



Prüfbericht der seilbahntechnischen Antragsunterlagen

Rev	Name	Datum	Änderung

Planfeststellung nach § 11 LSeilbG

	Name	Datum							
erstellt	J. Schumann	14.12.2022	TÜV Thüringen e. V. Service-Center Südthüringen Am Köhlersgehäu 58 98544 Zella-Mehlis +49 3682 452 643						
bearbeitet									
geprüft	J. Schumann	14.12.2022							
									
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Auftragsnummer</th> <th style="width: 25%;">Identnummer</th> <th style="width: 25%;">Plannummer</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Auftragsnummer	Identnummer	Plannummer			
Auftragsnummer	Identnummer	Plannummer							
	Name	Datum							
bearbeitet			Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH Tullastraße 71, 76131 Karlsruhe Telefon 07 21 / 61 07-0 Telefax 07 21 / 61 07-50 09						
geprüft									
V2-PL	<i>Wegmann</i>	<i>12.22</i>							
V2-PA									
V1									
BL	<i>Steg</i>	<i>12.22</i>							
Strecke:			Streckennummer VBK:						
Turmbergbahn, Karlsruhe-Durlach			TBB						
Maßnahme:			V2-PL-Projekt-Nr.:						
Änderung der Turmbergbahn Barrierefreier Umbau und Verlängerung der Seilbahn in Karlsruhe-Durlach			1105						
			Plan-Nr.:						
			5002						
			Anlage.:						
			5						

Dieses Dokument enthält Textstellen nach schweizerischer Rechtschreibung

Service-Center: 99096 Erfurt, Meichendorfer Str. 64, Tel. (0361) 42 83 0, Fax (0361) 42 83 242

Kundencenter :

Mittelthüringen
99310 Arnstadt
Icktershäuser Str. 32
Tel. (03628) 59 83 00
Fax (03628) 59 84 51

Berlin-Brandenburg
10243 Berlin
Martin-Hoffmann-Str. 17
Tel. (030) 343 469 - 10
Fax (030) 343 469 - 30

Ostthüringen
07745 Jena
Ernst-Ruska-Ring 6
Tel. (03641) 39 97 0
Fax (03641) 39 97 60

Nordthüringen
99734 Nordhausen
Alte Leipziger Str. 50
Tel. (03631) 63 05 21
Fax (03631) 63 04 95

Südthüringen
98544 Zella-Mehlis
Am Köhlersgehäu 58
Tel. (03682) 45 28
Fax (03682) 45 26 57

Sachsen
04103 Leipzig
Gutenbergplatz 1d
Tel. (0341) 22 2878 10
Fax (0341) 22 2878 14

Prüfbericht über die Prüfung der seilbahntechnischen Antragsunterlagen zum Bau einer Standseilseilbahn

Auftraggeber: Garaventa AG, ZLN Uetendorf
Glütschbachstraße 94, CH 3661 Uetendorf

Hersteller/Montagebetrieb: Garaventa AG

Betreiber: VBK Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH
Tullastr. 71 ; 76131 Karlsruhe

Standort: Am Turmberg

Anlagenart: Standseilbahn (70-FUL Turmbergbahn, AAA0004550)

Prüfgrundlagen:

- Seilbahnverordnung (EU) 2016/424
- harmonisierte Normen zur Seilbahnverordnung (EU) 2016/424
- Landesseilbahngesetz Baden-Württemberg (LSeilbG)

Ausgewählte technische Daten:

Betriebliche Angaben:

- Seilbahntyp: Standseilbahn FUL 70
- Fahrgeschwindigkeit: max. 3,5 m/s
- Fahrzeit: ca. 3,3 min
- Angenommene Haltezeit: ca. 1,5 min
- Zykluszeit: 4,8 min
- Anzahl Fahrten/h: 12,5
- Nutzlast pro Fahrzeug: 70 Pers.
- Förderleistung pro Richtung: 875 pph

Topographische Angaben

- Höhe Talstation: ca. 121.1 m ü. NHN
- Höhe Bergstation: ca. 240.8 m ü. NHN
- Horizontale Länge: ca. 472 m
- Höhendifferenz: ca. 120 m
- Schräge Länge: ca. 489 m
- Fahrbahnneigung max.: 19.6 / 35.6 ° / %
- Fahrbahnneigung min.: 5.7 / 9.9 ° / %

1. Allgemeines

1.1 Definition und Abgrenzung der Seilbahnanlage

Die technische Beschreibung der Seilbahnanlage umfasst das gesamte Gewerke der geänderten und verlängerten Turmbergbahn, d.h. Standseilbahn mit Seilen, Antrieb, Fahrzeugen und Stationen sowie die Trasse mit Überführungen, weiterverwendeten Widerlagern und Streckenabgrenzungen.

1.2 Bahnauslegung und Streckenführung

Die Standseilbahn verkehrt wie bisher auf einem gemeinsamen jedoch verlängerten Gleis mit einer Abt'schen Ausweiche in der Streckenmitte. Durch die Verlängerung der Bahn verschiebt sich die Position der heutigen Ausweiche um ca. 100 m talwärts.

Die Verlängerung der Seilbahn bringt die direkte Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Auf Grund der gegebenen Bahngeometrie verfügt die Bahn über ein Gegenseil, welches in der Talstation gespannt wird. Mit dem Gegenseil wird der erforderliche Reibwert am Antrieb sichergestellt und dynamische Einflüsse bei Bremsungen werden stabilisiert.

Um im stark konkaven Streckenabschnitt oberhalb der Strassenüberführung eine optimale Seilführung zu erzielen, wird im Bereich der bestehenden Talstation eine Dreischienenanlage installiert. Diese Anordnung erlaubt es, die Schrägrollen horizontal abzulegen, damit sie gleichzeitig als Kurvenrolle und Niederhalterolle wirken.

Die Streckenführung ist folgenden Anlagen zu entnehmen:

- Situationsplan mit Luftbild (Anlage 2, Plan-Nr. 2004)
- Längenschnitt (Anlage 4, Plan-Nr. 4201)
- Querschnitte (Anlage 4, Plan-Nr. 4202 - 4205)

2. Streckenausrüstung

2.1 Seile

Das Zugseil ist ein 35 mm, kompaktiertes, 6-litziges Seil der Machart 6x25 Filler Wire.

Das Gegenseil ist ein 22 mm, kompaktiertes, 6-litziges Seil der Machart 6x19 Seale. Die verzinkte Ausführung der Seile erhöht die Langlebigkeit. Die kompaktierte Bauweise sorgt für eine geringe Welligkeit und einen vibrationsarmen Betrieb mit geringen Schallemissionen. Die Seile sind zur Überwachung der korrekten Lage elektrisch isoliert geführt. Bei einem Erdschluss auf der Strecke erfolgt eine automatische Abschaltung der Seilbahn. Die Seilsicherheiten wurden auf Basis der im Prüfbericht aufgeführten Planfeststellungsanlagen geprüft.

2.2. Fahrbahn und Trasse

Die Fahrbahn zwischen der neuen Talstation und dem oberen Ausweichenspitz besteht aus einer Betonfahrbahnplatte, der Abschnitt bis zur Bergstation wird auf einer Stahlfahrbahn aufgeständert und punktuell gelagert (Einzelfundamente, Widerlager Brücken, Stahlstützen).

Das detaillierte Fundationskonzept ist den Unterlagen des Ingenieurbüros Schönholzer AG zu entnehmen (Anlage 4, Plan-Nr. 4107).

Der erste Streckenteil oberhalb der Talstation befindet sich in einem Geländeeinschnitt, da die Einfahrt in die neue Talstation tiefer als das umliegende Terrain gebaut wird. Die Tieferlegung der Fahrbahn ist notwendig, um in der Talstation einen ebenerdigen Zugang vom Bürgersteig bis ins Fahrzeug zu schaffen. In diesem Abschnitt ist eine durchgehende Betonfahrbahn mit seitlichen Stützwänden vorgesehen. Die seitlich angeordnete Dienstwegtreppe wird ebenfalls in Beton ausgeführt. Der Bereich zwischen den Längsriegeln wird mit Grobkies gefüllt. Die seitlichen Grünstreifen verlaufen abgesenkt, damit die erforderliche Zaunhöhe nach EN 12929-1:2015 erreicht wird.

Die folgenden rund 100m der Strecke befinden sich in der Mitte der Bergbahnstrasse und werden mit einer durchgehenden Betonfahrbahn ausgeführt. Im Abstand von 5m werden Querriegel unterhalb der Betonfahrbahn ausgebildet, welche neben dem Abtrag der Längskräfte auch als Auflager für die Betonelemente der Dienstwegrampe und des Zauns dienen. Für eine optimale Lärmreduktion wird der mittige Bereich zwischen den Längsriegeln mit Grobkies gefüllt, die seitlichen Zwischenräume mit Sedum begrünt und die aussenseitigen Grünstreifen bepflanzt.

Mit dem neuen Trassenverlauf ist der Verkehrsknoten Bergbahn- / Turmberg- / Posseltstrasse für Fahrzeuge nicht mehr passierbar. Für den Fuss- und Radverkehr wird eine neue Unterführung gebaut. Vor der Unterführung wird die Fahrbahn langsam angehoben. Dieser Bereich wird im Abstand von 5m auf Querwänden abgestellt, welche auf einer durchgehenden Bodenplatte fundiert sind. Aus optischen Gründen werden die Seiten ebenfalls mit Betonwänden geschlossen. Anschliessend folgt die Betonbrücke, welche die Fussgängerunterführung überspannt und tal-seits auf der „Wanne“ resp. bergseits auf einem Einzelfundament aufliegt. In diesem Abschnitt beginnt auch der Drei-Schienen-Bereich. Die Dienstwegtreppe wird als Stahlkonstruktion ausgebildet und seitlich an die Betonfahrbahn befestigt.

Im Bereich der rückzubauenden Bestandsthalstation wird die Betonfahrbahn auf Einzelfundamenten im Abstand von 5m abgestellt. In diesem Abschnitt sind drei Längsriegel oberhalb der Betonfahrbahn angeordnet (Drei-Schienen-Bereich). Die Zwischenräume der Fahrbahn werden zur Lärmdämmung mit Grobkies gefüllt. Die Dienstwegtreppe wird in Beton ausgebildet und auf den Einzelfundamenten abgestellt.

Die nachfolgenden ca. 20m bis zur Ausweiche werden als durchgehende Betonfahrbahn mit Querriegeln ausgeführt.

Die Ausweiche ist rund 60m lang und wird als Betonfahrbahn mit vier Längsriegeln gebaut. Die Querriegel unterhalb der Betonfahrbahn dienen neben dem Abtrag der Längskräfte auch als Auflager für die Dienstwegtreppe. Der Bereich zwischen den Längsriegeln wird mit Grobkies gefüllt.

Die nachfolgenden 200m bis zur Bergstation werden als Stahlfahrbahn ausgeführt. Die Fahrbahnträger sind alle 12m auf Stahlstützen mit Gleitlagern abgestellt. Die vertikalen und schrägen Abstützungen werden direkt über Mikropfähle tiefenfundiert. Talseitig der Stahlfahrbahn befindet sich ein Fixpunkt zur Aufnahme der Längskräfte. Die Dienstwegtreppe wird seitlich auskragend am Längsträger befestigt.

Im Bereich der Stationseinfahrt Berg wird die Stahlkonstruktion auf einen neuen Betonsockel abgestellt, welcher auf der bestehenden Fundationskonstruktion des Stationsgebäudes zu liegen kommt.

Im Bereich Wolf- und Wirtschaftsweg werden die bestehenden Brückenkonstruktionen zurückgebaut und durch die neue Stahlfahrbahn ersetzt. Zur Aufnahme der neuen Einwirkungen aus dem Bahnbetrieb wird um die bestehenden Widerlager ein neuer Betonrahmen erstellt. Die bestehenden Widerlager werden für die Böschungssicherung weiterverwendet und so weit wie nötig saniert.

2.3. Schienen

Die vorgesehenen Vignolschienen vom Typ 33E1 weisen parallele seitliche Schienenkopfflächen auf und sind daher ideal für Seilbahnen mit Schienenfangbremsen einsetzbar. Die Spurweite in Schienenkopfmittle beträgt 1500mm.

Da die Bahn innerhalb von Wohnzonen verläuft, werden auf der ganzen Strecke elastische Schienenbefestigungen eingesetzt. Dieser Typ Schienenbefestigungen hat sich bezüglich Lärmdämmung und im Hinblick auf eine Minimierung der Übertragung von Schwingungen in den Untergrund bei Bahnen mit ähnlich gelagerten Streckenverhältnissen bestens bewährt.

Die Schienenbefestigungen werden im Betonbereich mittels Bohrdübeln verankert und im Stahlbereich verschraubt.

2.4. Linienleiter und Glasfaserkabel

Der Linienleiter für die fehlersichere Übertragung der Signale "Fahrzeuge - Stationen" ist mittels Kabelbinder an den Spannklemmen der Schienenbefestigungen befestigt. Die Glasfaserkabel verlaufen in den erdverlegten Leerrohren.

2.5. Streckenabgrenzung und Baumfallsicherung

Entsprechend der gültigen Regelwerke für vollautomatische Standseilbahnen ist die Standseilbahntrasse gegen Betreten mittels einer Umzäunung von h=1.8m abzugrenzen. Entlang der Bergbahnstrasse ist eine Umzäunung mit Y-Abstützungen, passend zu der Stationsarchitektur, vorgesehen. Im oberen Bereich ist eine klassische Umzäunung (Stabgitter- oder Maschendrahtzaun) mit periodischen Fluchttüren vorgesehen. Im Weiteren ist in den bewaldeten Streckenbereichen eine Baumfallsicherung angebracht um allfällige Baumschäden mit Beeinträchtigung des Lichtraumprofils detektieren zu können. Weitere Informationen sind der Anlage Streckenabgrenzung und Baumfalleitung zu entnehmen (Anlage 4, Plan-Nr. 4314).

2.6. Dienstweg / Bergeweg

Auf der rechten Seite der Trasse verläuft ein durchgehender, 1m breiter Dienstweg mit Handlauf, welcher zur Wartung und für die Bergung aus den Fahrzeugen genutzt werden kann. Zur Bergung von Fahrgästen und für Notfälle kann in der Nacht eine Strecken-Notbeleuchtung eingeschaltet werden. Alle Leerrohre werden entlang der Strecke erdverlegt. In regelmässigen Abständen sind Zwischenschächte vorgesehen. Von diesen Schächten aus können die Verbraucher auf der Strecke erschlossen werden.

3. Stationen

3.1 Architektur

Die beiden Stationsgebäude sind als funktionale Bauten geplant und gewähren eine Barrierefreiheit gemäss Anforderungen des ÖPNV und den geltenden Regelwerken. Die transparenten Fassaden aus baumartigen Stützpeilern und innen angebrachten Sicherheitsgläsern schaffen eine unterhaltsame Gebäudehülle. Im Inneren entstehen helle und wettergeschützte Warteräume mit Aussenklima. Die nötigen Betriebseinrichtungen sind innerhalb der Gebäudehülle positioniert. Außerhalb der Betriebszeiten werden die beiden Stationsgebäude mit Rolltoren und Schiebetüren sicher geschlossen. Weitere Informationen sind dem Projektbeschrieb Architektur und Gestaltung zu entnehmen (Anlage 4, Plan-Nr. 4106).

3.2 Talstation

Das Gebäude der Talstation ist ein kompletter Neubau, der bis auf die Höhe des Bahnsteigs in Stahlbeton ausgeführt wird. Stationsseitenwände und Dach werden als Stahlbau realisiert. Die innen angebrachte Verglasung gewährleistet den Wetterschutz. Das Gebäude ist von der Stadtseite her höhenfrei erschlossen und der Zugang zum Bahnsteig erfolgt einseitig über die, in Richtung Bergstation, rechte Stationsseite. Durch das Absenken der Fahrbahn im Stationsbereich ergibt sich ein nutzbares Untergeschoss, das Raum zur Installation der Gegenseilspannvorrichtung schafft und als Ort für Wartungs- und Unterhaltsarbeiten genutzt wird. Hier stehen dem Betriebspersonal auch sanitäre Einrichtungen zur Verfügung.

Folgende Seilbahnteile sind in der Talstation geplant:

1. Fahrbahnaufständerung (Revisionsbrücke)
2. Stationspuffer, hydraulisch gedämpft
3. Gegenseilspannvorrichtung inkl. Umlenkscheiben
4. Batterieladevorrichtung
5. Automatische Bahnsteigtüre und Glasumrandung
6. Steuerschrank für Bahnsteuerung, Audio/Video etc.

3.3. Bergstation

Die Obergeschosse des Bestandsbaus werden bis auf die Höhe des bestehenden Bahnsteigs rückgebaut und durch einen Aufbau in Stahl und Glas ersetzt. Konstruktion und Gestaltung entsprechen demjenigen der Talstation. Das Untergeschoss der Bergstation bleibt bestehen. Der Maschinenraum wird gegen die Turmbergstrasse um ca. 2 Meter vergrößert, damit die Komponenten der neuen Seilbahnanlage eingebaut werden können. Um den Fahrzeugzugang barrierefrei gestalten zu können, wird die neue Fahrbahn vor der Station angehoben. Die bestehende Bahnsteigtreppe wird im unteren Bereich als Arbeitsfläche für Wartungs- und Unterhaltsarbeiten an den Fahrzeugen benutzt.

Folgende Seilbahnteile sind in der Bergstation geplant:

1. Fahrbahnaufständerung (Revisionsbrücke)
2. Stationspuffer
3. Seillängenkompensation bestehend aus Seilscheibe, Grundrahmen und Hydraulik
4. Batterieladevorrichtung
5. Automatische Bahnsteigtüre und Glasumrandung
6. Leistungs- und Steuerschrank für Antriebs- und Bahnsteuerung, Audio/Video etc.

3.4. Antriebsausrüstung

Der neue Antrieb ist ein klassischer Standseilbahnantrieb mit vertikal angeordneten Seilscheiben. Die Seilscheiben sind in spannungsarm geglühter Schweißkonstruktion ausgeführt. Die Sicherheitsbremse wirkt auf die Kranzseitenflächen der Antriebsscheibe.

Der elektrische Hauptantrieb besteht aus einem mittels Frequenzumrichter gesteuerten AC-Motor, Getriebe und Kupplungen. Die verzögerungsgeregelte Betriebsbremse wirkt auf die schnelllaufende Kupplungsscheibe zwischen Motor und Getriebe.

Folgende Seilbahnteile sind im Maschinenraum geplant:

1. Antriebsscheibe 2-rillig, Gegenscheiben 1+2-rillig
2. Sicherheitsbremse, auf Antriebsscheibe wirkend
3. Kegelstirnradgetriebe
4. Elastische Kupplungen zwischen Motor-, Getriebe und Antriebsscheibe
5. Geregelte Betriebsbremse, auf schnelllaufende Bremsscheibe wirkend
6. Doppelbrems hydraulikaggregat mit Ölauffangwanne

4. Fahrzeuge

Der Wagenkasten besteht aus einer selbsttragenden Karosserie. Die Struktur ist gegliedert in Bodengruppe, Seitenwände, Frontwände und Dach sowie einer Wippenkonstruktion unter dem Boden welche zur Niveauregulierung dient.

Folgende Bauteile sind im Wagenkasten geplant:

1. Doppelflügelige Schiebetüren mit elektrischem Türautomat
2. Verglasung aus Verbund Sicherheitsglas (VSG)
3. Sitzbänke
4. Scheinwerfer und Positionslampen
5. Innenbeleuchtung im Dachseitenkanal
6. Radialventilatoren für Frischluftzufuhr und Ausstellfenster für natürliche Belüftung
7. Heizlüfter

Das Fahrzeugchassis ist als entdröhtete Stahlkonstruktion aus Profilen und Blechen geplant. Es beinhaltet den Seiltrommelträger, den Drehgestellträger und den Pufferträger. Technische Einrichtungen wie Niveauregulierung, Steuerung, Hydraulik und Batterien sind via Öffnungsklappen in der Verblechung zugänglich.

Der Einfluss der variablen Streckenneigung von ca. 10% im Bereich der Bergbahnstrasse auf ca. 35% im Bereich der Bergstation wird mittels einer hydraulischen Niveauregulierung am Wagenkasten kompensiert.

Die Drehgestelle weisen folgende Eigenheiten auf:

1. Spurräder mit doppeltem Kranzprofil und Laufräder mit Breitwalzenprofil.
2. Fahrwerke einzeln in ölbadgeschmierten Drehzapfen gelagert.
3. Hauptfederung über wartungsfreie Spiralfedern, welche auf Gummi gelagert sind.
4. Federbetätigte Fangbremse zwischen den Spurrädern.
5. Übergeschwindigkeits- und Fahrtrichtungserkennung über elektronische Drehgeber.

Das obere und das untere Zugseil sind mittels Seiltrommeln befestigt. Diese Seilbefestigung erlaubt eine 100% Seilprüfung ohne Seilkürzung. Die Seiltrommel ist mit einem Bremsauslösemechanismus verbunden und betätigt bei Seilriss oder Schlaffseil die Fangbremsen.

5. Elektrische Ausrüstung

Die Beschreibung der elektrischen Ausrüstung ist den Unterlagen des Steuerungslieferanten zu entnehmen (Anlage 4, Plan-Nr. 4801).

Die elektromagnetische Verträglichkeit entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU sowie der EMF Richtlinie 2013/35/EU und EMV Richtlinie 2014/30/EU.

Als Hauptmotor kommt ein fremdbelüfteter Drehstrommotor zum Einsatz. IGBT-gesteuerte Wechselrichter-Einheiten ermöglichen einen echten 4-Quadrantenbetrieb. Die Eingangsspannung aus dem Drehstromnetz wird mit einem selbstgeführten Wechselrichter (ISU) gleichgerichtet. Der Motorwechselrichter (INU) wird von dieser Gleichspannung (DC-Bus) gespeist und ermöglicht seinerseits mit der Frequenz- und Drehmomentenregelung einen stufenlosen Betrieb des Hauptmotors bei jedem Belastungszustand. Das Drehstrom-Antriebssystem überzeugt durch einen optimalen Wirkungsgrad, minimale Netzurückwirkungen (Oberwellen) und ein unproblematisches Verhalten bei kurzen Netzstörungen.

Bei der elektrischen Antriebsausrüstung kommt eine sogenannte Sicherheitsteuerung (PSS) von PILZ zum Einsatz. Die programmierbare Sicherheits-Steuerung (PSS) zeichnet sich dadurch aus, dass sie auf hohem sicherheitstechnischen Niveau eine große Anzahl sicherheitsrelevanter Funktionen / Überwachungen in verschleißfreier Art abarbeitet und den hohen Anforderungen an Sicherheit und Zuverlässigkeit gerecht wird.

Das Automatisierungssystem PSS 4000 ist speziell ausgelegt für die Bearbeitung von Sicherheitstechnik, einschließlich Diagnose und Visualisierung. Beim Automatisierungssystem PSS 4000 werden die Steuerungsfunktionen verteilt und in die Peripherie verlagert. Steuerungsdaten, Fail-Safe-Daten und Zustände werden über das Echtzeit-Ethernet SafetyNET p ausgetauscht und synchronisiert. Diese ausgeprägte modulare Automatisierungsstruktur zeichnet das System aus und unterscheidet es von der klassischen Automatisierung. Ausgefeilte Hard- und Softwarealgorithmen testen permanent das System und führen neben hoher Sicherheit zu schnellen Reaktionszeiten! Die eigentliche Seilbahnbedienung erfolgt über einen robusten, industrietauglichen Bildschirm, welcher als Touch Panel ausgebildet ist. Das vollgrafikfähige Farb-Display bietet eine komfortable Anwenderoberfläche, welche sich mit web-orientiertem Handling bedienerfreundlich gestalten und einrichten lässt. Die Bedienung und Überwachung der gesamten Seilbahnanlage ist charakterisiert durch ein modernes, einfaches und übersichtliches Design!

Die Fernüberwachungsanlage, welche die sichere Verbindung zwischen der Antriebsstation, den beiden Fahrzeugen, der Gegenstation sowie Überwachungsstand Leitstelle herstellt, erfüllt die Anforderungen gemäß den sicherheitstechnischen Grundsätzen. Der Signal- / Informationsaustausch zu den Fahrzeugen wird induktiv berührungslos über den isolierten Linienleiter übertragen. Die von der Antriebsstation zur Gegenstation über Lichtwellenleiter.

Die Fernüberwachungsanlage besteht aus einem FS-(Fail Save) Teil und einem DS-(Datenkommunikation) Teil. Für die industrielle Kommunikation zwischen Tal- und Bergstation sowie zum Überwachungsstand Leitstelle stehen LWL-Adern zur Verfügung.

Das Zug- und Gegenseil ist isoliert geführt und wird kapazitiv überwacht. Der Sender befindet sich auf dem Fahrzeug 1. Das Signal wird via Seilkondensator in der Antriebsstation ausgekoppelt und ausgewertet. Die kapazitive Überwachungseinrichtung wird vor jeder Fahrt automatisch geprüft.

Die Trasse der Standseilbahn wird in den bewaldeten Bereichen mit einer so genannten Baumfallüberwachung gegen Baumfall geschützt. Dies geschieht mit einer galvanischen Überwachungseinrichtung. Die galvanische Überwachungseinrichtung wird vor jeder Fahrt automatisch auf Unterbruch und Erdschluss geprüft.

Die Kopierwerkfunktionen sind in der programmierbaren Sicherheits-Steuerung PSS realisiert. Die Seilwegmessung erfolgt redundant, von zwei unabhängigen Impulsgebern, die jeweils von zwei Gegenscheiben schlupffrei angetrieben werden. Diese Schaltungseinheit ist bei verschiedenen Seilbahnanlagen erfolgreich im Einsatz. Einfache Parametrierung, komfortable Visualisierung und genaue Erstfehlererkennung sind, zusammen mit einer hohen Verfügbarkeit, die ganz besonderen Merkmale dieser Kopierwerk-Ausführung mit PSS.

Der Festpunkt wird durch einen Magnetschalter auf der Trasse erzeugt (Festpunktsignal) und wird mit dem Zählerstand der Kopierwerke (PSS) verglichen und überwacht.

Erstfehler- und Diagnoseauswertung via Internet-Modem zu PilzPSS 4000. Die Funktionsfähigkeit der Prozesse / SW-Programme der PSS können ab Werk Stans analysiert und beurteilt werden, wodurch eine rasche Störungsbehebung erreicht werden kann.

6. Bergung

Das vorliegende Bergungskonzept dient als Grundlagendokument für die technischen und betrieblichen Anforderungen hinsichtlich Bergung der Fahrgäste aus den neuen Fahrzeugen der geänderten und verlängerten Turmbergbahn.

Das Bergungskonzept spiegelt den aktuellen Stand des Ausführungsprojektes und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere Massnahmen organisatorischer Art sind durch den Bahnbetreiber unter Einbezug der örtlichen Rettungsorganisationen zu definieren und in einem Bergungsplan aufzuführen. Die Turmbergbahn ist auf einen automatischen Betrieb ausgelegt. Das heißt, die Sicherheitseinrichtungen an der Seilbahnanlage sind so gewählt, dass die Seilbahn vollautomatisch und ohne örtliche Aufsicht verkehren kann. Die Fernleitstelle der VBK, in welcher sich alle Alarmierungs- und Überwachungseinrichtungen befinden, ist ca. 5 km von der Seilbahnanlage entfernt. Vom Betriebspersonal kann die Seilbahn innerhalb kurzer Zeit erreicht werden und erfüllt die Vorgaben der EN 12929-1:2015. Die Bergung ist ausführlich in der Anlage 7, Plan-Nr. 7011 beschrieben und plausibel.

7. Brandschutz

Das Brandschutzkonzept der Firma Garaventa ist in der Sicherheitsanalyse Brandschutz integriert.

8. Betriebskonzept

Die Turmbergbahn ist auf einen automatischen Betrieb ausgelegt. Das heißt, die Sicherheitseinrichtungen an der Seilbahnanlage sind so gewählt, dass die Seilbahn vollautomatisch und ohne örtliche Aufsicht verkehren kann. Die Fernleitstelle der VBK, in welcher sich alle Alarmierungs- und Überwachungseinrichtungen befinden, ist ca. 5 km von der Seilbahnanlage entfernt. Vom Betriebspersonal kann die Seilbahn innerhalb kurzer Zeit erreicht werden und erfüllt die Vorgaben der EN 12929-1:2015. Die Förderleistung der geänderten und verlängerten Turmbergbahn ist auf Fahrzeuge für 70 Personen ausgelegt. Dies entspricht einer Bodenfläche von 0.25 m²/Person. Da die Seilbahn vollautomatisch und ohne Lastmessung betrieben wird, werden die Fahrzeuge gemäß EN13796-1:2017 auf eine Bodenlast von 4500 N/m² ausgelegt.

Um eine optimale Verfügbarkeit der Seilbahn bei vollautomatischem Fahrbetrieb zu gewährleisten, sind folgende Einrichtungen im Kommandostand Bergstation und in der Fernleitstelle vorgesehen:

- Steuerkonsole mit Erstfehleranzeige und Quittierungsmöglichkeit.
- Ein- und Gegensprechen in die Stationen und Fahrzeuge.
- Videoüberwachung mit Livebildern der Strecke, Stationen und Fahrzeuge.

Im Weiteren werden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Einfache, barrierefreie Personenflüsse in den Stationen und klare, verständliche Fahrgastinformation.
- Ständige Rufbereitschaft des technischen Betriebspersonals während den Betriebszeiten.
- Erreichbarkeit der Seilbahnanlage durch das Betriebspersonal nach Vorgaben der EN 12929-1:2015.

Der Betrieb der geänderten und verlängerten Turmbergbahn erfolgt nach Grundsätzen des ÖPNV. Folgende Fahrgastgruppen sind berücksichtigt:

- Regelmässige Fahrgäste/Pendler, welche mit den Betriebsabläufen vertraut sind
- Radfahrer und Kinderwagen, welche weitergehende Platzbedürfnisse haben.
- Mobilitätseingeschränkte Personen (Rollstuhlplätze in den Fahrzeugen vorhanden).
- Ausflugs Gäste, welche sich mit Hilfe der Informationssysteme orientieren.

Um einen sicheren und zügigen Fahrgastwechsel durchzuführen und komfortable Bahnsteigbreiten zur Verfügung zu stellen wurde eine einseitige Bahnsteigordnung vorgesehen. Dies ist auf Grund des nur in Ausnahmefällen auftretenden gleichzeitigen regen Verkehrs in beiden Fahrtrichtungen vertretbar.

Dieses Konzept weist folgende Vorteile auf:

- Breite Bahnsteige, gut für Kinderwagen, Fahrräder etc.
- Ein jeweiliger Einstieg "Seite 1" und Ausstieg "Seite 2" vereinfacht den Personenfluss (z.B. keine Rückwärtsfahrten von Kinderwagen) und entspricht dem logischen Menschenverhalten.

Das vorgeschlagene Standseilbahnkonzept ermöglicht eine vollumfängliche Barrierefreiheit gemäß Anforderungen des ÖPNV sowie den geltenden Regelwerken.

- Barrierefreie Neigungen und Breiten der Zu- und Abgänge.
- Niveaugeregulいたte Fahrgastkabinen zum Ausgleich der variablen Streckenneigungen.
- Exakte Haltepositionen der Fahrzeuge in den Stationen.
- Barrierefreier Zugang zu Bedienungs- und Notrufstellen.
- Akustische Ansagen sowie Warntöne bei schliessenden Türen.
- Leitliniensysteme für blinde und sehbehinderte Menschen.

Folgende Transportbeschränkungen sind festgelegt worden:

- Kein Transport von großen Stückgütern und Gefahrgütern.
- Beförderungsbedingungen des Karlsruher Verkehrsverbundes (KVV).

Die Sicherheitseinrichtungen der Turmbergbahn sind so gewählt, dass die Seilbahn vollautomatisch und ohne örtliche Aufsicht verkehren kann.

- Automatische Fahrzeug- und Perrontüren.
- Notruf- und Nothalttaster in Stationen und Fahrzeugen.
- Ein- und Gegensprechanlagen in Fahrzeugen und Stationen.
- Videoüberwachung der Perronbereiche und der Fahrzeuginnenräume.
- Videoüberwachung der Strecke durch festinstallierte- und auf den Fahrzeugen mitfahrende Kameras.
- Streckenabgrenzung gegen unbefugtes Betreten und Streckenüberwachung gegen umfallende Bäume nach Vorgaben der EN 12929-1:2015.
- Hindernisdetektierung an Fahrzeugen gegen sich auf der Strecke befindende Gegenstände.
- Zugseilüberwachung gegen Seilentgleisungen.

Prüfergebnis:

Die oben aufgeführten Planfeststellungsanlagen wurden dem TÜV Thüringen e.V. als anerkannte sachverständige Stelle für Seilbahnen zur Begutachtung eingereicht. Die eingereichten Anlagen sind zur Planfeststellung „Änderung und Verlängerung der Turmbergbahn“ ausreichend und umfassend.

Rechtzeitig vor Beginn der Fertigung sind die hierfür erforderlichen Details eingabeunterlagen in 3-facher Ausfertigung beim TÜV Thüringen e.V. zur weiteren Prüfung einzureichen. Hierbei ist zu beachten, dass bestimmte Unterlagen (z.B. EG-Konformitätserklärungen) verfahrensbedingt erst unmittelbar vor der Inbetriebnahmeprüfung übergeben werden können.

Sämtliche eingereichten Planfeststellungsanlagen und Details eingabeunterlagen werden vom TÜV Thüringen mit einem Prüfvermerk versehen.

Durch diese Bescheinigung werden weitergehende Anforderungen der Aufsichtsbehörde nicht berührt.

Zella-Mehlis, 14.12.2022

Ort, Datum



Dipl.-Ing. (FH) Schumann

Der Sachverständige

Änderung und Verlängerung der Turmbergbahn
Projektstand 14.12.2022

Planfeststellungsanlagen:

2004_Situationsplan_(80099873N600002o).pdf
4104_Betriebskonzept_(220720).pdf
4105_Technische Beschreibung Seilbahnanlage_(221212).pdf
4106_Projektbeschreibung Architektur und Gestaltung_(221212).pdf
4107_Fundationskonzept_(3881-02_05).pdf
4201_Längenschnitt_(80099871N600002o).pdf
4202_Querschnitte Bergbahnstrasse_(3881-P10D).pdf
4203_Querschnitte Fussgängerunterführung_(3881-P12F).pdf
4204_Querschnitte 3-Schienen-Bereich_(3881-P13D).pdf
4205_Querschnitt Ausweiche_(3881-P14D).pdf
4301_Talstation Seilbahntechnik_(80099841N600002f).pdf
4302_Grundrisse_Talstation_(32_1.101_F).pdf
4303_Schnitte_Ansichten_Talstation_(32_1.301_F).pdf
4304_Bergstation Seilbahntechnik_(80099856N600002h).pdf
4305_Grundrisse_Bergstation_(32_2.101_H).pdf
4306_Schnitte_Ansichten_Bergstation_(32_2.301_G).pdf
4307_Grundriss_Fussgängerunterführung_(32_3.101_D).pdf
4308_Grundriss_Fussgängerunterführung_Aufsicht_Brücke(32_3.102_D).pdf
4309_Stahlbrücke auf Fundamenten_(3881-P04E).pdf
4310_Stahlbrücke auf Stahlstützen_(3881-P08F).pdf
4311_Brücke Wolfweg_(3881-P05F).pdf
4312_Brücke Wirtschaftsweg_(3881-P06H).pdf
4313_Schienenbefestigung elastisch_(80097276N600002d).pdf
4314_Streckenabgrenzung und Baumfalleitung_(220725).pdf
4401_Teilsystem 1.1_(220718).pdf
4501_Teilsystem 2_(220718).pdf
4611_Teilsystem 3.1_(220718).pdf
4621_Teilsystem 3.2_(220718).pdf
4631_Teilsystem 3.3_(220718).pdf
4632_Streckenrollen gerade_(80097788N600002c).pdf
4633_Streckenrollen schräg_(80097789N600002c).pdf
4701_Teilsystem 4_(221212).pdf
4702_Fahrzeug für 70 Personen_(80104245N600002c).pdf
4801_Teilsystem 5_(220610).pdf
7009_Einhaltung Niederspannungsrichtlinie_(220609).pdf
7011_Bergungskonzept_(220725).pdf