



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalles wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

<b>Luftfahrzeug</b>	AVRO 146-RJ100	HB-IYU
<b>Halter</b>	Swiss Global Air Lines AG, Malzgasse 15, 4052 Basel	
<b>Eigentümer</b>	Triangle Regional Aircraft Leasing Limited, St. Albans Rd W Hatfield, AL10, 9NE Grossbritannien	
<b>Kommandant</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1974	
<b>Ausweis</b>	Verkehrspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>Airline Transport Pilot Licence Aeroplane</i> – ATPL(A)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit ( <i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)	
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b> 9525 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 132 h
	<b>mit dem Vorfallmuster</b> 5878 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 132 h
<b>Copilot</b>	Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1992	
<b>Ausweis</b>	Berufspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>Commercial Pilot Licence Aeroplane</i> – CPL(A)) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL	
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b> 796:40 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 136:55 h
	<b>mit dem Vorfallmuster</b> 475:15 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 136:55 h
<b>Ort</b>	ca. 8 NM westlich des Wegpunkts DOPIL	
<b>Koordinaten</b>	---	<b>Höhe</b> Flugfläche 140
<b>Datum und Zeit</b>	3. September 2016, 14:17 UTC (LT <sup>1</sup> = UTC <sup>2</sup> + 2 h)	
<b>Betriebsart</b>	Verkehrsfliegerei	
<b>Flugregeln</b>	Instrumentenflugregeln ( <i>Instrument Flight Rules</i> – IFR)	
<b>Abflugort</b>	Genf (LSGG)	
<b>Bestimmungsort</b>	Zürich (LSZH)	
<b>Flugphase</b>	Reiseflug	
<b>Art des schweren Vorfalles</b>	Oelgeruch im Cockpit, Einsatz der Sauerstoffmasken	
<b>Personenschaden</b>	<b>Besatzung</b>	<b>Passagiere</b>
Leicht verletzt	0	0
Nicht verletzt	4	88
		<b>Drittpersonen</b>
		0
<b>Schaden am Luftfahrzeug</b>	Nicht beschädigt	-
<b>Drittschaden</b>	Keiner	

<sup>1</sup> LT: Local Time, Normalzeit

<sup>2</sup> UTC: Universal Time Coordinated, koordinierte Weltzeit

## Sachverhalt

### Hergang

Das Flugzeug AVRO 146-RJ100, eingetragen als HB-IYU, startete am 3. September 2016 unter dem Flugplankennzeichen LX2813 und dem Funkrufzeichen SWR48TP um 13:58 UTC zum Linienflug von Genf nach Zürich. An Bord befanden sich 2 Piloten, 2 Kabinenbesatzungsmitglieder und 88 Passagiere. Der Kommandant war überwachender Pilot (*Pilot Monitoring – PM*) und der Copilot fliegender Pilot (*Pilot Flying – PF*).

Um die Kabinenluft zu kühlen, war am Boden die Zapfluft (*bleed air*) des Hilfsaggregates (*Auxiliary Power Unit – APU*) zugeschaltet worden.

Nach dem Start wurde auf 1500 ft über Grund (*Above Ground Level – AGL*) an den Triebwerken Steigleistung (*climb power*) gesetzt und mit dem Einfahren der Landeklappen (*clean up*) begonnen. Gemäss der entsprechenden Prüfliste wurde für das *airconditioning system* nun die Zapfluft der Triebwerke (*engine bleed air*) zugeschaltet und die APU abgestellt. Kurz darauf stellte die Flugbesatzung einen öligen Geruch fest. Sie wollte deshalb auf die ursprüngliche Konfiguration mit *bleed air* der APU zurückschalten. Da die APU bereits ausgeschaltet worden war, wurde diese neu gestartet; der erste Start war erfolglos und erst beim zweiten Versuch lief die APU an. In der Zwischenzeit hatte die Flugbesatzung die *engine bleed air* abgeschaltet, weil sie keine weitere Luftkontamination wollte. Kurz nach dem Ausschalten der *engine bleed air* stellte der Copilot, im Gegensatz zum Kommandanten, bereits eine leichte Verbesserung der Luftqualität fest.

Nach dem erfolgreichen Start der APU wurde die *bleed air* der APU wieder zugeschaltet und unmittelbar darauf beurteilte die Flugbesatzung die Luftqualität als wesentlich besser. Anschliessend beorderte der Kommandant um 14:06:00 UTC das für die Kabinenbesatzung verantwortliche Kabinenbesatzungsmitglied (*maitre de cabin – M/C*) nach vorne ins Cockpit. Der M/C meldete, dass die Luft in der Kabine in Ordnung sei und er im Cockpit nichts Anormales rieche.

Die Flugbesatzung verlangte um 14:06:46 UTC von der Flugverkehrsleitung nun eine Reiseflughöhe von Flugfläche (*Flight Level – FL*) 140, da sie wegen des Gebrauchs der APU gemäss den Verfahrensvorschriften auf maximal FL 140 beschränkt war.

Um 14:08:47 UTC fragte der Copilot den Kommandanten, ob er nicht wieder etwas rieche, was dieser verneinte. Die Flugbesatzung diskutierte den Zustand und kam zum Schluss, erneut den M/C nach vorne zu rufen, da sie befürchtete, selber nichts mehr zu riechen, da sie sich bereits an die kontaminierte Luft gewohnt hätte.

Der M/C wurde um 14:13:47 UTC ins Cockpit gerufen und dieser meinte, dass er nichts rieche. In der Folge bestätigte er auf Nachfrage jedoch, dass er nun einen Parfum-ähnlichen Geruch wahrnehme.

Beide Piloten verspürten gemäss ihrer Aussage in der Folge einen gewissen Druck im Kopf und eine trockene Kehle. Sie entschieden darauf, aus Sicherheitsgründen die Sauerstoffmasken aufzusetzen, was sie um 14:17:16 UTC taten. Im Weiteren entschieden sie sich, für den Anflug und die Landung in Zürich Priorität zu verlangen.

Sicherheitshalber wurde etwas später auch das zweite Kabinenbesatzungsmitglied ins Cockpit gerufen und auch dieses bestätigte einen anormalen Geruch, konnte diesen aber keiner eindeutigen Quelle zuordnen.

In der Zwischenzeit hatte die Flugbesatzung auf die Frequenz der Anflughöhe (Zürich Arrival West – ZAW) umgeschaltet. Sie erhielt nach ihrer Anmeldung auf dieser Frequenz vom Flugverkehrsleiter (FVL) um 14:17:55 UTC folgende Anweisung: „Swiss four eight Tango Papa, Arrival, 'guete Namittag', Information Kilo current, continue on present heading, vector ILS one four.“ Die Flugbesatzung antwortet um 14:18:02 UTC wie folgt: „Present heading, runway one four, Swiss four eight Tango Papa, and uh we do have a situation, we have a

*suspicious uh smell in the flight deck area, we're using oxygen masks, request priority.*” Nach einer nochmaligen Frage aus Verständlichkeitsgründen antwortete der FVL um 14:18:36 UTC wie folgt: *„Swiss four eight Tango Papa roger that, you can expect no delay, descend to flight level one one zero.”*

Der Kommandant informierte eine halbe Minute später den M/C und dieser bestätigte nochmals, dass die Luft in der Kabine in Ordnung sei.

Die Flugbesatzung erhielt in der Folge verschiedene Kurs- und Höhenfreigaben und wurde mit Radarführung zum Anflug gewiesen. Um der Flugbesatzung die Arbeit zusätzlich zu erleichtern, teilte der FVL dieser um 14:22:28 UTC Folgendes mit: *„And Swiss four eight Papa Tango, to get you on an isolated frequency contact now one two five decimal three two five.”*

Auf dieser Frequenz wurde die Flugbesatzung mittels Radarführung auf den Anflug geführt und zusätzlich darüber informiert, dass die Feuerwehr bereit sei. Um 14:25:33 UTC erhielt die Flugbesatzung die Landefreigabe für die Piste 14 und um 14:28:50 UTC erfolgte die Landung.

Nach der Landung öffneten die beiden Piloten die Cockpitfenster und nach einer kurzen Lagebeurteilung entschieden sie sich, direkt zum Standplatz zu rollen und die Passagiere normal aussteigen zu lassen.

Nachdem die Passagiere das Flugzeug verlassen hatten, begaben sich die Spezialisten der Feuerwehr ins Flugzeug. Sie konnten mit ihrer Wärmebildkamera und ihren Spürgeräten nichts Anormales feststellen.

### **Medizinische Befunde**

Wie oben beschrieben hatten die Piloten kurz nach dem Start einen abnormalen öligen Geruch wahrgenommen. Um die Luftzufuhr zu verbessern wurden diverse Änderungen der Luftzufuhr durchgeführt und so vergingen ca. 2-3 Minuten, in denen die kontaminierte Luft eingeatmet wurde. Es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob durch die Manipulationen objektiv die Luftqualität verbessert werden konnte; subjektiv fanden die Piloten zunächst jedoch eine verbesserte Situation vor. Nach weiteren ca. 6 Minuten traten aber erste Symptome auf. Der Kommandant fühlte einen unangenehmen Druck im Kopf. Der Copilot hatte Kopf- und Halsschmerzen. Der Entscheid, die Masken mit 100 % Sauerstoff aufzusetzen, war deshalb sicherheitsbewusst. Dadurch wurde die Situation erträglich und die Flugbesatzung konnte den Flug ohne weitere Symptome zu Ende führen.

Im Anschluss an den Flug begaben sich die beiden Piloten ins *Airport Medical Center (AMC)*, um einen medizinischen Check durchführen lassen. Dies hauptsächlich, weil der Copilot unter erheblichen Kopf- und Halsschmerzen litt.

Im AMC wurden beide Piloten untersucht. Bei diesen Untersuchungen konnten keine Befunde erhoben werden, die mit Sicherheit auf eine von den Piloten geschilderte exogene Intoxikation hätten hinweisen können.

Beide Piloten meldeten sich in den folgenden Tagen bei Ihren *Aviation Medical Examiner (AME)*. Der Kommandant konnte schon nach kurzer Zeit gesund und am 4. September 2016 *fit to fly* geschrieben werden. Der Copilot benötigte eine etwas längere Erholungsphase und konnte erst am 14. September 2016 seine fliegerische Aktivität wieder aufnehmen.

Die Piloten erwähnten, dass sie die medizinische Betreuung nach dem schweren Vorfall nur als suboptimal empfunden hätten.

## Technische Befunde

Die Unterlagen der Maintenance zeigen, dass das Flugzeug HB-IYU bezüglich *smell* eine Vorgeschichte hatte:

Bereits am 11. Juli 2016 wurde auf dem Flug LX1613 von Mailand-Malpensa nach Zürich von der Flugbesatzung ein Geruch beanstandet, der an dreckige Socken erinnerte. Die *airconditioning packs*, wie auch die APU wurden inspiziert. Dabei wurden keine Unregelmässigkeiten festgestellt.

Am 26. August 2016, nach dem Flug LX2813 von Genf nach Zürich, rapportierte die Flugbesatzung einen starken Ölgeruch, nachdem sie für die Versorgung der Klimaaggregate (*airconditioning packs*) von der Zapfluft (*bleed air*) der APU auf die *bleed air* der Triebwerke umgeschaltet hatte. In der Folge wurden die folgenden Arbeiten ausgeführt:

- Die Drehmomente an den *air cycle machines* wurden geprüft;
- Eine Fehlersuche an der APU wurde vorgenommen;
- Alle 4 Triebwerke wurden auf mögliche Lecks untersucht;
- Ein Testlauf an allen 4 Triebwerken wurde durchgeführt;
- Präventiv wurden die Kabinen- und Cockpit Luftfilter ausgewechselt.

Auch in diesem Fall konnte der Unterhaltsbetrieb die Quelle des wahrgenommenen Ölgeruchs nicht eruieren.

Da in beiden Fällen vom Unterhaltsbetrieb keine Befunde vorlagen und die Flugbesatzung weder die Sauerstoffmasken aufsetzte noch bei der Flugsicherung eine Dringlichkeitsmeldung absetzte, hatte die SUST keine Veranlassung, diese beiden Fälle zu untersuchen.

Nach dem schweren Vorfall am 3. September 2016 wurden zur Abklärung zusätzliche Spezialisten der MCC<sup>3</sup> Troubleshooting Abteilung sowie des Triebwerk- (*powerplant*) und System (*system*) *engineering* zugezogen. Als Folge davon wurde unter anderem an allen 4 Triebwerken und an der APU eine Boroskop-Kontrolle durchgeführt, um eine mögliche Öl-Leckage (*oil leak*) zu finden. Es konnte keine solche gefunden werden.

Die extensiven Kontrollen zeigten kleinere Unstimmigkeiten, die möglicherweise zu einem Öl-Geruch geführt haben könnten. Am Auffälligsten war aber ein Leck am IDG<sup>4</sup>-Öl-System des Triebwerks 1. Dieses Öl-System des IDG ist unabhängig vom Triebwerk Öl-System. Seine Komponenten sind um den Triebwerkkompressor herum angeordnet. Das Temperaturkontrollventil (*temp control valve*) befindet sich exakt in 12 Uhr Position direkt über dem Triebwerkkompressor. Es zeigte sich, dass Öl-Leitungsverbindungen zu diesem *temp control valve* nicht mit genügendem Drehmoment angezogen waren. Somit konnte Öl auf den Triebwerkkompressor tropfen und durch die Entlüftungsöffnungen (*bleed band openings*) in den Triebwerkkompressor gelangen und dadurch auch in die *engine bleed air*, respektive in den *airconditioning* Kreislauf (vgl. Abbildung 1).

Als weiterer möglicher beitragender Faktor konnte ermittelt werden, dass kontaminierte Luft statt über Bord (*overboard*) in den *airconditioning* Kreislauf gelangen konnte, weil die Entlüftungsrohre der APU (*APU breather*) und des Triebwerk-Ölkühlers (*engine oil cooler*) nicht korrekt ausgerichtet waren.

Zum Abschluss all dieser Arbeiten wurde ein Testflug durchgeführt. Bei diesem wurden alle möglichen Luft- und *airconditioning* Konfigurationen getestet. Alle diese Tests zeigten keine Anomalitäten.

---

<sup>3</sup> MCC: *Maintenance Control Center*

<sup>4</sup> IDG: *integrated drive generator*; ein vom Triebwerk getriebener Generator (*engine driven generator*)

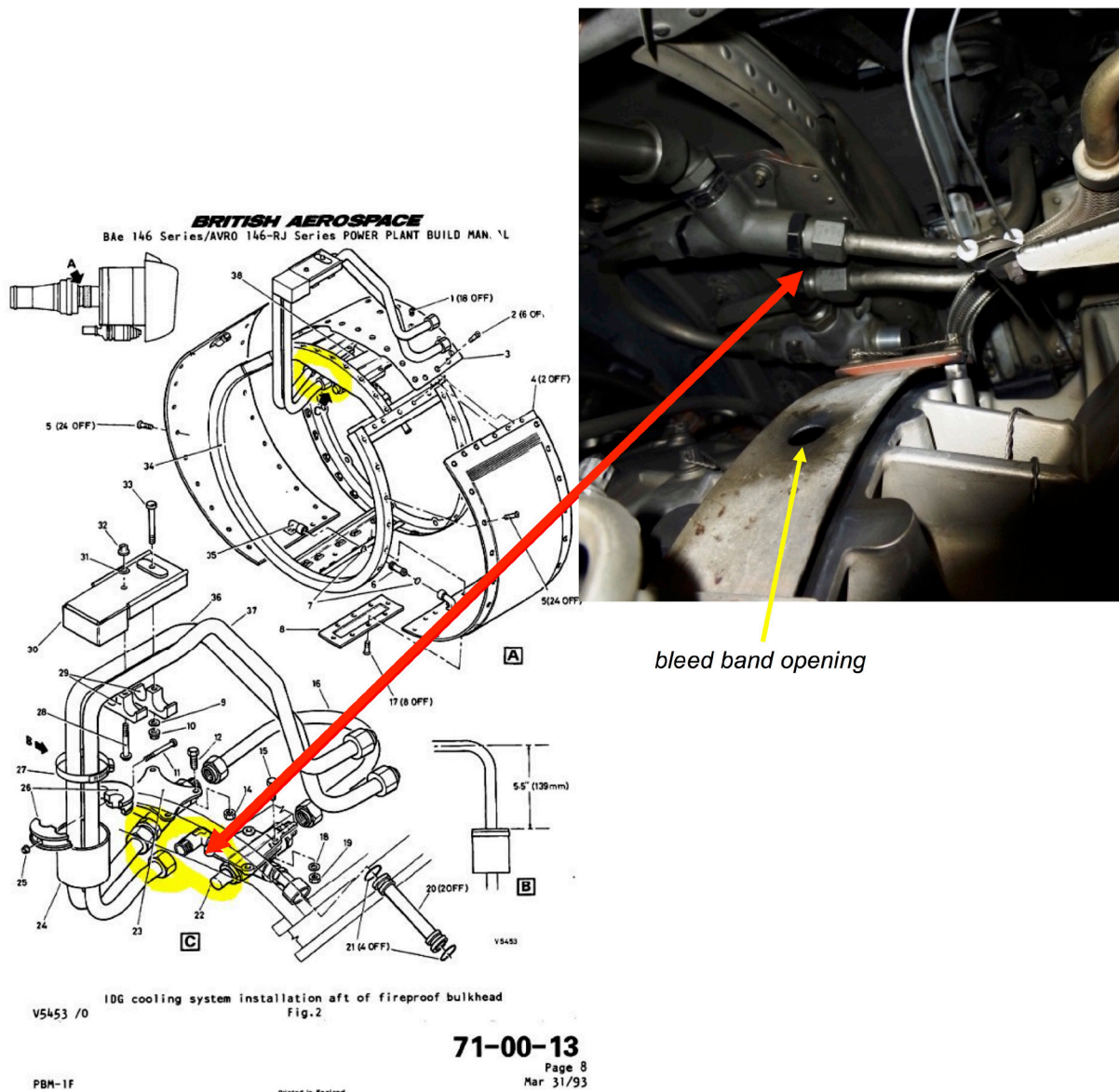


Abbildung 1: Öl-Leck an der Verbindung (roter Pfeil) zum temp control valve des IDG Öl-Kühlers

### Analyse und Schlussfolgerungen

Als nach dem Start beim Umschalten auf die *engine bleed air* öliger Geruch bemerkbar wurde, schaltete die Flugbesatzung die *engine bleed air* sofort wieder ab und speiste die *airconditioning packs* nach dem Start der APU wieder mit deren *bleed air*. Dieses Handeln war der Situation angepasst und folgerichtig, da die *bleed air* der APU am Boden die Klimatisierung der Kabine ohne Problem erfüllt hatte. Dass nach einer gewissen Zeit der ölige Geruch zurückkehren würde, war nicht voraussehbar.

Als der ölige Geruch erneut wahrnehmbar war, gepaart mit physischen Auswirkungen, setzte die Flugbesatzung unverzüglich die Sauerstoffmasken auf. Dieses Verhalten war sicherheitsbewusst. Der Einbezug der Kabinenbesatzung in die Lagebeurteilung und das mehrfache Erkunden nach der Luftqualität in der Kabine entsprach einem umsichtigen Handeln.

Der schwere Vorfall hat aber einmal mehr gezeigt, dass es schwierig ist, die Quelle kontaminierter Luft auszumachen oder die weitere Entwicklung einer solchen Situation vorausszusehen. Die Flugbesatzungen sind deshalb gut beraten, jegliches Auftreten von kontaminierter Luft, die das Aufsetzen der Sauerstoffmasken bedingt, als Notfall (*emergency*) einzustufen und entsprechend zu handeln.

## Massnahmen des Flugbetriebsunternehmens

Mit Datum vom 20. September 2016 hat das Flugbetriebsunternehmen einen sogenannten „Smoke/Fumes/Smell Kit“ publiziert, der an alle Cockpit- und Kabinenbesatzungsmitglieder in elektronischer Form verteilt wurde. Sie erfüllte damit auch eine seit längerer Zeit offene Forderung der Kabinen- und Cockpitverbände, die in der Folge an diesem Kit mitgearbeitet haben.

Das Flugbetriebsunternehmen hält einleitend unter anderem Folgendes fest: *„We have all become increasingly sensitized to the risks and dangers associated with smoke, fumes and smells in the cabin and the cockpit through various incidents that have occurred and studies that have been conducted over the past few years.“*<sup>[17]</sup><sub>SEP</sub>

Das Flugbetriebsunternehmen hält seine Absicht und den Inhalt des Kit wie folgt fest: *“[...] is intended to guide you through what to do in a concrete case of smoke, fumes or smell, and to provide you with all the necessary documentation. The Kit consists of:*

- *a checklist to lead you point by point through the procedure to be applied*<sup>[17]</sup><sub>SEP</sub>
- *a Smoke & Fumes Event Report form*<sup>[17]</sup><sub>SEP</sub>
- *our Medical Guidelines and Report form, which should help you ensure that you are subjected to all the tests required if your symptoms need to be examined following such an event.“*<sup>[17]</sup><sub>SEP</sub>

Ein Flussdiagramm soll den Besatzungen helfen, bei Vorfällen mit *smoke/fumes/smell* eine Selbsteinschätzung vorzunehmen. Zu diesem Zwecke werden Symptome wie z. B. Kopfschmerzen, Bewusstseinsbeeinträchtigung, Schwindel, Sehstörung, Übelkeit, Erbrechen, Kribbeln, Hände zittern, Taubheitsgefühl, gereizte Augen/Nase/Hals, Atembeschwerden und Husten aufgezählt. Ein weiteres Hilfsmittel für die Besatzungen ist ein entsprechendes *medical sheet*, das es auszufüllen gilt, wenn ein Arztbesuch als notwendig erachtet wird. Betont wird auch, dass dieses *medical sheet* dem untersuchenden Arzt abzugeben ist. Im Weiteren wird wie folgt festgehalten, was die Arztuntersuchung beinhalten soll:

- *„a clinical history“*<sup>[17]</sup><sub>SEP</sub>
- *a physical examination*<sup>[17]</sup><sub>SEP</sub>
- *laboratory tests: hemogram, creatinine, GGT, AST (GOT), ALT (GPT), blood glucose, urinalysis and oximetry*
- *in severe cases: plasma cholinesterase, methemoglobin, CO hemoglobin“*

Als Letztes beinhaltet das Kit ein Informationsschreiben zuhanden des behandelnden Arztes. Darin wird unter anderem Folgendes festgehalten:

*„Anlässlich der Untersuchung wird Ihnen das Besatzungsmitglied ein Formular (Medical Sheet Fume Event) mit Angaben allfälliger Beschwerden aushändigen. Unter Wahrung Ihrer diagnostischen und therapeutischen Freiheit bitten wir Sie, das Besatzungsmitglied nebst Erhebung der Anamnese klinisch zu untersuchen und eine Reihe von Blut- und Urinwerten, welche auf dem Formular ersichtlich sind, zu bestimmen.“*

Mit Blick auf diese Ergebnisse kommt die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle zum Schluss, dass bezüglich des vorliegend untersuchten schweren Vorfalls keine weiteren Ergebnisse zu erwarten sind, die für die Verhütung eines solchen Zwischenfalls zweckdienlich wären. Deshalb verzichtet die SUST gestützt auf Art. 45 VSZV auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung mit dem vorliegenden summarischen Bericht ab.

Bern, 8. Februar 2023

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle