.

2 Sachverhalt

2.1 Ort des Ereignisses



Abbildung 1 und 2: Übersichtskarten zum Ort des Unfalls. Gleisanlage zwischen Zürich Wiedikon und Zürich Vorbahnhof.

Quelle der Karten: Bundesamt für Landestopografie.

2.2 Untersuchung

Am 17. April 2019 um 00:19 Uhr traf die Meldung über die Kollision eines Güterzuges mit dem Löffel eines in eine Rangierbewegung mit besonderem Fahrzeug eingereichten Zweiwegbaggers in Zürich Vorbahnhof beim Untersuchungsdienst

der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) ein. Es wurde eine Untersuchung eröffnet.

Für die Untersuchung standen zur Verfügung:

- Bestandsaufnahme auf der Unfallstelle bzw. am Standort nach Anhalten der Rangierbewegung in Zürich Wiedikon;
- Fotos;
- Kartenmaterial;
- Gleispläne;
- Handbücher;
- Checklisten, Anordnungen, Vorschriften, Bewilligungen;
- Befragungen der Beteiligten.

2.3 Ablauf des Ereignisses

Am Abend des 16. April 2019 stand in Zürich Vorbahnhof in der U-Gruppe eine Rangierkomposition mit besonderem Fahrzeug bereit, um indirekt² geführt nach Zürich Wiedikon zu fahren. Dem Triebfahrzeug (Rangiertraktor vom Typ Tm 232) waren zwei Flachwagen sowie an der Spitze ein über eine Kupplungsstange verbundener Zweiwegebagger vorangestellt. Der Baggerausleger mit einem Löffel als Anbauwerkzeug war entgegengesetzt zur Fahrrichtung über den Flachwagen ausgestreckt. Im Triebfahrzeug befand sich der Lokführer. Im Zweiwegebagger befanden sich der Maschinist und der Rangierleiter. Der Lokführer meldete das besondere Fahrzeug dem Fahrdienstleiter bei jedem Verlangen des Fahrweges sowie beim Erreichen des Zielgleises.

Um 23:39 Uhr setzte der Lokführer die Fahrzeuge in Bewegung. Während der Fahrt korrigierte der Maschinist den Baggerausleger jeweils je nach Kurvenfolge nach links oder rechts, damit der Löffel über dem Flachwagen blieb und somit die Profilmfreiheit gewährleistet wurde. Um 23:44 Uhr hielt die Rangierbewegung im Ausfahrgleis Richtung Zürich Wiedikon im Gleisabschnitt 753 (nachfolgend dem Gleis R22) vor dem «Halt» zeigenden Zwergsignal 141A an (Abbildung 3).

Von Zürich Wiedikon her war über das Nachbargleis R21 eine Zugfahrstrasse Richtung Zürich Altstetten eingestellt. Als sich der Güterzug um ca. 23:58 Uhr der Rangierbewegung näherte, wurde der Lokführer von den hell leuchtenden Arbeitsscheinwerfern an der Rangierbewegung geblendet. Er erkannte erst ganz kurz vor der Vorbeifahrt etwas, das sehr nahe am Lichtraumprofil seines Zuges war – was genau, vermochte er nicht zu erkennen. Bei der Vorbeifahrt schlug ein Gegenstand gegen die rechte vordere Kante der Lokomotive. Der Lokführer des Güterzuges hielt den Zug mit einer Betriebsbremsung im Gleis R51 vor dem «Fahrt» zeigenden Hauptsignal L51 an.

Die Personen auf der Rangierbewegung verspürten einen Ruck, konnten in der Dunkelheit jedoch keine unmittelbare Ursache feststellen. Die Zustimmung zur Weiterfahrt nach Zürich Wiedikon am Zwergsignal 141A lag bereits vor. Zwei Minuten nach der Kollision fuhr die Rangierbewegung weiter nach Zürich Wiedikon.

² Rangierfahrten werden indirekt geführt, wenn der Lokführer keine freie Sicht auf den Fahrweg und die Signale hat. Der Rangierleiter hat sich beim indirekten Führen so aufzustellen, dass er den Fahrweg überblicken und die Signale einwandfrei beobachten kann.



Abbildung 3: Karte zum Ort des Unfalls mit relevanten Gleis- und Signalbezeichnungen. Quelle der Karte: Bundesamt für Landestopografie.

2.4 Schäden

Es wurde niemand verletzt. An der Lokomotive des Güterzugs entstand Sachschaden. Vorne rechts wurde die Seitenscheibe eingeschlagen, die Fahrzeugverkleidung beschädigt und Handläufe verbogen (Abbildung 4). Der Zweiwegebagger wies ausser Farbspuren am Löffel keine erkennbaren Schäden auf. Der Flachwagen blieb bis auf Anschlagspuren an einer Runge unbeschädigt. An der Infrastruktur wurden keine Schäden festgestellt.



Abbildung 4: Beschädigungen an der Lokomotive des Güterzugs.

2.5 Beteiligte und betroffene Personen

2.5.1 Lokführer Rangierbewegung

Person	Jahrgang 1985, Anstellung bei Sersa
Berechtigung	BAV ³ -Ausweis Kategorie B100 zum Ausführen aller Rangierbewegungen und zum Führen von Zügen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h, wobei auf definierten Neigungstrecken die Anhängelast beschränkt ist, gültig bis 2022. Bescheinigung zur Bedienung des Triebfahrzeugs vom Typ Tm 232 und zum Befahren u. a. der Infrastruktur zwischen Zürich Vorbahnhof und Zürich Wiedikon vorhanden, ausgestellt durch das durchführende Verkehrsunternehmen SBBI, gültig bis 2022.

2.5.2 Rangierleiter

Person	Jahrgang 1978, Anstellung bei Securitrans
Berechtigung	BAV-Ausweis Kategorie Ai zum indirekten Führen und Pilotieren von Rangierbewegungen in Bahnhöfen und auf gesperrten Streckengleisen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h sowie zum indirekten Führen von Rangierbewegungen auf Strecken mit einer Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h, gültig bis 2025. Bescheinigung zum Befahren der Infrastruktur u. a. zwischen Zürich Vorbahnhof und Zürich Wiedikon vorhanden, ausgestellt durch das durchführende Verkehrsunternehmen SBBI, gültig bis 2021.

2.5.3 Maschinist

Person	Jahrgang 1983, Anstellung bei Vanoli
Berechtigung	Ausweis Kategorie VTE ⁴ 10b zum Führen von Triebfahrzeugen, mit oder ohne Anhängelast, Ausführen von einfachen Rangierbewegungen auf gesperrten Gleisen, ausgestellt durch das Ausbildungsunternehmen viafier by niggli, Kreuzlingen, gültig bis März 2020. Instruktion Liebherr A 900 durch Vanoli im Februar 2018 (Ziffer 2.8.2.1).

³ BAV: Bundesamt für Verkehr

⁴ Verordnung des UVEK über die Zulassung zum Führen von Triebfahrzeugen von Eisenbahnen vom 27. November 2009, Stand 1. Februar 2014 (SR 742.121.21)

2.5.4 Lokführer Güterzug

Person	Jahrgang 1971, Anstellung bei Railcare
Berechtigung	BAV-Ausweis Kategorie B zum Ausführen aller Rangierbewegungen und zum Führen aller Züge, gültig bis 2021. Bescheinigung zur Bedienung des Triebfahrzeugs vom Typ Re 420 und zum Befahren der Infrastruktur u. a. zwischen Zürich Wiedikon und Zürich Vorbahnhof vorgelegt, ausgestellt durch das durchführende Verkehrsunternehmen Railcare, gültig bis Februar 2023.

2.6 Beteiligte und betroffene Unternehmen

2.6.1 Infrastrukturbetreiberin

SBB AG, Infrastruktur, Bern

2.6.2 Eisenbahnverkehrsunternehmen

SBB AG, Infrastruktur, Bern (Rangierbewegung)

railCare AG, Härkingen (Güterzug)

2.6.3 Fahrzeughalter

SBB Cargo AG, Olten (Lokomotive des Güterzuges)

Carlo Vanoli AG, Samstagern (Zweiwegebagger)

SBB AG, Infrastruktur, Bern (Lokomotive und Wagen der Rangierbewegung)

2.6.4 Weitere Unternehmen

Sersa Group AG, Zürich (Rangierleiter)

2.7 Infrastruktur

2.7.1 Bahnanlage

2.7.1.1 Beschreibung

Im Bereich des Ereignisorts in Zürich Vorbahnhof führen mehrere Ausfahrgleise Richtung Zürich Wiedikon. In Zürich Vorbahnhof führen zuerst drei Gleise in einer Rechtskurve Richtung Zürich Wiedikon. Etwa auf halbem Weg wird das linke Gleis in das mittige Gleis überführt, danach ist die Strecke zweigleisig. Der Bahnhof endet unmittelbar nach der Ausfahrweiche bzw. dem Zwergsignal 141A. Alle Gleise haben – wie üblich in Kurven – eine Überhöhung der kurvenaussenseitigen gegenüber der kurveninnenseitigen Schiene (Abbildung 5).

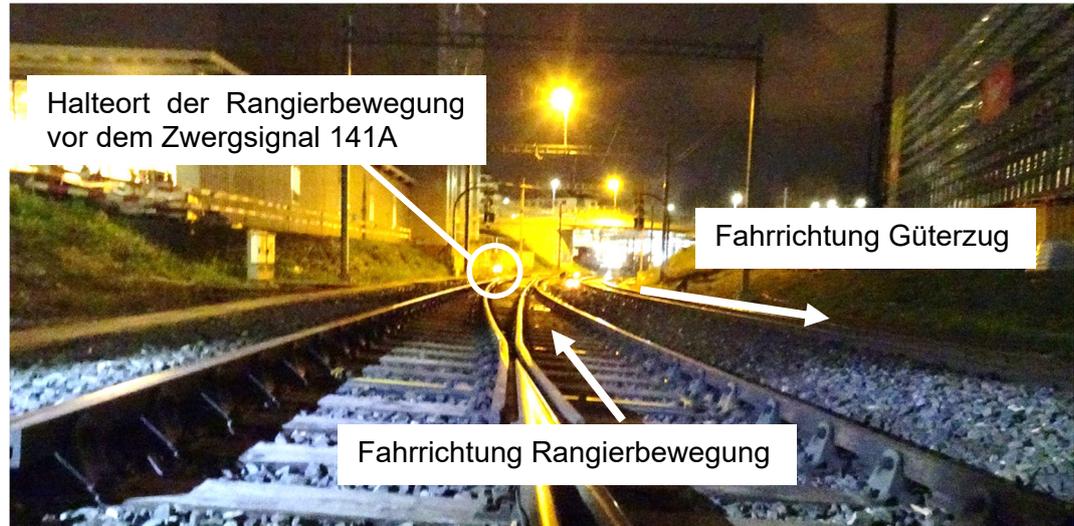


Abbildung 5: Ereignisort, Blickrichtung gegen den Bahnhof Zürich Wiedikon. Sichtbar sind die Weiche, bei der das linke und das mittige Gleis zusammengeführt werden, anschliessend die zwei Ausfahrleise sowie die Gleisüberhöhung.

2.7.2 Stellwerk

2.7.2.1 Beschreibung

Die Gleisanlage in Zürich Vorbahnhof ist mit einer Sicherungsanlage des Typs Simis-C von Siemens ausgerüstet.

2.7.2.2 Feststellung

Die Sicherungsanlage stand störungsfrei in Betrieb.

2.7.3 Leittechnik

2.7.3.1 Beschreibung

Die Bedienung der Stellwerkanlage Zürich Vorbahnhof erfolgt ferngesteuert über die Leittechnik Itis aus der Betriebszentrale Ost in Zürich Flughafen.

2.7.3.2 Feststellung

Die Leittechnik stand störungsfrei in Betrieb.

2.8 Fahrzeuge

2.8.1 Übersicht

Die indirekt geführte Rangierbewegung bestand aus einem über eine Kupplungsstange mit den Schienenfahrzeugen verbundenen Zweiwegebagger, gefolgt von zwei zweiachsigen Flachwagen der Bauart Kgs und am Schluss einem Baudiensttraktor vom Typ Tm 232 (Abbildung 6).



Abbildung 6: Rangierbewegung mit Zweiwegebagger (1).

Der Güterzug wurde von einer Lokomotive vom Typ Re 420 gezogen.

Im Folgenden wird der Zweiwegebagger betrachtet, da die anderen Schienenfahrzeuge für das Ereignis nicht ursächlich sind.

2.8.2 Zweiwegebagger

2.8.2.1 Beschreibung

Beteiligt war ein Zweiwegebagger der Marke Liebherr, Typ A 900 C ZW Litronic (Baujahr 2014). Der Unterwagen des Baggers verfügt über ein Strassen- und ein Schienenfahrwerk sowie ein Drehwerk (Abbildung 7). Auf dem Oberwagen befinden sich der Dieselmotor, der Fahrstand, die Front- und Heckbeleuchtung, die Hydraulikerzeugung und der Baggerausleger. Der Fahrstand besteht aus einer Doppelkabine mit Rundumsicht, in der neben dem Maschinisten eine weitere Person Platz findet. Der Oberwagen kann über das Drehwerk beliebig zum Unterwagen gedreht werden.

Das Drehwerk verfügt über eine Oberwagenverriegelung. Die Oberwagenverriegelung kann dann aktiviert werden, wenn der Oberwagen in Längsachse zum Unterwagen positioniert ist. Die Verriegelung erfolgt, indem ein Verriegelungsbolzen am Oberwagen ausgefahren wird, der formschlüssig in ein Gegenstück des Unterwagens greift. Ein Verdrehen ist danach verhindert. Beim Abstellen des Dieselmotors fährt der Verriegelungsbolzen automatisch aus.



Abbildung 7: Beteiligter Zweiwegebagger Liebherr A 900 C ZW Litronic.

Das BAV hat in seiner Betriebsbewilligung ZR42BB2014-02-0071 vom 10. November 2014 an Vanoli u. a. verfügt, dass:

- der Zweiwegebagger im Gleis nur mit verriegeltem Oberwagen gefahren werden darf;
- die Vorgaben aus der Bedienungs- / Betriebsanleitung des Fahrzeugs durch die Betreiber einzuhalten sind;
- der Antragsteller die betroffenen Infrastrukturbetreiberinnen und Eisenbahnverkehrsunternehmen über diese Betriebsbewilligung zu informieren hat.

Im Februar 2018 führte Vanoli für Maschinisten eine Instruktion mit folgendem Inhalt durch:

- Instruktion Liebherr A 900.
- Wartung der Maschine inkl. Schmierung.
- Kurze Instruktion der Höhen- und Schwenkbegrenzung.
- Schwerpunkt korrektes Anhängen, Fahren, Bremsen mit Wagen (mit Luftbremse).
- Korrekte Handhabung von Funkgeräten.

2.8.2.2 Feststellung

Da die Rangierkomposition nach dem Ereignis weiterfuhr, fand eine erste Untersuchung in Zürich Wiedikon und nicht am Ereignisort statt. Der Zweiwegebagger war mit einer Kupplungsstange mit dem dahinter eingereihten Wagen gekuppelt (Abbildung 8). Das Schienenfahrwerk war soweit abgesenkt, dass sowohl die Schienenräder als auch die Reifen des Strassenfahrwerks Kontakt zu den Schienen hatten. Der Dieselmotor lief, die Arbeitsscheinwerfer waren eingeschaltet. Der Baggerausleger war über den hinteren Flachwagen ausgestreckt und auf der Ladefläche abgestellt (Abbildung 9).

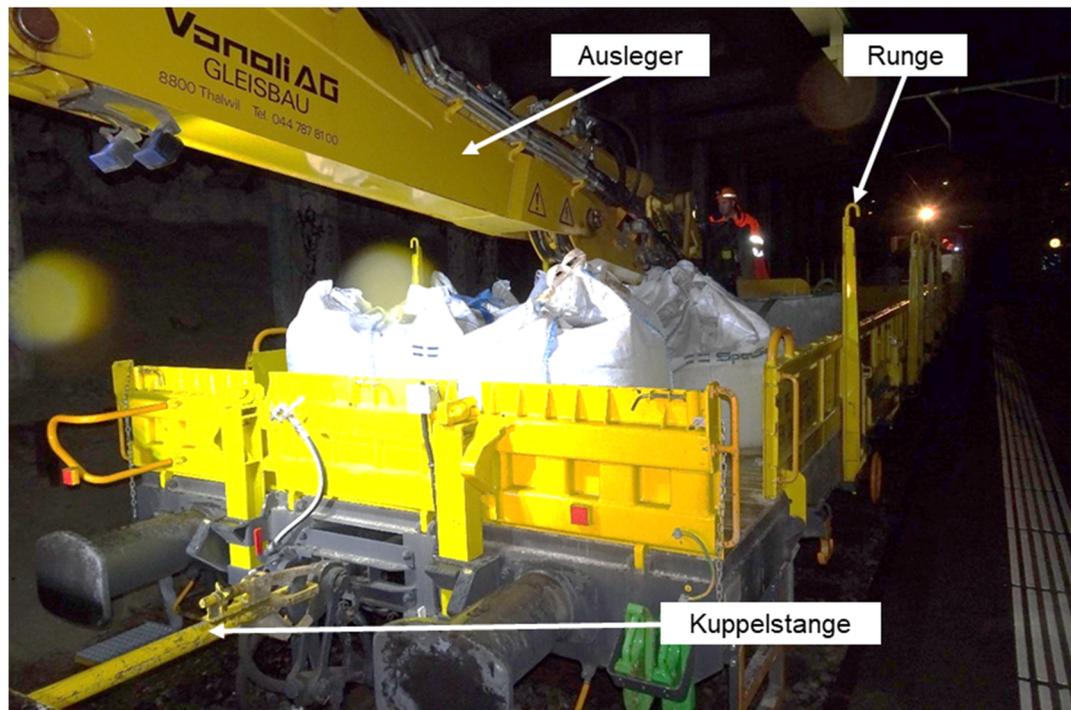


Abbildung 8: Ausleger des Zweiwegebaggers auf dem Flachwagen und Kuppelstange (Situation in Zürich Wiedikon).



Abbildung 9: Löffel des Zweiwegebaggers auf dem Flachwagen (Situation in Zürich Wiedikon).

Der Maschinist bestätigte, dass er den Baggerausleger über die Fahrstrecke von Zürich Vorbahnhof bis Zürich Wiedikon anhub und bei Kurvenfahrten jeweils nachkorrigierte, damit der Baggerausleger das Lichtraumprofil nicht verletzen würde. Es sei ein übliches Vorgehen, wenn am Arbeitsort bspw. der Platz für eine komplette Drehung des Baggers nicht ausreiche. Dieses Vorgehen habe er schon mehrfach bei Kollegen beobachtet.

Nach dem Ereignis war den Mitarbeitern nicht klar, was von ihrer Rangierbewegung in das Lichtraumprofil des Güterzuges geraten war. Eine erste Vermutung, es hätte sich eine Maschinenraumklappe des Zweiwegebaggers ungewollt geöffnet, hatte sich nach einer Kontrolle durch den Maschinisten nicht bestätigt.

Der Lokführer der Rangierbewegung bemerkte, nachdem er ein ungewöhnliches Geräusch hörte, dass der Löffel des Zweiwegebaggers etwa 30 cm über die Seitenwand des Flachwagens gegen das Durchfahrtsgleis des Güterzuges ragte. In dieser Position lag jedoch keine Lichtraumverletzung für das Gegengleis vor.

Am Löffel des Zweiwegebaggers fanden sich Farbspuren, die von der Güterzugslokomotive stammten. Weiter waren auf Höhe des Löffels Anschlag- und Reibspuren an einer Runge und an der Seitenwand des Flachwagens festzustellen. Alle Spuren lagen auf der bei der Kollision dem Güterzug zugewandten Seite. Die Position des Löffels knapp über der Seitenwand des Flachwagens lag in der Höhe passend zu den Beschädigungen an der Lokomotive des Güterzuges.

Bei der Funktionsüberprüfung nach dem Ereignis konnte die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit festgestellt werden. Weiter konnte festgestellt werden, dass sich bei laufendem Motor der nicht verriegelte Oberwagen bereits bei leichter Schräglage langsam in Richtung des Schwerpunktes drehte.

2.9 Kommunikation

Zwischen den Beteiligten bestanden Funkverbindungen. Die Gespräche mit der Betriebszentrale Ost wurden aufgezeichnet.

2.10 Auswertung der Datenaufzeichnung

2.10.1 Stellwerkdaten

Aus den Aufzeichnungen des Stellwerks bzw. der Leittechnik ist zu erkennen, dass die Rangierbewegung gegen 23:44 Uhr im Gleisabschnitt 753 (nachfolgend dem Gleis R22) ankam. Die Rangierfahrstrassen wurden durch Einschalten der Weicheneinzelverschlüsse und Gleissperren für Fahrten mit besonderen Fahrzeugen gesichert. Um 23:57 Uhr wurde die Zufahrstrasse für den Güterzug von Zürich Wiedikon her über Gleis R21 und weiter Richtung Zürich Vorbahnhof eingestellt. Der Güterzug fuhr etwa um 23:58 Uhr an der Rangierbewegung vorbei und hielt danach im Gleis R51 (nachfolgend dem Gleis R21) vor dem «Fahrt» zeigenden Hauptsignal L51 an.

Aus den Stellwerkdaten kann entnommen werden, dass die Rangierbewegung nach der Ankunft im Gleisabschnitt 753 (nachfolgend dem Gleis R22) bis zum Ereigniseintritt rund 14 Minuten stillstand.

2.10.2 Gesprächsaufzeichnung

Den aufgezeichneten Gesprächen ist das Verlangen der Fahrwege für Rangierbewegungen mit besonderen Fahrzeugen und die Ankunftsmeldungen zu entnehmen. Es sind keine Missverständnisse auszumachen. Weitere Gespräche betreffen die Abklärungen nach dem Ereignis.

2.11 Regelungen und Funktionsbeschreibungen

2.11.1 Fahrdienstvorschriften

Die Schweizerischen Fahrdienstvorschriften⁵ beinhalten übergeordnete Regelungen zum Verkehren von besonderen Fahrzeugen.

2.11.2 Betriebsvorschriften

Die Betriebsvorschriften SBB Verkehr P 20000800, die auch für SBBI gelten, enthalten Ausführungsbestimmungen zum Verkehren von besonderen Fahrzeugen.

Zum generellen Einsatz von Dienstfahrzeugen auf der Infrastruktur der SBB hat SBBI die Betriebsvorschrift I-40036 erlassen. Es sind keine fahrzeugspezifischen Betriebsvorschriften für den Zweiwegebagger (A 900 C ZW Litronic) des Verkehrsunternehmens oder der Infrastrukturbetreiberin vorhanden. Damit sind wichtige Vorgaben, wie u. a. die Auflage des BAV, dass das Fahrzeug im Gleis nur mit verriegeltem Oberwagen gefahren werden darf, nicht dokumentiert.

Gemäss der Richtlinie zum Erlass von Betriebs- und Fahrdienstvorschriften⁶ (RL BV-FDV) sind die Eisenbahnunternehmen für den Erlass der notwendigen Betriebsvorschriften (BV) für die Betriebsorganisation, für die Instandhaltung und Bedienung von Anlagen und Fahrzeugen verantwortlich. Insbesondere sind die BV den Anwendern zur Verfügung zu stellen.

Verschiedene Eisenbahnunternehmen erlassen für Baudienstfahrzeuge Betriebsvorschriften, in denen abschliessend festgehalten ist, wie das Dienstfahrzeug im

⁵ Schweizerische Fahrdienstvorschriften FDV (R 300.1–.15) vom 2. November 2015, Stand am 1. Juli 2016 (SR 742.173.001)

⁶ Richtlinie zum Erlassen von Betriebs- und Fahrdienstvorschriften (RL BV-FDV) vom 2. Mai 2016 (BAV)

Bahnbetrieb eingesetzt werden darf und was dabei zu beachten ist. In den Betriebsvorschriften werden auch die Auflagen aus der Betriebsbewilligung aufgeführt. Solche Betriebsvorschriften können für die Ausbildung der Anwender herangezogen werden. Weiter kann der Rangierleiter mit Hilfe der Betriebsvorschrift überprüfen, ob die beabsichtigte Betriebsart zulässig ist.

2.11.3 Betriebsanleitung Zweiwegebagger

Die Betriebsanleitung des Zweiwegebaggers⁷ regelt u. a. die folgenden Betriebsarten:

- Maschine auf- / abgleisen (Ziffer 3.5.3, 3.5.13);
- Schienenfahrt (Alleinfahrt, u. a. Ziffern 3.5.4, 3.5.9);
- Schienenfahrzeuge ankuppeln (Fahren mit Anhängelast, Ziffer 3.5.16);
- Schleppfahrt auf der Schiene (im Zusammenhang mit einem technischen Defekt, Ziffer 3.5.17).

2.11.4 Verschieben eines Zweiwegebaggers zur Arbeitsstelle

Zweiwegebagger werden in der Nähe der Arbeitsstelle an einem geeigneten Ort eingeleist und von dort in Alleinfahrt zur Arbeitsstelle bewegt.

Wenn die Platzverhältnisse an der Arbeitsstelle so beengt sind, dass der Bagger nicht gewendet werden kann (Tunnelwand, Masten, Ausleger im Profil des Nachbargleises etc.) muss der Bagger rückwärts anfahren. Verschiedentlich wurde dann ein Zweiwegebagger zusammen mit anderen Baufahrzeugen zur Arbeitsstelle verschoben, insbesondere auch dann, wenn der Anfahrtsweg länger ausfiel und mehrere Fahrten betrieblich aufwendiger wurden.

⁷ Betriebsanleitung, Hydraulikbagger A 900 C ZW Litronic, ab Seriennummer 56996 vom Hersteller Liebherr vom Juli 2011

3 Analyse

Aufgrund der festgestellten Spuren sowie der passenden Position zwischen dem Baggerausleger und den Beschädigungen an der Lokomotive des Güterzugs kann abgeleitet werden, dass die Kollision des Güterzugs mit dem Löffel des Zweiwegebaggers stattfand.

Der Maschinist bewegte den ausgestreckten Baggerausleger während Kurvenfahrten so, dass dieser seitlich innerhalb der Seitenwände des Flachwagens, mit dem er zusammengekuppelt war, blieb. Dazu hob er den Baggerausleger knapp über die Höhe der Seitenwände an. Um diese Bewegungen ausführen zu können, musste der Dieselmotor des Zweiwegebaggers laufen. Nur bei laufendem Dieselmotor kann die Oberwagenverriegelung einen inaktiven Zustand einnehmen.

Aufgrund der vorliegenden Fakten musste sich während der längeren Stillstandzeit im Ausfahrgeleis bei laufendem Motor der Oberwagen des Zweiwegebaggers infolge der Gleisüberhöhung langsam und vom Maschinisten unbemerkt zur Kurveninnenseite gedreht haben. Der angehobene und ausgestreckte Baggerausleger geriet dabei soweit seitlich über die Seitenwand des Flachwagens hinaus ins Lichtraumprofil des Nachbargleises, so dass er mit dem durchfahrenden Güterzug kollidierte und zurückgestossen wurde. Die Mitarbeitenden auf der Rangierbewegung konnten im ersten Moment nicht erkennen, was die Erschütterung ausgelöst haben könnte. Da sie nichts feststellen konnten, was dagegen sprach, fuhren sie weiter, als die Zustimmung zur Rangierbewegung vorlag.

Die Betriebsanleitung erlaubt das Schleppen des Zweiwegebaggers nur im Störfall. Das Einreihen des Fahrzeuges in eine Rangierbewegung war nicht zulässig.

Der Lokführer verlangte die Fahrwege für die Rangierbewegung beim Fahrdienstleiter. Gemäss FDV hat dies durch den Rangierleiter zu erfolgen. Diese Tatsache ist für das vorliegende Ereignis weder ursächlich noch beitragend.

Der Rangierleiter und der Lokführer der Rangierbewegung hatten keine Kenntnis davon, dass der Zweiwegbagger nur im Störfall geschleppt werden darf. Dem Maschinisten war diese Vorgabe aus der Betriebsanleitung nicht bewusst. Folglich intervenierte keiner der drei gegen das Ankuppeln des Zweiwegebaggers an die Rangierbewegung.

Die Auflagen aus der Betriebsbewilligung (Ziffer 2.8.2.1) haben in keiner Vorschrift Eingang gefunden, die den Mitarbeitern zugänglich waren. Weiter lag keine fahrzeugspezifische Betriebsvorschrift des Verkehrsunternehmens oder der Infrastrukturbetreiberin vor, die den Einsatz des Dienstfahrzeuges im Bahnbetrieb geregelt hätte.

Die Ausbildung nach VTE 10b beinhaltet allgemeine Themen zum Rangierbetrieb, jedoch keine fahrzeugspezifischen Besonderheiten.

Bei der fahrzeugspezifischen Ausbildung durch den Fahrzeughalter wurden die Auflagen aus der Betriebsbewilligung (Ziffer 2.8.2.1) nicht thematisiert. Mangels Kenntnis der Vorgaben für sein Dienstfahrzeug nahm der Maschinist an, dass das Ankuppeln an eine Rangierbewegung mit Bewegen des Oberwagens während der Fahrt erlaubt sei. Das mehrfache Beobachten dieses Vorgehens bei Kollegen veranlasste ihn, dies als zulässige Bewegungsart für sein Manöver anzusehen.

4 Schlussfolgerungen

4.1 Befunde

- Der Zweiwegebagger war uneingeschränkt funktionsfähig.
- Der Oberwagen drehte sich bei Schräglage durch die Gleisüberhöhung langsam in Richtung des Schwerpunktes.
- Während des Stillstands bemerkte der Maschinist nicht, dass sich der Oberwagen bzw. der Baggerausleger langsam gegen das Nachbargleis drehte.
- Das Beobachten des Bewegens des Oberwagens während der Fahrt bei Kollegen veranlasste den Maschinisten, dies als zulässige Bewegungsart für sein Manöver anzusehen.
- Der Zweiwegebagger darf nur im Störfall geschleppt werden.
- Die Auflagen des BAV in der Betriebsbewilligung fanden weder Eingang in entsprechende Betriebsvorschriften noch wurden diese geeignet instruiert.
- Eine fahrzeugspezifische Betriebsvorschrift für den Zweiwegebagger existierte nicht.
- Die an der Rangierbewegung beteiligten Mitarbeiter hatten keine Kenntnis, dass der Zweiwegebagger nur im Störfall geschleppt werden darf.

4.2 Ursachen

Die Kollision eines Güterzugs mit dem Löffel eines Zweiwegebaggers am 16. April 2019 in Zürich Vorbahnhof ist darauf zurückzuführen, dass bei einer betrieblich nicht erlaubten Transportart des Zweiwegebaggers dessen Maschinist während eines längeren Stillstands nicht bemerkte, dass sich der Oberwagen des Zweiwegebaggers langsam zur Kurveninnenseite in das Profil des Güterzuges drehte.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Das Fehlen einer fahrzeugspezifischen Betriebsvorschrift, die den Einsatz des Zweiwegebaggers im Bahnbetrieb geregelt hätte.
- Die unzureichende, fahrzeugspezifische Schulung bezüglich der zulässigen Bewegungsarten des Zweiwegebaggers im Bahnbetrieb.

Weiterer Faktor:

Die Vorgaben der Betriebsbewilligung haben in keiner Vorschrift Eingang gefunden.

5 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

5.1 Sicherheitsempfehlungen

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

5.1.1 Auflagen und Einschränkungen für Baudienstfahrzeuge

5.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Die Untersuchungen zeigten, dass die Mitarbeiter über unzureichende Kenntnisse verfügten, wie das Fahrzeug im Bahnbetrieb eingesetzt werden darf. Dies führte zu einer unzulässigen und unsicheren Bewegungsart mit Profilverletzung.

5.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 182

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) sollte im Rahmen der Sicherheitsüberwachung überprüfen, wie Auflagen aus Betriebsbewilligungen und fahrdienstlich relevante Einschränkungen für Baudienstfahrzeuge in geeigneter Weise allen Beteiligten zugänglich gemacht, instruiert und deren Einhaltung in der Praxis überprüft werden.

5.2 Sicherheitshinweise

Keine.

5.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

Die der SUST bekannten Massnahmen werden im Folgenden kommentarlos aufgeführt.

Nach verschiedenen Ereignissen mit Baudienstfahrzeugen hat die SBB ihre Netzzugangsbedingungen angepasst. Heute benötigt jedes Baudienstfahrzeug (inkl. Zweiwegefahrzeuge) eine Arbeitsgenehmigung und eine technische Anschrift am Fahrzeug (Anschriftentafel). In der Arbeitsgenehmigung und den Einsatzbedingungen auf der Anschriftentafel werden alle wichtigen Informationen aus der BAV-Betriebsbewilligung, dem Typenblatt vom Gutachter und der Betriebsanleitung (Bedienungsanleitung) zusammengefasst.

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

Bern, 4. April 2023

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle