

Generaluntersuchungsstelle für Eisenbahnen und Schifffahrt (DIGIFEMA)

Unfall an der Seilbahn Stresa-Alpino-Mottarone am 23.Mai 2021

Zwischenbericht vom 20.Mai 2022

Die vom Generaldirektor der Digifema durch Anordnung 913 vom 28.05.2021 ernannte Untersuchungskommission, bestehend aus Prof. Roberto Maja wurde beauftragt die Ursachen des Unfalles an der Seilbahn Stresa-Alpino-Mottarone am 23.05.2021, der aus dem Absturz einer Kabine der 14 Todesopfer und einen Schwerverletzten zur Folge hatte zu untersuchen, berichtet hiermit über den Stand der ihr übertragenen Untersuchung.

1 Vorwort zum Untersuchungsablauf

- Auftrag: Anordnung 913 vom 28.05.2021, Art. 1c.1: Der Untersuchungsbericht muss innerhalb von 30 Tagen nach Erteilung des Auftrages vorgelegt werden.
- Am 24.05.2021 wurde der Staatsanwaltschaft Verbania durch das Protokoll 883 der Digifema der Start der technischen Untersuchungen unter Nennung der für die Untersuchung bestimmten Personen, denen Zutritt zum Unfallort und den Räumlichkeiten der Seilbahn zu gewähren ist, mitgeteilt.
- Am selben Tag wurde der Untersuchungskommission der Zugang durch die Staatsanwaltschaft Verbania gewährt.
- Am 25.05.2021, 02.06.2021 und 08.06.2021 forderte die Untersuchungskommission per E-Mail beim Betriebsleiter der Anlage Kopien der zur Anlage gehörigen Dokumente an.
- Am 22.06.2021 informierte der Anwalt des Betriebsleiters die Untersuchungskommission per elektronischem Einschreiben (digital signierte E-Mail die das postalische Einschreiben ersetzt, PEC), dass alle weiteren Anfragen zur Übergabe von Dokumenten über ihn zu erfolgen hätten und übergab eine erste, in Bezug auf den angeforderten Umfang nicht erschöpfende, Auswahl von Dokumenten.
- Am 03.06.2021 und 07.06.2021 erhielt ein Mitglied der Untersuchungskommission von der piemontesischen Behörde für Ortsfeste Transportanlagen (USTIF) technisch-administrative Unterlagen über die Seilbahn. Diese aus 33 Dokumenten bestehenden Unterlagen wurden per PEC unter der Protokollnr. 129521 übergeben.
- Am 01.06.2021 wurde durch die Untersuchungskommission ein erster Ortsaugenschein durchgeführt. Dieser wurde durch ein an die Digifema übergebenes, auf den 01.06.2021 datiertes Protokoll dokumentiert.
- Am 21.06.2021 wurde ein zweiter Ortsaugenschein durchgeführt. Dessen Protokoll, datiert auf den 05.07.2021, wurde ebenfalls an die Digifema übergeben.
- Am 16.07.2021 wurde das gesamte Betriebspersonal, abgesehen von den Beschuldigten (Anm. Gabriele Tadini – Betriebsleiter, Enrico Perrochio – Verantwortlicher Techniker, Luigi Nerini – Geschäftsführer) befragt. Diese Vernehmungen fanden im Polizeirevier von Stresa statt und wurden nicht auf Tonband aufgezeichnet. Die Untersuchungskommission verfasste dazu das Protokoll „Erste Erwägungen der Untersuchungskommission zu den am 16.07.2021 und 23.07.2021 durchgeführten Befragungen des Betriebspersonals“ (datiert auf den 24.07.2021)
- Am 15.-16.07.2021 erhielt die Kommission von der Staatsanwaltschaft Verbania weitere Unterlagen

über die Seilbahn, die beschlagnahmt worden waren.

- Am 02.07.2021 verlangte die Kommission per PEC vom Betreiber Ferrovie Mottarone srl die Herausgabe von technischen Dokumenten der Anlage ohne eine Antwort zu erhalten.
- Am 27.07.2021 erbat die Digifema per PEC Nr. 1312 vom zuständigen Untersuchungsrichter die Zustimmung dafür, dass die Mitglieder der Kommission an nicht reproduzierbaren Überprüfungen teilnehmen zu dürfen.
- Am 29.07.2021 wurde diese Zustimmung zur Teilnahme vom Untersuchungsrichter durch PEC Nr. 918/21 verweigert.
- Am 02.08.2021 verlange die Digifema durch PEC Nr. 1953 vom Untersuchungsrichter diese Entscheidung zu überdenken um die technische Untersuchung, der zum Unglück führenden Ursachen schnellstmöglich fortsetzen zu können.
- Am 04.08.2021 wurde die Entscheidung des Untersuchungsrichters durch eine von der Geschäftsstelle des Gerichtes am selben Tag ausgestellte Urkunde bestätigt.
- Am 30.08.2021 wurde die mit Überholungsarbeiten an der Anlage Anlage beauftragte Firma Leitner, die auch einen Vertrag über die ordentliche und außerordentliche Wartung hatte per PEC aufgefordert, die diesbezüglichen Unterlagen zu übersenden.
- Am 13.09.2021 übersendete die Firma Leitner die entsprechenden Dokumente und brachte Ihren Willen zur Zusammenarbeit zum Ausdruck. In diesem Zuge wurde auch ein technischer Beauftragter ernannt, der für eventuelle weitere Gespräche mit der Kommission bereitstünde.
- Am 15.-16.09.2021 begab sich die Kommission zur Staatsanwaltschaft, um sich Zugang zu, durch diese bzw. den Untersuchungsrichter unter Aufsicht der Justizpolizei, beschlagnahmte Dokumente zu verschaffen.
- Am 04.11.2021, begab sich die Kommission erneut zur Staatsanwaltschaft, um weitere, durch die selben Organe, beschlagnahmten Dokumente über die Station Mottarone (Anm. Bergstation 2. Sektion) zu erhalten.
- Am selben Tag wurde durch die Kommission eine weitere Untersuchung der Station Mottarone durchgeführt, bei der Messungen durchgeführt und das Zugseilspanngewicht dokumentiert wurde.
- Bei der Anhörung am 16.12.2021 genehmigte der Untersuchungsrichter dem Gerichtssachverständigen eine Fristverlängerung für die Übersendung des Berichtes über das Beweissicherungsverfahren, der am 11.06.2021 angefordert wurde. Des Weiteren legte der Untersuchungsrichter einen Tätigkeitsbericht über die bis zum 15.12.2021 durchgeführten Untersuchungen vor. In diesem Bericht verweist der Gerichtssachverständige in Hinblick auf die offenen Fragen und die weiteren durchzuführenden Untersuchungen auf die ausstehenden Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen, die Analyse von Videoaufzeichnungen, sowie die auszuwertenden Aufzeichnungen der Seilbahnsteuerung.
- Am 12.01.2022 erhielt die Kommission mit Zustimmung des Untersuchungsrichters Kopien der audiovisuellen Dokumentation die von den IT-Beratern des Untersuchungsrichters aufbereitet wurden. Diese verweisen in ihrem Bericht vom 15.12.2021 darauf, dass in der audiovisuellen Aufzeichnung des Unfalls 3 auffällige metallische Geräusche zu hören sind, deren zeitliche

Übereinstimmung mit dem Unfallablauf für den Schlussbericht der Berater weiter untersucht würde.

- Am 29.04.2022 übersandte die Digifema, im Namen der Kommission, dem Untersuchungsrichter das Protokoll 000948/22, in dem sie unter Bezugnahme auf die bereits verstrichene Zeit tiefere Einsichtnahme in die Dokumentation der nicht wiederholbaren Tests.
- Am 05.05.2022 wiederholte der Untersuchungsrichter seine Ablehnung und verwies dabei auf die weiterhin laufende Tests (protokolliert von der Digifema am 06.05.2022 unter Nr. 000983)

2 Gesetzlicher Rahmen

2.1 Allgemeines

Gemäß Artikel 12 des Gesetzesdekrets Nr. 109 vom 28. September 2018 (Anm. als Reaktion auf Genua) wurde die Nationale Agentur für die Sicherheit der Eisenbahnen, der Straßeninfrastruktur und der Autobahnen (ANSFISA) gegründet, welche am 30.11.2020 entsprechend dem Dekret Nr. 520 vom 20.11.2020 des Ministeriums für Transport und Infrastruktur erstmals volle Einsatzbereitschaft meldete. Seit diesem Datum wurde entsprechend Absatz 4c die Aufsicht und Überprüfung von Öffentlichen Transportmitteln der ANSFISA übertragen.

Des Weiteren wurden durch das Gesetzesdekret Nr. 121 vom 10.09.2021, welches den vorab erwähnten Absatz 4c des Gesetzesdekretes Nr. 109 (2018) abänderte, auch alle Aufgaben die, die einzelnen USTIFs übernommen hatten der Agentur übertragen und sichergestellt, dass diese „durch eigenen Erlass, die Sicherheitsanforderungen für die Transportsysteme – bestehend aus der Infrastruktur und dem Rollmaterial – unter Bezug auf, soweit anwendbar, die Artikel 9 und 11 des Gesetzesdekretes Nr. 50 vom 14.05.2019, sowie die Bedingungen für die Errichtung und den öffentlichen Betrieb der Anlagen festlegen können.“

Dies wird hoffentlich dazu führen, dass innerhalb kurzer Zeit, die Möglichkeit gegeben ist, dass die bereits bestehende Regulierungsbehörde die aufgrund des Erlass 753/80 des Regierungspräsidenten eingeführt wurde, durch eine solche ersetzt wird, die auch die Sicherheitsanforderungen die für die Ferrovie dello Stato Italiane (Anm. vergleichbar mit der ÖBB) gelten, auf weitere Öffentliche, sowie andere Transportsysteme zu übertragen (z.B. durch Einführung eines TÜVs der in der Lage ist Risikoanalysen durchzuführen und die Kompetenz von Personal in sicherheitsrelevanten Positionen zu schulen)

Die für die Sicherheit zuständigen Behörden der einzelnen Regionen und Autonomen Provinzen (Anm. Bundesländer) setzen dabei die nationalen Richtlinien und Maßstäbe im Rahmen ihres Sonderstatutes (Anm. Weitergehende Befugnisse der Autonomen Provinzen im Bereich der Gesetzgebung) sowie ihrer territorialen Befugnisse um.

Daher sind im Folgenden mit der Bezeichnung Sicherheitsbehörden, sowohl die staatlichen Sicherheitsbehörden, als auch jene der autonomen Provinzen gemeint.

2.2 Anzuwendende Normen und Richtlinien

Folgende Gesetze und Richtlinien zur Umsetzung der Normen der europäischen Union (EU) sind für öffentliche Seilbahnen relevant:

- Gesetzesdekret 210/2003: Übernahme der Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr (Seilbahnrichtlinie) in nationales Recht (Anm. 2000/9/EG wurde am 09.03.2016 durch die Verordnung 2016/424 der EU aufgehoben)
- Verordnung 424/2016 (Seilbahnverordnung) vom 09.03.2016
- Gesetzesdekret Nr. 148 vom 16.10.2017 in der durch das Gesetz 172 vom 04.12.2017 geänderten Fassung
- Gesetzesdekret Nr. 150 vom 14.05.2019: Umsetzung der Richtlinie 2016/798 der EU vom 11.05.2016 (Neufassung der Richtlinie über Eisenbahnsicherheit)
- Gesetzesdekret 81/2008: Verordnung über die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz (Anm. ähnlich AMVO)
- Erlass 753/1980 des Regierungspräsidenten: Neue Regeln über die Bahnpolizei, die Sicherheit und die Vorschriftmäßigkeit der Abwicklung des Eisenbahnverkehrs und weiterer Transportsysteme
- Erlass Nr. 177 des Regierungspräsidenten vom 21.01.1926, angepasst durch den Erlass des Regierungspräsidenten Nr. 608 vom 09.03.1994, sowie Nr. 67 vom 21.01.1997: Einführung einer interministeriellen Kommission für Luftseilbahnen, sowie bodengebundene Seilbahnen die für die öffentliche Beförderung von Personen vorgesehen sind.
- Ministerialdekret Nr. 815 vom 15.02.1969: Besondere technische Anforderungen für Zweiseilpendelbahnen
- Ministerialdekret Nr. 23 vom 02.01.1985: Regelwerk für Konstruktionsvarianten, die Angleichung technischer Standard, sowie die regelmäßigen Inspektionen die an Luftseilbahnen und bodengebundenen Seilbahnen für den öffentlichen Personentransport durchzuführen sind (durch Ministerialdekret Nr. 203 vom 01.12.2015 abgeschafft)
- Ministerialdekret Nr. 400 vom 04.08.1998: Generelle Festlegung von Normen für Luftseilbahnen und bodengebundene Seilbahnen im öffentlichen Verkehr, welches den Erlass des Regierungspräsidenten Nr. 1367 (Generelle Regeln für Luftseilbahnen im öffentlichen Verkehr) vom 18.10.1957 ersetzt hat.
- Ministerialdekret vom 18.02.2011: Anforderungen an die Betriebsleitung, sowie die für den Betrieb verantwortlichen Personen, sowie deren Stellvertreter und Assistenten, die für öffentlichen Verkehr mit Luftseilbahnen und bodengebundenen Seilbahnen, Aufzüge (Anm. inkl Schrägaufzüge), Rolltreppen, Förderbänder, Treppenlifte, Hebebühnen und ähnliche Systeme verantwortlich sind.
- Infrastrukturrichtlinie (Dekret des Fachbereichs) Nr. 337 vom 16.11.2011: Vorschriften und Vorgaben für Seilbahnen für den Personentransport
- Personalerlass (Dekret des Fachbereichs) Nr. 288 vom 17.09.2014: Anforderungen und Qualifikationsprozess für Personal das sicherheitsrelevante Aufgaben an Seilbahnen für den

öffentlichen Personentransport wahrnimmt.

- Ministerialdekret Nr. 288 vom 17.09.2014: Regeln für die Revisionsarbeiten an Luftseilbahnen und bodengebundenen Seilbahnen
- Dekret des Fachbereichs Nr. 144 vom 18.05.2016: Technische Vorschriften über die Ausführung der Wartung von Seilen und deren Endbefestigungen an Seilbahnen für den Personentransport
- Ministerialdekret Nr. 118 vom 11.05.2017: Technische Vorschriften über den Betrieb von Luftseilbahnen und bodengebundenen Seilbahnen für den Personentransport
- EN 12927-4:2005: Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für die Personenbeförderung – Seilendbefestigungen

3 Anlagenbeschreibung

3.1 Systemeigenschaften

Die Zweiseilpendelbahn Stresa (205 m.ü.M.) - Alpino (803 m.ü.M.) - Mottarone (1385 m.ü.M.) in der Gemeinde Stresa (Verbania) besteht aus 2 voneinander unabhängigen Sektionen die sich eine gemeinsame Mittelstation teilen.

Das Gesamtsystem besteht aus 4 Kabinen, von denen jede für 40 Personen + 1 Kabinenbegleiter ausgelegt sind. Dabei sind die Kabinen der ersten Sektion mit den Nummern 1 und 2, die der 2. Sektion mit den Nummern 3 und 4 nummeriert.

Die Fahrgeschwindigkeit der ersten Sektion beträgt 7-11 m/s, die der zweiten 7,2m m/s. Bei Fahrten ohne Kabinenbegleiter gilt seit 2018 für beide Sektionen eine Fahrgeschwindigkeit von 6 m/s.

An der Mittelstation Alpino steigen die von der ersten Sektion kommenden Passagiere innerhalb der Mittelstation um, gehen innerhalb des Gebäudes zur Talstation der zweiten Sektion und steigen in die Kabinen 3 und 4 ein.

Die Station Stresa dient als Spann- und Gegenstation der ersten Sektion, während die Station Alpino für beide Stationen als Antriebsstation fungiert und die Station Mottarone als Spann- und Gegenstation der zweiten Sektion dient.

Die zweite Sektion verfügt über 3 Stützen, besitzt eine schräge Länge von über 3000 m und das größte Spannfeld zwischen den Stützen 2 und 3 ist über 2000 m lang.

Die Zugseilschleife beider Sektionen wird an den Kabinen unterbrochen, wo die Zugseile mittels metallischen Vergussköpfen mit den Laufwerken verbunden sind. Dabei wird jeweils zwischen der Oberen Schleifen (Zugseilschleife) und der unteren Schleife (Gegenseilschleife) unterschieden.

Folgende Seile waren an der zweiten Sektion im Einsatz:

- Tragseil: Durchmesser 51 mm
- Oberes Zugseil: Durchmesser 25 mm
- Unteres Zugseil: Durchmesser 24 mm
- Bergeseil: Durchmesser 16 mm

3.2 Geschichte und wichtige Anpassungen (an der zweiten Sektion)

Die Zweiseilpendelbahn Stresa – Alpino – Mottarone wurde durch Entscheid Nr. 4/1964 der Kommission für Luftseilbahnen und bodengebundene Seilbahnen (CFAT) genehmigt und von der Firma Piemonte Funivie konstruiert und im Jahr 1970 eröffnet. In den folgenden Jahren wurden folgende größeren Veränderungen vorgenommen:

- 1975: Einbau einer Zugseildämpfungseinrichtung
- 1990: Erste 20-Jahre Revision (Anm. in Italien war früher nach 20 Jahren eine Hauptrevision aller relevanten Anlagenteile fällig, nach 40 Jahren war die technische Lebensdauer erreicht und quasi alle sicherheitsrelevanten Teile mussten erneuert werden)
- 1996-1997: Auflegen eines neues Zug- und Gegenseiles. Seilhersteller Redaelli
- 1998: Auflegen neuer Tragseile. Seilhersteller Redaelli
- 2004: Nach einem Zugseilüberschlag über das Bergeseil auf der ersten Sektion wurden neue Laufwerk mit Vergussköpfen und einer hydraulischen Steuereinheit für die Tragseilbremse gefertigt
- 2016: Zweite Generalüberholung (nach mehrmaliger Verlängerung der technischen Lebensdauer), Einbau eines neuen Anfahrpuffers in der Station Alpino, neue Sicherheitssteuerung der Fa. SISAG, neue Elektrik
- November 2016: Fertigung des neuen Vergusskopfes des Zugseils von Kabine 3
- Mai 2017: Fertigung des neuen Vergusskopfes des Gegenseiles von Kabine 3

3.3 Betreiber und Betriebsleitung

Betreiber der Seilbahn ist auf Grundlage des mit der Gemeinde Stresa geschlossenen Vertrages die Firma Ferrovie del Mottarone srl.

Die Firma Leitner wurde laut Vertrag vom 29.04.2016 Art. 2 für die Dauer von 13 Jahren mit „den Arbeiten, deren Leistungsumfang die ordentliche, sowie außerordentliche Wartung, die Belieferung mit Ersatzteilen, sowie den Notdienst und die Betriebsleitung umfassen“ beauftragt.

Der verantwortliche Techniker ist eine zugelassene Person, der nicht dem Betreiber angehört. Es gibt in den von der Kommission eingesehen Dokumenten keine Beweise für einen zwischen dem verantwortlichen Techniker und der Betreibergesellschaft.

Da allerdings laut dem Leistungsumfang im Vertrag vom 29.04.2016 (Art.2) von der Firma Leitner die Überlassung eines verantwortlichen Technikers, der den Anforderungen des Ministerialdekretes vom 18.02.2011 entspricht aufscheint, erscheint der Kommission die Annahme schlüssig, dass eine vertragliche Zusammenarbeit zwischen der Firma Leitner und dem verantwortlichen Betriebsleiter, der gleichzeitig während der zweiten Generalrevision 2016 als technische Ansprechperson der Firma Leitner tätig war bestand.

4 Vertiefte Untersuchung nach dem Zugang und dem Studium der vorliegenden Dokumente

4.1 Zugseil

4.1.1 Dokumente

Das Zugseil ist entsprechend der Seilbahnrichtlinie 2016/424 ein Teilsystem, das aus Sicherheitsbauteilen, nämlich dem Seil selbst und seinen Endbefestigungen besteht. Der Hersteller Teufelberger-Redaelli hat für die von ihm vermarkteten Seile ein Handbuch namens „MUM-DD 144 – Seile für den Personentransport“ in der Ausgabe vom 02.04.2018 herausgegeben, das die Vorschriften des oben genannten Dekretes Nr. 144 bezüglich Betrieb und Wartung von Seilen für Personenseilbahnen enthält.

Dieses Handbuch gilt für Seilbahnen die vor der Herausgabe der Seilbahnrichtlinie 2016/424 erbaut wurden und fordert in Kapitel 19 die Durchführung folgender Inspektionen:

- Visuelle Überprüfungen (Kapitel 19.3): Monatlich müssen bestimmte Seilbereiche (Auflagebereiche auf den Tragseilschuhen, Vergussköpfe, Klemmbereiche, Spleiße, Trommelverankerungen, Kupplungen) auf Schäden durch Durchrutschen, Korrosion oder Drahtbrüche, sowie auf den Schmierzustand geprüft werden
- Jährlich (19.4): Detaillierte Kontrolle der Seilendbefestigungen

Wartungsaufzeichnungen:

- Unteres Zugseil – Redaelli – 24 mm – Seale 114 6 x (9+9+1) + Einlage – Drahtdurchmesser 1,94-1,09-2,29 – Auflage 1997: Letzte Magnetinduktive Prüfung (Sateco) am 11.11.2020, Letzte Betriebskontrolle am 15.11.2020. Keine genauere Beschreibung der Prüfergebnisse, Urteil des Betriebsleiters: Positiv, Alle Anzeigen innerhalb der Norm
- Oberes Zugseil – Redaelli – 25mm – Seale 114 6 x (9+9+1) + Einlage – Drahtdurchmesser 2,01-1,13-2,37 – Auflage 1997: Letzte Magnetinduktive Prüfung (Sateco) am 11.11.2020, Letzte Betriebskontrolle am 15.11.2020. Keine genauere Beschreibung der Prüfergebnisse, Urteil des Betriebsleiters: Positiv, Alle Anzeigen innerhalb der Norm

Die Dokumentation der vorangegangenen magnetinduktiven Seilüberprüfungen, sowie die Berichte der Betriebsleitung (Anm. im Betriebstagebuch) der vorangegangenen Jahre (2016-2020) über die jährlichen Seilüberprüfungen bei Seilen die mehr als 10 Jahre in Betrieb sind, sind ebenfalls positiv. Die Anzahl der Drahtbrüche liegt weit unterhalb der zulässigen Grenzen.

In den Instandhaltungsprotokollen des Betriebsleiters ist das Feld „Jährliche visuelle Kontrollen der Seilendbefestigung“ nicht ausgefüllt. Daher gibt es keinen schriftlichen Hinweis darauf, dass diese Überprüfung durchgeführt wurde. Das gleiche gilt für die Prüfung der Seilendbefestigung entsprechend dem Handbuch „MUM-DD14“ der Firma Teufelberger-Redaelli.

Des Weiteren wurden auch keine vierteljährlichen Kontrollen des Seileintrittes in den Vergusskopf, mit Demontage des Konus, wie im Handbuch der Firma Poma „Italien 2003 M.69-00-0311 Anlage Stresa-Mottarone-Alpino“ und dem bevor bereits genannten „DD 144/2016“ dokumentiert.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass in der aktuellen Betriebsanweisung (Anm. Ähnlich Wartungsanweisung) der fraglichen Anlage, die vom Betriebsleiter am 30.11.2019 unter der Nr.

Rv.00 erstellt wurde, um der Betriebsvorschrift zu genügen, nur eine monatliche augenscheinliche Kontrolle des Zugseilbereichs der nahe der Seilendbefestigung liegt vorgesehen ist.

In der vorhergehenden Betriebsanweisung Rv.3 vom 03.12.2018, die für den Betrieb ohne Wagenbegleiter aktualisiert wurde, werden hingegen monatliche augenscheinliche Prüfungen und zusätzlich halbjährliche Sichtprüfungen mit Demontage des Konus gefordert.

4.1.2 Untersuchungen am zerstörten Seil

Das obere Zugseil mit einem Durchmesser von 25 mm besteht ist 6-Litzig (9+9+1), wobei die 114 Drähte, eingeschnürte (Anm. Gewaltbrüche) und abgeschrägte Drahtbrüche (Anm. Ermüdungsbrüche) mit Anzeichen von Korrosion (siehe Bild 1 – 4).

Dabei überwiegen die Ermüdungsbrüche die Gewaltbrüche (Verhältnis ca. 2/3 zu 1/3)

Dies deutet auf Ermüdung durch Biegebeanspruchungen, sowie Korrosion im Seilbereich nahe der Vergusskopfes hin, während die Gewaltbrüche den endgültigen Riss verursachten, da die verbleibenden Drähte durch die bereits vorhandene Schwächung des Seiles überbeansprucht waren.

Die 20m Seil vor dem Bruch zeigen eine ungeschmierte, korrodierte Oberfläche mit außenliegenden Drahtbrüchen und gelockerten Litzen (dies eventuell aufgrund dessen, dass das Seil im Bruchbereich über 5 Ablenkscheiben bzw. Rollen zum Spanngewicht abgelenkt wurde – siehe Bild 5 – 7)

Das Vorhandensein des Erdungsbandes für den Sicherheitskreis deutet darauf hin, dass der Riss direkt nach dem Vergusskopf passiert ist. Des Weiteren sind keine metallischen Reste des Vergusskopfes zu finden, die darauf hinweisen würden, dass dieser versagt hat.

Der Kommission wurde keine Erlaubnis erteilt an den zerstörenden Tests teilzunehmen, noch wurden dieser die Ergebnisse dieser Tests mitgeteilt. Speziell war es auch, dass der Kommission verboten wurde, den Teil des Seiles, der auf den Vergusskopf der verunfallten Kabine Nr. 3 folgte zu begutachten.

Weitere Erkenntnisse könnten sich aus einer Inspektion dieser Teile bzw. des Inspektionskonus ergeben, allerdings sind diese Teile der vom Untersuchungsrichter angeordneten zerstörenden Tests und nur den Gerichtssachverständigen zugänglich.



Abbildung 1: Zugseil nahe des Seilrisses. Auffällig sind das Erdungsband für den Sicherheitskreis, sowie die aufgebesten Litzen (Quelle: Digifema)



Abbildung 2: Zugseil nahe des Seilrisses (Quelle: Digifema)



Abbildung 3: Zugseil nahe des Seilrisses (Quelle: Internet)



Abbildung 4: Drähte mit Anzeichen von Ermüdungsbrüchen und Korrosionsspuren (Quelle: Internet)



Abbildung 5: Seil nahe des Seilrisses. Beachtenswert die Korrosionsspuren, sowie die gelockerten Litzen (Quelle: Digifema)



Abbildung 6: Gegenseil der Kabine 3, nahe der Absturzstelle (Quelle: Digifema)



Abbildung 7: Gegenseil der Kabine 3 nahe der Absturzstelle (Quelle: Digifema)

4.1.3 Laufwerke sowie Zug- und Gegenseilanfassung

Die originalen Laufwerke verfügten über eine mechanische Auslösung der Tragseilbremse, die durch ungeplante Auslösungen auffiel. Daher wurde dieses technisch überholte System 2003 auf Vorschlag der USTIF durch die Firma Poma Italia (Anm. ehemals Agudio – heute beides Leitner-Konzern) durch neue Laufwerke mit Vergusskopf und Hydraulischer Tragseilbremsenauslösung ersetzt. Die USTIF gab die Genehmigung für die Wiederaufnahme des Betriebes durch die Anweisung 007 vom 09.01.2004.

Bei der verunfallten Kabine 3 wurden die Vergussköpfe (die alle 5 Jahre erneuert werden müssen) zuletzt an folgenden Daten erneuert:

- Oberes Zugseil: Lt. Vergussprotokoll der Firma Leitner am 22.11.2016
- Unteres Zugseil: Lt. Vergussprotokoll der Firma Leitner am 14.03.2017

Beide Protokolle sind sowohl vom ausführenden Vergiesser, als auch vom verantwortlichen Techniker, der gleichzeitig auch für die Firma Leitner tätig ist unterzeichnet.

Das Wartungshandbuch der Firma Leitner „MUM 69 Fahrzeuge“ der Firma Leitner fordert eine vierteljährliche Inspektion der Seile und des Seilbereichs nahe dem Verguss mit Demontage des Inspektionskonus, Diese Vorgabe die ebenfalls im Anhang zur Regel DD 146/2016 enthalten ist, sollte im Betriebstagebuch im Kapitel „Monatliche, vierteljährliche und halbjährliche Tests“, sowie in den Wartungsaufzeichnungen enthalten sein.

In den überprüften Aufzeichnungen insbesondere das Dokument 15 „Aufzeichnung der regelmäßigen Überprüfungen, waren von 07.10.2020 bis 23.05.2021 (es handelt sich dabei um das einzige im PDF-Format vorliegende Dokument – die weiteren Dokumente von 11.03.2017 bis 07.10.2020 lagen nur schriftlich vor) konnte kein Eintrag über die regelmäßigen, sowie die monatlichen Kontrollen des Seilbereichs nahe dem Zugseilverguss (wie in der aktuellen Betriebsvorschrift für den Betrieb ohne Kabinenbegleiter gefordert) gefunden werden.

Hier muss erneut darauf hingewiesen werden, dass in der Betriebsvorschrift Rv. 3 vom Dezember 2018 monatliche Inspektionen der Endverbindungen und halbjährliche Kontrollen mit Demontage des Konus gefordert werden.

Die Untersuchungskommission erhielt von der Staatsanwaltschaft eine Zeugenaussage eines Technikers der Monterosa srl (Anm. Alagna-Gressoney) der von der Firma Leitner damit beauftragt wurde regelmäßige und außergewöhnliche Inspektions- und Wartungsarbeiten durchzuführen. Laut seiner Aussage wurde der letzte halbjährliche Check im Dezember 2020 ausgeführt. Es finden sich zwei Aufzeichnungen über „Scheinrisstests“ (Anm. vermutlich Überprüfung der Tragseilbremsauslösung) vom 05.03.2020 und vom 01.12.2020, allerdings gibt keines der Dokumente Anlass zu der Annahme, dass dabei auch die Seilendbefestigungen visuell geprüft wurden. Zudem fehlen bei beiden Prüfungseinträgen die Unterschriften des Betriebsleiters und nur beim Dokument vom 05.03.2020 ist der Name des Prüfers vermerkt.

4.1.4 Normative Vorgaben in Bezug auf Zugseil-Vergussköpfe bei Pendelbahnen

Mit Rundschreiben Nr. 130/1987, Schreiben Nr. 33/1987 (Protokollnr. 1283(56)71.31 und Brief Protokollnr. 1522(68)71.31 zur Korrektur von Seite 8 des Rundschreibens 130/1987, hat die Generaldirektion für Öffentlichen Verkehr Messungen und Vorkehrungen für „Zweiseilpendelbahnen mit Tragseilbremsen“ festgeschrieben, die getroffen werden müssen, um einen Eingriff der Tragseilbremsen aufgrund eines Zugseilrisses unnötig zu machen.

In Artikel 4.3.1 „Zugseilanfassungen mittels Vergusskopf“ wird festgelegt, dass im Bereich in unmittelbarer Nähe zum Vergusskopf, der nicht magnetinduktiv prüfbar ist, zusätzlich zu den üblichen augenscheinlichen Prüfungen weitergehende zerstörungsfreie Prüfungen in Form von Sichtprüfungen durchgeführt werden müssen.

Zu diesem Zweck muss die Zugseilanfassung so ausgeführt sein, dass dieser Seilbereich, sowie der Eintritt in den Vergusskopf durch Demontage des Inspektionskonus, aber ohne Nachlassen der Zugseilspannung prüfbar ist.

Bei älteren Anlagen, bei denen diese Art von Inspektion nicht vorgesehen war, müssen entsprechende Modifikationen an der Zugseilanfassung durchgeführt werden.

Das am 18.05.2016 vom Fachbereich des Ministeriums für Transport und Infrastruktur herausgegebene Dekret Nr. 144 bestätigt den technischen Anhang, der die technischen Vorschriften für den Betrieb und die Wartung von Seilen und deren Anfassungen in Seilbahnen für den öffentlichen Verkehr. Insbesondere wird in diesen Vorschriften auch auf die Methoden zur Installation der Seile, die Sicherheitsanforderungen in Hinblick auf Inspektion, Wartung und Instandhaltung der Seile und ihrer Anfassungen, sowie die Kriterien für die Ablage eingegangen.

Hierbei wird im technischen Anhang insbesondere auf die EN12927:2005 und deren Unterkapitel 1-8 eingegangen. Diese Norm wurde im Februar 2019 durch die neue Norm EN12927:2019

ersetzt, bei der die Unterkapitel in eine Gesamtnorm integriert wurden.

Der Artikel 1.8 des technischen Anhangs zum Dekret des Fachbereiches 144/2016 verweist dabei für die Inspektion, Wartung und Instandhaltung der Zugseilendverbindungen auf Punkt 5.4 der EN12927-7:2005 der sich wiederum auf Punkt 6.2.1 der EN12927-6:2005 bezieht und mit Punkt 9.4.1. der EN 12927:2019 übereinstimmt.

Diesem Punkt entsprechend sind Drahtbrüche oder Anzeichen von Korrosion innerhalb einer Schlaglänge von der Zugseilendverbindung als Ablagekriterium anzusehen.

Des Weiteren sind unabhängig vom Seilzustand Vergussköpfe aus metallischen Materialien alle 4 Jahre zu ersetzen.

Beide Ablagekriterien finden sich sowohl in der EN12927:2005, als auch in der EN 12927:2019.

In Tabelle 1 des technischen Anhangs zum Dekret des Fachbereichs 144/2016 sind (neben weiteren Kontrollen) vierteljährliche Sichtprüfungen des Seiles im Bereich nahe der Endverbindungen ohne Nachlassen der Seilspannung vorgeschrieben.

Diese Überprüfung muss wie in Artikel 4.3.1. des Rundschreibens zum Dekret des Fachbereichs 130/1987 spezifiziert „ohne Nachlassen der Seilspannung, jedoch mit Demontage des Inspektionskonus“ durchgeführt werden.

In Abschnitt 4 Paragraph c) des 5. Kapitels „Ablagekriterien für Seile“ des technischen Anhangs zum Dekret des Fachbereiches 144/2016 wird ebenso spezifiziert, dass „bei Seilen mit Vergussköpfen Drahtbrüche oder Anzeichen von Korrosion innerhalb einer Schlaglänge zur Endanfassung“ als Ablagekriterium anzusehen ist.

In diesem Zuge muss darauf hingewiesen werden, dass in Kapitel 5.2. des technischen Anhangs zum Dekret des Fachbereichs 144/2016 für nicht CE-Zertifizierte Seile mit Vergussköpfen eine maximale Betriebsdauer von 5 Jahren vorgesehen ist.

Dies wird ebenso im Ministerialdekret 203/2015, das die periodischen Kontrollen an Seilbahnen die vor Inkrafttreten des Dekretes Nr. 210 vom 12.06.2003 erbaut wurden, sowie nachträgliche Zu- und Umbauen an diesen Seilbahnen festgelegt, das gleichzeitig der Implementation der Richtlinie 2000/9 in nationales Recht diene.



Abbildung 8: Vergusskopf des oberen Zugseiles. Erstellt am 22.11.2016 - Ablage vorgesehen für 22.11.2021 (Quelle: Digifema)



Abbildung 9: Vergusskopf des unteren Zugseiles - Ausgeführt am 14.03.2017 - Zur Ablage vorgesehen am 14.03.2022 (Quelle: Digifema)

5 Station Mottarone

Hierbei handelt es sich um die Bergstation der Seilbahn, die gleichzeitig als Spannstation für das Zug- und Tragseil, sowie das Bergeseil der Sektion Alpino-Mottarone dient. Ein vereinfachtes Anlagenschema ist in Abbildung 10 dargestellt.

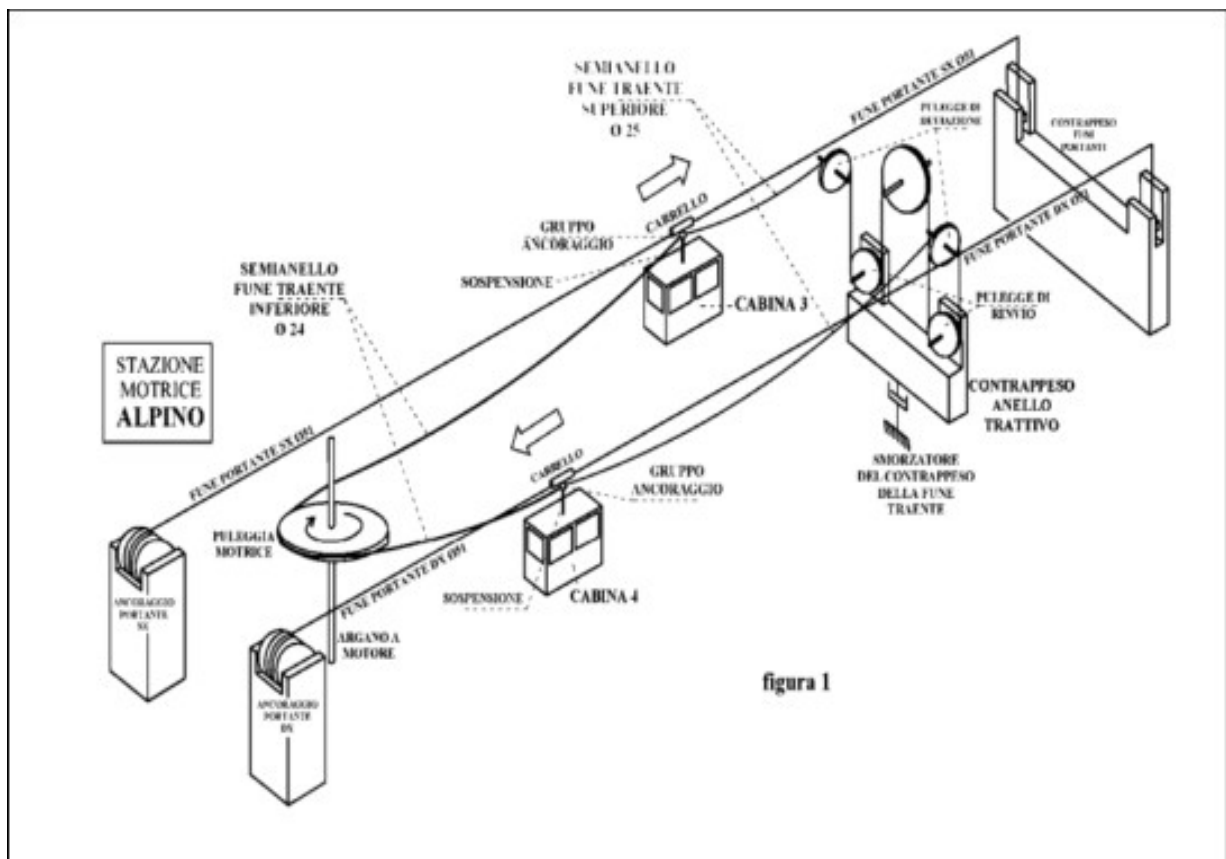


Abbildung 10: Vereinfachtes Anlagenschema der Sektion Alpino-Mottarone

5.1 Tragseil

Abbildung 11 zeigt das vom Tragseilschuh gesprungene Tragseil Nr. 3. Höchstwahrscheinlich stammt diese Entgleisung vom, durch den beim Riss des Zugseiles und dessen Bewegung durch die Station, entstandenen Stoß. Es kann allerdings auch nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass diese Seilentgleisung schon vor dem Zugseilriss bestand und zum Zugseilriss beigetragen hat, auch wenn diese Hypothese weniger wahrscheinlich erscheint.



Abbildung 11: Entgleistes Tragseil Nr. 3 und auf den Rollen liegendes Bergeseil (Quelle: Digifema)

5.2 Messskalen

Abbildung 12 zeigt die Messskalen zur Anzeige der Spannungswichtspositionen. Auf Bild 13 und 14 sind die maximalen Spannwege des oberen Zugseiles dargestellt.

In Bild 12 sind von links nach rechts zu sehen:

- Tragseil Kabine 3
- Bergeseil
- Oberes Zugseil
- Tragseil Kabine 4

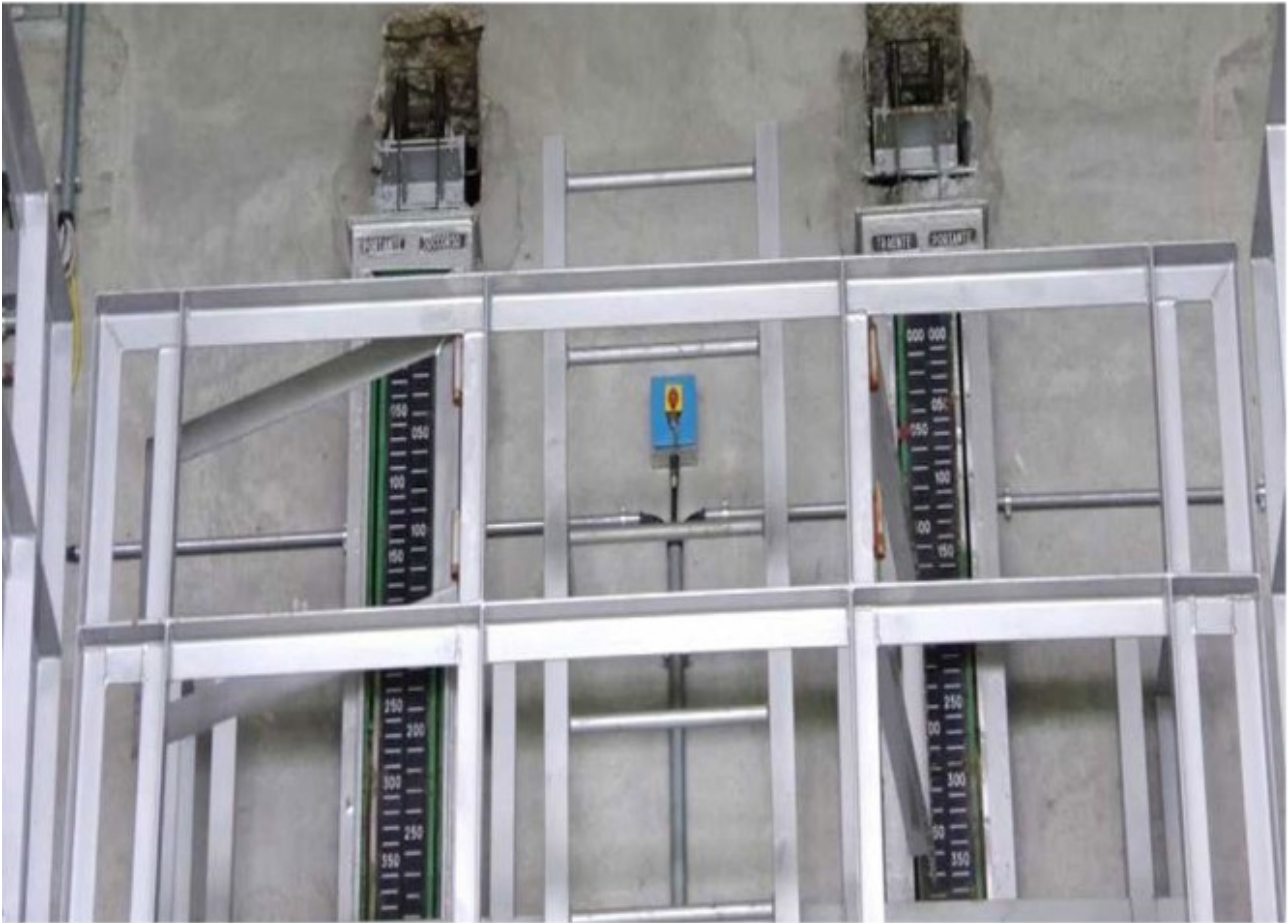


Abbildung 12: Von links nach rechts: Tragseil Kabine 3 - Bergeseil - Oberes Zugseil - Tragseil Kabine 4 (Quelle: Digifema)



Abbildung 13: Detailaufnahme der Messkala. Die Position ist bei einem Spannweg von 6,50m limitiert. Es sind Scheuerstellen zwischen 5,50m und 6,00m zu sehen. (Quelle: Digifema)



Abbildung 14: Weiteres Detail der Messskala (Quelle: Digifema)

5.3 Zugseilspanngewicht

In Abbildung 15 sieht man das auf der unteren Tragkonstruktion aufgeschlagene Zugseilspanngewicht

Abbildung 16 zeigt die beiden Endschalter für den unteren Anschlag des Zugseilspanngewichtes.

- Der metallische Auslösestab betätigt die beiden Endschalter bei einer Bewegung des Spanngewichtes
- Der obere mit 2 im 90° Winkel angeordneten Stäben versehene Endschalter gibt eine Alarmmeldung aus, wenn das Zugseilspanngewicht sich zu weit nach unten bewegt und setzt sich bei einer Aufwärtsbewegung des Spanngewichtes wieder zurück.
- Der untere monostabile Endschalter besteht aus einem horizontal angeordneten Stab und ist nicht selbst zurücksetzend. Er löst bei einer weiteren Abwärtsbewegung des Spanngewichtes einen Not-Halt-Befehl aus.

Abbildung 17 zeigt schematisch die Funktionsweise der beiden Endschalter:

- Linke Abbildung - Alarmendschalter
 - Stab Nummer 2 befindet sich in horizontaler Position und wird bei einer Abwärtsbewegung des Spanngewichtes durch den Auslösestab im Gegenuhrzeigersinn gedreht um ein Alarmsignal auszulösen
 - Stab Nummer 1 zeigt vertikal nach oben und wird sobald Stab 1 durch den Auslösestab im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird ebenfalls um 90° in eine Horizontale Position gedreht

- Linke Abbildung – Not-Halt-Endschalter
 - Der Stab Nummer 3 befindet sich in horizontaler Position und wird bei einer weiteren Abwärtsbewegung (über die Alarmposition hinweg) um 90° gedreht und löst einen Not-Halt-Befehl aus, der die Anlage zum Stillstand bringt
- Mittlere Abbildung – Alarmendschalter
 - Das Spanngewicht bzw. der Auslösestift haben einen Alarm ausgelöst, das Spanngewicht befindet sich in Position B.
 - Stab Nummer 2 zeigt waagrecht nach unten
 - Stab Nummer 1 befindet sich in der horizontalen Position und wird bei einer Aufwärtsbewegung des Spanngewichtes im Uhrzeigersinn nach oben gedreht, um die Alarmmeldung aufzuheben
- Mittlere Abbildung – Not-Halt-Endschalter
 - Das Spanngewicht befindet sich in Position C
 - Der Stab Nummer 3 des monostabilen Endschalters wurde um 90° im Gegenuhrzeigersinn gedreht und löst einen Not-Halt-Befehl aus.
 - Der Endschalter wird durch eine Aufwärtsbewegung nicht zurückgesetzt
- Rechte Abbildung – Not-Halt-Endschalter
 - Das Spanngewicht hat sich wieder aufwärts bewegt, der Endschalter wird allerdings nicht zurückgesetzt. Der Not-Halt-Befehl bleibt aufrecht, bis der Endschalter manuell in seine Ausgangsposition zurückgedreht wird.



Abbildung 15: Spanngewicht des oberen Zugseiles ist auf der (deformierten) Unterkonstruktion aufgesessen (Quelle: Digifema)

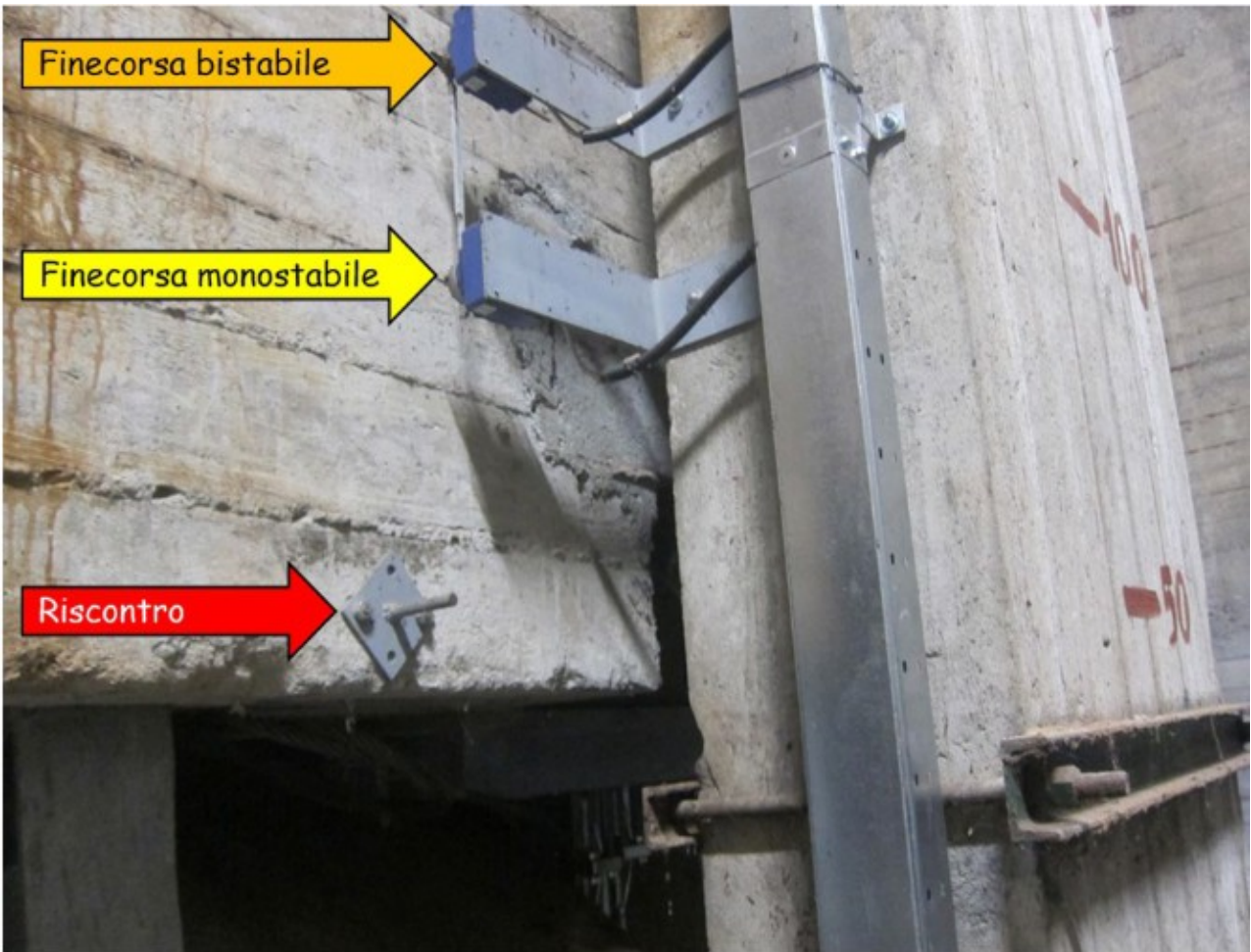


Abbildung 16: Abgestürztes Spanngewicht mit Alarmendschalter (oranger Pfeil), Not-Halt-Endschalter (gelber Pfeil) und Auslöser (roter Pfeil)

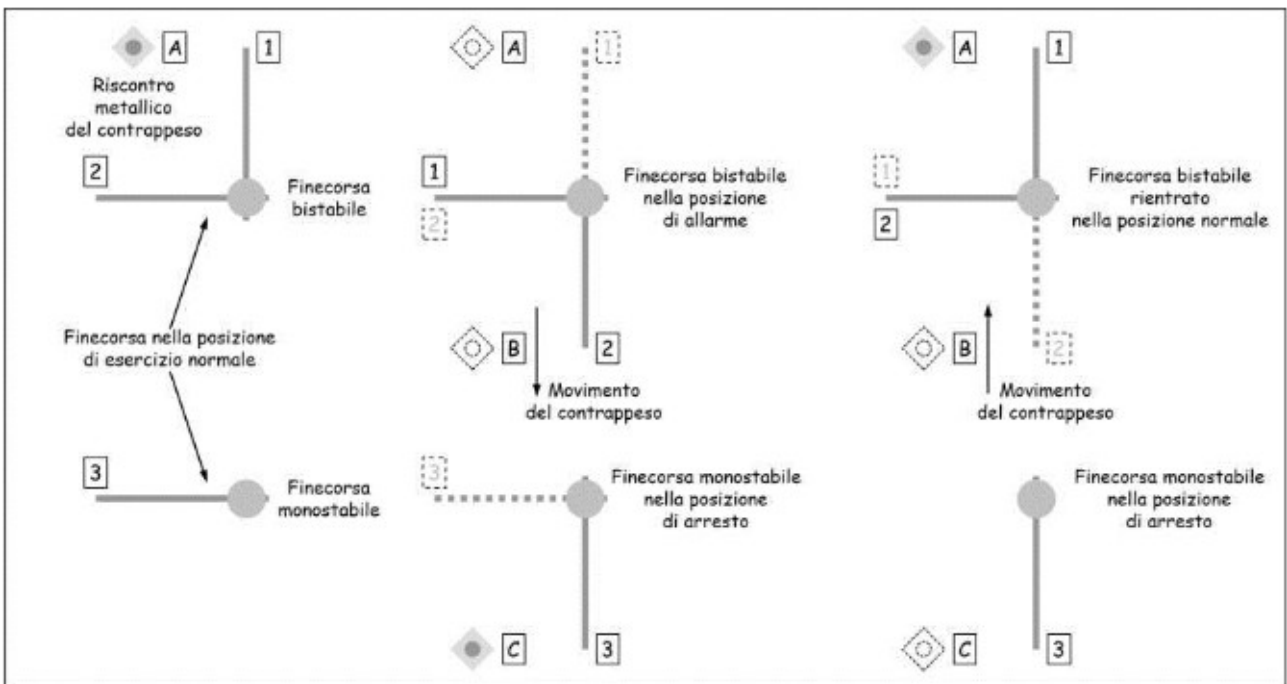


Abbildung 17: Schematische Darstellung der Positionen der Endschalter

Abbildung 18 und 19 zeigen die Position der Endschalter wie sie beim Ortsaugenschein der Kommission am 01.06.2021 vorgefunden wurden.

Hier ist zu sehen, dass der Alarmendschalter um 180°, der Not-Halt-Endschalter um 90° im Uhrzeigersinn verdreht sind. Dadurch sind die für die Auslösung von Alarm und Not-Halt entscheidenden Stäbe 2 (Alarm) und 3 (Not-Halt) außer Funktion gesetzt, da kein Kontakt mit dem Auslösestab möglich ist. Eine Bewegung des Spanngewichts nach unten über die vorgesehene Endlage hinaus wird somit nicht erkannt.



Abbildung 18: Vorgefundene Position des Alarmendschalters (Gelbe Pfeile) bzw. Not-Halt-Endschalters (Blauer Pfeil) - Eine Auslösung ist in dieser Position unmöglich

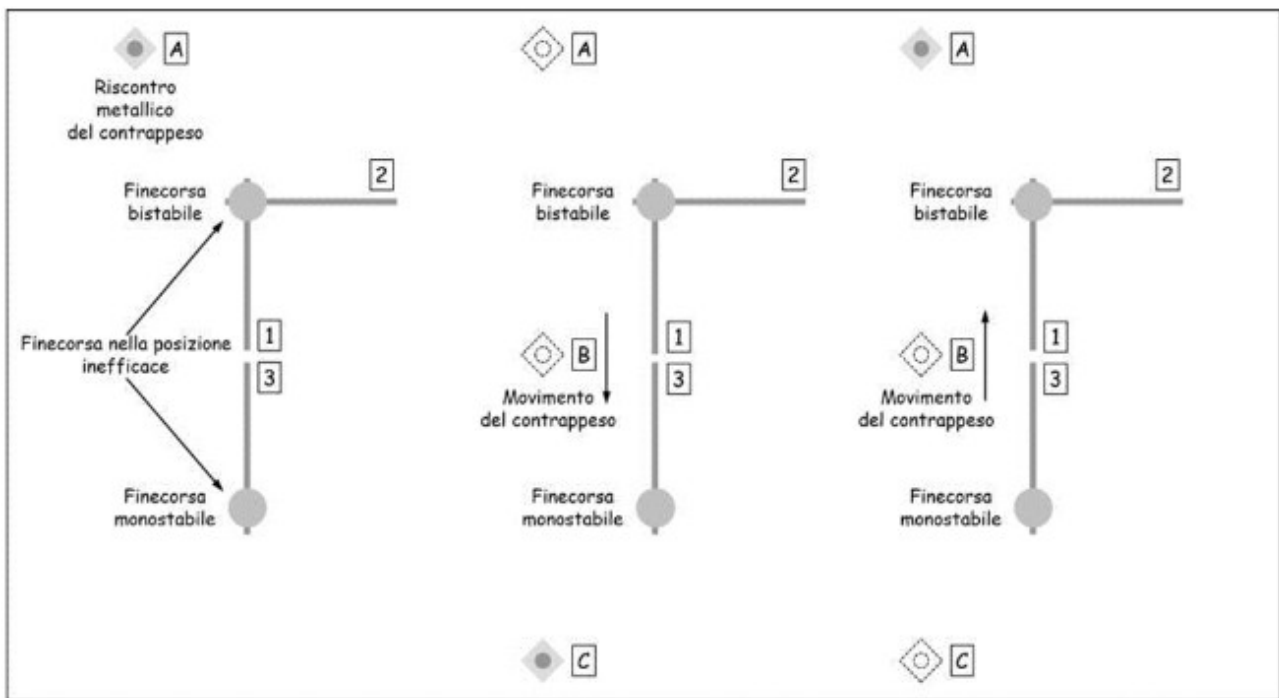


Abbildung 19: Schematische Darstellung der Positionen in denen die Endschalter beim Ortsaugenschein am 01.06.2021 vorgefunden wurden

6 Betriebstagebuch von 07.10.2020 bis 23.05.2021

Unter den beschlagnahmten Unterlagen der Anlage befanden sich 15 Betriebstagebücher, die täglichen, wöchentlichen und monatlichen Inspektionen und Funktionsprüfungen enthalten. Dies beginnt mit Betriebstagebuch 1 ab 11.03.2017 und endet mit Betriebstagebuch 15 das den Zeitraum vom 07.10.2020 bis zum 23.05.2021 abdeckt.

Das Format des Betriebstagebuch (das vom ANITIF, der nationalen italienischen Seilbahnvereinigung herausgegeben wurde) stimmt mit dem Ministerialdekret vom 11.05.2017 überein und umfasst in Bezugnahme auf Ministerialdekret Nr. 203 vom 01.12.2015 die Dokumentation der Ergebnisse der vorgeschriebenen täglichen, wöchentlichen und monatlichen Inspektionen, Funktionsprüfungen, Messungen und Versuche.

Artikel 2.4 der Betriebsvorschrift spezifiziert dabei, dass tägliche Inspektionen solche Inspektionen sind, die vom Maschinisten bzw. den Stationsbediensteten und Wagenbegleitern und Aufsicht des Betriebsleiters ausgeführt werden, während die monatlichen Kontrollen (Anm. wöchentliche sind nicht erwähnt) durch den Betriebsleiter selbst durchgeführt werden müssen.

Die Eintragungen zu den durchgeführten Kontrollen müssen monatlich durch den Betriebsleiter aus korrekter Eintragung überprüft und gegenzeichnet werden. Zusätzlich gibt es für jede Woche eine eigene Seite auf der aufgetretene Unregelmäßigkeiten und weitere Maßnahmen und Messungen vermerkt werden.

Eine erste Analyse des Betriebstagebuchs Nr. 15 vom 07.10.2020 bis 23.05.2021, welches das einzige darstellt das digital verfügbar ist zeigte folgendes:

- Der Betrieb war relativ stark auf Wochenenden und einzelne Feiertage beschränkt. Die einzigen durchgängigen Betriebszeiten waren vom 07.10.2020 bis zum 01.11.2020 und vom 24.04.2021 bis zum Unfalltag (Gesamt 73 Betriebstage in dieser Periode)

- Das Betriebspersonal bestand durchgängig aus 4 Personen. 2 davon (inkl. Betriebsleiter) auf der Station Alpino, sowie je ein Stationsbediensteter in den Stationen Stresa und Mottarone.

In diesem Zuge ist darauf hinzuweisen, dass laut Betriebsvorschrift genug Mitarbeiter vorhanden sein müssen, um die täglichen Kontrollen durchzuführen. Aus dem Wegfall der ursprünglich vorgesehenen Kabinenbegleiter (4 Personen) resultiert ein deutlich erhöhter Arbeitsaufwand für das verbleibende Personal.

6.1 Tägliche Überprüfungen

Die täglichen Kontrollen werden vom Betriebspersonal ausgeführt und müssen vom Betriebsleiter gegenzeichnet werden. Für die täglichen Kontrollen im Mai 2021 fehlen die Gegenzeichnungen.

Des Weiteren konnte folgendes festgestellt werden:

- Im Kapitel 9 „Tägliche Kontrollen und Funktionsprüfungen lt. Betriebshandbuch“ ist zwar vermerkt, dass diese ausgeführt wurden, allerdings fehlen Aufzeichnungen über den Umfang der tatsächlich ausgeführten Kontrollen
- Im Kapitel 8 „Fahrzeug“ ist das Kästchen für „korrekter Tragseilbremsendruck“, sowie „augenscheinliche Kontrolle des Fahrzeugs“ angehakt
- In der Gegenstation sind lt. Kapitel 4.6 „Kontrollen der Spanneinrichtung und Freigängigkeit des Spangewichtes“ zu kontrollieren. Der Spangewichtsweg zwischen den Positionen „Fahrzeug in der Station Alpino“ und „Fahrzeug in der Station Mottarone“ sind zu protokollieren (Anm. keine Aussage ob diese Kontrollen durchgeführt wurden)
- Die vorab genannte Seite für Auffälligkeiten und weitere Maßnahmen und Messungen wurde nicht ausgefüllt.

6.2 Monatliche Kontrollen

Es sind nur für 2 Monate namentlich Januar und März 2021 überhaupt Seiten für monatliche Kontrollen vorhanden. In beiden Fällen enthält der Vordruck weder einen Hinweis darüber, wann die Kontrollen ausgeführt wurden noch eine Unterschrift des Betriebsleiters, während die Unterschrift des Verantwortlichen Technikers vorhanden ist. Es gibt keine Hinweise darauf, dass die vierteljährliche Seilkontrolle mit Demontage des Inspektionskonus durchgeführt wurde.

Monatlich wären insbesondere folgende Kontrollen vorgesehen:

- M.A.2: Visuelle Kontrolle des Fahrzeugs
- M.A.3: Funktion der Tragseilbremse
- M.A.6: Kontrolle der Spangewichte und der Funktion der Endschalter
- M.A.11: Ausführung der Kontrollen lt. Betriebshandbuch, z.B. die vierteljährliche Kontrolle des Zugseils und der Endanfassung mit Demontage des in Abbildung 20 dargestellten Inspektionskonus.

Es ist darauf hinzuweisen, dass selbst die beiden Seiten im Betriebstagebuch Nr. 15 die für monatliche Kontrollen vorhanden sind, nicht komplett ausgefüllt sind und über keine Unterschrift des Betriebsleiters verfügen aber (ohne Datum) durch den verantwortlichen Techniker gegenzeichnet wurde.

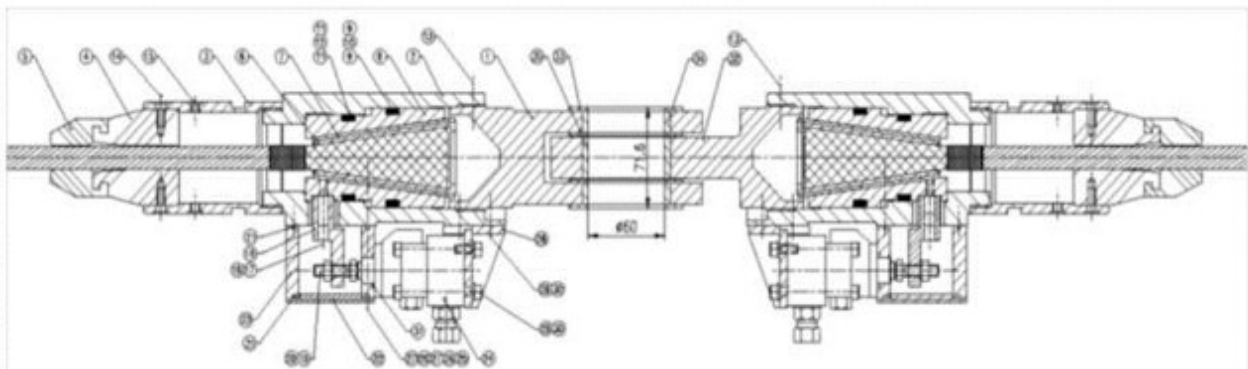


Abbildung 20: Zugseilanfassung Schema 815.00-0311 (Quelle: *Betriebshandbuch Poma Italia 2003 n.69-00-0311 Seite 13*)

Auszug aus Teil 39 des Betriebshandbuchs: Die Zugseilanfassung besteht aus Vergussköpfen, deren Vorteile im Folgenden kurz dargestellt werden:

- Möglichkeit die Vergussköpfe und den Seilbereich direkt vor dem Verguss zu inspizieren
- Doppelte Isolierung zwischen Seilen und Laufwerk mittels isolierenden Teilen und Abdichtungen zwischen Gehängebolzen und Gabelköpfen
- Hydraulische Tragseilbremsauslösung mit Ölkammer in der Zugseilanfassung
- Fehlersichere Verbindung zwischen Gehängebolzen, Aufhängung und Gabelköpfen, sowie zwischen Inspektionskonus und Muffe des Vergusskopfes

Da die Firma Leitner am 29.04.2016 einen Wartungsvertrag mit der Firma Ferrovie del Mottarone geschlossen hat der eine 13-jährige Laufzeit hat, der alle Überprüfungen und Inspektionsarbeiten, die Versorgung mit Ersatzteilen und technische Unterstützung umfasst, hat es die Untersuchungskommission für notwendig angesehen, eine vertiefte Analyse der Kontrollen am Fahrzeug 3, insbesondere in Bezug auf den Seilabschnitt nahe der Seilendbefestigung, zusammen mit der Firma Leitner durchzuführen. Diese gemeinsame Analyse an den 2004 von der Firma Poma Italia (Anm. heute Teil des Leitner-Konzerns) gefertigten Laufwerken mit hydraulischer Tragseilbremsauslösung wurde am 07.04.2022 unter Bezugnahme auf das Dokument „Betriebsanleitung Nr. 39 – Fahrzeuge Seilbahn Stresa“ durchgeführt.

Im Rahmen dieser gemeinsamen Analyse legte die Firma Leitner die technische Dokumentation der Tragseilbremse vor und wies darauf hin, dass weder im Rahmen der regelmäßigen Servicearbeiten noch darüber hinaus Probleme angedeutet wurden oder zusätzliche Wartungsarbeiten gefordert wurden. Es gab keine Anzeichen für Fehlfunktionen der Bremse z.B. aufgrund Fehlfunktionen des Hydraulikaggregates oder Leckagen im System.

Der Sublieferant der Hydraulikeinheit hat zwei Wartungseinsätze und deren Ergebnisse dokumentiert. Für alle Kabinen am 05.05.2021, sowie nur für Kabine 3 am 03.05.2021. Dabei konnten keine Leckagen oder Druckabfälle festgestellt werden.

Per E-Mail stellte die Firma Leitner des Weiteren am 12.04.2022, in Bezugnahme auf das Treffen vom 07.04.2022, klar, dass selbst bei mechanisch unterstellter Tragseilbremse bei einer Fehlfunktion des Aggregates (z.B. durch Leckagen) in der Steuerung die Meldung „Alarm Minimaldruck“ und „Halt Minimaldruck“ ausgegeben werden, wodurch ein Anfahren der Anlage verunmöglicht wird.

7 Weitere Relevante Dokumente über die Inspektionsarbeiten

7.1 Wartungsaufzeichnungen

Dieses Dokument, welches durch das Dekret des Fachbereichs vom 11.05.2017 vorgeschrieben ist muss alle Aufzeichnungen über die periodischen Kontrollen die im Betriebshandbuch der Anlage gefordert werden enthalten.

Es muss mindestens für 2 Jahre auf der Anlage vorgehalten werden, konnte aber vom Betreiber bisher nicht vorgelegt werden und wurde auch nicht in den beschlagnahmten Unterlagen gefunden. Dieses Dokument wäre insbesondere nötig um zu überprüfen, ob die Inspektionen lt. Betriebshandbuch Kapitel 39 „Fahrzeuge“, dem technischen Anhang zum Dekret des Fachbereiches 144/2016 und dem Betriebshandbuch des Zugseiles durchgeführt wurden.

7.2 Jährliche Inspektionen und / oder Jährlicher Sicherheitsbericht des verantwortlichen Technikers über die Zulässigkeit der Anlage zum Öffentlichen Transport

Bisher konnte nur ein Bericht vom 31.07.2016, sowie die dazugehörigen Aufzeichnungen über die im Beisein des USTIFS Piemont am 29.07-30.07.2016 vorgenommenen Untersuchungen vorgenommen werden.

Es wurden bei der Betreibergesellschaft, sowie beim Verantwortlichen Techniker die Aufzeichnungen für die Jahre 2015, sowie 2017 – 2020 angefragt. Diese konnten bisher nicht vorgelegt werden

7.3 Ordentliche und Außerordentliche Wartungsarbeiten

Der Wartungsvertrag zwischen der Firma Leitner und dem Betreiber Ferrovie del Mottarone über eine Laufzeit von 13 Jahren, der auch die ordentlichen und außerordentlichen Wartungsarbeiten umfasst wurde am 29.04.2016 geschlossen.

Um Klarheit über die durch die Firma Leitner durchgeführten Kontrollen und Wartungsarbeiten während des Betriebes der Seilbahn fand am 07.04.2022 ein Treffen mit der Firma Leitner statt, die dafür einen Beauftragten entsandte.

Im Rahmen dieses Treffen, das im Büro der DIGIFEMA in Rom stattfand, legte Leitner Dokumente über die von der Firma ausgeführten Arbeiten vor. Diese unterteilen sich einerseits in die „Zusammenfassung der Einsätze im Jahr 2020 und 2021“, sowie andererseits in die „Zusammenfassung der Einsätze von der Jahresendrevision 2016 bis 2019“.

In diesen Aufzeichnungen finden sich keine Aufzeichnungen über Auffälligkeiten die im Zusammenhang mit dem Unfall stehen könnten.

In Bezug auf die periodischen Inspektionen des Seilbereichs nahe dem Vergusskopf (mit Demontage des Inspektionskonus), hat die Firma Leitner in der obengenannten E-Mail vom 12.04.2022 darauf hingewiesen, dass weder diese Kontrollen noch die Überprüfung der Funktion der Schlappseilauslösung Teil des Wartungsvertrages gewesen seien.

8 Befragung des Betriebspersonals (Außer dem angeklagten Betriebsleiter)

8.1 Aufgabenbereiche und Allgemeines

Im Allgemeinen zeigten die Befragungen, dass dem Personal sowohl das Verantwortungsbewusstsein als auch die Motivation fehlte um ihre sicherheitsrelevanten Aufgaben zu erfüllen. Zudem waren die Anweisungen über die auszuführenden Sicherheitsrelevanten Arbeiten verwirrend und es gab keine klare Stellenbeschreibung.

8.2 Einschätzung des Personals

- Profil der Beschäftigten:
 - Abgesehen von einigen langjährigen Mitarbeitern, die allerdings nicht alle ein durchgängiges Arbeitsverhältnis hatten, waren auch einige Mitarbeiter erst seit 2-3 Jahren bei der Anlage beschäftigt.
 - Auffällig war, dass vor allem die jüngeren Angestellten und die Stationsbediensteten keine genaue Beschreibung der ihnen zugewiesenen Tätigkeiten geben konnten
- Stellenbezogene Faktoren:
 - Die Angestellten deuteten an, dass seit Einführung des schaffnerlosen Betriebs (August 2018) die Ausführung der periodischen Inspektionen und Funktionsüberprüfungen, die davor von 4 Wagenbegleitern und 3 Stationsbediensteten ausgeführt wurden, aufgrund des Mangels an verfügbarer Zeit nur unzureichend ausgeführt werden konnten.
- Organisatorische Faktoren:
 - Die Maschinisten und Stationsbediensteten die eigentlich die Anforderungen des Ministerialdekretes 400/1998 erfüllen müssen und deren Kenntnisse vom Betriebsleiter und vom verantwortlichen Techniker bestätigt werden müssen, wurden nur mangelhaft und nicht ausreichend ausgebildet.
 - Dies basiert vor allem darauf, dass kein Ausbildungsplan bestand, sondern nur eine kurze Einlernphase unter Anleitung eines erfahrenen Mitarbeiters oder des Betriebsleiters gewährt wurde.
- Wartung:
 - Auch die Anweisungen bezüglich der periodischen Inspektionen war mangelhaft
 - Ebenso fehlten Anweisungen bezüglich der Dokumentation dieser Inspektionen
- Weitere Faktoren:
 - Wirtschaftliche Schwierigkeiten die einerseits durch die geringere Besucherfrequenz und den nicht kontinuierlichen Betrieb (wodurch die Betreibergesellschaft sich entschied um schaffnerlosen Betrieb anzusuchen, um die Betriebskosten zu vermindern) und andererseits durch die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie die den Tourismus einbrechen ließ hervorgerufen hatten, könnten dazu beigetragen haben, dass die unsichere Lage der Mitarbeiter bezüglich ihrer Arbeitsstelle zu einem Mangel an Aufmerksamkeit und Sorgfalt während Betrieb und Wartung führte.

Alle Befragten bestätigten in diesem Zuge auch, dass die vorgeschriebene Kontrollfahrt (Anm.

eigentlich ohne Passagiere) mit Fahrgästen durchgeführt werden musste, da ihr Arbeitsbeginn auf die gleiche Zeit mit dem Beginn des öffentlichen Fahrbetriebs gelegt wurde. Dies widerspricht sowohl den Anweisungen in Bezug auf vor der Betriebsaufnahme durchzuführende Kontrollen als auch dem Sinn einer Kontrollfahrt.

8.3 Betriebsabwicklung (Organisatorische Aspekte)

Der Mangel an erlernter und bewahrter Expertise, eine kleine aber sehr hierarchische Betriebsführung und das nahezu vollständige Fehlen von Aufzeichnungen führte zu folgenden Mängeln im Arbeitsablauf:

- Ein Arbeitsansatz der auf ungefähren Annahmen, Gewohnheiten und Unverantwortlichkeit, sowie geringen Kenntnissen der auszuführenden Arbeiten beruht
- Überlastung der Arbeitnehmer und überhastetes Arbeiten durch Überschneidungen im Arbeitsablauf und zu geringe Personaldecke
- Fehlende Möglichkeit entsprechende Kenntnisse zu erwerben, da keine ausreichende Einarbeitung gewährt wurde
- Fehlen einfacher und verständlicher Arbeitsanweisungen, Kontrollarbeiten werden nur auf Basis von „haben wir vor 20 Jahren so gemacht“ (Anm. extrem simplifizierte Übersetzung – italienische Redewendung) durchgeführt

8.4 Personalpolitik der Firma

Die Firma ist beim Personal extrem dünn aufgestellt (dies zeigt die letzte Liste der Angestellten die am 27.11.2019 vom technischen Verantwortlichen an das USTIF übersendet wurde). Hinzu kommt, eine streng hierarchische Struktur an deren Spitze der Betriebsleiter steht und an deren Ende das Betriebspersonal das oftmals nur über Saisonverträge verfügt.

Der Kontakt zwischen Geschäftsführung und Betriebspersonal war ausschließlich über den Betriebsleiter gegeben, der die einzige Person im gesamten Betrieb war, die eine Ausbildung nach den italienischen Richtlinien hatte und von der USTIF anerkannt war. Hinzu kommt, dass dieser seit 01.01.2021 keinen Stellvertreter mehr hatte.

Der amtierende Betriebsleiter ist seit 04.10.2017 angestellt (Dokument 26/2017 vom technischen Verantwortlichen am 10.10.2017 ausgestellt) und hat während des Betriebes durchgehend auf der Anlage anwesend zu sein. Zusätzlich muss er die täglichen und wöchentlichen Überprüfungen die vom Maschinisten und den Stationsbediensteten ausgeführt werden gegenzeichnen und die monatlichen Kontrollen durchführen und dafür unterschreiben.

Der technische Verantwortliche wurde vom USTIF Piemont für diesen Seilbahntyp (Anm. Zweiseilpendelbahn mit Tragseilbremse) anerkannt und für einen ordentlichen Betriebsablauf und die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen zuständig (Art. 91 Dekret des Staatspräsidenten 753/1980).

Er ist nicht verpflichtet ständig an der Anlage anwesend zu sein, muss aber die jährlichen Inspektionen durchführen und die monatlichen Kontrollen des Betriebsleiters zu kontrollieren und gegenzuzeichnen.

9 Station Alpino

Die Station Alpino ist grundsätzlich ident zu den beiden Gegenstationen beherbergt aber die Antriebe der beiden Sektionen Stresa-Alpino und Alpino-Mottarone (Abbildung 21)

Die Kabine Nummer 4 (Anm. Gegenkabine zur abgestürzten Kabine) wurde, infolge des Zugseilrisses, durch die Tragseilbremse etwa 15m vor dem Regelhaltepunkt gestoppt.

Ein Mitarbeiter evakuierte die Fahrgäste durch die Bergungsluke aus einer Höhe von etwa 8-10m.

Das untere Zugseil befand sich zu dieser Zeit immer noch auf den Zugseilrollen der ersten Stütze, während das gerissene obere Zugseil sich nur noch auf den Rollen in der Station befand und ansonsten am Boden lag.

Die beiden Tragseile befanden sich weiterhin auf den Tragseilschuhen. (Abbildung 22)

Innerhalb der Station befinden sich die Einstiegsbereiche, sowie der Kommandoraum. Im Keller befinden sich die Antriebe, sowohl der Zugseile als auch der Bergeseile.

Beide Kommandoräume wurden seit dem Tag des Unfalls unter Strom gehalten, um einen unbeabsichtigten Verlust der Aufzeichnungen der Steuerung zu verhindern. Einzig der Fernwartungszugang der Firma Leitner wurde unterbrochen.



Abbildung 21: Station Alpino mit durch die Tragseilbremse gebremster Kabine Nr. 4 (Quelle: Digifema)



Abbildung 22: Innenleben der Station Alpino (Quelle: Digifema)

9.1 Auswertung der Steuerung (SISAG)

Die Steuerung (mit Sicherheitskreis) wurde durch die Firma SISAG bis einschließlich 11.08.2016 eingebaut und durch Abnahmeprotokoll Nr. 1605 vom 12.08.2016 für den öffentlichen Betrieb freigegeben, es handelt sich dabei um die Type S-S96P1/P2 SISCOM/FUA.

Die Abbildung 23 und 24, die am 21.06.2021 von der Untersuchungskommission aufgenommen wurden, zeigen die Meldungen die die Steuerung im Rahmen des Unfalls am 23.05.2021 ausgegeben hat.

Der obere Teil der Abbildung zeigt die Abbildung des Fahrspiels der letzten Fahrt am 23.05.2021. Die blaue Linie die mit 0 startet, zeigt die Fahrgeschwindigkeit. Diese steigt bis zur ersten Stütze auf etwa 6 km/h (Anm. gemeint sind wohl eher 6 m/s) an und verbleibt dort bis diese Aufzeichnung kurz vor der Bergstation (Anm. Moment des Zugseilrisses) abbricht. Die Kabine 4 stoppt ca. 14m vor der Talstation.

Die lilafarbene Linie zeigt die Seilspannungen an, dort kann abgelesen werden, dass die Spannkraft ihr Maximum in dem Moment erreicht, an dem Kabine 3 die Stütze erreicht. Mit den Nummern 11 und 12 werden die Stationen gekennzeichnet.

Im unteren Teil des Bildes werden die Alarmmeldungen der Steuerung dargestellt, die am 23.05.2021 zwischen 12:01:45 und 12:02:04 also zum Zeitpunkt des Zugseilrisses registriert wurden.

Abbildung 24 zeigt eine detaillierte Darstellung der Alarmmeldungen im selben Zeitraum die auf dem Bildschirm in der Antriebsstation erschienen.

Diese Aufzeichnungen wurden auch vom Untersuchungsrichter beschlagnahmt und dessen Sachverständigen vorgelegt um den Unfallhergang nachzuzeichnen.



Abbildung 23: Fahrdiagramm der letzten Fahrt vor dem Unfall (Quelle: Digifema)

Um die Aufzeichnungen der Steuerung und vor allem die korrekte Funktion der Anzeigen in Bezug auf den Unfallhergang prüfen zu können, hat es die Untersuchungskommission für nötig befunden die Anzeigen im Rahmen des Treffens (Anm. mit der Firma Leitner) am 07.04.2022 genauer zu überprüfen. In der bereits genannten E-Mail der Firma Leitner vom 12.04.2022 wurde die Untersuchungskommission informiert, dass von der Hydraulikeinheit für die Seilspannung (Anm. Eher hydraulische Schlappseilauslösung) und der Steuerung folgende Meldungen an die Steuerung übermittelt wurden.

- „Auslösung Tragseilbremse aufgrund Unterdrucks ausgelöst“
- „Mechanischer Halt Fahrzeug (Anm. Einfall Tragseilbremse“ Druck unter 130 bar
- Batteriespannung zu niedrig (Anm. Fahrzeugbatterie?)
- „Händische Auslösung Tragseilbremse“ (Anm. Vermutlich Kabine 4)

Die Firma Leitner hat die Untersuchungskommission unterrichtet, dass keine der obigen Meldungen in den Monaten / Jahren zuvor aufgetreten sei.

TimeStamp	Type	Text	ID
23.05.2021 12:01:45.770	Stop	Arresto da circuito di sicurezza linea	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0194)
23.05.2021 12:01:46.474	Stop	Confronto velocità encoder 1A - encoder motore	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0023)
23.05.2021 12:01:46.474	Stop	Confronto velocità encoder 2B - encoder motore	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0024)
23.05.2021 12:01:46.474	Stop	Controllo stazionamento impianto	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0030)
23.05.2021 12:01:47.773	Stop	Arresto da stazione opposta	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0368)
23.05.2021 12:01:47.773	Stop	Arresto meccanico da stazione opposta	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0370)
23.05.2021 12:01:48.008	Stop	Arresto da vettura 1	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0531)
23.05.2021 12:01:48.008	Stop	Arresto da vettura 2	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0577)
23.05.2021 12:01:48.008	Warn	Allarme di sistema vettura 1 - trasmissione dati	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0687)
23.05.2021 12:01:48.008	Warn	Allarme di sistema vettura 2 - trasmissione dati	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0688)
23.05.2021 12:01:48.272	Warn	Allarme: trasmissione dati segnale 1 (controllo comm.vettura 2)	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0698)
23.05.2021 12:01:48.988	Stop	Arresto meccanico da vettura 2	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0579)
23.05.2021 12:01:50.276	Stop	Arresto meccanico da vettura 1	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0533)
23.05.2021 12:01:50.276	Warn	Allarme: trasmissione dati segnale 1 (controllo clock vettura 1)	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0694)
23.05.2021 12:01:50.276	Warn	Allarme: trasmissione dati segnale 2 (controllo clock vettura 1)	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0696)
23.05.2021 12:01:52.574	Warn	SISCOM - Allarme	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0684)
23.05.2021 12:02:04.273	Stop	Soccorso: Arresto da circuito di sicurezza linea - corto circuito	Net Main.11 MAIN.Station 11.Msg(MAIN_FS/0182)

Abbildung 24: Fotodokumentation der Anzeigen der Steuerung direkt nach dem Unfall (Quelle: Digifema)

10 Feststellungen

Ursächlich für den Unfall war der Zugseillriss am Verguss der Kabine Nr. 3

Die Unfallfolgen wurden durch zwei Unterstellungen am System drastisch verschlimmert:

- Unterstellung der Trageseilbremse an Kabine 3, die die Kabine ähnlich wie bei Kabine 4 hätte aufhalten können
- Unterstellung der Endschalter des Zugseilspanngewichtes, welche die Schwankungen der Zugseilspannung hätten geringer halten können und beim Erreichen des Spanngewichtsanschlages einen Not-Halt ausgelöst hätten

Es muss darauf hingewiesen werden, dass zwar beide Sicherheitseinrichtungen unterstellt wurden, dass aber in den folgenden Untersuchungen festgestellt werden muss, ob diese auch einen direkten Einfluss auf den Zugseillriss hatten.

Die Untersuchungskommission hat in diesem Zuge auch die Seilberechnung Punkt „2.2.6. Spannweg des Zugseilspanngewichtes“ vom 09.12.1963 (Ing. Ugo Carlevaro (Anm. Carlevaro e Savio) und Azzaroli) geprüft. Diese weist einen maximalen Spannweg von 9,50m bzw. 11,50m inklusive bleibender Dehnung des Zugseils aus, während die Messskala des Zugseilspanngewichtes der Anlage bei 6,50m endet.

Daher wird im Zuge der weiteren Untersuchungen zu klären sein, warum die Messeinrichtung bei 6,50m endet.

Die am 04.11.2021 durch die Untersuchungskommission vorgenommenen Messungen, mussten zwar aufgrund der Unzugänglichkeit von unterhalb des Spanngewichtes vorgenommen werden, bestätigen

zwar, dass der Spannschacht richtig ausgelegt war, allerdings ist es nicht ausgeschlossen, dass eine bleibende Dehnung des Zugseiles dazu geführt hat, dass das Spanngewicht doch so weit absank, dass die Endschalter bereits im Normalbetrieb betätigt wurden.

Da keine anderen Dokumente als das Betriebstagebuch Nr. 15, in dem keinerlei Auffälligkeiten notiert wurden, vorliegen schlussfolgert die Untersuchungskommission, dass zumindest der Erstfehler überbrückt wurde (Anm. Unterstellung der Tragseilbremse), um durch einen geringen Druckverlust im Hydrauliksystem ausgelöste Anlagenstopps zu umgehen, die es nötig gemacht hätten eine Bergung durchzuführen.

Die Überbrückung des Zweitfehlers (Anm. Spanngewichtsendschalter) könnte die Hypothese unterstützen, dass durch die bleibende Dehnung des Zugseiles unter bestimmten Betriebsbedingungen (Anm. Volllast) das Spanngewicht die unteren Endschalter ausgelöst hat und diese daher um Betriebsunterbrechungen zu vermeiden überbrückt wurden.

Um die Auslenkung des Spanngewichtes im Betrieb genauer zu untersuchen befand es die Untersuchungskommission für nötig im Rahmen des Treffens am 07.04.2022 die Firma Leitner zu konfrontieren, die den ZugseilSchwingungsdämpfer (Zeichnungsnr. 250271 Rev.0) geliefert hatte. (Anm. Ist hier nicht eher ein Dämpfer für das Zugseilspanngewicht gemeint?)

Im Zuge dieses Treffens wurde durch die Firma Leitner eine Dokumentation über den neuen Dämpfer, den Ersatz der beiden Zugseilumlenkscheiben und der neuen Spannseile vorgelegt.

Die Firma Leitner hat im oben genannten E-Mail vom 12.04.2022 folgendes zu den oben genannten Hypothesen ausgesagt:

- „In Bezugnahme auf die unteren Spanngewichtsendschalter und die Position in denen diese beim Ortsaugenschein nach dem Unfall vorgefunden wurden, ist unsere Meinung, dass diese Position entweder auf fehlerhafter Montage (Anm. Durch Fa. Leitner montiert) oder durch einen Positionswechsel der durch den Absturz des Spanngewichts beim Zugseilriss ausgelöst wurde (Anm. Ist das wirklich realistisch?) herbeigeführt wurde.
- „Eine absichtliche Überbrückung dieser Endschalter um eine nötige Seilkürzung zu vermeiden hätte definitiv dazu geführt, dass dies durch die Steuerung erkannt worden wäre z.B. plötzliche Auslösung der Tragseilbremsen, Drehmomentüberwachung, Durchrutschen des Seiles an der Antriebsscheibe, Encoderüberwachung/Soll-Ist, Seillageüberwachung (Anm. tatsächlich?). Keines dieser Vorkommnisse wurde, soweit wir wissen, vom Betriebspersonal oder der Steuerung gemeldet.

Jedenfalls behält sich die Untersuchungskommission das Recht vor weitere Untersuchungen, insbesondere in Hinblick auf das Zugseilspanngewicht und die unpassende Position der Endschalter vorzunehmen, da mit den Ausführungen der Firma Leitner nicht übereingestimmt wird.

11 Schlussfolgerungen

11.1 Erste Schlussfolgerungen

Die Untersuchungskommission zieht in Bezugnahme auf die Ortsaugenscheine, die Befragungen des Personals (ausschließlich des Betriebsleiters, da dieser aufgrund der bestehenden Anklage nicht befragt werden konnte) und der unvollständigen Dokumentation folgende Hypothesen zum Zugseilriss in Betracht:

- Zugseilschädigung durch natürliche Alterung, Korrosion und nicht überwachte Seilspannung die aufgrund fehlender Inspektionen, entgegen der Aussagen der Firma Leitner, nicht erkannt wurde.
- Überspannung des Zugseils durch Aufliegen des Zugseils auf dem unteren Anschlag

Nichtsdestotrotz können andere Ursachen nicht ausgeschlossen werden. Diese müssen in Betracht gezogen werden, sobald weitere Untersuchungen am Seil durchgeführt wurden bzw. sobald die Untersuchungskommission Berichte über jene Tests erhalten hat, denen die Kommission nicht beiwohnen konnte.

- Schäden durch Blitzschlag nahe am Vergusskopf
- Seilschäden am Zugseil die nicht direkt am Vergusskopf auftraten
- Versagen des Vergusskopfes der am 26.11.2016 gefertigt wurde

11.2 Mögliche Gründe für das Versagen und Bestimmung der Versagensstelle

Die Untersuchungskommission ist bestrebt das ursächliche Versagen am Seil mit 25mm Durchmesser (Typ Seale 114 6x(9+9+1)+Einlage) das 1997 aufgelegt wurde zu finden.

11.2.1 Direkte Ursachen

- Zugseilschäden bzw. Schäden an der Zugseilendbefestigung, die teilweise durch normale Abnutzungserscheinungen (Korrosion, Materialermüdung) hervorgerufen wurden, aber auch durch Spurfehler auf den Stützen und den Seilrollen die zum Zugseilspanngewicht führen.
- Spannungserhöhung des Zugseils durch Aufliegen auf dem unteren Anschlag (Anm. gibt das nicht eine niedrigere Spannung?), die durch die überbrückten Endschalter nicht erkannt wurde.
- Schäden am Zugseil durch Elektrokorrosion in der Nähe der Zugseilanfassungen

Unabhängig davon muss konstatiert werden, dass die Unterstellung der Tragseilbremsen die Auswirkungen dieses Unfalles dramatisch verschlimmert hat.

11.2.2 Indirekte Ursachen

- In Bezugnahme auf Punkt 8.2 spielten die mangelnde Ausbildung und das fehlende Verantwortungsbewusstsein des Betriebspersonals sicher eine wichtige Rolle.
- Wie in den Punkten 8.3. und 8.4 erwähnt war die dünne Personaldecke und die Auslagerung sicherheitsrelevanter Arbeiten ein Faktor

11.2.3 Vorgelagerte Ursachen

Das Fehlen eines QS-Systems das die Arbeitsabläufe und Verantwortlichkeiten innerhalb des Betriebes definieren sollte.

12 Empfehlungen

Auf Basis der bisher gesicherten Beweise und den offenen Untersuchungen die nach dem Gesetzesdekret 109/2018 vorgesehen sind, empfiehlt die Untersuchungskommission jedenfalls weitere Untersuchungen. Ungeachtet dessen sollen einige Empfehlungen an Betreiber von Seilbahnen mit Vergussköpfen gegeben werden, um sofort die periodisch vorgeschriebenen Kontrollen und deren Effizienz zu verbessern.

12.1 Empfehlung 1

- Es wird empfohlen, dass die Betriebsleiter in Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Technikern und vor allem den zuständigen Behörden eine außerordentliche Kontrolle durchführen. Diese sollte unter Beachtung des Dekretes 144/2016 erfolgen.
- Diese sollte auch die Freigängigkeit des Zugseilspanngewichtes und die Einstellung der Endschalter umfassen
- Das Ergebnis dieser Untersuchung sollte den zuständigen Behörden schriftlich (und in der gesetzlich vorgeschriebenen Form) mitgeteilt werden. Beizulegen sind die Prüfberichte der letzten Kontrolle des Zugseilbereiches nahe dem Vergusskopf entsprechend Dekret 144/2016. Insbesondere sind auch die Abstände seit der letzten Untersuchung entsprechend dem Betriebstagebuch und der zeitliche Abstand zu dokumentieren.

12.2 Empfehlung 2

Die Sicherheitsbehörden sollten die verantwortlichen Techniker auffordern eine spezielle Anweisung zu formulieren die jeglichen Eingriff in den Sicherheitskreis beziehungsweise dessen Zulässigkeit (Anm. auch durch den Betriebsleiter genau definiert). Dies gilt besonders auch für die Zulässigkeit des Einsatzes von mechanischen Unterstellungsmöglichkeiten der Trageilbremsen. Diese Anweisung ist allen Bediensteten unverzüglich und unmissverständlich zur Kenntnis zu bringen und den Behörden zu übersenden.

12.3 Empfehlung 3

Den Sicherheitsbehörden wird zudem empfohlen in Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Technikern zu überprüfen, ob alle periodischen Kontrollen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften, Wartungshandbüchern etc. vorgenommen und dokumentiert wurde.

Für die Untersuchungskommission:

Prof. Roberto Maja

Ing. Sergio Simeone