



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden Unfalls oder schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

Ereignis	Entgleisung einer Schienenschleifmaschine während einer Rangierbewegung
Ereignisart	Entgleisung Rangierbewegung
Ort, Datum, Zeit	Luzern (LU), 22. November 2017, 20:10 Uhr
Reg. Nr.	2017112203
Verkehrsmittel	Eisenbahn

Beteiligte Unternehmen

Eisenbahnverkehrsunternehmen	SBB AG, Infrastruktur (SBB-I), Bern
Infrastrukturbetreiberin	SBB AG, Infrastruktur (SBB-I), Bern
Weitere Unternehmen	C. Vanoli AG (Vanoli), Immensee Speno International S.A. (Speno), Meyrin Ermewa S.A. (Ermewa), Levallois-Perret (F)

Beteiligte Personen

Lokführer, Jahrgang 1976, SBB-I
Rangierleiter, Jahrgang 1988, Vanoli

Beteiligte Fahrzeuge

Eine Rangierlok Tm 234, SBB-I
Eine Schienenschleifmaschine RR 16 MS-8, Speno
Ein Beiwagen, Ermewa

Schäden

Personen	Keine
Verkehrsmittel	Bei der Schienenschleifmaschine wurde das Messfahrwerk zerstört und ein Drehgestell beschädigt.
Infrastruktur	Geringe Beschädigungen am Gleis.

Sachverhalt

Am Sonntag, 20. November 2017, wurde eine Schienenschleifmaschine mit dem zugehörigen Beiwagen von Bern Weyermannshaus nach Luzern überführt. In der Nacht vom 21. auf den 22. November 2017 wurden mit der Schienenschleifmaschine im Bahnhof Luzern Schienenschleifarbeiten ausgeführt. Nach den Arbeiten wurden die Schienenschleifmaschine und der Beiwagen im Gleis 433 abgestellt. Dort erfolgte am Vormittag des 22. November 2017 durch Mitarbeiter der Firma Speno die Wartung an der Schienenschleifmaschine. Etwa um 16:30 Uhr kontrollierte ein weiterer Mitarbeiter der Firma Speno die abgestellten Fahrzeuge. Dabei wurden das Messfahrwerk und die Schleifwagen der Schienenschleifmaschine (Abbildung 4) als angehoben festgestellt.

Zwischen dieser Kontrolle und dem Eintreffen des Lokführers und des Rangierleiters wurde eine Rangierlok an die abgestellten Fahrzeuge angefahren und mit dem Beiwagen gekuppelt.

Mit geplanter Abfahrt um 20:24 Uhr sollten die Schienenschleifmaschine und der Beiwagen mit der Rangierlok von Luzern nach Immensee überführt werden. Der Lokführer und der Rangierleiter trafen um 20:00 Uhr bei der im Gleis 433 abgestellten Fahrzeugkomposition ein. Nach Durchführung der Bremsprobe wurde eine Rangierfahrt vom Gleis 402 zum Abfahrtsgleis im Bahnhof verlangt. Die Rangierfahrten vom Gleis 433 über das Wendegleis 421 nach Gleis 402 erfolgten im nicht zentralisierten Bereich (Abbildung 1 und Abbildung 2). Vor der Wegfahrt vom Abstellort im Gleis 433 hatte der Rangierleiter das Messfahrwerk der Schienenschleifmaschine in angehobener Position bemerkt.

Während der Fahrt vom Wendegleis 421 zum Abfahrtsgleis schob die Rangierlok den Beiwagen und die vorne fahrende Schienenschleifmaschine. Bei der nach dem Gleis 402 vorhandenen Weiche 443 bemerkte der auf der Schienenschleifmaschine stehende Rangierleiter wegfliegende Teile im Bereich des vordersten Drehgestells und gab über Funk einen Haltebefehl an den Lokführer. Dieser leitete die Bremsung ein. Im Bereich der Weiche 445 entgleiste das vordere Drehgestell der Schienenschleifmaschine in Fahrtrichtung nach links und die Fahrzeuge kamen zum Stillstand.

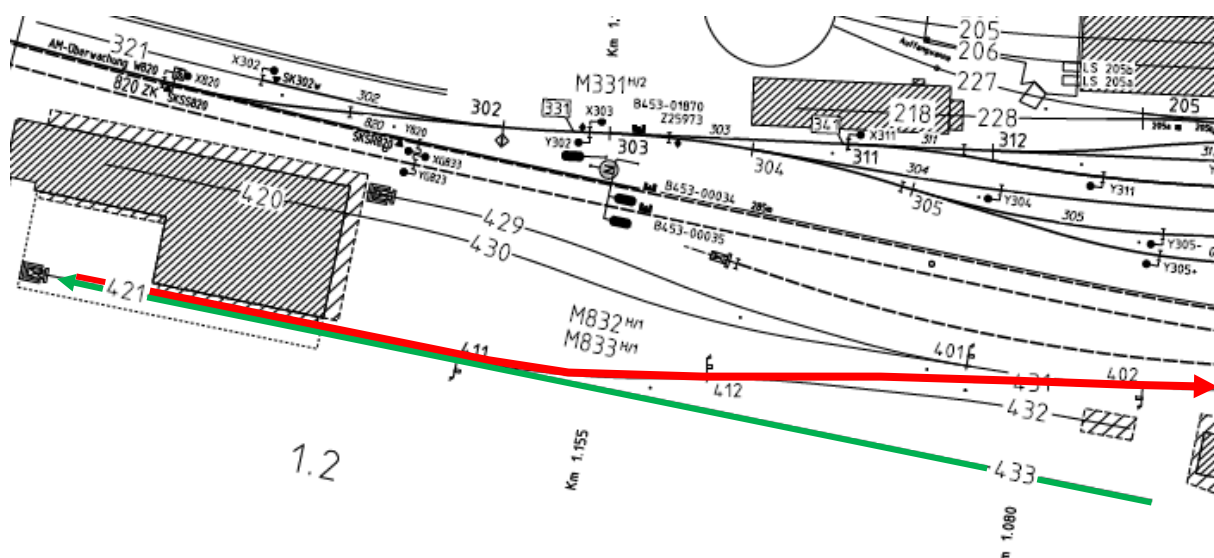


Abbildung 1: Planausschnitt Bahnhof Luzern im Bereich des Abstellorts der Fahrzeuge. Grün: Fahrt vom Abstellort Gleis 433 zum Wendegleis 421. Rot: Fahrt mit geschobenem Beiwagen und Schienenschleifmaschine vom Wendegleis 421 gegen das Gleis 402. Fortsetzung in Abbildung 2 (Quelle: Gleisplan von SBB-I, bearbeitet durch SUST).

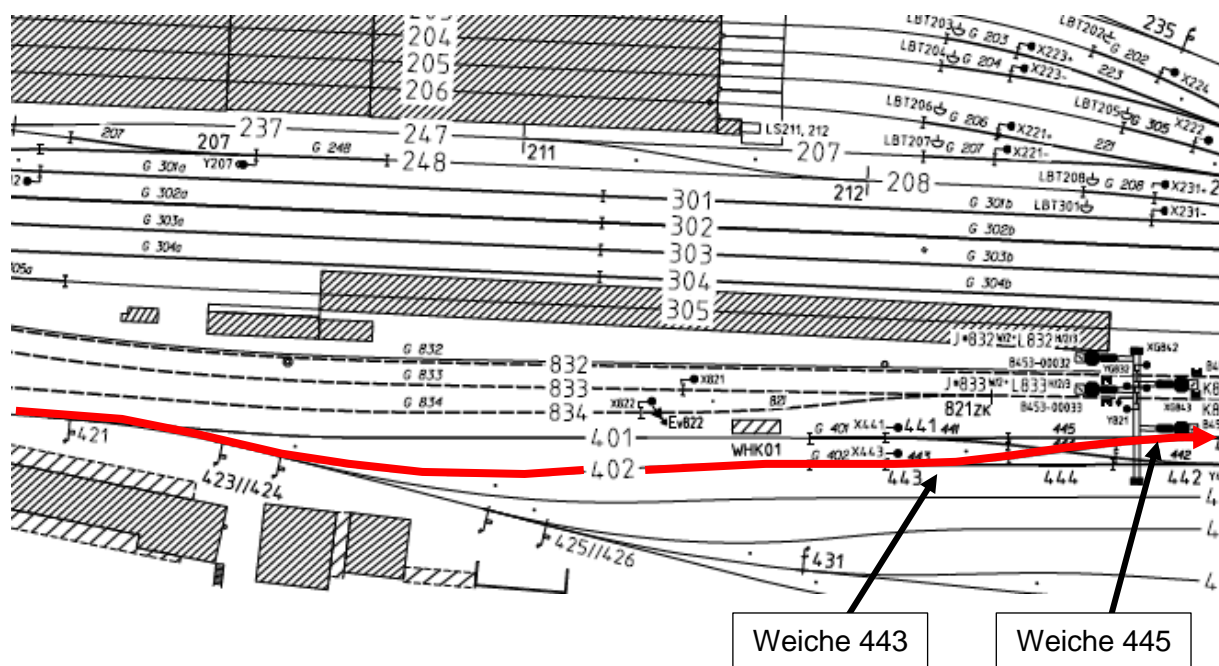


Abbildung 2: Fortsetzung von Abbildung 1. Planausschnitt Bahnhof Luzern im Bereich der Entgleisungsstelle. Rot: Fahrt mit geschobenem Beiwagen und Schienenschleifmaschine über Gleis 402 und die Weiche 443 bis zur Entgleisungsstelle im Bereich der Weiche 445 (Quelle: Gleisplan von SBB-I, bearbeitet durch SUST).



Abbildung 3: Entgleistes Drehgestell der Schienenschleifmaschine.

Mit einer Schienenschleifmaschine werden während der Fahrt mit einer Arbeitsgeschwindigkeit zwischen 2 und 12 km/h Schäden an den Schienenköpfen mit zahlreichen rotierenden Schleiftöpfen, die in zwei absenkbaaren Schleifwagen verteilt sind, beseitigt. Dazu ist vorgängig das Feststellen der verschiedenen Oberflächenfehler und Längsunebenheiten notwendig. Die Messung der Fehler erfolgt über ein Messfahrwerk, das vor dem Beginn der Schleifarbeiten auf das Gleis abgesenkt wird. Es wird über Räder mit Spurkranz seitlich geführt. Die Messresultate werden einem Rechner zugeführt, der während der Fahrt die nachfolgenden Schleifwagen bzw. die Stellung der Schleiftöpfe steuert.

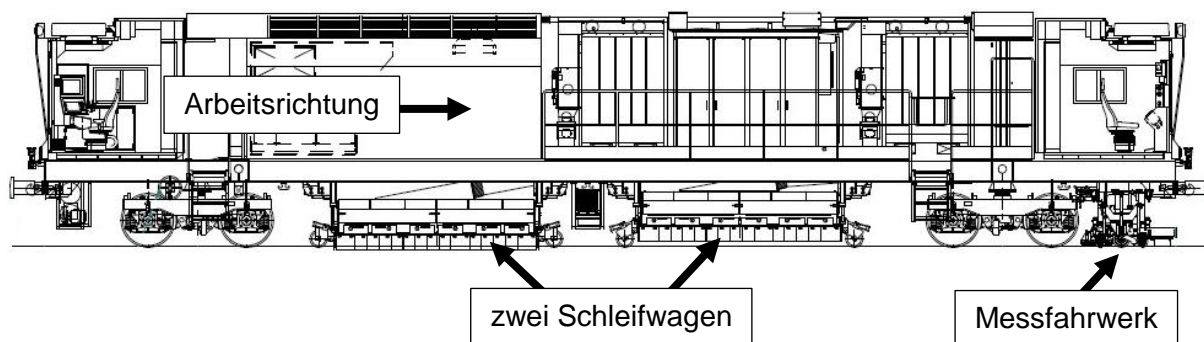


Abbildung 4: Schienenschleifmaschine (Quelle: Maschinenzzeichnung von Speno AG, bearbeitet durch SUST).

Das Messfahrwerk ist mit geringem seitlichem Spiel am Wagenkasten befestigt und verfügt damit über eine beschränkte seitliche Auslenkung. Das Befahren von Kurvenradien unter 150 m ist bei abgesenktem Messfahrwerk nicht möglich, ohne dass es beschädigt wird.

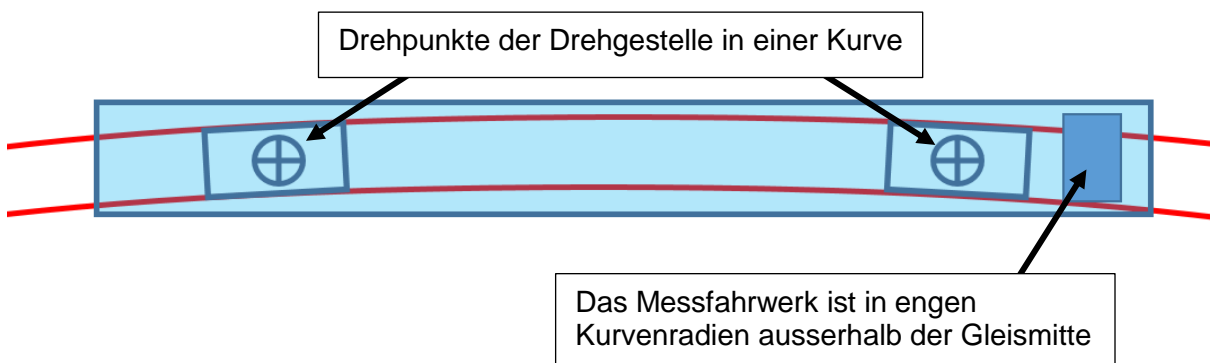


Abbildung 5: Skizze Schienenschleifmaschine von oben betrachtet bei einer Kurvenfahrt.

Das Messfahrwerk wird pneumatisch abgesenkt und angehoben. Die Kontrolle für das vollständige Anheben erfolgt über Endschalter. In vollständig gehobener Stellung kann die Verriegelung erfolgen. Die Verriegelung übernehmen zwei Bolzen. Die verriegelte Stellung wird überwacht. Die Bolzen werden durch eine Feder in die verriegelte Stellung bewegt. Zum Entriegeln wird die Federkraft pneumatisch überwunden und die Bolzen bewegen sich in die entriegelte Stellung. Bei fehlender Druckluft werden die Bolzen infolge der Federkraft automatisch in die verriegelte Stellung verbracht, sofern sich das Messfahrwerk in der vollständig angehobenen Stellung befindet.

Zusätzlich zu den Verriegelungsbolzen besteht die Vorgabe, dass während Überführungsfahrten der Maschine als Transportsicherungen vier Ketten einzuhängen sind.

Feststellungen

Am Ereignisort konnte festgestellt werden, dass das eigentlich vor dem vorderen Drehgestell angebrachte Messfahrwerk der Schienenschleifmaschine abgerissen war. Grössere Teile vom Messfahrwerk lagen nach der Entgleisung hinter dem vorderen Drehgestell. Weitere Teile waren verstreut über den Anhalteweg in und neben dem Gleis zu finden.

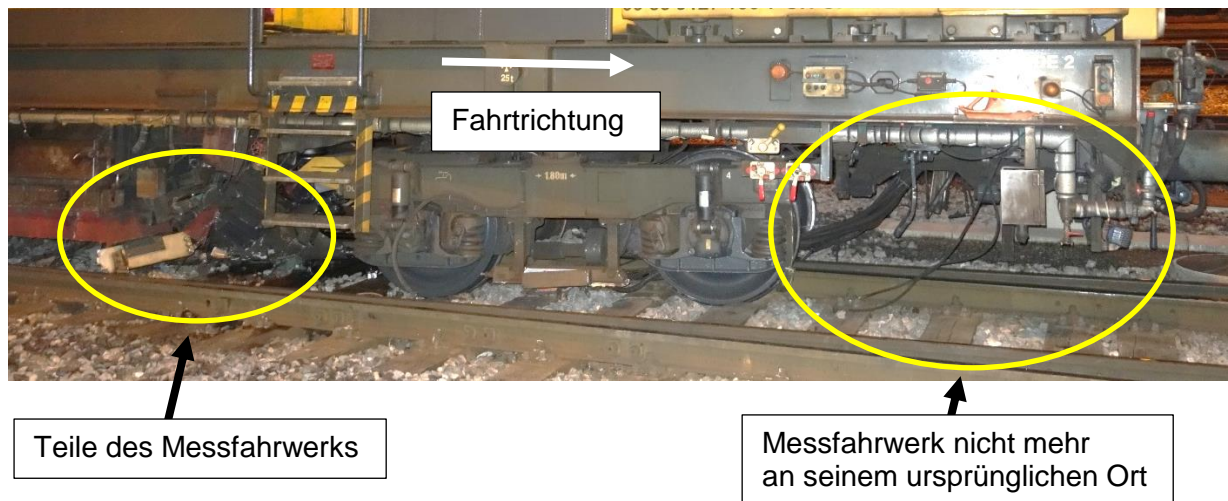


Abbildung 6: Feststellungen zum Messfahrwerk.

Die Transportsicherungen, die verhindern, dass sich das Messfahrwerk bei einem Bolzenbruch oder einer fehlerhaften Verriegelung ungewollt absenkt, waren nicht angebracht.

Die Fahrt, die zur Entgleisung führte, war eine Rangierbewegung und noch nicht die Überführungsfahrt nach Immensee.

Die Fahrt vom Wendegleis bis zum Entgleisungsort erfolgte mit einer Fahrgeschwindigkeit von höchstens 15 km/h. Die Bremsung nach dem Haltebefehl wurde bei einer Geschwindigkeit von rund 11 km/h eingeleitet. Der Anhalteweg betrug rund 17 m.

Ob die Überwachungen für das vollständige Anheben des Messfahrwerks sowie dessen Verriegelung ordnungsgemäss funktionierten oder gestört waren und ob die entsprechenden Anzeigen im Bedienstand vor dem Abstellen der Schienenschleifmaschine beachtet wurden oder nicht, konnte nachträglich nicht mehr festgestellt werden.

Die nachträgliche Untersuchung der Bauteile des abgerissenen Messfahrwerks ergab, dass sich beide Verriegelungsbolzen nicht in verriegelter Position befunden hatten. Dies konnte nur dann möglich sein, wenn das Messfahrwerk nicht vollständig angehoben war und sich dadurch die Löcher des beweglichen Messfahrwerks und des starren Führungsrohres, in die die Verriegelungsbolzen hineingleiten sollten, nicht in der übereinstimmenden Position befanden. Als Folge standen die Bolzen am Führungsrohr an und konnten nicht in die verriegelte Stellung gleiten. Mit den systemimmanenten Luftverlusten drückten die Verriegelungsbolzen mit steigender Federkraft gegen das Führungsrohr und bewirkten bis zu einem gewissen Mass ein Festklemmen. Durch die Erschütterungen während der Rangierfahrten senkte sich dann das Messfahrwerk ab.

Die Gesamtzahl an Schienenschleifmaschinen ist sehr gering. Die am Ereignis beteiligte Schienenschleifmaschine existiert in dieser Bauart nur ein einziges Mal. Es gibt ähnliche Maschinen, die jedoch in Anordnung und Bewegung der Messfahrwerke unterschiedlich sind. Nur bei der am Ereignis beteiligten Maschine erfolgt das Anheben und Absenken des Messfahrwerks pneumatisch. Bei Maschinen anderer Bauart erfolgt dies hydraulisch.

Schlussfolgerung

Während der Rangierfahrt vom Wendegleis 421 gegen das Gleis 402 hat sich das Messfahrwerk wegen einer fehlenden Verriegelung bis auf die Schienen abgesenkt. Während der Auslenkung des Wagenkastens bei der Überfahrt der Weichen im Fahrweg wurde das Messfahrwerk seitlich überbelastet bis dessen Befestigung versagte. Schliesslich verkeilte sich das Messfahrwerk bei der zwischen den Weichen 443 und 445 vorhandenen Gleisdurchschneidung unter dem vorderen Drehgestell der Schienenschleifmaschine und brachte das Drehgestell zum Entgleisen.

Die SUST kommt zum Schluss, dass aufgrund der einmaligen Bauart, der vorhandenen mehrfachen technischen Sicherungen und der eindeutigen Handlungsvorgaben kein systemisches Defizit vorliegt. Die SUST verzichtet deshalb gestützt auf Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014¹ (VSZV) auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung mit diesem summarischen Bericht ab.

Bern, 7. März 2018

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

¹ SR 742.161