




Technische Beschreibung Seilbahnanlage

Rev	Name	Datum	Änderung

Planfeststellung nach § 11LSeilbG

Name	Datum	Garaventa AG Birkenstrasse 47, CH-6343 Rotkreuz, Schweiz +41 41 859 11 11 +41 41 790 80 90 contact@garaventa.com	
erstellt	A. Kraushaar	12.12.2022	
bearbeitet			
geprüft	N. Moser	12.12.2022	
Auftragsnummer GAG			Dokumentennummer GAG
AAA0004550			
Name	Datum	Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH Tullastraße 71, 76131 Karlsruhe Telefon 07 21 / 61 07-0 Telefax 07 21 / 61 07-50 09	
bearbeitet			
geprüft			
V2-PL	<i>Wagner</i>	<i>12.22</i>	
V2-PA			
V1			
BL	<i>Steger</i>	<i>12.22</i>	
Strecke: Turmbergbahn, Karlsruhe-Durlach			Streckenummer VBK: TBB
Maßnahme: Änderung der Turmbergbahn Barrierefreier Umbau und Verlängerung der Seilbahn in Karlsruhe-Durlach			V2-PL-Projekt-Nr.: 1105
			Plan-Nr.: 4105
			Anlage.: 4

Dieses Dokument wurde nach schweizerischer Rechtschreibung erstellt

Projekt: AAA0004550 70-FUL Turmbergbahn, DE

Teilbereich: Technische Beschreibung



Erstellt: Kra

Datum: 12.12.2022

Seite: 1/16

Revision: 07

Technische Beschreibung Seilbahnanlage

GARAVENTA AG
Birkenstrasse 47
CH- 6343 Rotkreuz
Schweiz

Projekt: Standseilbahn Turmberg, Karlsruhe

Projekt Nr.: AAA0004550

Ausgabe vom: 12.12.2022

Version: 0.7

Informationen über den Herausgeber:

Firma: **GARAVENTA**

Ersteller: Andreas Kraushaar

Tel: +41 33 334 68 70

Mobile: +41 79 210 16 87

E-Mail: andreas.kraushaar@garaventa.com

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.

Nicht zur Seilbahnanlage gehören angrenzende Strassen, Gebäude und Plätze, welche sich ausserhalb des Lichtraumprofiles der Seilbahn befinden, sowie Unterführungen.

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).

Aufgrund 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 Unterlagen 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.

2.2 Fahrbahn / Trasse

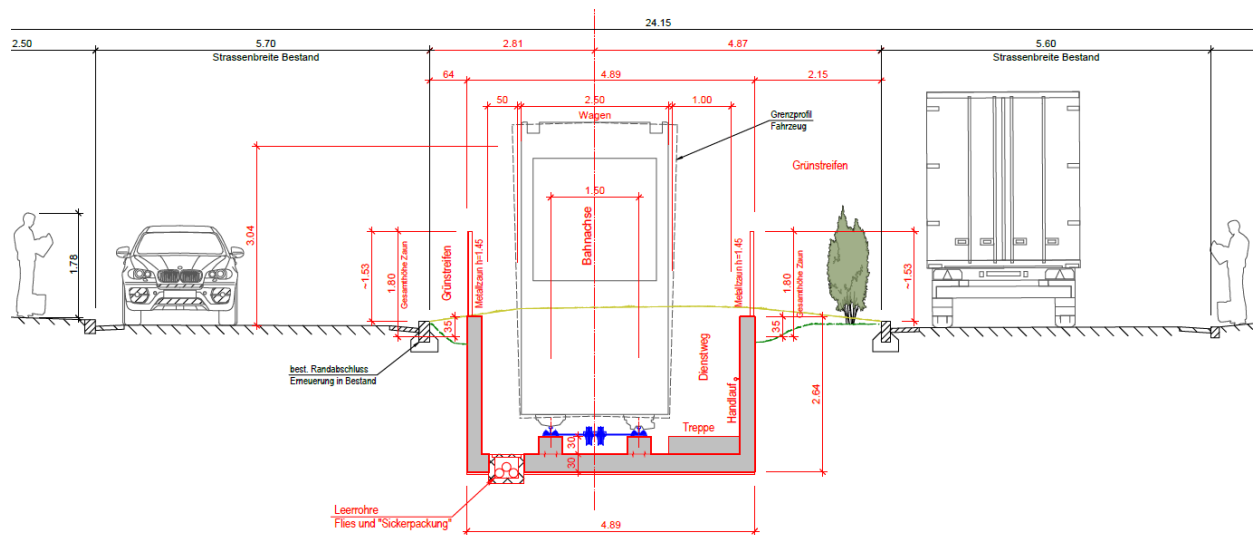
Die Fahrbahn zwischen der neuen Talstation und dem oberen Ausweichenspitz besteht aus einer Betonfahrbahnplatte, der Abschnitt bis zur Bergstation wird auf einer Stahlfahrbahn aufgeständert und punktuell gelagert (Einzelfundamente, Widerlager Brücken, Stahlstützen).

Das detaillierte Fundations- und Entwässerungskonzept ist den Unterlagen des Ingenieurbüros Schönholzer AG zu entnehmen (Anlage 4, Plan-Nr. 4107 und Anlage 6).

2.2.1 Einschnitt Talstation

(Kilometrierung 41 – 86m)

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.

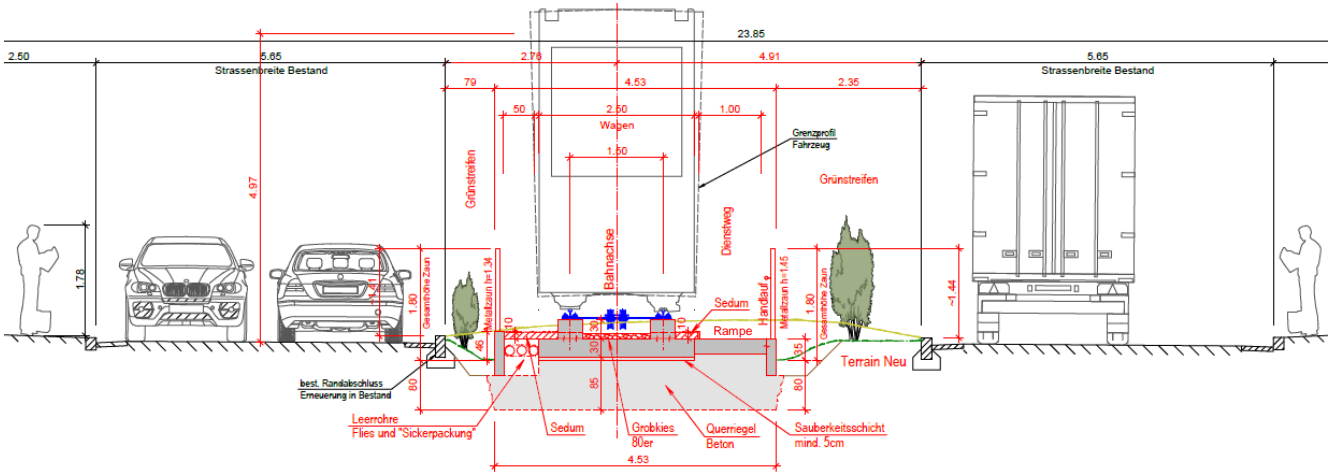


Fahrbahnquerschnitt im Bereich Einschnitt Talstation (Km 50m)

2.2.2 Bereich Bergbahnstrasse

(Kilometrierung 86 – 182m)

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 bepflanzt und die aussenseitigen Grünstreifen bepflanzt.



Fahrbahnquerschnitt im Bereich Bergbahnstrasse (Km 140m)

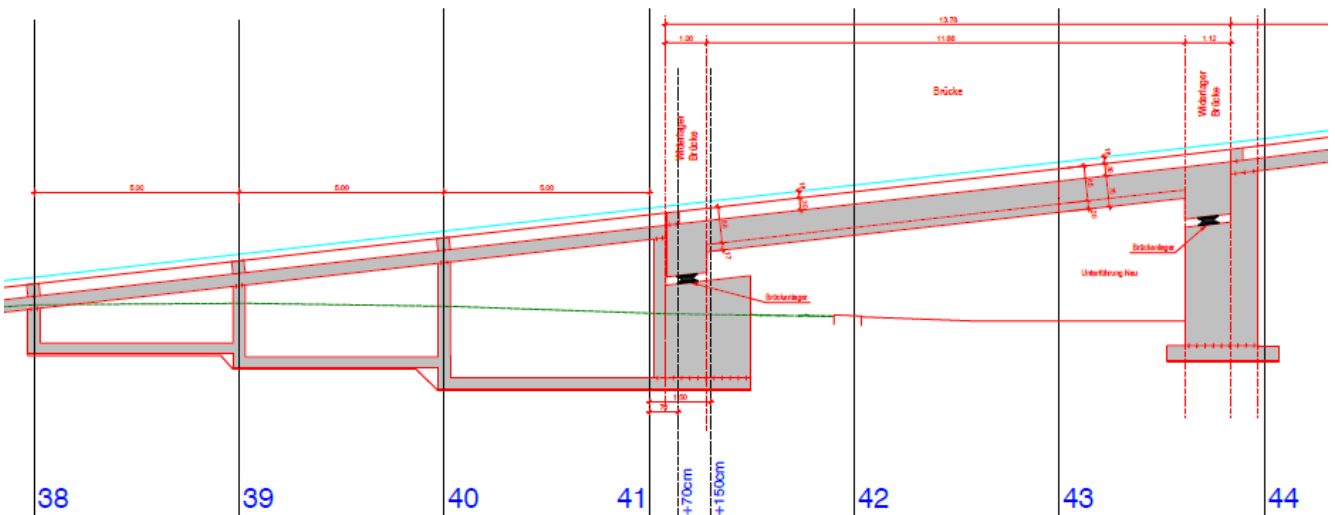
2.2.3 Bereich Fussgängerunterführung

(Kilometrierung 182–215m)

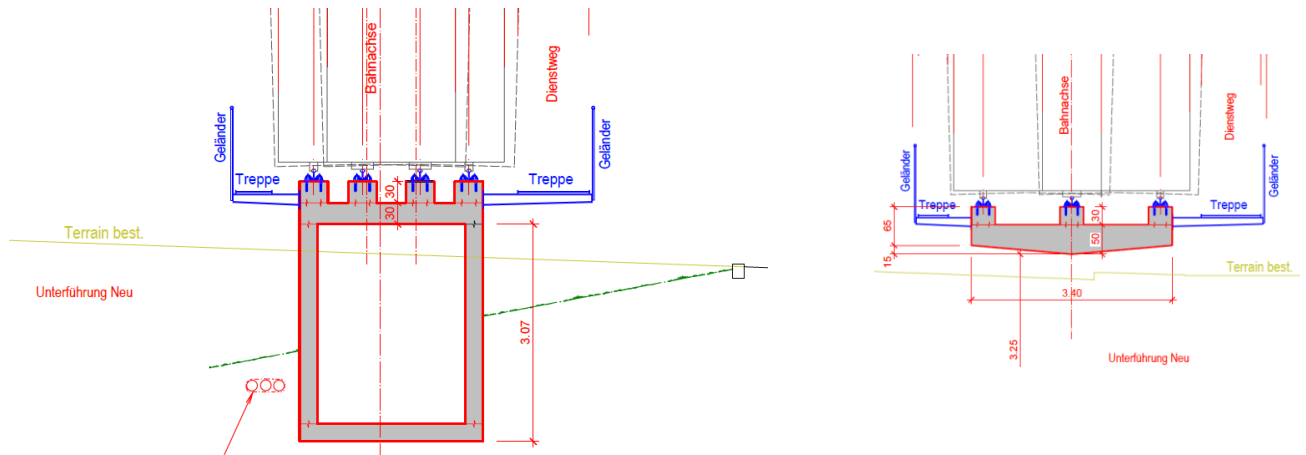
Mit dem neuen Trassenverlauf ist der Verkehrsknoten Bergbahn-/Turmberg-/Posseltstrasse für Fahrzeuge nicht mehr passierbar. Für den Fuss- und Radverkehr wird eine neue Unterführung gebaut.

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.



Fahrbahnlängsschnitt im Bereich Fussgängerunterführung (Km 185–215m)

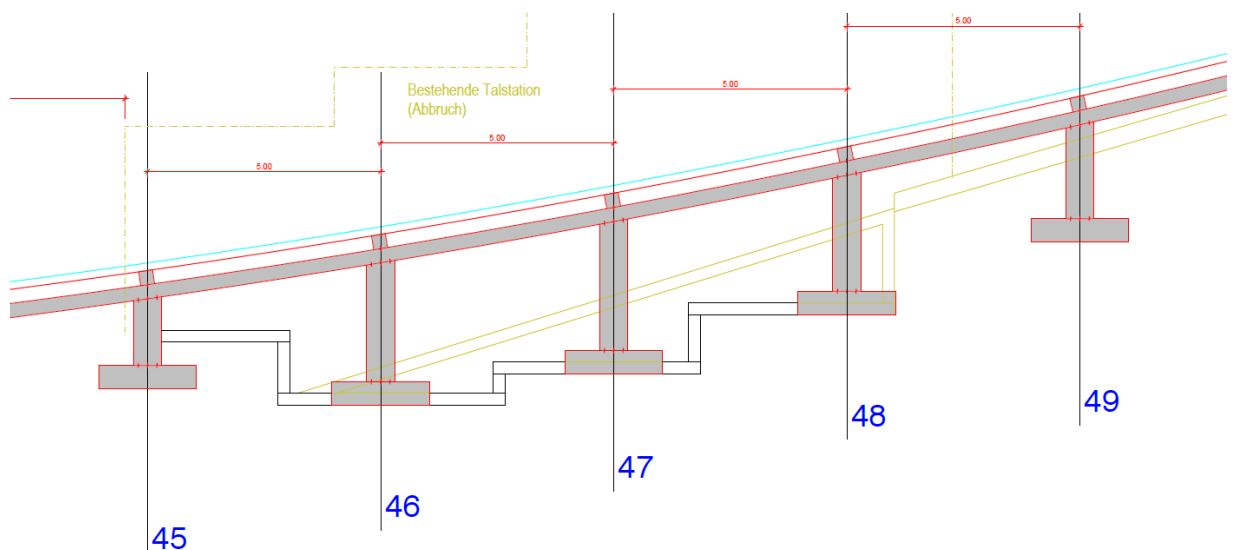


Fahrbahnquerschnitte im Bereich Fußgängerunterführung (Km 195m / 210m)

2.2.4 Bereich alte Talstation

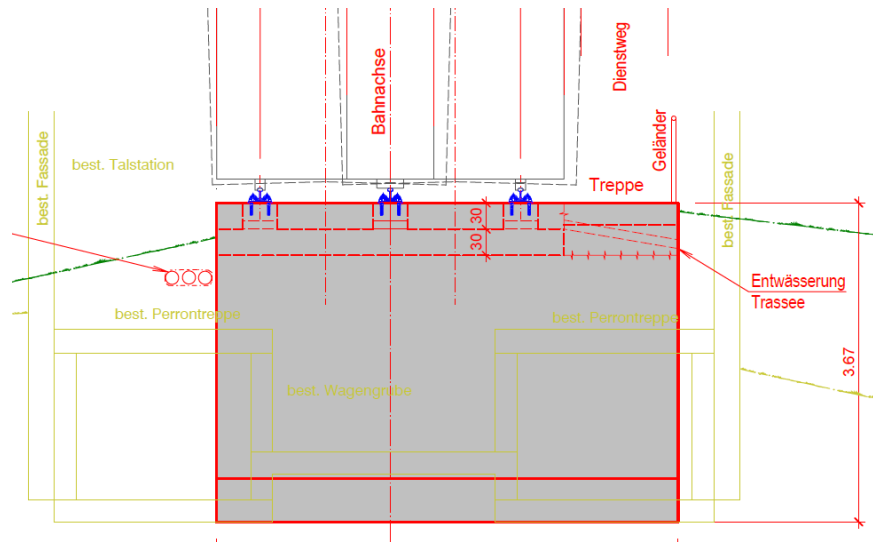
(Kilometrierung 215 – 255m)

Im Bereich der rückzubauenen Bestandstalstation 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.



Fahrbahnlängsschnitt im Bereich alte Talstation (Km 220 – 240m)

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

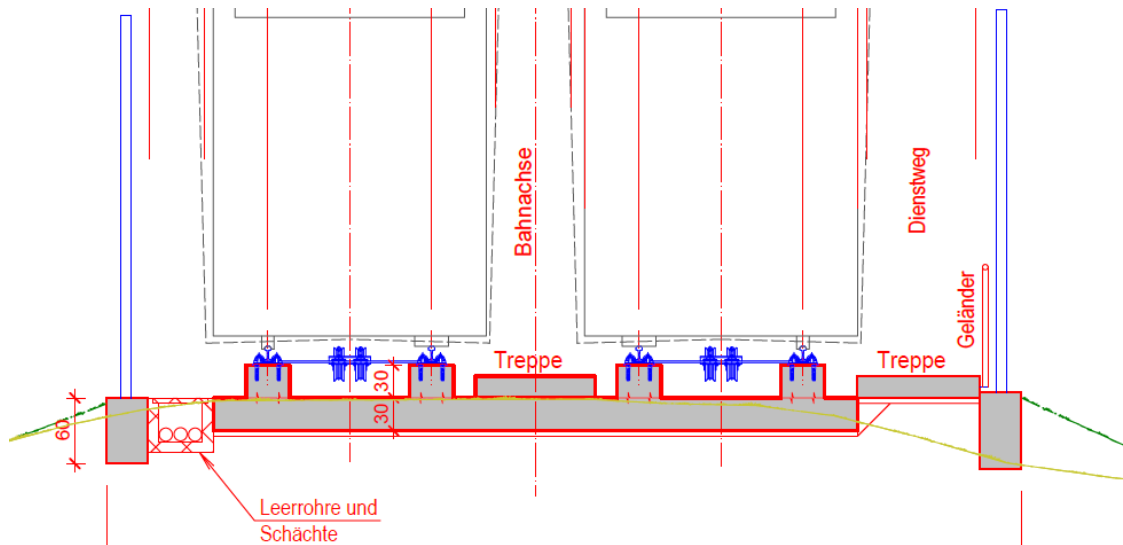


Fahrbahnquerschnitt durch Betonriegel im Drei-Schienen-Bereich (Km 225m)

2.2.5 Bereich Ausweiche

(Kilometrierung 255 – 315m)

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.

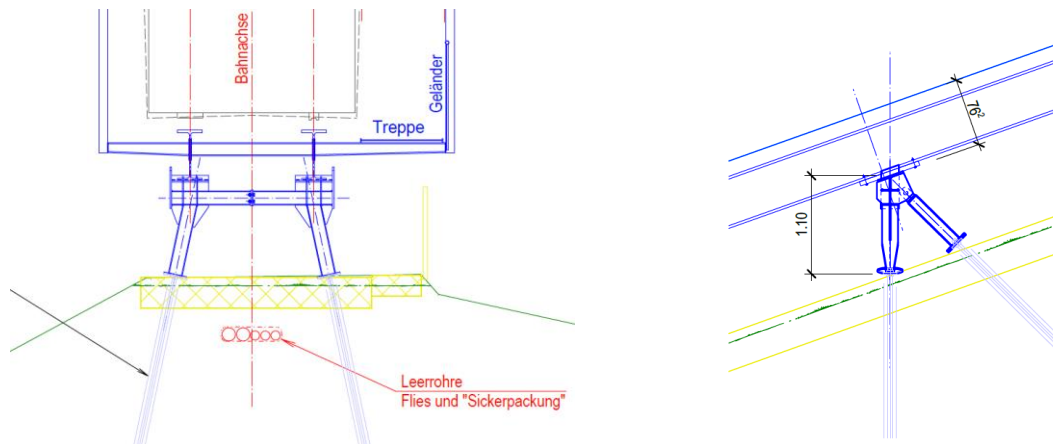


Fahrbahnquerschnitt im Bereich Ausweiche (Km 280m)

2.2.6 Bereich Stahlfahrbahn

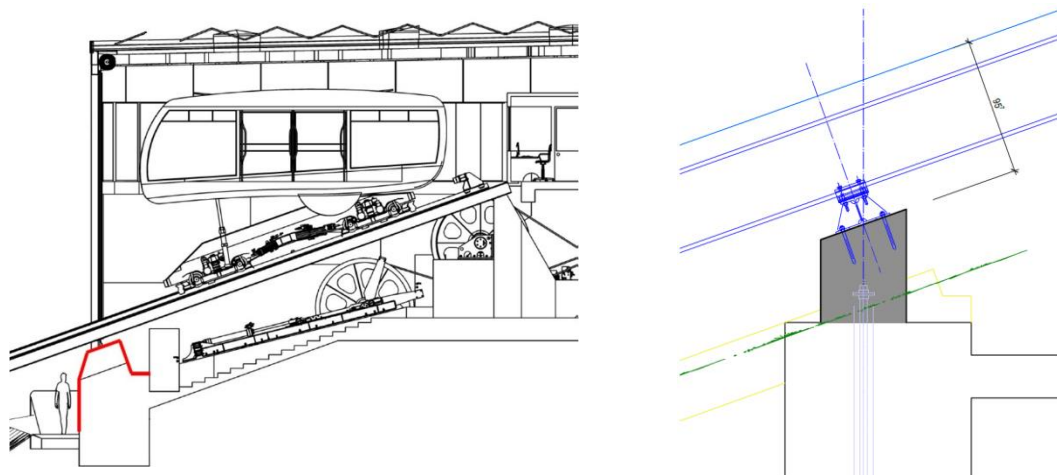
(Kilometrierung 315–514m)

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.



Fahrbahnschnitte im Bereich Stahlfahrbahn (Km 446m)

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

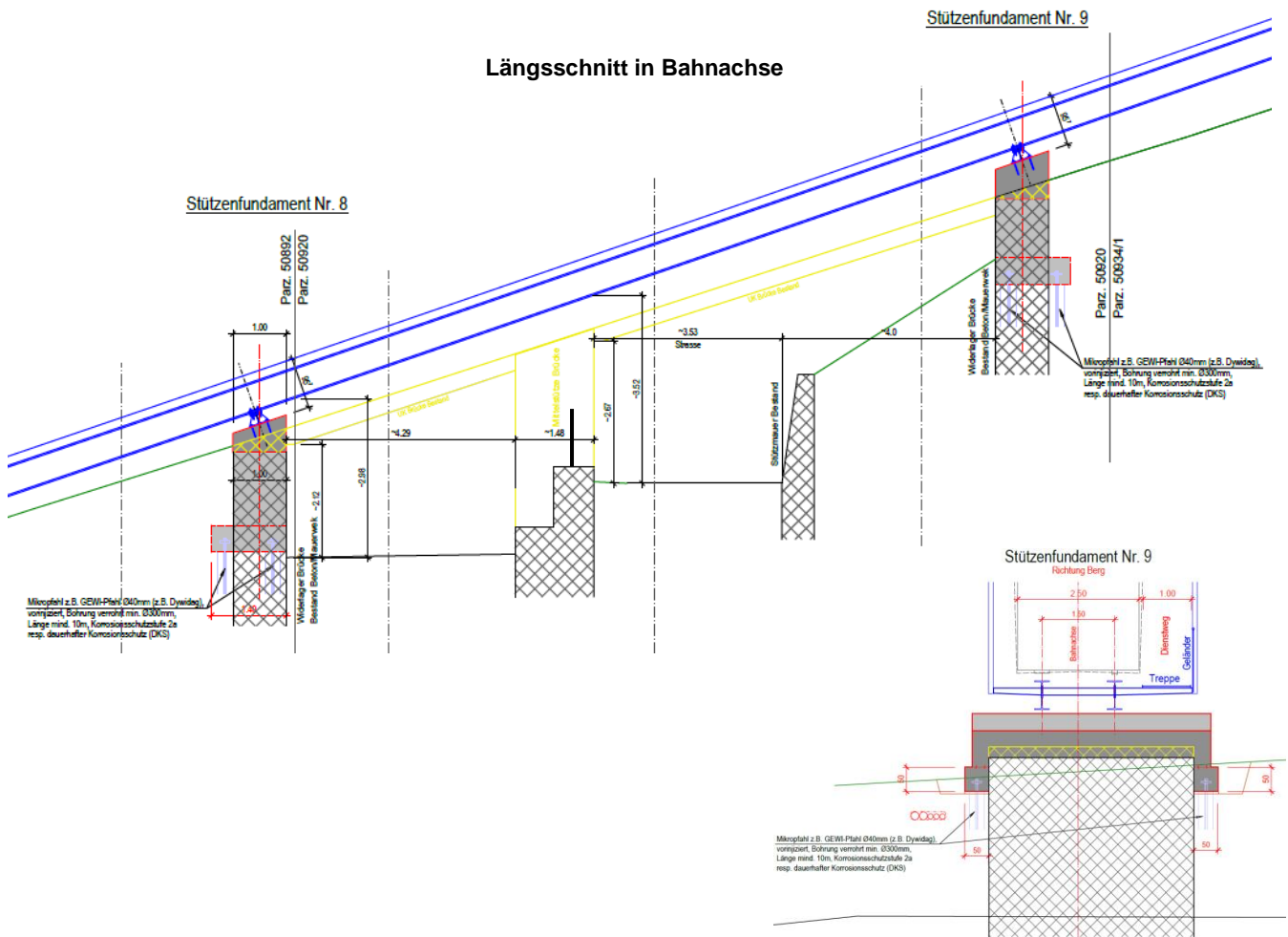


Fahrbahnlängsschnitt im Einfahrtsbereich Bergstation (Km 514m)

2.2.7 Bereich Brücken (Wolfweg und Wirtschaftsweg)

(Kilometrierung 330–339m und 397–412m)

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.



Fahrbahnschnitte und Ansichten im Bereich Brücke Wirtschaftsweg (Km 397–412m)

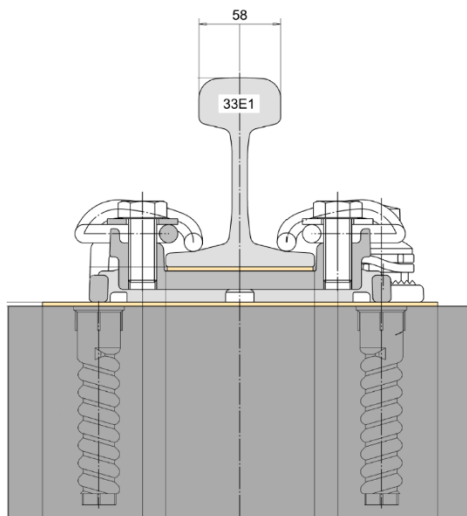
2.3 Schienen

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.

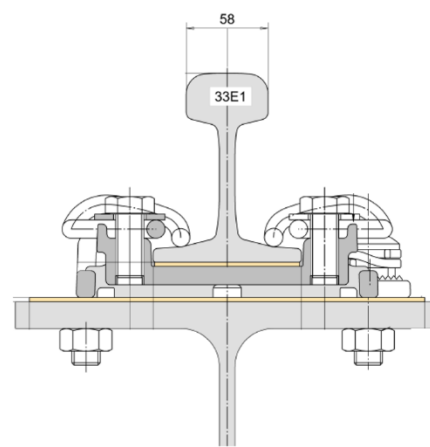
2.4 Schienenbefestigungen

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.



Verankerung im Beton

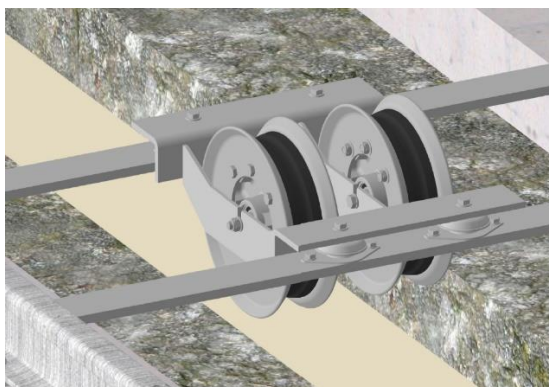


Verschraubung auf Stahlbrücke

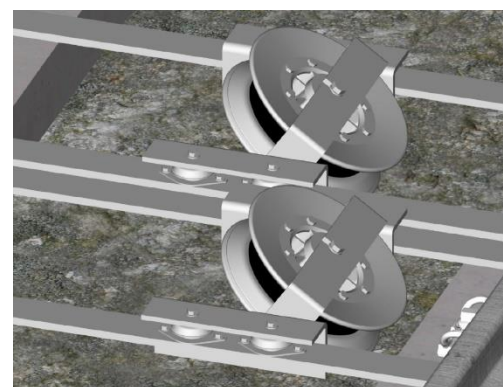
2.5 Streckenrollen

Die Streckenrollen sind mittels Quertraversen an die Schienen geklemmt. Sämtliche Streckenrollenrahmen sind über weiche, vibrations- und lärmdämmende V-Gummilager an den Quertraversen befestigt.

Die Schrägrollen verfügen über eine Kombifütterung, bestehend aus mittlerem Gummieinlagerung und seitlichen PE-Scheiben. Alle Streckenrollen besitzen abgeschlossene Wälzlager und sind dauergeschmiert ausgeführt.



Gerade Streckenrollen



Schräge Streckenrollen

2.6 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.

2.7 Streckenabgrenzung und Baumfallsicherung

Entsprechend der gültigen Regelwerke für vollautomatische Standseilbahnen ist die Standseilbahntrasse gegen Betreten mittels einer Umzäunung von $h=1.8\text{m}$ 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 Baumfallleitung zu entnehmen (Anlage 4, Plan-Nr. 4314).

2.8 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.

2.9 Leerrohre

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 Stützpfählern und innen angebrachten Sicherheitsgläsern schaffen eine unterhaltsarme Gebäudehülle. Im Inneren entstehen helle und wettergeschützte Warteräume mit Aussenklima. Die nötigen Betriebseinrichtungen sind innerhalb des Gebäudes positioniert.

Ausserhalb der Betriebszeiten werden die beiden Stationsgebäude mit Rolltoren und Schiebetüren sicher geschlossen.

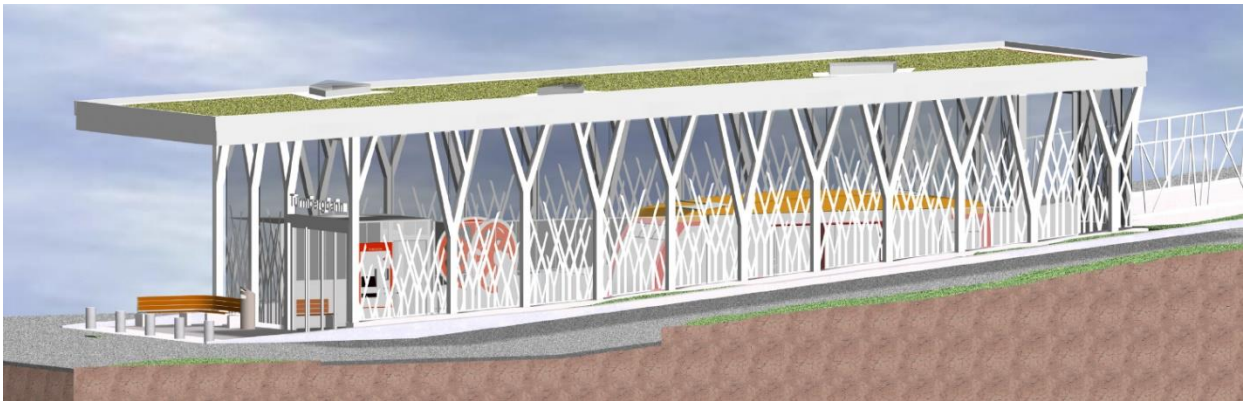
Weitere Informationen sind dem Projektbeschrieb Architektur und Gestaltung zu entnehmen (Anlage 4, Plan-Nr. 4106).

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.

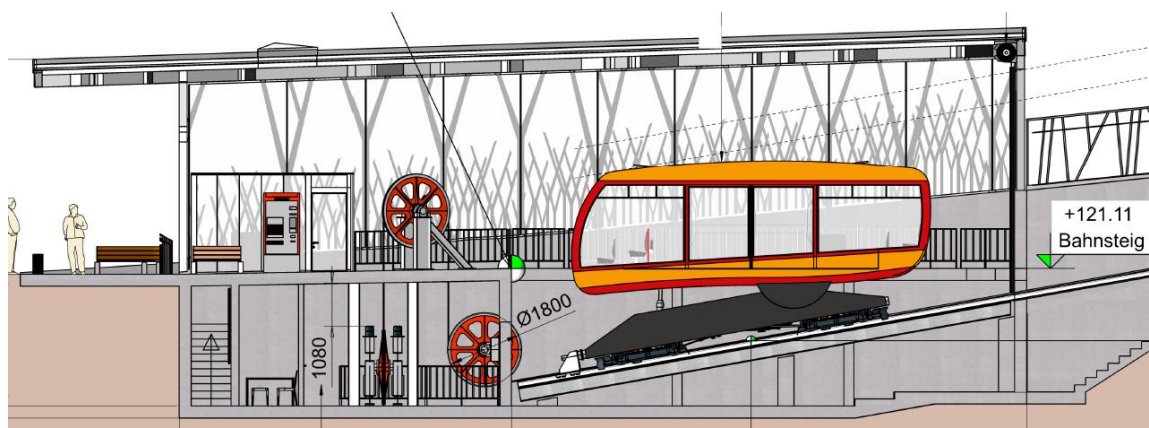
Das Gebäude ist von der Stadtseite her höhenfrei erschlossen und der Zugang zum Bahnsteig erfolgt einseitig über die, in Richtung Bergstation, rechte Stationsseite.

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:

- Fahrbahnaufständerung (Revisionsbrücke)
- Stationspuffer, hydraulisch gedämpft
- Gegenseilspannvorrichtung inkl. Umlenkscheiben
- Batterieladevorrichtung
- Automatische Bahnsteigtüre und Glasumrandung
- Steuerschrank für Bahnsteuerung, Audio/Video etc.



3.3 Bergstation

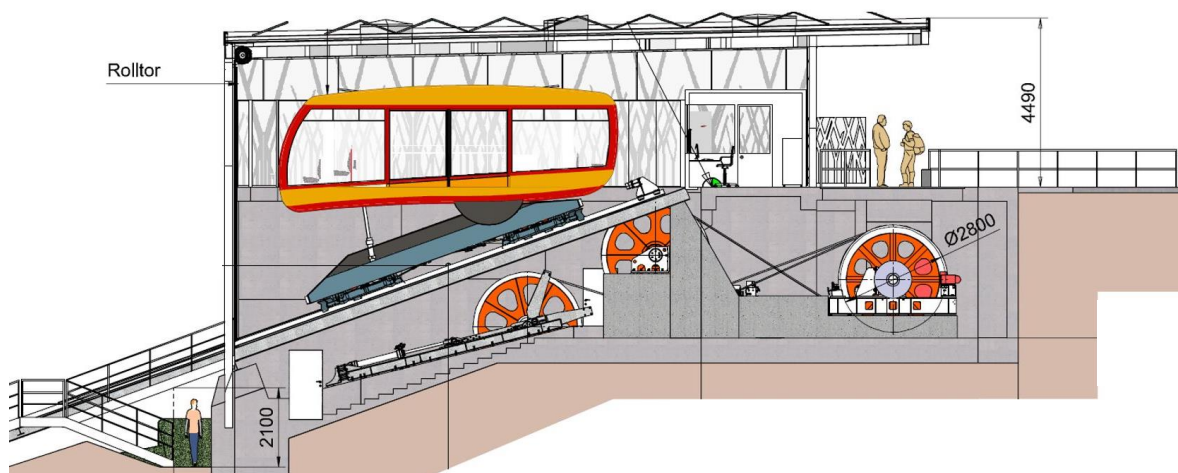
Die Obergeschosse des Bestandsbaus werden bis auf die Höhe des bestehenden Bahnsteigs rückgebaut und durch einen Aufbau in Stahl und Glas ersetzt. Konstruktion und Gestaltung entsprechen demjenigen der Talstation. Das Untergeschoss der Bergstation bleibt bestehen. Der Maschinenraum wird gegen die Turmbergstrasse 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:

- Fahrbahnaufständerung (Revisionsbrücke)
- Stationspuffer
- Seillängenkompensation bestehend aus Seilscheibe, Grundrahmen und Hydraulik
- Batterieladevorrichtung
- Automatische Bahnsteigtüre und Glasumrandung
- 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 geglähter 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.

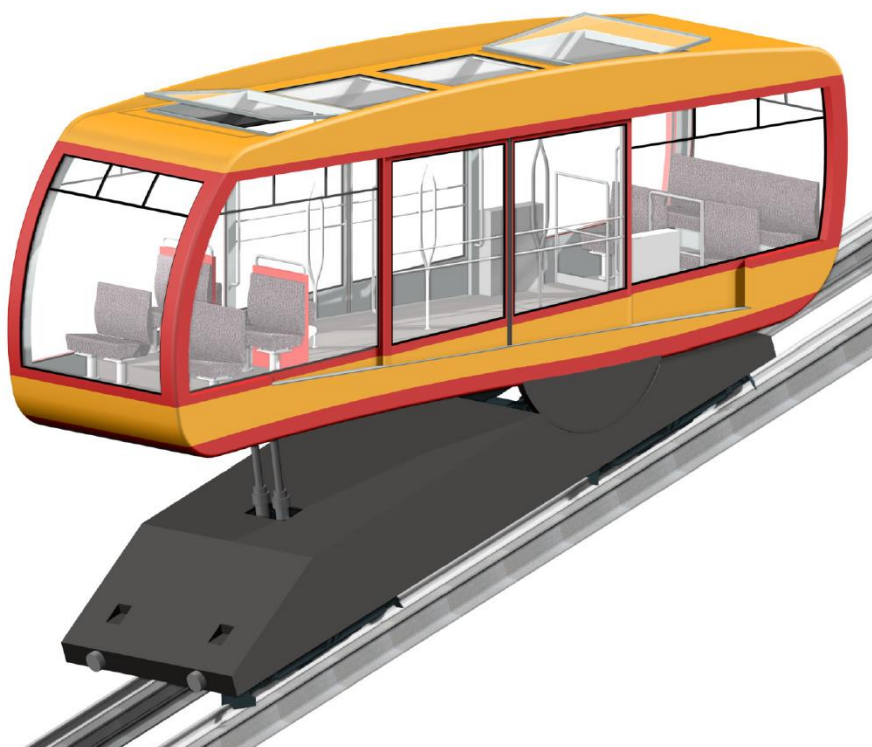
Folgende Seilbahnteile sind im Maschinenraum geplant:

- Antriebsscheibe 2-rillig, Gegenscheiben 1+2-rillig
- Sicherheitsbremse, auf Antriebsscheibe wirkend
- Kegelstirnradgetriebe
- Elastische Kupplungen zwischen Motor-, Getriebe und Antriebsscheibe
- Geregelte Betriebsbremse, auf schnelllaufende Bremsscheibe wirkend
- Doppelbremshydraulikaggregat mit Ölauffangwanne

4 Fahrzeuge

4.1 Wagenkasten

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 Wagenasten geplant:

- Doppelflügelige Schiebetüren mit elektrischem Türautomat
- Verglasung aus Verbund Sicherheitsglas (VSG)
- Sitzbänke
- Scheinwerfer und Positionslampen
- Innenbeleuchtung im Dachseitenkanal
- Radialventilatoren für Frischluftzufuhr und Ausstellfenster für natürliche Belüftung
- Heizlüfter

4.2 Fahrzeugchassis

Das Fahrzeugchassis ist als entdröhnte 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.

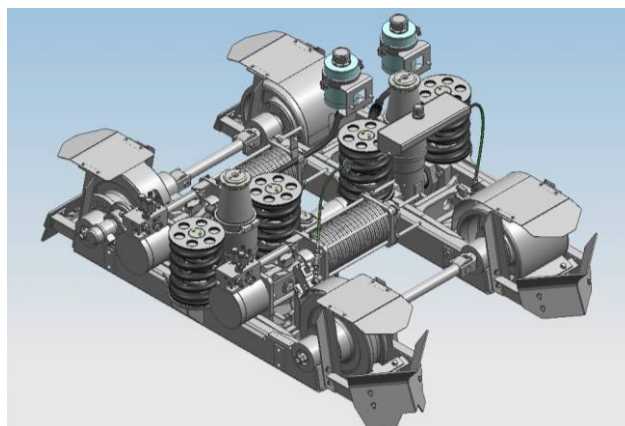
4.3 Niveauregulierung

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.

4.4 Drehgestelle

Die Drehgestelle weisen folgende Eigenheiten auf:

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



4.5 Zugseilanschluss

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.

6 Technische Daten

Topographie

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	° / %

Betriebliche Angaben

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

Seile Zugseil

Konstruktion		6x25 FW, kompaktiert	
Oberfläche		verzinkt	
Durchmesser		35	mm
Gewicht	ca.	4.80	kg/m
Mindestbruchkraft	ca.	850	kN
Drahtfestigkeit		1770	N/mm ²

Erstellt: Kra

Datum: 12.12.2022

Seite: 16/16

Revision: 07

Gegenseil

Konstruktion	6x19 Seale, kompaktiert	
Oberfläche	verzinkt	
Durchmesser	22	mm
Gewicht	ca. 1.85	kg/m
Mindestbruchkraft	ca. 335	kN
Drahtfestigkeit	1770	N/mm ²

Schienen

Typ	33E1	
Spurweite (Mitte Schienen)	1500	mm

Zugseiltragrollen*Gerade Rollen*

Durchmesser	250	mm
Fütterung	Gummi	

Schräge Rollen

Durchmesser	250	mm
Fütterung	Gummi / Kunststoff	

Fahrzeuge

Anzahl Fahrzeuge	2	
Fahrzeuglänge	ca. 9.0	m
Fahrzeugbreite	ca. 2.5	m
Fahrzeughöhe max.	ca. 5.4	m
Fahrzeughöhe min.	ca. 4.6	m
Fahrzeuggewicht	ca. 16'000	kg
Nutzlast (nominal)	70 x 75	kg

Antrieb

Typ	Adhäsion	
Durchmesser Antriebsscheibe	2'800	mm
Motor Typ	ABB M3BP 280 MLB 4	
Erforderliche Nennleistung	ca. 250	kW
Erforderliche Spitzenleistung	ca. 310	kW