

## Projekt:

# Realisierung neue öV Erschliessung Braunwald

Projekt-Nr.  
Auftraggeber

200311  
VR Braunwald Standseilbahn AG

---

## BERICHT VORSTUDIEN

---



Bericht Nr.: 200311-1

Projektverfasser: Dino Menghini, Heinz Masüger, Christian Heimgartner, Ruedi Krähenbühl

---

EDY TOSCANO AG  
Via d'Arövens 12  
CH-7504 Pontresina  
Tel. +41 81 838 80 80  
pontresina@toscano.ch  
www.toscano.ch



ISO 9001:2008 zertifiziert  
CHE-105.960.103 MWST

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Ausgangslage</b>	<b>6</b>
<b>2. Auftrag</b>	<b>6</b>
<b>3. Ziel</b>	<b>6</b>
<b>4. Grundlagen</b>	<b>7</b>
4.1 Beilagen	7
<b>5. Geologie</b>	<b>8</b>
5.1 Grundlagen	8
5.2 Geologische Situation	8
5.3 Kenntnisstand der Rutschung	9
5.4 Baugrundverhältnisse Standseilbahn Varianten	9
5.5 Baugrundverhältnisse Variante Luftseilbahn	10
5.6 Unsicherheiten	10
5.7 Machbarkeit aus geologischer Sicht	10
5.8 Wesentliche Projektrisiken	11
5.9 Geologische Vorabklärungen	11
5.9.1 Kostenschätzung Baugrundabklärungen	12
<b>6. Umweltverträglichkeitsbericht Voruntersuchung</b>	<b>13</b>
<b>6.1 Raumplanung: Stand und weiteres Vorgehen</b>	<b>13</b>
6.1.1 Kantonaler Richtplan (2004)	13
6.1.2 Kommunaler Richtplan Glarus Süd	13
6.1.3 Vorgehen Richtplanung	13
6.1.4 Nutzungsplanung	14
6.1.5 Vorgehen Nutzungsplanung	14
<b>6.2 Umweltbelange</b>	<b>14</b>
6.2.1 Einleitenden Bemerkungen	14
6.2.2 Ergänzungen zum Bericht vom 10. November 2016	15
6.2.3 Relevanzmatrix Standseilbahnen (Varianten 1, 3 und 4)	16
<b>6.3 Relevanzmatrix Luftseilbahn</b>	<b>22</b>
<b>6.4 Variantenvergleich</b>	<b>26</b>
<b>6.5 Zusammenfassende Beurteilung</b>	<b>30</b>

<b>7. Verkehrsplanung</b>	<b>31</b>
<b>7.1 Anlass und Aufgabestellung</b>	<b>31</b>
<b>7.2 Verkehrliche Aspekte und Beurteilung möglicher Standorte der Bergstation</b>	<b>31</b>
7.2.1 Sensitivität bezüglich Standort Bergstation seitens der Bahnkundschaft	31
7.2.2 Typologie Wegnetz in der Fläche	33
7.2.3 Typologie Wegnetz in der Vertikalen	34
7.2.4 Reisezeiten im Wegnetz	34
7.2.5 Nutzungsreserven	36
7.2.6 Fazit und Empfehlung	37
<b>7.3 Verkehrliche Beurteilung möglicher Standorte der Talstation</b>	<b>37</b>
7.3.1 Situation Talstation heute	37
7.3.2 Eine Pendelbahn als Alternative	40
7.3.3 Varianten für den Standorte der Talstation einer Pendelbahn	43
7.3.4 Beurteilung sämtlicher Standortvarianten	47
7.3.5 Fazit und Empfehlung	48
<b>7.4 Erforderliche Kapazität der Seilbahn</b>	<b>48</b>
<b>7.5 Literatur</b>	<b>52</b>
<b>8. Variantenstudie</b>	<b>53</b>
<b>8.1 Standseilbahn bzw. Luftseilbahn</b>	<b>53</b>
8.1.1 Variante 1 : Verlegung Standseilbahn mit Tunnel	53
8.1.2 Variante 2 : Verlegung Standseilbahn ohne Tunnel	53
8.1.3 Variante 3 : Verlegung Standseilbahn mit Tunnel, ausserhalb Rutschgebiet	53
8.1.4 Variante 4 : Pendel – oder Funiforbahn	53
<b>8.2 Bahntypen</b>	<b>54</b>
8.2.1 Standseilbahn	54
8.2.2 Pendelbahn	55
8.2.3 Funiforbahn	57
<b>8.3 Technische Daten der Bahnen</b>	<b>59</b>
<b>9. Eigentümerverhältnisse Grundstücke</b>	<b>60</b>
<b>9.1 Eigentümer Standseilbahn Variante 1</b>	<b>60</b>
<b>9.2 Eigentümer Variante Standseilbahn mit Tunnel</b>	<b>62</b>
<b>9.3 Eigentümer Variante Standseilbahn ohne Tunnel</b>	<b>64</b>
<b>9.4 Eigentümer Variante Pendelbahn</b>	<b>66</b>
<b>10. Variantenvergleich</b>	<b>67</b>
<b>10.1 Kommentar zu den einzelnen Positionen</b>	<b>69</b>
<b>11. Variantenvorschlag</b>	<b>75</b>

<b>12. Kostenschätzung Planungs- und Projektierungsarbeiten in CHF inkl. MWST</b>	<b>75</b>
<b>13. Weiteres Vorgehen</b>	<b>76</b>

## Verzeichnis Anhänge

Anhang 5.1	Ergänzte geomorphologische Karte
Anhang 5.2	Gefahrenkarte permanente Rutschung
Anhang 7.1	Frequenzen Personenverkehr 2015
Anhang 8.1-1	Situation 1:5'000 (Übersicht aller Varianten)
Anhang 8.1.1-1	Situation 1:5'000 Variante 1 Verlegung Standseilbahn
Anhang 8.1.1-2	Längenprofil Variante 1 Verlegung Standseilbahn
Anhang 8.1.2-1	Situation 1:5'000 Variante 2 Verlegung Standseilbahn ohne Tunnel
Anhang 8.1.2-2	Längenprofil Variante 2 Verlegung Standseilbahn ohne Tunnel
Anhang 8.1.3-1	Situation 1:5'000 Variante 3 Verlegung Standseilbahn mit Tunnel
Anhang 8.1.3-2	Längenprofil Variante 3 Verlegung Standseilbahn mit Tunnel
Anhang 8.1.4-1	Situation 1:5'000 Variante 4 Luftseilbahn
Anhang 8.1.4-2	Längenprofil 1:5'000 Variante 4 Luftseilbahn

## 1. Ausgangslage

Die Braunwaldbahn Standseilbahn AG (BRSB) ist 100 % im Besitz des Kantons Glarus und ist voll im öffentlichen Verkehr des Kantons Glarus integriert.

Der Tourismusort Braunwald gehört zur Gemeinde Glarus Süd und zählt ca. 350 Einwohner. Der Tourismus ist von zentraler Bedeutung für das Wohlergehen und die wirtschaftliche Entwicklung des Ortes.

Die aktuelle Bahn erfüllt weiterhin ihre Aufgabe. Im Jahr 1997/98 ist das Bahntrasseer erneuert und der Antrieb ersetzt worden.

Die Problematik des Rutschhanges bzw. die Schäden nehmen zu. Es sind nur örtliche und gezielte Instandsetzungen (kleine Reparaturen) denkbar. Eine mittelfristige Sanierung ist nur mit grösseren Abbrüchen und Wiederaufbauten denkbar.

Der Transport der Personen und Güter in den Stationen ist sehr umständlich und nicht mehr zeitgerecht. Eine Verbesserung der Situation ist ebenfalls nur mit grosszügigen Abbrüchen und Neubauten möglich.

## 2. Auftrag

Bestellspezifikation:

Planerleistungen Bauherrenunterstützung, gemäss SIA 103/108: 1, 2, 4, 28. März 2016

Leistungsumfang umfasst:

- Strategische Planung, Vorstudien, Festlegung Realisierungsvarianten (Phasen 11, 21, 22) gemäss Kapitel 4 unter Beizug von anerkannten Spezialisten für UVP-Voruntersuchung, Seilbahntechnik, Geologie, allenfalls weitere Berichte.
- Erarbeitung Ausschreibung Gesamtplanung Phase 41, gemäss Kapitel 4 nach Freigabe Bauherr (nicht Bestandteil dieses Berichtes).
- Oberbauleitung (Bauherrenunterstützung) während der Gesamtplanung und der gesamten Realisierung bis zur Übergabe gemäss Kapitel 3 (nicht Bestandteil dieses Berichtes).

## 3. Ziel

Der einzige Erschliessungsweg für das Dorf Braunwald ist die Bahn. Die Erschliessung des Dorfes steht somit als Aufgabe der Braunwaldbahn in Vordergrund. Die Beförderung der Touristen ist eine zusätzliche, wichtige Dienstleistung. Der Betrieb der Bahn muss kostengünstig sein und entsprechend müssen die Personalkosten reduziert werden. Die Transportlogistik soll mit einer modernen, effizienten und modularen Bahn konzipiert werden.

## **4. Grundlagen**

### **4.1 Beilagen**

- Vorstudie II Trasseeverlegung/ -verlängerung, HSR-Sitec, vom 21.05.2013
- Zustandsbericht mechanische Anlagen, Garaventa AG, vom 28.08.2015
- Zustandsbericht elektrische Ausrüstung, Frey AG, vom 26.06.2016
- Zustands- und Sicherheitsbericht Bauliche Anlageteile mit Machbarkeitsbeurteilung "Neues Trasse Standseilbahn" gemäss Eintrag GRIP, tbf Marty AG, vom 25.11.2016
- Mobilitätskonzept Modul 3 (Gde. GL-Süd), Jackcontrol, vom 13.08.2015

## 5. Geologie

### 5.1 Grundlagen

- [1] Dr. von Moos AG 2012: Rutschgebiet Braunwald, Sondierkampagne 2011; Entwässerungskorporation Braunwald; Bericht 9600 vom 19.06.2012
- [2] tbf-marti AG und Dr. von Moos AG 2016: Grundlagenerarbeitung für die Entwässerung und Rutschsanierung Braunwald, Vorstudie; Bericht vom 07.05.2016
- [3] Dr. von Moos AG 1983: Aufzeichnung Sondierbohrungen Nr. 4/82, 5/82, 9/82 für Entwässerungskorporation Braunwald; aus Bericht 3670/2, Beilagen 3/4, 3/5, 3/9
- [4] Stephan Frank, Markus Zimmermann 2000: Rutschung „Bätschen“, Murgänge in der Wüechtenrus (Braunwald und Rüti, GL); Bull. angew. Geol. 1/5 September 2000
- [5] Dr. von Moos AG 2016: Gefahrenkarte permanente Rutschung Braunwald, Gemeinde Glarus Süd, aktualisiert 23.03.2016; aus Bericht 11444

### 5.2 Geologische Situation

- Braunwald liegt auf einer ~ 4 km<sup>2</sup> grossen, bis ~ 100 m mächtigen **Rutschmasse**, die sich in verschiedenen Schollen mit Geschwindigkeiten von 1 – 4 cm/Jahr talwärts verschiebt [1 - 3]. Gegen die talseitig liegende Felskante der Sonnenterrasse Braunwald und dem Ausbiss der Rutschung hin reduziert sich die Mächtigkeit auf 5 – 10 m. Dort werden die grössten, mittleren Geschwindigkeiten von 2 – 4 cm/Jahr registriert (Anhang 5.1). Niederschlagsbedingt kam es an der Felskante bei lokalen Bacheinschnitten zu kurzfristigen Beschleunigungen, was lokal stark aktive Rutschungen und bis in die Talsohle vordringende Murgänge verursachte ([4], 1999 Rutschung Bätschen).
- Der **Felsuntergrund** unter der Rutschmasse besteht aus Quartenschiefern und Rötidolomit der Trias, die mit ~ 20° flach nach NW, hangeinwärts einfallen.
- Die Rutschmasse selbst besteht aus zerrütteten, überwiegend aus sandigen Kalken, und Tonschiefern bestehenden **Felskompartimenten** (Lias), die im Aus- und Abbruchgebiet der Sackungs- und Rutschmasse anstehen [2]. Zwischen den Felsblöcken liegen siltiger Kies, Steine und Blöcke sowie wechselnd tonige Silte. In den teils mächtigen, tonigen Silt Lagen wurden meist die Gleithorizonte der Rutschung und lokal auch Holzreste vorgefunden („blauer Lehm“, [1 - 3]).
- Zwischen der Rutschmasse und dem Felsuntergrund liegt eiszeitliche **Moräne**, die teilweise mit den Quartenschiefern verschürft ist [3].
- Die Bäche fliessen primär entlang der Sackungs- und Rutschränder ab. In Nähe des Terrassenrandes und der Ausdünnung der Rutschmasse häufen sich Quellaustritte, die sich im Bereich der Felskante und unterhalb zu Bächen sammeln (Anhang 5.1). In der Rutschmasse herrschen komplizierte Wasserfluss und Porenwasserdruck Verhältnisse [2]. Diese sind bestimmend für die zeitlich variablen Geschwindigkeiten der Rutschung.

### 5.3 Kenntnisstand der Rutschung

- Aufgrund der erhöhten Rutschaktivitäten liegt der aktive Terrassenrand in der „roten“ **Gefahrenzone** (Anhang 5.2). Der wenig aktive, bergseitige Teil liegt in der Zone „gelb“ und die Übergänge sowie die Ränder der verschiedenen Rutschschollen liegen in der Zone „blau“.
- Aufgrund einer sehr unterschiedlichen Dichte an geologischen Daten ist die Zonenabgrenzung der Gefahrenkarte lokal approximiert und basiert auf **Annahmen**.
- In der „gelben“ Zone mit Verschiebungsgeschwindigkeiten von  $< 2$  cm/Jahr können an den Bauwerken äusserlich kaum **Rissschäden** beobachtet werden. Bei den Übergängen an den Schollengrenzen sind bei Strassen und Wegen der „blauen“ Zone keine bis kaum Deformationen zu erkennen.
- In der „roten“ Zone sind häufig Schäden an Gebäuden und Verkehrsträgern zu erkennen.
- Zwischen der heutigen Bergstation und der Rutschung „Bätschen“ von 1999 sind im **zentralen Bereich** der roten und blauen Zone die Baugrund und kinematischen Verhältnisse mittels Bohrungen und Vermessungsdaten recht gut bekannt.
- Demgegenüber ist der Kenntnisstand des Untergrunds und der Verschiebungsaktivitäten im Gebiet der Projektstudie, **westlich** der **Bergstation** anhand nur vereinzelter Daten bescheiden und für einen Variantenvergleich ungenügend.

### 5.4 Baugrundverhältnisse Standseilbahn Varianten

- Mit einer neuen Bergstation bei Hüttenberg führen alle Varianten der Standseilbahn von der Talstation bis zu der intakten Terrassenkante über den stabilen Felsuntergrund.
- Im Bereich der Felskante kommt die Linienführung in die mit  $2 - 4$  cm/Jahr stark bewegte „rote“ Gefahrenzone. In Richtung Hüttenberg quert sie nur noch schwach bis wenig bewegtes Gelände (Zone „blau“ und „gelb“).
- Anhand der auf der topographischen Reliefkarte erkennbaren und mit ergänzten Feldaufnahmen festgestellten, geomorphologischen Strukturen (Anhang 4.1) sowie der Sondierergebnisse [3] gibt es Anzeichen dafür, dass da wo die Bäche die Terrassenkante einkerben, die lokalen Instabilitäten bis in den Felsuntergrund reichen können (bis in die Quartenschiefer?).
- Zwischen der Felskante und der Querung der Schollengrenze westlich der Tödihalle treten bis in  $\sim 10$  m Tiefe ausgesprochen Block-reiche Zonen auf ([3], Anhang 5.1).

## 5.5 Baugrundverhältnisse Variante Luftseilbahn

- Im Unterschied zu der Linienführung der Standseilbahn kommt die Luftseilbahn nach Querung einer kurzen „roten“ Zone bei der Terrassenkante rasch in schwach bis wenig bewegtes Gelände („blaue, gelbe“ Zone). Die ausgedehnte „blaue“ Zone ist bisher mit geologischen Daten schlecht belegt.
- Hinweise auf einen Block reichen Untergrund fehlen bisher.
- Die Linienführung quert ebenfalls eine durch Bacherosion in der Felskante eingeschnittene „Kerbe“, wo es Hinweise auf mögliche, bis in den Felsuntergrund reichende Instabilitäten gibt.

## 5.6 Unsicherheiten

- Bei den Varianten der Standseilbahn und der Luftseilbahn ist unklar, wo die Übergänge zwischen den stark und den schwach bis wenig **bewegten Zonen** genau liegen (Abschnitt 4.4). In den Zonenübergängen mit grossen, differenziellen Verschiebungen braucht es zusätzliche geologische und vermessungstechnische Abklärungen.
- Bei den Erosionseinschnitten in der Felskante ist unklar, ob sich das Lockergestein der Rutschmasse nicht nur über dem Felsen verschiebt, sondern ob auch **Instabilitäten im Felsuntergrund** auftreten. Falls Letztere auftreten, kann das für alle Varianten nach Hüttenberg grosse Auswirkungen auf das Projekt haben und die finanziellen Risiken können erheblich ansteigen. Entsprechende, geologische Abklärungen fehlen bisher und sind erforderlich.

## 5.7 Machbarkeit aus geologischer Sicht

- Die Machbarkeit der nach Hüttenberg führenden Varianten der Standseil- und der Luftseilbahn sind aus geologischer Sicht grundsätzlich gegeben. Welche der verschiedenen Varianten bei den zu erwartenden, geologischen Schwierigkeiten über die Nutzungsdauer die finanziell günstigste ist, bleibt abzuklären. Um dies fundiert machen zu können, sind geologische Vorabklärungen erforderlich (Voruntersuchungen).

## 5.8 Wesentliche Projektrisiken

- Bei den Standseilbahn Varianten liegen die Projektrisiken einerseits bei den **Brücken**, welche die Distanzen aus dem festen Untergrund bis in stark bis schwach bewegtes Gelände überwinden müssen („rote“ Zone).
- Bei der Variante mit Tunnel sind die Risiken bei einer Durchquerung eines Felsens, der allenfalls Instabilitäten ausgesetzt ist, und/oder einem Austritt des Tunnels aus dem festen Felsen durch die stark bis schwach bewegte Rutschmasse an die Oberfläche. Grosse, lokale Verschiebungsdifferenzen im Übergang vom Fels zu der Rutschmasse sind zu vermeiden („rote“ Zone“).
- Bei der Variante Luftseilbahn liegt das Projektrisiko primär bei dem Hauptmasten an der Felskante, wo dieser nicht in eine stark bewegte Geländezone zu liegen kommen soll („rote“ Zone).
- Bei Hüttenberg können Verschiebungsraten von  $< 1$  cm/Jahr erwartet werden, womit die Projektrisiken für die **Bergstation** als moderat erwartet werden können.

## 5.9 Geologische Vorabklärungen

- Von primärem Interesse für alle Varianten ist, wo die Übergänge verschieden rasch bewegter Rutschzonen sind und bis in welcher Tiefe die Instabilitäten reichen. Dies kann mit geodätischen Messpunkten und instrumentierten Sondierbohrungen abgeklärt werden. Die ersten zuverlässigen Ergebnisse können 1 bis 2 Jahre nach deren Ausführung bzw. nach Messbeginn erwartet werden (Voruntersuchungen).
- Durch eine projektbezogene Wahl der Sondierstandorte kann bereits ein Teil der Hauptuntersuchungen vorgenommen und ein **geologisch-geotechnischer Bericht** für das Variantenstudium erstellt werden.
- Ein Vorschlag für diese Untersuchungen ist dem Anhang 4.3 zu entnehmen. Für die Varianten Standseilbahn sieht er zwei **Sondierbohrungen** von je 40 m Länge bis tief in den anstehenden Felsen vor (Ausführungszeit ca. 1 Mt). Anhand eingebauter Inklinometer kann die Tiefe der Deformationszonen lokalisiert und die Verschiebungsraten bestimmt werden. Für die Luftseilbahn soll im Bereich des Hauptmastens an der Felskante analog eine SB à 40 m Länge abgeteuft werden.
- Die Lage und Anzahl der **geodätischen Messpunkte** soll anhand einer, im Variantenperimeter ausgeführten, detaillierten geomorphologischen Kartierung festgelegt werden (Ergänzung der geomorphologischen Feldaufnahmen, Anhang 5.1).

### 5.9.1 Kostenschätzung Baugrundabklärungen

BauGrundRisk GmbH

Neue öV Erschliessung Braunwald

#### Vorschlag geologische Voruntersuchungen für die Varianten

(Sondierbohrungen mit Inklinometer; geodätische Vermessung)

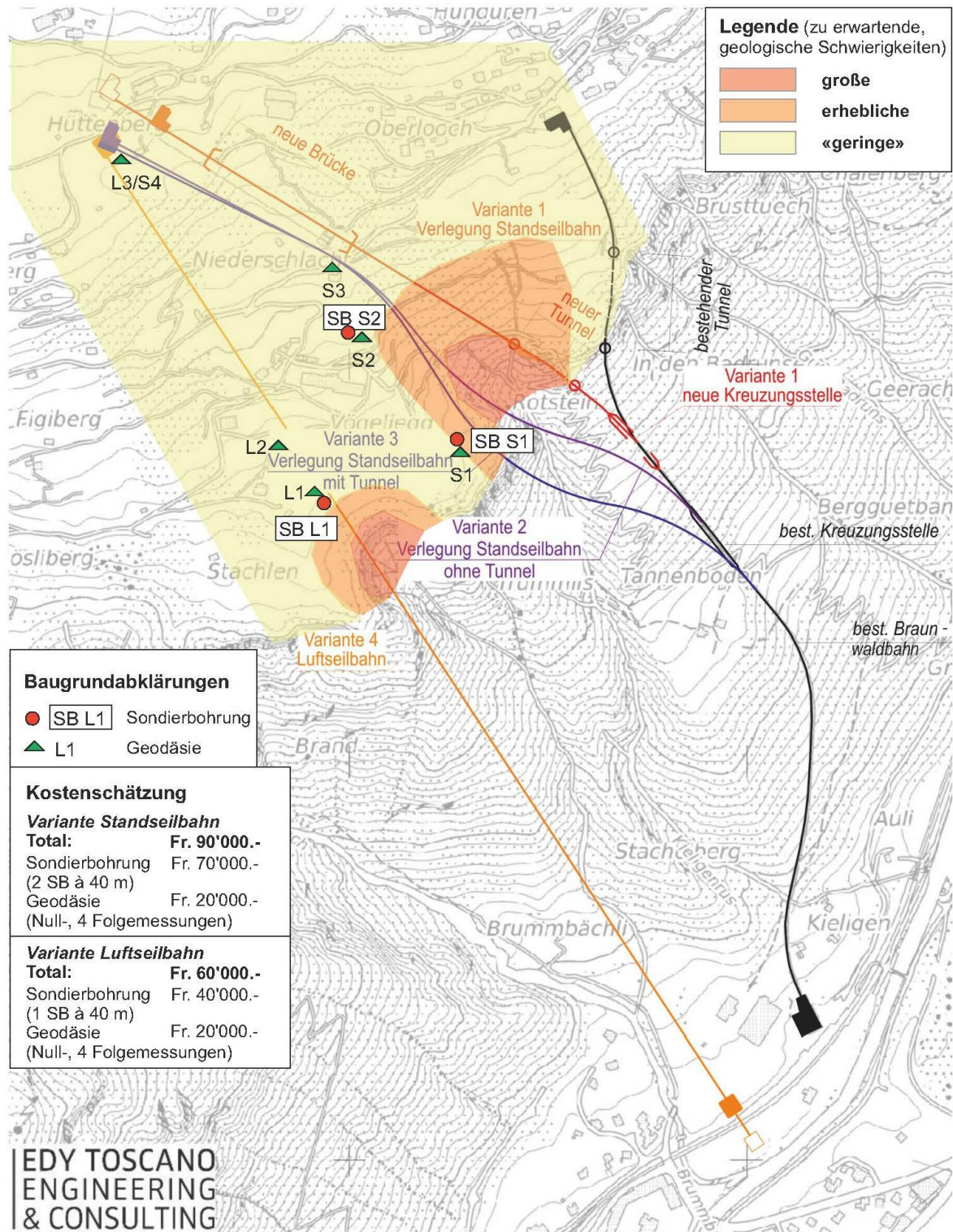


Abbildung 1: Kostenschätzung der Baugrundabklärungen

## **6. Umweltverträglichkeitsbericht Voruntersuchung**

### **6.1 Raumplanung: Stand und weiteres Vorgehen**

#### **6.1.1 Kantonaler Richtplan (2004)**

Im kantonalen Richtplan ist nur die bestehende Standseilbahn enthalten.

Sowohl die Linienführung einer neuen Standseilbahn nach Hüttenberg, eine Luftseilbahn als auch eine allfällige Verlängerung der bestehenden Standseilbahn müssten im kantonalen Richtplan aufgenommen werden, als Voraussetzung für eine Konzessionserteilung durch das BAV.

Der kantonale Richtplan wird derzeit gesamthaft überarbeitet. Die Aufnahme neuer Linienführungen kann im Rahmen dieser Gesamtüberarbeitung erfolgen.

Im Frühling/Sommer 2017 soll der Entwurf des kantonalen Richtplanes in die Vernehmlassung gehen. Eine früheste Beschlussfassung ist dann Ende 2018 möglich.

#### **6.1.2 Kommunaler Richtplan Glarus Süd**

Im kommunalen Richtplan der Gemeinde Glarus Süd sind zwei neue Linienführungen für eine Standseilbahn als Zwischenergebnis festgelegt:

1. neue Linienführung Variante 1 nach Hüttenberg
2. Verlängerung der bestehenden Linienführung bis Schwändiberg

Die Luftseilbahn und allenfalls andere Linienführungen der Standseilbahn (Variante 3 und 4) sind nicht Bestandteil des kommunalen Richtplanes und müsste in diesen aufgenommen werden. Mit der Aufnahme im kantonalen Richtplan wäre dies aber ausreichend geregelt. Massgebend für eine Konzessionserteilung ist der Eintrag im kantonalen Richtplan.

#### **6.1.3 Vorgehen Richtplanung**

Information der Gemeinde durch die Braunwald-Standseilbahn AG über ihre Planungen hinsichtlich der künftigen Erschliessung von Braunwald und Anfrage für eine Besprechung.

Gemeinsame Sitzung Braunwald-Standseilbahn AG, Gemeinde (Departement Werke und Umwelt und Präsidium), dem Kanton (P. Stocker, Raumplanung) und dem Ortsplaner der Gemeinde.

Die Braunwald-Standseilbahn AG stellt bei der Gemeinde (und gegebenenfalls gleichzeitig auch dem Kanton) den Antrag auf Aufnahme des Objektes im kommunalen bzw. kantonalen Richtplan.

Im Richtplan können grundsätzlich mehrere Varianten nach Hüttenberg aufgenommen werden. Wenn die Variante bestehende Bahn mit Verlängerung ebenfalls noch eine Option ist, kann diese ebenfalls im Richtplan aufgenommen werden.

Voraussetzung für die Aufnahme in die Richtplanung ist der Nachweis der technischen Machbarkeit und eine UVB Voruntersuchung. Je nach Stand der Abklärungen und Varianten können die Vorhaben bereits als Festsetzung aufgenommen werden. Falls der Entscheid des Entwässerungstollens abzuwarten ist, ist ein Zwischenergebnis wahrscheinlicher.

#### **6.1.4 Nutzungsplanung**

Erschliessungsanlagen sind nicht Teil der Nutzungsplanung. Es ist anzunehmen, dass eine Anpassung des Zonenplans bei den Haltestationen (Talstation / Bergstation) erforderliche ist.

Die Umsetzung des Vorhabens bedingt wahrscheinlich auch noch weitere projektbedingte Anpassungen. Alle Anpassungen sind im Rahmen einer projektbezogenen Teilrevision vorzunehmen. Eine solche erfolgt nach Vorliegen des Projektes und wenn das Vorhaben im Richtplan aufgenommen ist.

Ein Antrag auf eine Zonenplanänderung zum jetzigen Zeitpunkt ist nicht zweckmässig und der Antrag könnte durch den Gemeinderat im Rahmen der Gesamtrevision auch nicht mehr behandelt werden. (Auflageverfahren ist bereits abgeschlossen, Auflage des Dossiers zuhanden der Gemeindeversammlung ab Dezember.

#### **6.1.5 Vorgehen Nutzungsplanung**

Zum jetzigen Zeitpunkt nichts unternehmen, Schiene Richtplanung verfolgen.

### **6.2 Umweltbelange**

#### **6.2.1 Einleitenden Bemerkungen**

Zur Zeit sind noch keine Nebenanlagen projektiert. Die Relevanzmatrizen beschränken sich daher auf die geplante Bahn und den Rückbau der nicht mehr benötigten Teile der bestehenden Standseilbahn auf der Grundlage des Projektstandes der Machbarkeitsstudie vom Oktober 2016. Für die weitere Projektierung werden Aussagen zu relevanten gesetzlichen Grundlagen, Richtlinien etc. gemacht, welche für die Beurteilung der Umweltauswirkungen massgebend sind.

In die UVB Hauptuntersuchung sind die Auswirkungen von allfälligen Nebenanlagen und betroffenen bestehenden Anlagen wie

- elektrische Erschliessung (Leitungen, Trafos)
- Berücksichtigung und allenfalls Anpassung der Leitungen im Bereich Kraftwerk Cotlan
- Bestehende und neue Werkleitungen (Abwasser, Trinkwasser etc.)
- Nebennutzungen in den Stationen (Garagierung, Restaurants etc.)
- Parkierung
- Verschiebung Bahnhof

zu integrieren.

Zu Zufahrten und Installationsplätze, Tunnelausbruch, Materialaufbereitung, Entsorgung etc. werden soweit möglich generelle Aussagen gemacht. Diese sind auf der Grundlage eines ausgearbeiteten Projektes zu konkretisieren.

## 6.2.2 Ergänzungen zum Bericht vom 10. November 2016

Im Bericht vom 10. November 2016 wurden zwei Varianten untersucht, die Standseilbahn Variante 1 und die Luftseilbahn Variante 2.

Die anlässlich der Präsentation vom 16.11.2016 aufgezeigten zusätzlichen Linienführungen, Varianten 3 (mit Tunnel) und 2 (ohne Tunnel), für die Standseilbahn wurden analog der Variante 1 überprüft. Bei Abweichungen der Umweltauswirkungen gegenüber Variante 1 sind diese in der Relevanzmatrix für die Standseilbahn ergänzt. Die Abweichungen sind im Variantenvergleich und der zusammenfassenden Beurteilung eingeflossen. Wo keine Abweichungen zur Variante 1 bestehen, wird auf einen Hinweis verzichtet.

### 6.2.3 Relevanzmatrix Standseilbahnen (Varianten 1, 3 und 4)

Legende	
●	irrelevant, kaum Auswirkungen. Werden nicht weiter behandelt.
●	Auswirkungen relevant, keine weiteren Abklärungen nötig
●	Auswirkungen relevant, weitere Abklärungen nötig

Tabelle 1: Relevanzmatrix Standseilbahn

Umweltbereich	Bauphase	Betriebsphase	Bemerkungen zu Relevanz
Luft	●	●	<p><u>Bauphase</u> Schadstoff-Emissionen durch Baumaschinen, -verfahren und -transporte. Auswirkungen sind mit Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft zu begrenzen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Elektrischer Antrieb, vor Ort entstehen keine Schadstoffemissionen und keine relevanten Auswirkungen. Dabei wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Standseilbahn nicht wesentlich mehr Gäste mit dem Auto anreisen als bisher. Ändern sich die Frequenzen des Individualverkehrs stark, hätte dies Auswirkungen auf Luft und Lärm.</p>
Lärm	●	●	<p><u>Bauphase</u> Lärmemissionen durch Bauarbeiten, -verfahren und -transporte. Auswirkungen sind mit Massnahmen gemäss Baurichtlinie Lärm zu begrenzen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Lärmemissionen der Standseilbahn auf der Strecke und im Bereich der Stationen. Überprüfung Einhaltung Grenzwerte LSV in Bauzonen und bei Gebäuden mit lärmempfindlicher Nutzung in einem Lärmschutzgutachten. Dabei wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Standseilbahn nicht wesentlich mehr Gäste mit dem Auto anreisen als bisher. Ändern sich die Frequenzen des Individualverkehrs stark, hätte dies Auswirkungen auf Luft und Lärm.</p> <p><u>Abweichungen Varianten 3 und 4</u> Linienführung näher bei Gebäuden im Bereich Vögeliegg, daher höhere Lärmimmissionen.</p>

Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall	●	●	<p><u>Bauphase</u> Je nach Verfahren (Tunnelbau, Sprengungen) treten Erschütterungen auf. Dabei sind Emissionsbegrenzungen zu prüfen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Bei der Projektierung ist die „Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS)“ des BUWAL sowie die „Norm DIN 4150-2 Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (www.nabau.din.de)“ zu beachten.“</p> <p><u>Abweichungen Variante 2</u> Da ohne Tunnel in der Bauphase ev. emissionsärmer</p>
Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall	●	●	<p><u>Bauphase</u> Je nach Verfahren (Tunnelbau, Sprengungen) treten Erschütterungen auf. Dabei sind Emissionsbegrenzungen zu prüfen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Bei der Projektierung ist die „Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS)“ des BUWAL sowie die „Norm DIN 4150-2 Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (www.nabau.din.de)“ zu beachten.“</p>
Nichtionisierende Strahlung (NIS)	●	●	<p><u>Bauphase</u> Die Standseilbahn emittiert keine NIS, bezüglich NIS relevant sind allfällige Transformatorenstationen. Sind für die Elektroversorgung neue Trafos geplant, müssen sie die Anforderungen der NIS-Verordnung erfüllen. Es ist abzuklären, ob Orte empfindlicher Nutzung betroffen sind und ob die Grenzwerte der NISV eingehalten werden.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Keine Emissionen durch den Betrieb der Standseilbahn.</p>
Grundwasser und Quellen	●	●	<p><u>Bauphase</u> Gewässerschutzbereich Au durch Stationen, Trasse, neuen Tunnel und Rückbau betroffen. Provisorische Grundwasserschutzzone S3 durch Trasse und allenfalls randlich durch neue Bergstation betroffen. Je nach Entscheid der Gemeinde Glarus Süd bezüglich künftiger Nutzung der Quelle (Gemäss J. Marti aktuell Quelle im Bereich des neuen Tunnels für Notnutzung im Winter, Quelle oberhalb bestehender Bergstation nicht genutzt und von Gebiet her kaum relevant) ist durch Trasse und allenfalls neue Bergstation eine Grundwasserschutzzone S2 betroffen. Grundwasservorkommen (erhärtert und vermutet) sind im Bereich der bestehenden Talstation und dem bestehenden Trasse in diesem Bereich betroffen. Für die Arbeiten (Untertagbauten, Anlagen, welche Deckschicht oder Grundwasserstauer verletzen, Bohrungen) im Gewässerschutzbereich und in Grundwasserschutzzonen ist eine Gewässerschutzrechtliche Bewilligung nach Art. 19, Abs. 2 GSchG erforderlich. Diesbezüglich ist der Nachweis, dass die Anforderungen zum Schutz der Gewässer erfüllt sind, insbesondere für das geplante Tunnel, mit den erforderlichen Unterlagen zu erbringen. Bei Bauten im Grundwasser ist im Bewilligungsverfahren der Nachweis der Durchflusskapazität, ein Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiv einzureichen (Siehe Merkblatt Bauen im Grundwassergebiet der Umweltschutzdirektionen).</p>

		<p>Gemäss Anhang 4 GschV, Ziffer 211 darf im Gewässerschutzbereich Au keine Anlage erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegt. Ausnahmen sind allenfalls bewilligungsfähig, sofern die Durchflusskapazität des Grundwassers um höchstens 10% vermindert wird.</p> <p>Gemäss Anhang 4 GSchV, Ziffer 221 und 222 sind in der S3 Einbauten, welche Speichervolumen oder Durchflussquerschnitt des Grundwasserleiters verringern, nicht zulässig. In der S2 ist das Erstellen von Anlagen nicht gestattet. Ausnahmen können aus wichtigen Gründen gestattet werden, wenn eine Gefährdung des Trinkwassers ausgeschlossen ist.</p> <p><b>Wird eine S2 betroffen, ist die Standseilbahn nach Wegleitung Grundwasserschutz des BAFU nicht bewilligungsfähig!</b></p> <p>Aufgrund des ausgearbeiteten Projektes und nach definitiver Festlegung der Quellnutzung mit entsprechenden Schutzzonen durch die Gemeinde ist zu prüfen, ob und mit welchen Massnahmen die Anforderungen der GSchV eingehalten werden können.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Im Betrieb sind, abgesehen von einem möglichen Störfall (siehe entsprechendes Kapitel), keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.</p> <p><u>Abweichungen Variante 2</u> Da ohne Tunnel, Eingriff ins Grundwasser allenfalls kleiner</p>
<p>Oberflächengewässer und aquatische Lebensräume</p>	<p>● ●</p>	<p><u>Bauphase</u> Es werden keine Fischgewässer tangiert. Ein Bach (Gewiss-Nr. 700) wird durch das Trassee zweimal gequert. Im unteren Bereich erfolgt die Querung auf bestehendem Trassee, im oberen Bereich erfolgt eine Unterquerung mit dem neuen Tunnel (oder allenfalls eine Überspannung durch eine Brücke, falls aus geologischen Gründen auf einen Tunnel verzichtet wird). Die Unterquerung des Baches mit dem Tunnel hat gemäss heutigen Kenntnissen keine Auswirkungen auf den Bach, da zwischen Bachsohle und Tunnel Fels vorkommt und der Bach durch die Bauarbeiten nicht tangiert wird. Andernfalls sind die Auswirkungen auf den Bach projektseitig aufzuzeigen und bezüglich Umwelt zu beurteilen.</p> <p>Für die Bauphase sind Vorsorgemassnahmen zu formulieren, welche eine Verschmutzung des Gewässers verhindern. Das kantonale Merkblatt Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen ist zu beachten. Bei temporären Eingriffen in das Gewässer ist der Fischereiaufseher beizuziehen.</p> <p>Zur Zeit sind keine Verbauungen oder Korrekturen des Baches bekannt. Diese wären bewilligungspflichtig und bedürften weiterer Abklärungen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Im Betrieb entstehen keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer. Störfälle sind im entsprechenden Kapitel behandelt.</p>

Entwässerung	●	●	<p><u>Bauphase</u> Die Baustellenentwässerung, insbesondere im Bereich des Tunnelbaus, ist gemäss SIA Empfehlung 431 zu planen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Meteowasser bei den Stationen ist wenn möglich versickern zu lassen. Ist dies aus geologischen Gründen nicht möglich, sind weitere Abklärungen nötig (siehe auch Richtlinie über die Versickerung und Rückhaltung von nicht verschmutztem Abwasser der Direktion für Landwirtschaft, Wald und Umwelt GL).</p> <p>Bei der Tunnelentwässerung sind die Anforderungen an Drainagewasser aus Untertagbauten gemäss Art. 44 GSchV einzuhalten. Diesbezüglich ist ein Entwässerungskonzept auszuarbeiten.</p> <p><u>Abweichungen Variante 2</u> Da ohne Tunnel, einfachere Entwässerung</p>
Boden	●	●	<p><u>Bauphase</u> Durch den Bau des Trassees sind Waldböden und bei Hüttenberg landwirtschaftliche Böden betroffen. Die neue Bergstation tangiert Landwirtschaftsgebiet. Auch der Rückbau des Trassees liegt im Bereich von Wald- und Landwirtschaftlichen Böden.</p> <p>Es ist zu prüfen, ob abhumusierter Boden vom neuen Trassee/Bergstation für den Rückbau des alten Trassees/Bergstation verwendet werden kann.</p> <p>Im Bereich des Rückbaus ist zu prüfen, ob der durch den Rückbau betroffene Boden verschmutzt ist. Diesbezüglich ist ein Analysekonzept zu erarbeiten. Aufgrund der Bodenanalysen ist darzulegen, wie der Boden gemäss BAFU-Wegleitung Bodenaushub im Bereich des Rückbaus wiederverwendet oder entsorgt werden muss.</p> <p>Die Arbeiten sind bodenkundlich zu begleiten. Je nach Eingriffsflächen ist im Landwirtschaftsgebiet eine Bodenbonitierung vorzunehmen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Der Bahnbetrieb verursacht keine Auswirkungen auf den Boden.</p>
Altlasten	●	●	<p>Es sind keine Verdachtsflächen bezüglich Altlasten betroffen. (Auskunft J. Marti, Abteilung Umweltschutz und Energie und Geodatenserver GL)</p>
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	●	●	<p><u>Bauphase</u> Im Bereich des Rückbaus von Trassee und Bergstation entstehen Abfälle. Bei der Bergstation ist ein Gebäudescreening und im Bereich des Trassees sind Bodenanalysen auszuführen. Vor Baubeginn ist ein Entsorgungskonzept zu erstellen, wobei die Aushubrichtlinie, die Richtlinie für die Verwertung von mineralischen Bauabfällen des BAFU und allenfalls die Gleisaushubrichtlinie des BAV Grundlagen liefern.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Im Betrieb entstehen keine Abfälle.</p>
Umweltgefährdende Organismen	●	●	<p><u>Bauphase</u> Beim Zwischenlagern von Boden und bei der Humusierung ist zu beachten, dass sich keine Neophyten verbreiten. Durch Neophyten beeinträchtigter und ausgehobener Boden muss gemäss Merkblättern AGIN fachgerecht entsorgt werden (siehe auch kantonaler Massnahmenplan Invasive Neophyten).</p> <p><u>Betriebsphase</u> Es werden keine umweltgefährdenden Organismen eingesetzt.</p>

Störfälle	●	●	<p><u>Bauphase</u> Während der Bauphase sind Unfälle mit Auslaufen von wassergefährdenden Flüssigkeiten möglich. Diesbezüglich sind Vorsorgemassnahmen und ein Interventionsplan vorzusehen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Die bestehende und die künftige Bahn unterliegen der Störfallverordnung, da gefährliche Güter transportiert werden. Der bestehende Kurzbericht ist zu überprüfen (Angaben zu Verkehrsaufkommen, Gefahrguttransporte, Sicherheitsmassnahmen etc.) und zu aktualisieren.</p>
Flora / Wald /Lebensräume	●	●	<p><u>Bauphase</u> Durch das neue Trassees sind Schutzwald und Fettwiesen betroffen. Im Bereich der Tunnelportale sind allenfalls randlich schützenswerte Waldtypen betroffen. Im Bereich des bestehenden Trassees ist zusätzlich eine Magerwiese betroffen. Die Waldkartierung ist vor Baubeginn bezüglich Aktualität und Grenzen zu überprüfen. Die Ersatzpflicht nach NHG für Eingriffe in schützenswerte Waldtypen ist zu ermitteln und Ersatzmassnahmen nach NHG zu projektieren. Es ist ein Rodungsgesuch einzureichen. Der Rodungersatz ist zu ermitteln und Ersatzmassnahmen zu planen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Während dem Betrieb bestehen keine Auswirkungen auf Flora/Wald.</p> <p><u>Abweichungen Variante 2</u> Mehr schützenswerte Waldtypen betroffen.</p>
Fauna	●	●	<p><u>Bauphase</u> Während der Bauphase wird die lokale Fauna durch die Bauarbeiten, insbesondere durch den Lärm und Erschütterungen, temporär gestört. Es sind keine exklusiven Lebensräume betroffen. Störungsempfindliche Arten haben die Möglichkeit, in benachbarte Gebiete auszuweichen. Es sind noch Abklärungen mit der Wildhut und allenfalls eine Datenbankabfrage der CSCF/Vogelwarte bezüglich vorkommender Arten zu machen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Das bestehende Trassees wird an zwei Orten durch Verbindungsachsen von Wildtieren gequert (je eine nationale und eine regionale Verbindungsachse gemäss geo.admin.ch.). Da diese Verbindungen trotz langjährigem Betrieb der Braunwaldbahn bestehen, ist davon auszugehen, dass sie auch durch das Projekt nicht wesentlich gestört werden.</p>
Landschaft, Ortsbild	●	●	<p><u>Bauphase</u> Während der Bauarbeiten ist bezüglich Bauprojekt zu informieren und Massnahmen zur Reduktion des Landschaftseingriffs zu planen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Das Projekt bzw. einzelne Elemente wie Station, Trassees und Brücke sind zu visualisieren, der Zustand nach dem Rückbau ist darzustellen.</p>

<p>Kulturdenkmäler, archäologische Stätten</p>	<p>● ●</p>	<p><u>Bauphase</u> Es ist ein historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung zwischen Berguet und Niederschlacht betroffen. Einmal wird er durch das bestehende Trassee gekreuzt, einmal im Tunnel unterquert. Stellt sich bei der weiteren Projektierung heraus, dass der Verkehrsweg durch Bauarbeiten tangiert wird, sind Schutzmass-nahmen vorzukehren. Gemäss J. Marti, Abteilung Umweltschutz und Energie, sind keine weiteren Kulturdenkmäler oder Archäologische Stätte betroffen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Der Betrieb hat keine Auswirkungen auf den historischen Verkehrsweg.</p> <p><u>Abweichungen Variante 2</u> Zusätzliche Querung des historischen Verkehrswegs, da kein Tunnel</p>
<p>Naturgefahren</p>	<p>● ●</p>	<p>Es sind Gefahrenzonen mit erheblicher, mittlerer und geringer Gefährdung betroffen. Im Talboden ist hauptsächlich der Gefahrenprozess Wasser, Richtung Hang und im Bereich der Bergstation hauptsächlich der Gefahrenprozess Rutschung relevant. Im UVB wird auf die entsprechenden Gutachten verwiesen.</p>

### 6.3 Relevanzmatrix Luftseilbahn

#### Legende

- irrelevant, kaum Auswirkungen. Werden nicht weiter behandelt.
- Auswirkungen relevant, keine weiteren Abklärungen nötig
- Auswirkungen relevant, weitere Abklärungen nötig

Tabelle 2: Relevanzmatrix Luftseilbahn

Umweltbereich	Bauphase	Betriebsphase	Bemerkungen zu Relevanz
Luft	●	●	<p><u>Bauphase</u> Schadstoff-Emissionen durch Baumaschinen, -verfahren und -transporte. Auswirkungen sind mit Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft zu begrenzen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Elektrischer Antrieb, vor Ort entstehen keine Schadstoffemissionen und keine relevanten Auswirkungen. Dabei wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Luftseilbahn nicht wesentlich mehr Gäste mit dem Auto anreisen als bisher. Ändern sich die Frequenzen des Individualverkehrs stark, hätte dies Auswirkungen auf Luft und Lärm.</p>
Lärm	●	●	<p><u>Bauphase</u> Lärmemissionen durch Bauarbeiten, -verfahren und -transporte. Auswirkungen sind mit Massnahmen gemäss Baurichtlinie Lärm zu begrenzen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Lärmemissionen der Luftseilbahn im Bereich der Stützen und Stationen. Überprüfung Einhaltung Grenzwerte LSV in Bauzonen und bei Gebäuden mit lärmempfindlicher Nutzung in einem Lärmschutzgutachten. Dabei wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Luftseilbahn nicht wesentlich mehr Gäste mit dem Auto anreisen als bisher. Ändern sich die Frequenzen des Individualverkehrs stark, hätte dies Auswirkungen auf Luft und Lärm.</p>
Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall	●	●	<p><u>Bauphase</u> Ist für den Bau von Stationen oder einzelner Stützen Felsabtrag nötig, sind Erschütterungen möglich. Je nach Lage der punktuellen Eingriffe sind Emissionsbegrenzungen zu prüfen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Durch den Betrieb der Luftseilbahn entstehen keine relevanten Erschütterungen.</p>

Nichtionisierende Strahlung (NIS)	● ●	<p><u>Bauphase</u> Die Luftseilbahn emittiert keine NIS, bezüglich NIS relevant sind allfällige Transformatorenstationen. Sind für die Elektroversorgung neue Trafos geplant, müssen sie die Anforderungen der NIS-Verordnung erfüllen. Es ist abzuklären, ob Orte empfindlicher Nutzung betroffen sind und ob die Grenzwerte der NISV eingehalten werden.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Keine Emissionen durch den Betrieb der Luftseilbahn.</p>
Grundwasser und Quellen	● ●	<p><u>Bauphase</u> Gewässerschutzbereich Au durch Stationen, Stützen, Rückbau betroffen. Grundwasservorkommen (erhärtert und/oder vermutet) sind im Bereich der geplanten Talstation und beim Rückbau der bestehenden Talstation und Trasse betroffen. Für die Arbeiten (Anlagen, welche Deckschicht oder Grundwasserstauer verletzen, Bohrungen) im Gewässerschutzbereich ist eine Gewässerschutzrechtliche Bewilligung nach Art. 19, Abs. 2 GSchG erforderlich. Diesbezüglich ist der Nachweis, dass die Anforderungen zum Schutz der Gewässer erfüllt sind, mit den erforderlichen Unterlagen zu erbringen. Bei Bauten im Grundwasser ist im Bewilligungsverfahren der Nachweis der Durchflusskapazität, ein Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiv einzureichen (Siehe Merkblatt Bauen im Grundwassergebiet der Umweltschutzdirektionen). Gemäss Anhang 4 GschV, Ziffer 211 darf im Gewässerschutzbereich Au keine Anlage erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegt. Dies ist aufgrund des Projektes, insbes. bei der Talstation, nachzuweisen. Ausnahmen sind allenfalls bewilligungsfähig, sofern die Durchflusskapazität des Grundwassers um höchstens 10% vermindert wird.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Im Betrieb sind, abgesehen von einem möglichen Störfall (siehe entsprechendes Kapitel), keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.</p>
Oberflächengewässer und aquatische Lebensräume	● ●	<p><u>Bauphase</u> Es werden keine Fischgewässer tangiert. Die Stationen liegen ausserhalb von Gewässerräumen. Ein Nebenarm des Brumbächlis wird durch die Luftseilbahn überspannt. Bei der Projektierung ist darauf zu achten, dass die Stützen ausserhalb des Gewässers und Gewässerraumes zu liegen kommen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Im Betrieb entstehen keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer. Störfälle sind im entsprechenden Kapitel behandelt.</p>
Entwässerung	● ●	<p><u>Bauphase</u> Die Baustellenentwässerung im Bereich der Stationen ist gemäss SIA Empfehlung 431 zu planen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Meteorwasser bei den Stationen ist wenn möglich versickern zu lassen. Ist dies aus geologischen Gründen nicht möglich, sind weitere Abklärungen nötig (siehe auch Richtlinie über die Versickerung und Rückhaltung von nicht verschmutztem Abwasser der Direktion für Landwirtschaft, Wald und Umwelt GL).</p>

Boden	● ●	<p><u>Bauphase</u> Durch den Bau der Stützen sind Wald- und bei Hüttenberg landwirtschaftliche Böden betroffen. Die Bergstation tangiert Landwirtschaftsgebiet, die Talstation betrifft voraussichtlich bereits beeinträchtigte Flächen. Auch der Rückbau des Trassees liegt im Bereich von Wald und Landwirtschaftlichen Böden.</p> <p>Im Bereich des Rückbaus ist zu prüfen, ob der durch den Rückbau betroffene Boden verschmutzt ist. Diesbezüglich ist ein Analysekonzept zu erarbeiten. Aufgrund der Bodenanalysen ist darzulegen, wie der Boden gemäss BAFU-Wegleitung Bodenaushub im Bereich des Rückbaus wiederverwendet oder entsorgt werden muss.</p> <p>Die Arbeiten sind bodenkundlich zu begleiten. Je nach Eingriffsflächen ist im Landwirtschaftsgebiet bei der Bergstation eine Bodenbonitierung vorzunehmen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Der Bahnbetrieb verursacht keine Auswirkungen auf den Boden.</p>
Altlasten	● ●	<p>Es sind keine Verdachtsflächen bezüglich Altlasten betroffen. (Auskunft J. Marti, Abteilung Umweltschutz und Energie und Geodatenserver GL)</p>
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	● ●	<p><u>Bauphase</u> Im Bereich des Rückbaus von Trasse und Stationen entstehen Abfälle. Bei der Bergstation ist ein Gebäudescreening und im Bereich des Trassees sind Bodenanalysen auszuführen. Vor Baubeginn ist ein Entsorgungskonzept zu erstellen, wobei die Aushubrichtlinie und die Richtlinie für die Verwertung von mineralischen Bauabfällen des BAFU Grundlagen liefern.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Im Betrieb entstehen keine Abfälle.</p>
Umweltgefährdende Organismen	● ●	<p><u>Bauphase</u> Beim Zwischenlagern von Boden und bei der Humusierung ist zu beachten, dass sich keine Neophyten verbreiten. Durch Neophyten beeinträchtigter und ausgehobener Boden muss gemäss Merkblättern AGIN fachgerecht entsorgt werden (siehe auch kantonaler Massnahmenplan Invasive Neophyten).</p> <p><u>Betriebsphase</u> Es werden keine umweltgefährdenden Organismen eingesetzt.</p>
Störfälle	● ●	<p><u>Bauphase</u> Während der Bauphase sind Unfälle mit Auslaufen von wassergefährdenden Flüssigkeiten möglich. Diesbezüglich sind Vorsorgemassnahmen und ein Interventionsplan vorzusehen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Die bestehende Bahn unterliegt als Eisenbahn der Störfallverordnung, da gefährliche Güter transportiert werden. Inwiefern Luftseilbahnen mit Transport von gefährlichen Gütern der StfV unterliegen und ob der bestehende Kurzbericht zu überprüfen (Angaben zu Verkehrsaufkommen, Gefahrguttransporte, Sicherheitsmassnahmen etc.) und für die Luftseilbahn neu zu erstellen ist, muss abgeklärt werden.</p>

Flora / Lebensräume	● ●	<p><u>Bauphase</u> Durch die Stützenstandorte und die Bergstation sind punktuell Schutzwald, allenfalls schützenswerte Waldtypen und Fettwiesen betroffen. Die Talstation liegt voraussichtlich in beeinträchtigtem Gebiet. Durch das Lichtraumprofil ist je nach Seilhöhe Schutzwald und schützenswerte Waldtypen betroffen.</p> <p>Die Waldkartierung ist vor Baubeginn bezüglich Aktualität und Grenzen zu überprüfen.</p> <p>Die Ersatzpflicht nach NHG für Eingriffe in schützenswerte Waldtypen ist zu ermitteln und Ersatzmassnahmen nach NHG zu projektieren.</p> <p>Es ist ein Rodungsgesuch einzureichen. Ob im Bereich des Lichtraumprofiles die je nach Seilhöhe notwendige Rodung durch ein Niederhalteservitut ersetzt werden kann, ist zu prüfen.</p> <p>Der Rodungersatz ist zu ermitteln und Ersatzmassnahmen zu projektieren.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Während dem Betrieb bestehen keine Auswirkungen auf Flora/Wald.</p>
Fauna	● ●	<p><u>Bauphase</u> Während der Bauphase wird die lokale Fauna durch die Bauarbeiten, insbesondere durch den Lärm und Erschütterungen, temporär gestört. Es sind keine exklusiven Lebensräume betroffen. Störungsempfindliche Arten haben die Möglichkeit, in benachbarte Gebiete auszuweichen.</p> <p>Es sind noch Abklärungen mit der Wildhut und allenfalls eine Datenbankabfrage der CSCF/Vogelwarte bezüglich vorkommender Arten zu machen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Die Linienführung der Luftseilbahn überspannt zwei Verbindungsachsen von Wildtieren (je eine nationale und eine regionale Verbindungsachse gemäss geo.admin.ch.). Diese Verbindungen bestehen trotz langjährigem Betrieb der Braunwaldbahn. Es ist davon auszugehen, dass sie auch durch das Projekt nicht wesentlich gestört werden, dies um so mehr, als dass die Luftseilbahn die Verbindungen nur überspannt und nicht wie die bestehende Standseilbahn am Boden tangiert.</p>
Landschaft, Ortsbild	● ●	<p><u>Bauphase</u> Während der Bauarbeiten ist bezüglich Bauprojekt zu informieren und Massnahmen zur Reduktion des Landschaftseingriffs zu planen.</p> <p><u>Betriebsphase</u> Das Projekt bzw. einzelne Elemente wie Stationen, Stützen und Lichtraumprofil im Wald sowie der Zustand nach dem Rückbau sind darzustellen.</p>
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	● ●	<p>Es sind keine Kulturdenkmäler oder Archäologische Stätten betroffen (Gemäss J. Marti, Abteilung Umweltschutz und Energie und Mapserver des Kantons).</p>
Naturgefahren	● ●	<p>Es sind Gefahrenzonen mit erheblicher, mittlerer und geringer Gefährdung betroffen. Im Talboden ist hauptsächlich der Gefahrenprozess Wasser, Richtung Hang und im Bereich der Bergstation hauptsächlich der Gefahrenprozess Rutschung relevant. Im UVB wird auf die entsprechenden Gutachten verwiesen.</p>

## 6.4 Variantenvergleich

Legende	
●	irrelevant, kaum Auswirkungen. Werden nicht weiter behandelt.
●	Auswirkungen relevant, keine weiteren Abklärungen nötig
●	Auswirkungen relevant, weitere Abklärungen nötig

Tabelle 3: Vergleich Standseilbahn- Luftseilbahn

Umweltbereich	Standseilbahn		Luftseilbahn		Vergleich Standseilbahn/Luftseilbahn und Bewertung
	Bauphase	Betriebsphase	Bauphase	Betriebsphase	
Luft	●	●	●	●	Ohne Nebenanlagen +/- gleichwertig. Kommen bei der Luftseilbahn eine neue Parkierung und Verschiebung des Bahnanschlusses hinzu, sind zusätzliche Auswirkungen zu erwarten.
Lärm	●	●	●	●	<u>Bewertung</u> ohne Lärmschutzgutachten <u>nicht möglich</u> . Beide Projekte verursachen im Betrieb Emissionen bei den Stationen, die Standseilbahn im Bereich des Trassees und die Luftseilbahn im Bereich der Stützen. Die Immissionsgrenzwerte der LSV sind bei Räumen lärmempfindlicher Nutzung einzuhalten. <u>Abweichungen Variante 3 und 4</u> Die Linienführungen der Varianten 3 und 4 sind näher bei den Gebäuden im Bereich Vögeliagg, die Lärmemissionen erhalten daher tendenziell ein höheres Gewicht.
Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall	●	●	●	●	<u>Vorteil Luftseilbahn</u> Auswirkungen des Tunnelbaus und des Betriebes sind bei der Standseilbahn zu prüfen. Bau und Betrieb der Luftseilbahn führen kaum zu relevanten Auswirkungen.
Nichtionisierende Strahlung (NIS)	●	●	●	●	Ohne Nebenanlagen keine Auswirkungen und damit <u>gleichwertig</u> . Unterschiede ergeben sich allenfalls bei notwendigen Trafostationen oder bei einer Verschiebung des Bahnanschlusses.

Grundwasser und Quellen	●	●	●	●	<p><u>Bewertung nicht möglich</u>, da ausstehender Entscheid Gemeinde relevant.</p> <p>Beide Projekte liegen im Gewässerschutzbereich Au.</p> <p>Die Standseilbahn quert eine provisorische Grundwasserschutzzone S3, der Tunnel liegt im Au. Bei der Luftseilbahn liegt die Talstation vermutlich im Grundwasser.</p> <p>Es sind für beide Projekte hydrogeologische Abklärungen und Schutzmassnahmen sowie eine Gewässerschutzrechtliche Bewilligung nach Art. 19 GSchG notwendig.</p> <p>Wird die provisorische S3 <b>nach Entscheid der Gemeinde bezüglich Quellnutzung in eine S2 umgewandelt</b>, ist die <b>Standseilbahn nicht bewilligungsfähig!</b></p>
Oberflächengewässer und aquatische Lebensräume	●	●	●	●	<p><u>Vorteil Luftseilbahn</u></p> <p>Die Standteilbahn unterquert einen Bach auf bestehendem Trassee und mit dem Tunnel bzw. bei Variante 2 mit dem Trassee. Die Luftseilbahn tangiert gemäss aktuellem Projekt keine Oberflächengewässer.</p>
Entwässerung	●	●	●	●	<p>Ohne Nebenanlagen <u>Vorteil Luftseilbahn</u></p> <p>Bei der Luftseilbahn ist die Entwässerung der Stationen bei Bau und Betrieb darzulegen, bei der Standseilbahn (Varianten 1 und 3) ist zusätzlich eine Tunnelentwässerung notwendig.</p>
Boden	●	●	●	●	<p><u>+/- gleichwertig</u></p> <p>Durch die Luftseilbahn ist allenfalls flächenmässig etwas weniger Boden betroffen als bei der Standseilbahn. Je nach Nebenanlagen, Zufahrten, Rückbauflächen etc. fällt dies kaum ins Gewicht.</p>
Altlasten	●	●	●	●	<p><u>Gleichwertig</u>, da keine Auswirkungen</p>
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	●	●	●	●	<p><u>Vorteil Standseilbahn</u></p> <p>Bei beiden Projekten entstehen Abfälle durch den Rückbau der bestehenden Bahn. Bei der Standseilbahn wird nur ein Teil der bestehenden Bahn rückgebaut, bei der Luftseilbahn die gesamte Bahn, was zu mehr Abfall führt.</p>
Umweltgefährdende Organismen	●	●	●	●	<p><u>+/- gleichwertig</u></p> <p>Bei beiden Projekten fachgerechter Umgang mit allfälligen Neophyten bei Bodenarbeiten.</p>
Störfälle	●	●	●	●	<p><u>Bewertung nicht möglich</u>, da noch zusätzliche Abklärungen notwendig.</p>
Flora / Wald / Lebensräume	●	●	●	●	<p><u>+/- gleichwertig, leichte Unterschiede je nach Variante Standseilbahn</u></p> <p>Bei der Standseilbahn Variante 1 werden keine oder nur sehr kleinflächig geschützte Lebensraumtypen betroffen, bei Varianten 2 und 3 sowie der Luftseilbahn wird je nach Kunstbauten bzw. Seilhöhe schützenswerter Wald durch Rodung und allenfalls Niederhalteservitut tangiert.</p> <p>Der Eingriff in nicht schützenswerte Lebensraumtypen (nicht schützenswerte Waldtypen und Fettwiesen) ist bei der Standseilbahn durch das Trassee grösser als bei der Luftseilbahn.</p>

Fauna	●	●	●	●	<p><u>+/- gleichwertig, gemäss</u> heutigem Kenntnisstand. Abklärungen mit Wildhut ausstehend.</p> <p>Beide Projekte tangierten Verbindungsachsen der Wildtiere, welche jedoch trotz bestehendem Betrieb der Braunwaldbahn existieren. Beide Projekte bilden während der Betriebszeiten eine gewisse Barrierewirkung für störungsempfindliche Arten.</p>
Landschaft, Ortsbild	●	●	●	●	<p><u>+/- gleichwertig, gemäss</u> heutigem Kenntnisstand.</p> <p>Die geplanten Bahnen und der Rückbau von bestehenden Anlageteilen bewirken eine Veränderung in der Landschaft, insbesondere auch im Nahbereich. Das Lichtraumprofil der Luftseilbahn kann als Eingriff wahrgenommen werden, eine allfällige Wiederbewaldung im Bereich des rückgebauten Trassees als Aufwertung.</p>
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	●	●	●	●	<p><u>Vorteil Luftseilbahn</u></p> <p>Durch die Standseilbahn wird ein historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung zwischen Bergguet und Niederschlacht durch das bestehende Trassee tangiert.</p> <p>Die Luftseilbahn tangiert den historischen Verkehrsweg nicht.</p>

**Tabelle 4: Betroffene Schutzzonen und Inventare**

Schutzzone/Inventar	Standseilbahn	Luftseilbahn	Bemerkung
Grundwasserschutzzonen	x	-	Provisorische Grundwasserschutzzone S3. Je nach künftiger Quellnutzung und Ausscheidung Schutzzone ev. S2
Gewässerschutzbereich Au	x	x	
Grundwasservorkommen	(x)	x	Im Bereich Talstation Luftseilbahn. Bei Standseilbahn im Bereich der bestehenden Talstation.
Oberflächengewässer	x	-	
Altlasten	-	-	
Schützenswerte Lebensräume	x	x	Standseilbahn quert Magerwiese auf bestehendem Trassee, je nach Variante Beeinträchtigung schützenswerter Waldstandorte. Luftseilbahn tangiert schützenswerte Waldstandorte
Wildschutzgebiete/Wildruhezonen	-	-	
Wildtierverbindungen	x	x	Es werden 2 Wildtierverbindungen gequert bzw. überspannt, welche auch durch die bestehende Bahn tangiert sind.
Geschützte Landschaften/Ortsbild	-	-	
Historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung	x	-	Bei Standseilbahn Kreuzung auf bestehendem Trassee und Unterquerung mit Tunnel.
Weitere Inventare des Natur- und Landschaftsschutzes	-	-	

**Legende:**

- x betroffen
- (x) ev. randlich betroffen
- nicht betroffen

## 6.5 Zusammenfassende Beurteilung

Nachstehende Beurteilung kann sich bei Projektanpassungen, einer Berücksichtigung von allenfalls notwendigen Nebenanlagen, dem ausstehenden Lärmgutachten, hydrogeologischen Abklärungen und je nach Entscheid bezüglich Quellnutzung der Gemeinde Glarus Süd ändern.

Vorteile der Standseilbahn aus Umweltsicht sind:

- aufgrund des Rückbaus von nur einer Teilstrecke weniger Abfälle
- keine neue Talstation im Grundwasser
- kleinerer Eingriff in schützenswerte Waldgesellschaften, insbesondere bei Variante 1

Unterschiede der Varianten 1, 2 und 3 (Standseilbahnen)

- Bei Varianten 2 und 3 im Bereich Vögeliegg höhere Lärmimmissionen als Variante 1, Beurteilung nur mit Lärmschutznachweis möglich
- Bei Variante 2 ohne Tunnel während Bauphase weniger Erschütterungen, einfachere Entwässerung als Varianten 1 und 3
- Bei Variante 2 grösserer Eingriff in schützenswerten Wald und historischen Verkehrsweg, da Durchquerung und keine Unterquerung mit Tunnel

Vorteile der Luftseilbahn aus Umweltsicht sind:

- keine Grundwasserschutzzone betroffen
- weniger Erschütterungen
- kein Tunnel mit Tunnelentwässerung
- keine Oberflächengewässer betroffen
- historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung nicht betroffen

### Fazit:

Aufgrund des heutigen Kenntnisstandes sind, unter Vorbehalt des Entscheides bezüglich künftiger Quellnutzung, alle Varianten aus Umweltsicht bewilligungsfähig.

Bei einem Entscheid der Gemeinde Glarus Süd für die Quellnutzung ist die Ausscheidung einer S2 im Bereich des Trassees der Standseilbahn wahrscheinlich. **Wird eine S2 tangiert, ist die Standseilbahn (Varianten 1,2 und 4) gemäss Wegleitung Grundwasserschutz des BAFU nicht bewilligungsfähig.**

Aus Umweltsicht bestehen nach heutigem Kenntnisstand gesamthaft **leichte Vorteile für die Luftseilbahn.**

Bezüglich der Varianten 1, 2 und 3 für **Standseilbahnen** bestehen nach heutigem Kenntnisstand **leichte Vorteile für die Variante 1.**

## 7. Verkehrsplanung

### 7.1 Anlass und Aufgabestellung

Die Bergstation wie auch der obere Streckenverlauf der Braunwaldbahn befinden sich in einem starken Rutschgebiet. Angesichts dessen ist im Hinblick auf die Erneuerung der Betriebskonzession eine Sanierung der Braunwaldbahn erforderlich. Diese Sanierung kann mit einer neuen Streckenführung oder auch ein Wechsel zu einer Pendelbahn bedeuten. Diese Optionen werden in diesem Bericht aus verkehrlicher Sicht durchleuchtet und beurteilt. Zentral sind dabei folgende Fragen:

- Welcher Standort der Bergstation ist aus verkehrlicher Sicht zu empfehlen?
- Wie sind die möglichen Standorte der Talstation und der damit einhergehende Bedarf an verkehrlichen Anlagen (Bahn- und Busanbindung, Parkplätze etc.) zu beurteilen?
- Auf welche Kapazität im Personen- und Güterverkehr ist eine künftige Braunwaldbahn auszulegen?
- In diesem Bericht werden die erforderlichen Grundlagen zur verkehrlichen Beurteilung aufgearbeitet und auf deren Basis die genannten Fragen beantwortet.

### 7.2 Verkehrliche Aspekte und Beurteilung möglicher Standorte der Bergstation

Angesichts der geplanten Sanierung der Braunwaldbahn stehen verschiedene Standorte der Bergstation denkbar. Im Hinblick auf eine Empfehlung und eine Entscheidung für einen der Standorte ist es zentral, die relevanten verkehrlichen Aspekte zu identifizieren und zu beurteilen. Diese werden im Folgenden aufgeführt und gewertet, ehe anlässlich eines Fazits ein Standort empfohlen wird.

#### 7.2.1 Sensitivität bezüglich Standort Bergstation seitens der Bahnkundschaft

Ein zentrales Kriterium ist die Sensitivität seitens der Bahnkundschaft bezüglich der Standortalternativen. Abbildung 2 zeigt die Determinanten, die für das Verkehrsgeschehen relevant sind und die somit für die Sicht der Kundschaft von Bedeutung sind.

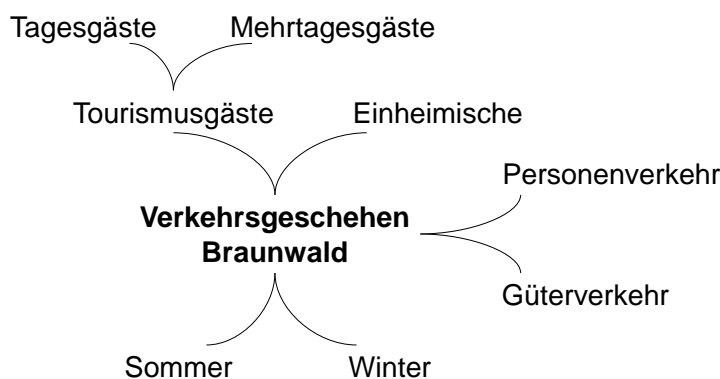


Abbildung 2: Determinanten des Verkehrsgeschehens in Braunwald

Rund 90'000 Tagesgäste besuchen Braunwald pro Jahr. Für Tagesgäste ist insbesondere im Sommer der Standort der Bergstation von grosser Bedeutung. Haben diese das Grotzenbühl oder den Gumen als Ziel, so ist die jeweilige Bahn vom heutigen Standort der Bergbahn aus nach einem Fussmarsch zu erreichen. Im Winter sind diese Bahnstationen für Skifahrende nach einer Abfahrt nach Niederschlacht und der Benützung der Gruppenumlaufbahn nach Hüttenberg möglich.

Bei den rund 12'000 Mehrtagesgästen spielt der Standort der Bergstation der Braunwaldbahn während des eigentlichen Aufenthalts keine Rolle. Einzig bei einer allfälligen Verlagerung von Einkaufsmöglichkeiten etc. infolge einer Station beispielsweise auf dem Hüttenberg würden sich die Wege zu diesen Nutzungen und deren Länge verändern. Bei der An- und Abreise spielt der Standort der Bergstation jedoch eine Rolle, da sich je nach Lage der Station die Wege verändern.

Letzteres gilt auch für die 338 Einheimischen für den Fall häufiger Tätigkeiten ausserhalb Braunwald. Finden deren Tätigkeiten hauptsächlich in Braunwald statt, so spielt die Lage der Bergstation keine Rolle. Die Jahreszeit ist dabei ohne Relevanz.

Was den Güterverkehr und die Logistik betrifft, so ist hier ganzjährig eine Abhängigkeit vom Standort der Bergstation gegeben, werden doch von dieser aus das gesamte Siedlungsgebiet und auch die weiteren Bergstationen oberhalb des Hüttenbergs von da aus erschlossen. Sollte es infolge eines alternativen Standorts der Bergstation zu Verlagerungen von Einkaufsmöglichkeiten etc. kommen, so hat dies ebenso einen Einfluss auf den Güterverkehr und die Logistik.

Die Wertung dieser Sensitivitäten erfolgt im Fazit im Kontext zu den weiteren, im Folgenden erläuterten Faktoren.



### 7.2.3 Typologie Wegnetz in der Vertikalen

Abbildung 4 zeigt nun die verschiedenen Standorte der Bergstation in Relation zum Wegnetz und zu den Siedlungsgebieten in überhöhtem Massstab in der Vertikalen. Während von der heutigen Bergstation aus die restlichen Siedlungsgebiete über relativ grossen Steigungen zu erreichen sind, sind die verschiedenen Siedlungsgebiete von den alternativen Standorten aus aufgrund der Höhenlage gesamthaft über vergleichsweise geringere Steigungen erreichbar. Einzig der Weg zur RehaClinic unten links ist im Vergleich zu heute mit einer grösseren Höhendifferenz verbunden.

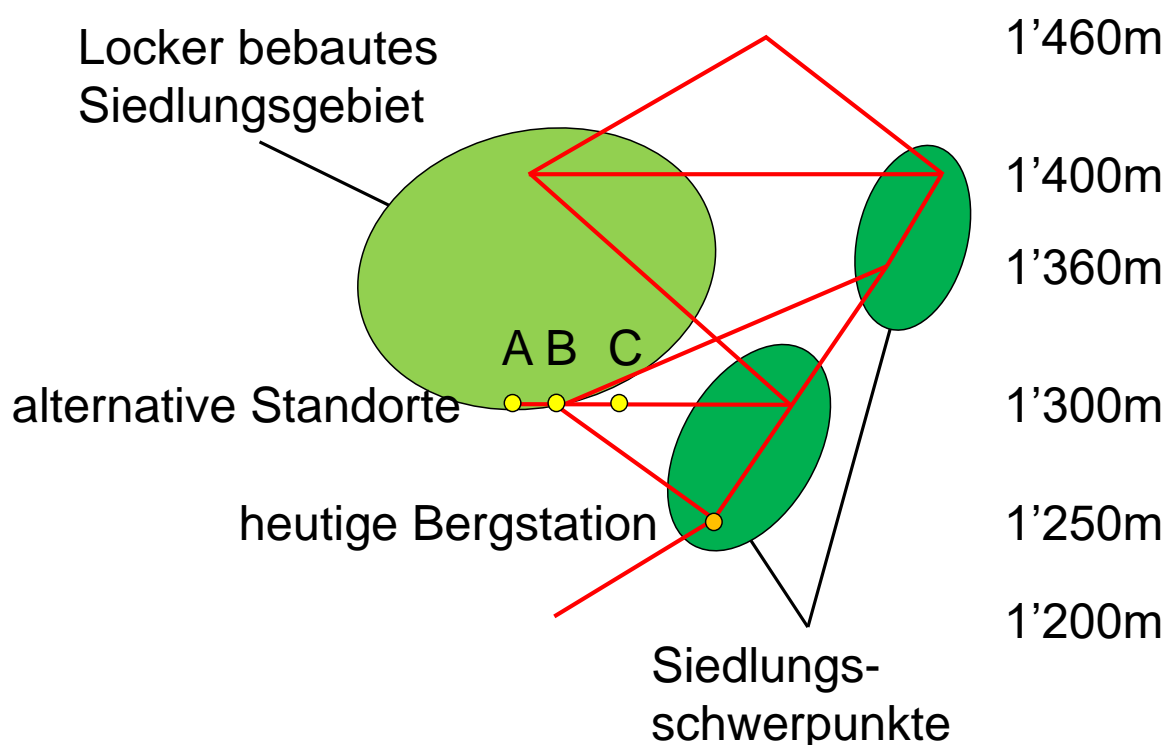


Abbildung 4: Die möglichen Standorte der Bergstation in Relation zum Wegnetz und zu den Siedlungsgebieten in überhöhtem Massstab der Vertikalen

### 7.2.4 Reisezeiten im Wegnetz

Die nachfolgenden Abbildungen 4 bis 7 zeigen die Reisezeiten zwischen verschiedenen Örtlichkeiten in Braunwald und den verschiedenen Standortoptionen für die Bergstation. Daraus wird ersichtlich:

- Der Schwettiberg ist vom heutigen Standort der Bergstation aus mit 24 Minuten Reisezeit um gut 4 Minuten schneller erreichbar als vom Hüttenberg.
- Die Gebiete entlang Gross-Syten und um den mittleren Höhenweg sind vom Hüttenberg aus schneller erreichbar als vom heutigen Standort der Bergstation aus.
- Die Reisezeit vom Hüttenberg zur RehaClinic ist mit 17 Minuten um 7 Minuten länger als von der heutigen Bergstation aus.



Abbildung 5: Reisezeiten auf den Schwetberg, ausgehend von der heutigen Bergstation (links) und vom Hüttenberg (rechts, Standorte A, B, C) (Quelle: Google)



Abbildung 6: Reisezeiten nach Gross-Syten, ausgehend von der heutigen Bergstation (links) und vom Hüttenberg (rechts, Standorte A, B, C) (Quelle: Google)

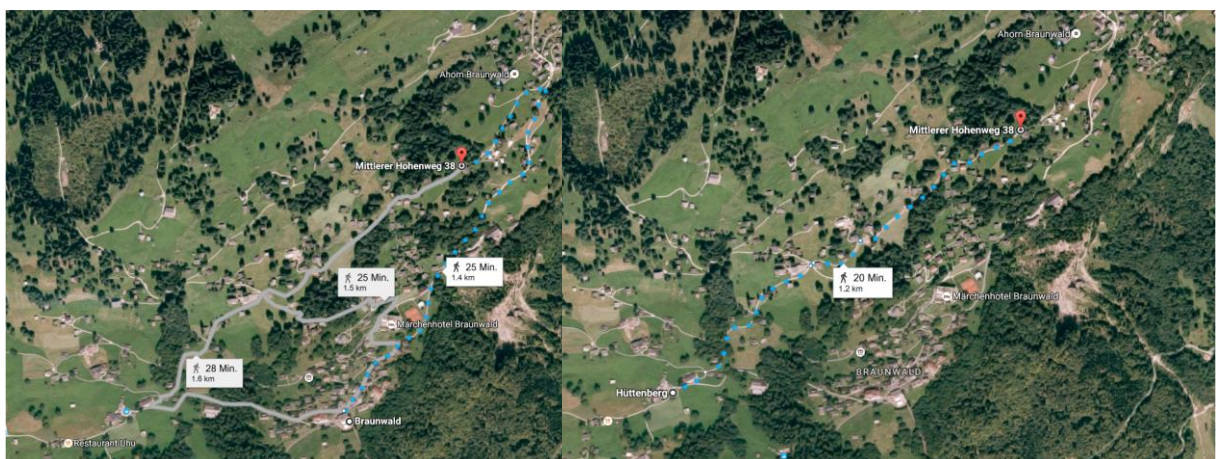


Abbildung 7: Reisezeiten zum mittlere Höhenweg, ausgehend von der heutigen Bergstation (links) und vom Hüttenberg (rechts, Standorte A, B, C) (Quelle: Google)



Abbildung 8: Reisezeiten zur RehaClinic, ausgehend von der heutigen Bergstation (links) und vom Hüttenberg (rechts, Standorte A, B, C) (Quelle: Google)

## 7.2.5 Nutzungsreserven

In Abbildung 9 sind die eingezonten Gebiete von Braunwald wie auch deren Überbauung ersichtlich. Insbesondere oberhalb des Hüttenbergs und vereinzelt entlang des mittleren Höhenwegs und in Schwettiberg sind noch unverbauten Zonen vorhanden. Insgesamt ist das potentiell mögliche Siedlungswachstum als gering einzuschätzen.

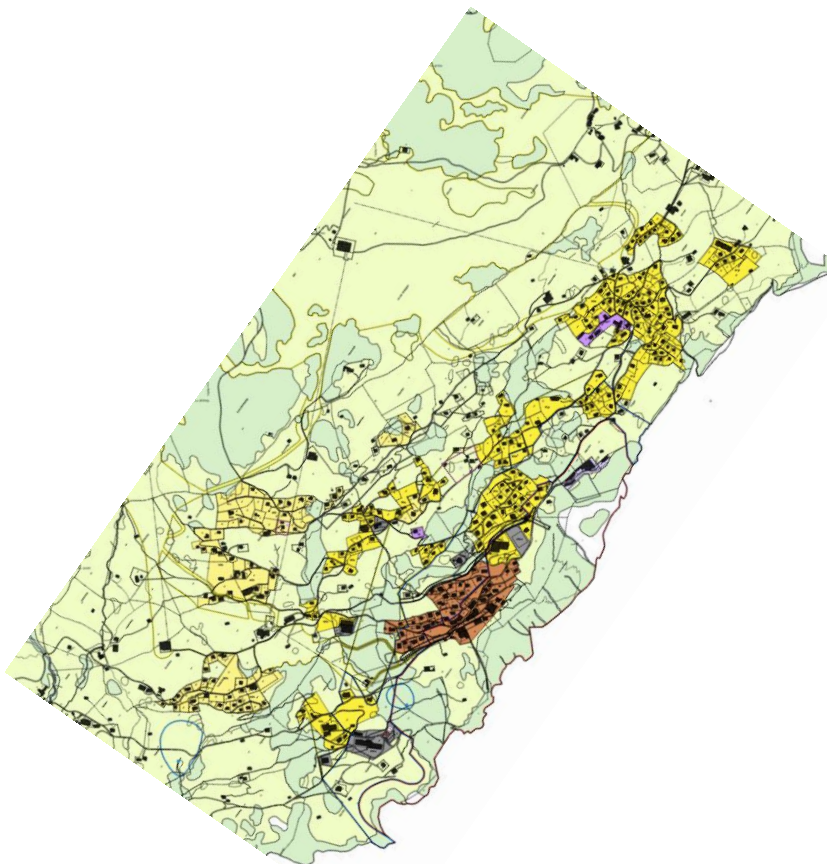


Abbildung 9: Bauzonen und deren Überbauung in Braunwald (Quelle: Glarus Süd, Braunwald)

## 7.2.6 Fazit und Empfehlung

Zieht man abschliessend ein Fazit, so lassen sich folgende Erkenntnisse festhalten:

- Standort C weist verkehrlich gegenüber A und B keine Vorteile auf.
- Aufgrund der geringen Distanz zwischen A und B (ca. 170m) sind die beiden Standort bezüglich Erschliessung von Braunwald als gleichwertig einzuschätzen, Standort A liegt hingegen unmittelbar neben der Talstation der Sportbahn nach Grotzenbühl.
- Für Tagesgäste ist der Standort A klar der attraktivste.
- Für Mehrtagesgäste und für Einheimische mit häufigen Aktivitäten ausserhalb Braunwald sind die verschiedenen Standorte aufgrund der Reisezeiten insgesamt von vergleichbarer Qualität.
- Die Standorte am Hüttenberg sind gegenüber der heutigen Bergstation hinsichtlich zu überwindender Höhenunterschiede insgesamt besser. Dies schlägt auch für die Logistik insgesamt zu Buche.
- Angesichts einer allfälligen Verlagerung von publikumswirksamen Nutzungen (Läden, Restaurant etc.) ins unmittelbare Umfeld einer Bergstation an den Standorten A, B oder C entstehen tendenziell längere Wege für die Siedlungsschwerpunkte bei der heutigen Bergstation und am Schwettiberg.

Aufgrund dieser Fakten ist der Standort A auf dem Hüttenberg als Standort für eine neue Bergstation der Braunwaldbahn zu empfehlen. Die Vorteile dieses Standorts überwiegen die Nachteile, die aus einer Verlagerung von Einkaufsmöglichkeiten etc. entstehen könnten, klar. Auch mit dem Standort A allenfalls einhergehende Befestigungsmassnahmen an der Weginfrastruktur sind angesichts der Vorteile des Standorts nicht von Relevanz.

## 7.3 Verkehrliche Beurteilung möglicher Standorte der Talstation

Die geplante Sanierung der Braunwaldbahn stellt Anlass dafür dar, nebst des Standorts der Bergstation auch jenen der Talstation neu zu beurteilen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund, dass grundsätzlich als Alternative zur Standseilbahn auch eine Pendelbahn in Betracht gezogen wird, sinnvoll und notwendig. Nachfolgend wird zunächst die Situation der heutigen Talstation aufgezeigt und beurteilt, ehe in der Folge für verschiedene Standortvarianten der Talstation der Braunwaldbahn die räumliche Anordnung der mit der Bahn einhergehenden zusätzlichen Anlagen skizziert wird.

### 7.3.1 Situation Talstation heute

In Abbildung 10 ist die Situation der heutigen Talstation mitsamt den Nebenanlagen schematisch dargestellt. Und der Abbildung 11 ist der Geländeverlauf auf der Bahnachse der Talstation zu entnehmen. Die Vermassung im oberen Teil der Abbildung dient dabei zur Orientierung entlang der Längsachse im Höhenmodell.

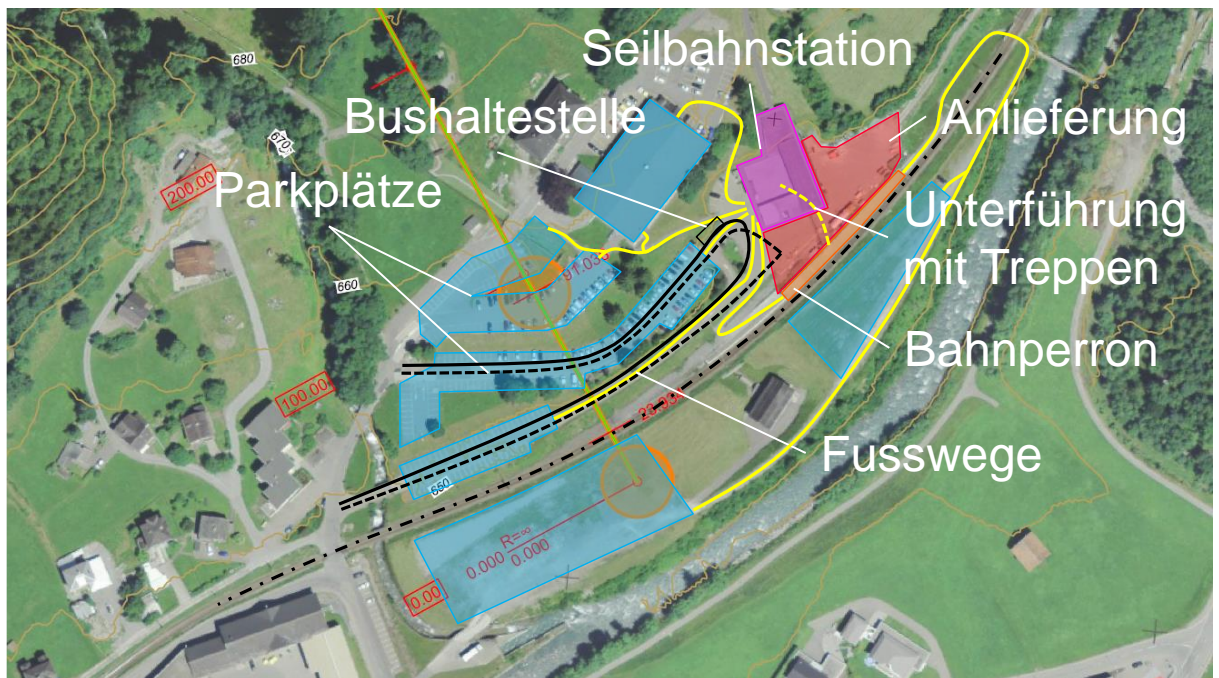
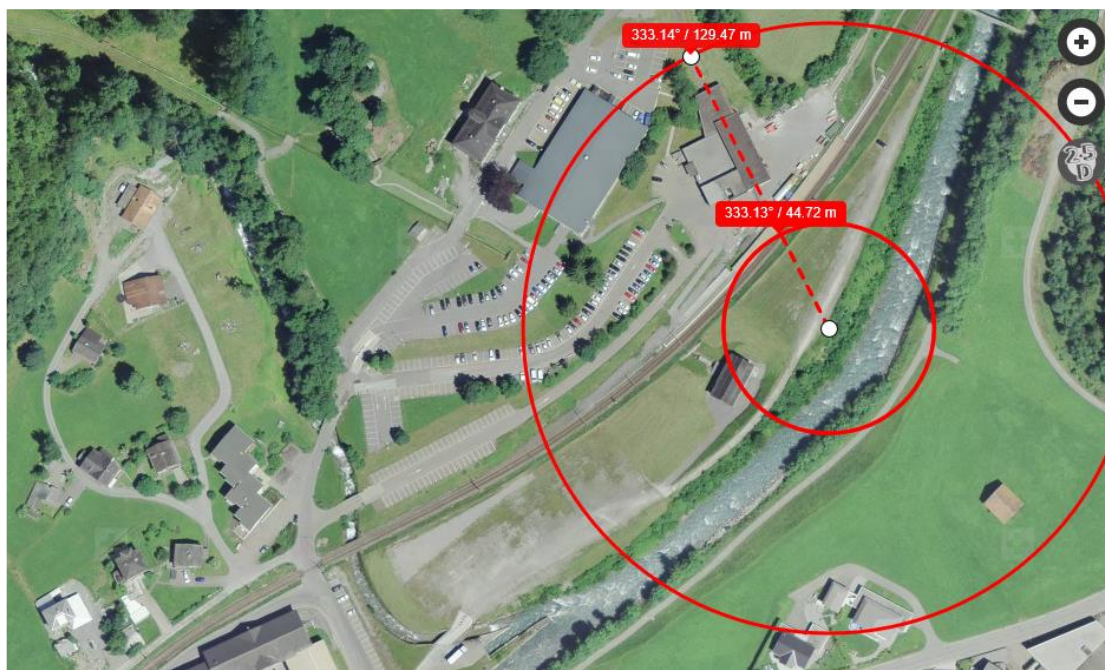


Abbildung 10: Heutige Situation der Talstation in der Aufsicht (Quelle Hintergrundkarte: Swisstopo und Edy Toscano)



Distanz, Fläche oder Profil messen

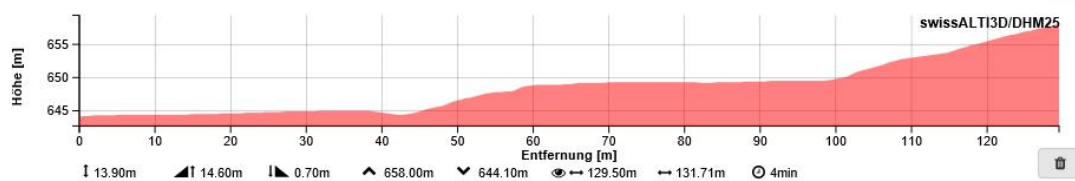


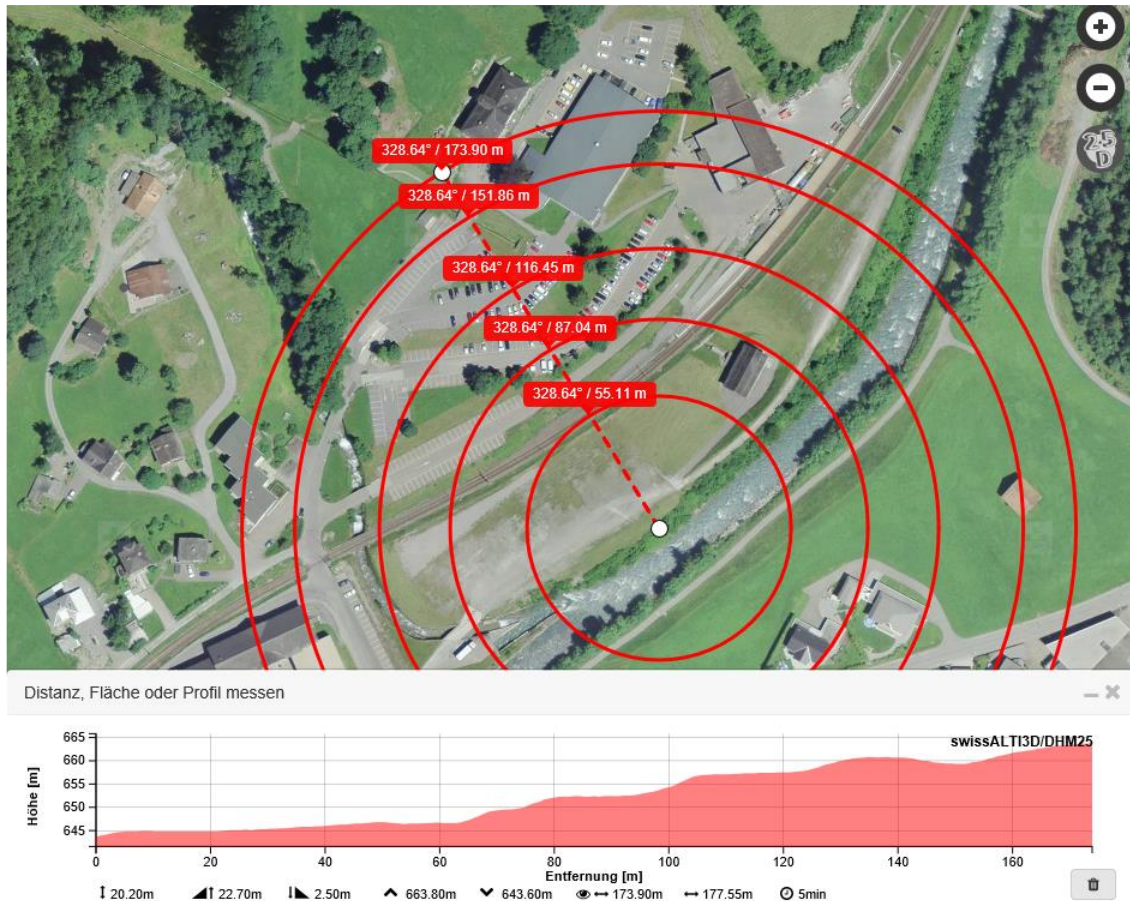
Abbildung 11: Heutige Situation der Talstation im Längsschnitt (Quelle: Swisstopo)

Zur Situation bei der Talstation lässt sich folgendes festhalten:

- Die Zugänglichkeit zur Talstation vom ÖV und vom MIV her ist grundsätzlich gut und hindernisfrei, von der SBB-Station aus ist der hindernisfreie Zugang zur Talstation zur Überwindung der 5m Höhendifferenz zwischen SBB und Braunwaldbahn (vgl. Abbildung 11) mit Umweg verbunden. Der direkte, unterirdische Zugang ist einzig über Treppen möglich.
- Der Einstieg in die Braunwaldbahn im Treppenbereich ist für Gehbehinderte schwierig, der Einstieg via Hebebühne bedingt Unterstützung durch das Bahnpersonal.
- Die Trennung zwischen Personen- und Güterverkehr ist fliegend.
- Bei Passagieren, die kurz vor der Abfahrt eintreffen, ist die Güterannahme kritisch. Entweder nimmt man die Passagiere unter Inkaufnahme einer verspäteten Abfahrt noch mit, oder man lässt sie warten.
- Die Selbst-Mitnahme von Kinderwagen, Velos etc. ist aufgrund der Drehkreuze/Skidata-Systeme eher unpraktisch.
- Ein behindertengerechter SBB-Stationssperron wird in absehbarer Zeit realisiert.
- Somit existieren zahlreiche Ansätze für die Aufwertung der Talstation:
- Realisierung eines Niederflureinstiegs in die Seilbahn
- Realisierung eines direkten hindernisfreien Zugangs von der Eisenbahn zur Seilbahn und umgekehrt
- optische und betriebliche Trennung zwischen Personen- und Güterverkehr mit einer klaren Schnittstelle zur Steigerung der Kundenfreundlichkeit
- Vereinfachung der Selbstmitnahme von Kinderwagen, Velos etc.
- Angesichts dessen empfiehlt es sich, die Sanierung der Seilbahn als Anlass zur Aufwertung der Talstation zu nutzen. Ein Neubau der Talstation bietet hierzu grosses Potential.

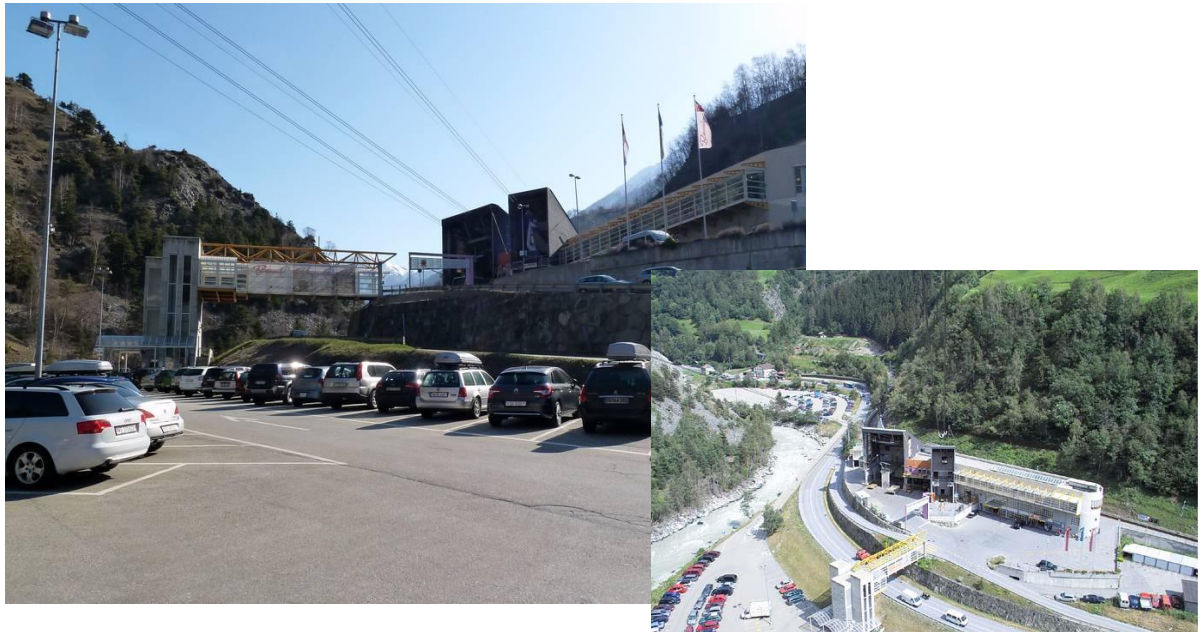
### 7.3.2 Eine Pendelbahn als Alternative

Zur Diskussion steht anlässlich der bevorstehenden Sanierung der Braunwaldbahn auch die Frage, ob die Standseilbahn allenfalls durch eine Pendelbahn ersetzt würde. Deren Talstation käme grob auf die Achse gemäss Abbildung 12 zu liegen. Aus dem Geländemodell wird ersichtlich, dass dieses hier terrassiert über eine Höhendifferenz von gut 20m verläuft.

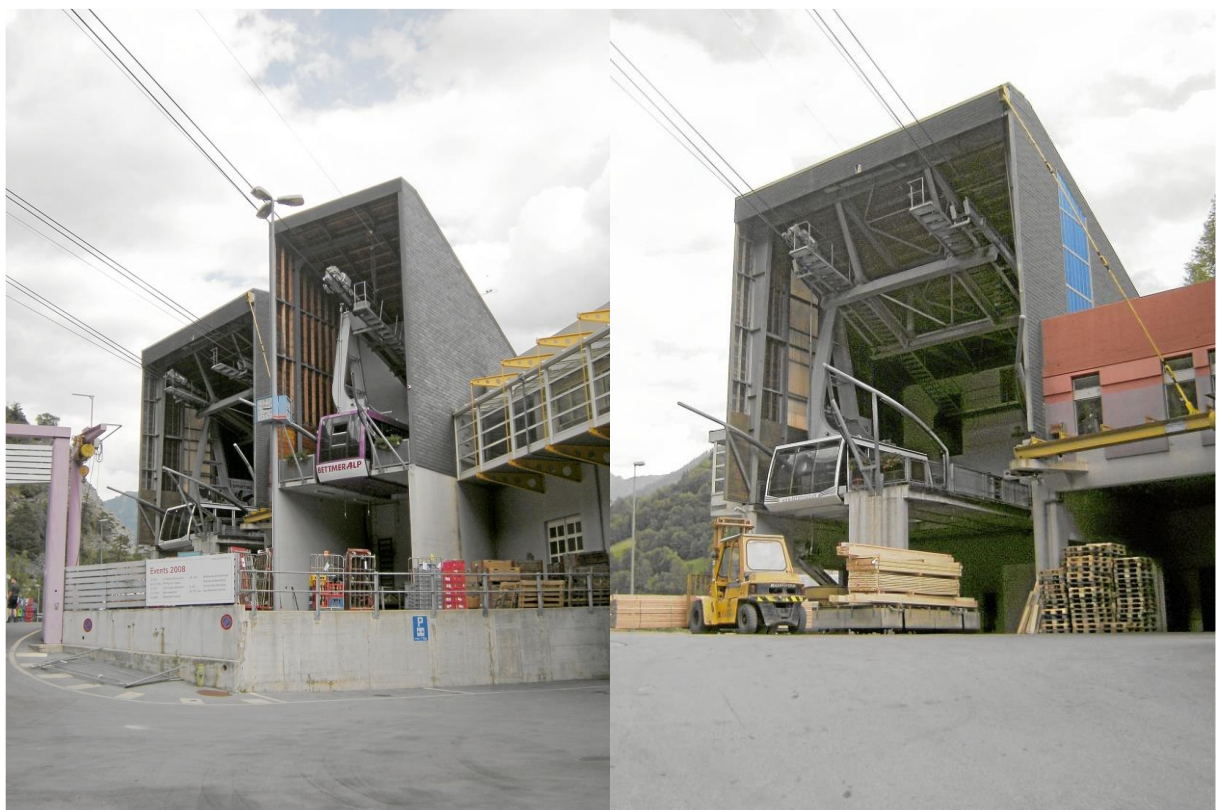


**Abbildung 12: Geländesituation im Bereich einer möglichen Pendelbahn-Talstation (Quelle: Hintergrundkarte)**

In Abbildung 13 wird exemplarisch ersichtlich, wie die Anbindung von Parkplätzen bei unterschiedlichen Geländelevels erfolgen kann. Beim dargestellten Beispiel in Betten muss nebst der Höhendifferenz zwischen Parkplatz und der Seilbahnstation auch jener zwischen Stationseingang und Kabine überwunden werden. Letzteres kommt hier davon, dass auf Erdgeschosshöhe der Güterumschlag von und zur Seilbahn angeordnet ist (vgl. Abbildung 14).



**Abbildung 13: Pendelbahn und Parkplatzanbindung – Beispiel Betten (Quelle: [www.skiresort.de](http://www.skiresort.de) (l), [www.bahn-bus-ch.de](http://www.bahn-bus-ch.de) (r))**



**Abbildung 14: Pendelbahn und Logistik (Quelle: Karl-Hans Vollrath, [www.panoramio.co](http://www.panoramio.co))**

Es gibt aber auch die Möglichkeit, die Logistik im Untergeschoss anzuordnen, sodass ein ebenerdiger, treppenfrier Einstieg in die Pendelbahn resultiert.



**Abbildung 15: Niederflureinstieg bei der Pendelbahn Col du Pillon – Cabane des Diablerets (Quellen: Ingo Konrad Müller, [www.bahnbilder.de](http://www.bahnbilder.de))**

### 7.3.3 Varianten für den Standorte der Talstation einer Pendelbahn

#### **Standort 1**

Abbildung 16 zeigt die Variante mit einer nördlich der SBB-Gleise gelegenen Talstation. Dieser Standort hat zur Folge, dass ein wesentlicher Teil der Parkplätze nördlich der SBB-Gleise zugunsten der Stationsanlagen entfällt. Zudem ist der Zugang zum Areal im Bereich der heutigen Station durch die neuen Stationsbauten erschwert, sodass dieses Areal nicht für Parkplätze verwendet werden kann. Dies hat auch zur Folge, dass die Bushaltestelle umplatziert werden muss. Von den höher gelegenen Parkplätzen gelangt man neu über Treppen zur Talstation, vom Parkhaus her kann grundsätzlich das bestehende Wegnetz benutzt werden. Der Parkplatzbereich südlich des SBB-Trassees ist über eine Unterführung an die Talstation anzubinden. Aufgrund des ansteigenden Geländes ist die Talstation der Pendelbahn nicht mit einem ebenerdigen, treppenfreien Einstieg ausführbar, die Fahrgäste müssen somit via Treppen oder Lift zur Bahn gelangen.

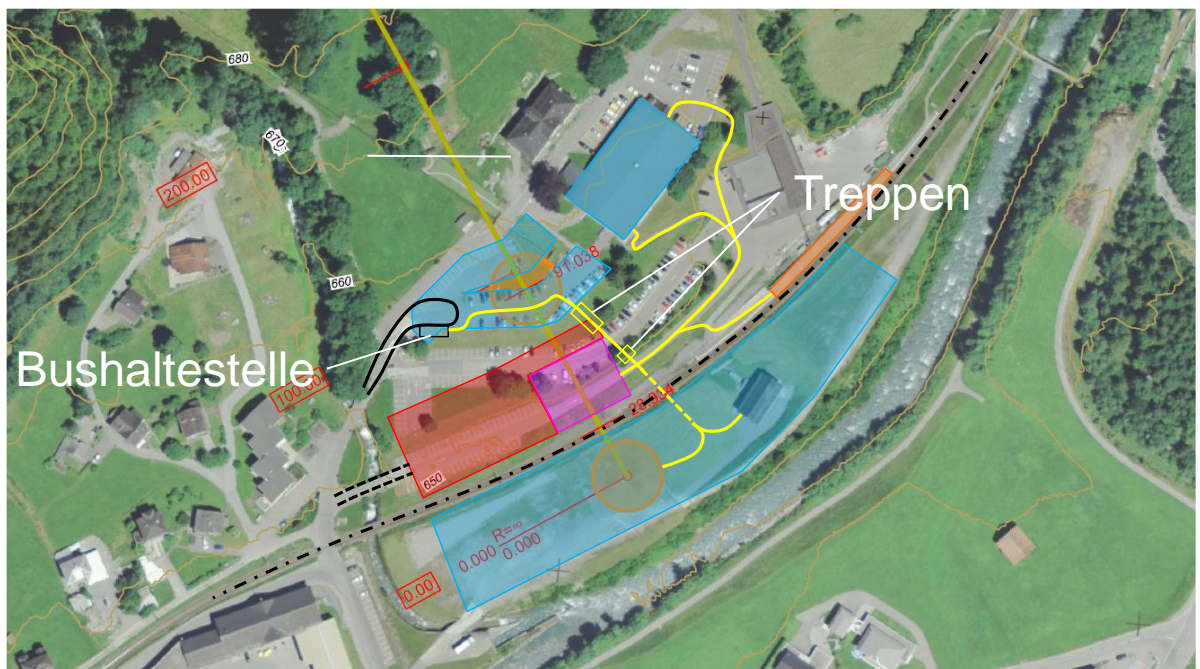


Abbildung 16: Talstation der Pendelbahn nördlich des SBB-Bahntrassees (Quelle Hintergrundkarte: Swisstopo und Edy Toscano)

### **Standort 2, Variante 1**

In Abbildung 17 ist eine erste Variante mit der Talstation der Pendelbahn südlich des SBB-Trasses dargestellt. Da die Pendelbahn bei dieser Anordnung das SBB-Trasse inklusive Oberleitung zu überqueren hat, kommt das Niveau für den Einstieg in die Bahn in grosser Höhe zu liegen. Dahin gelangen die Passagiere via Treppen oder Lift. Von den nördlich der SBB gelegenen Parkplätzen ist die Bahn zum Teil über Treppen und durch die Unterführung unter den SBB-Gleisen zu erreichen. Das heutige Parkplatzangebot auf der Nordseite des Gleises kann bestehen bleiben, im Bereich der heutigen Talstation kann ein zusätzliches Parkplatzangebot realisiert werden. Die SBB-Station „Linthal Braunwaldbahn“ wird westwärts zur Talstation hin verschoben und der Perron auf der Südseite des Gleises angeordnet. Ebenso wird die heutige Bushaltestelle in die Nähe der Talstation verschoben.

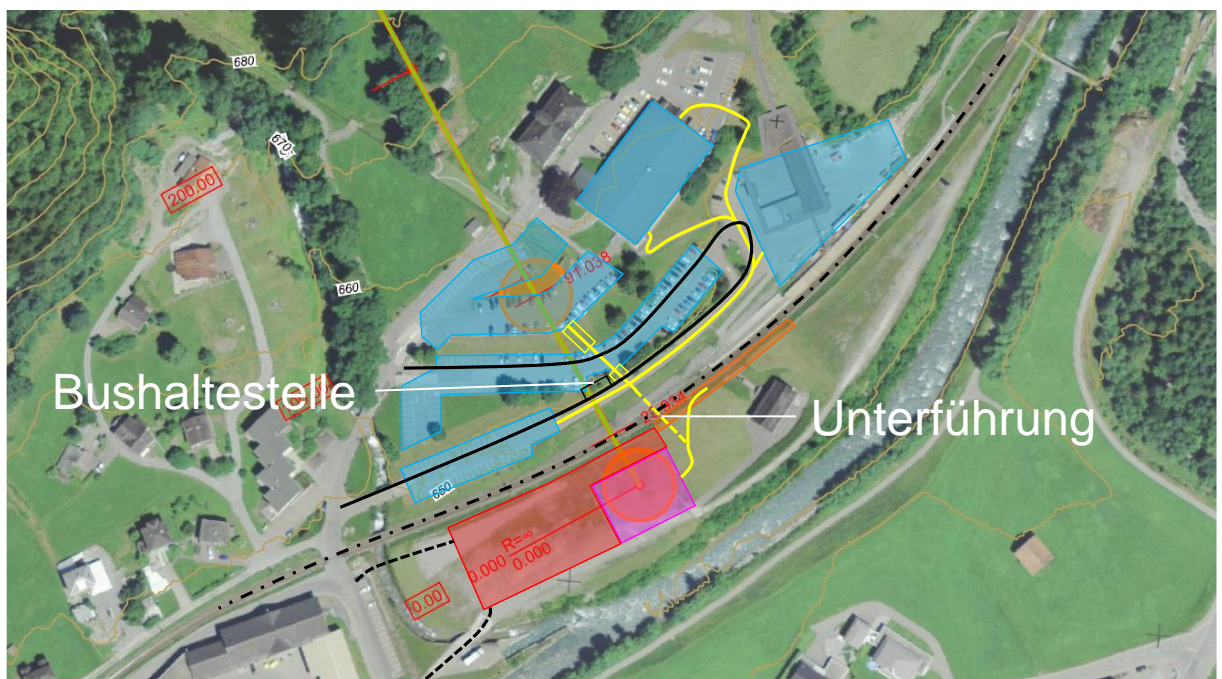
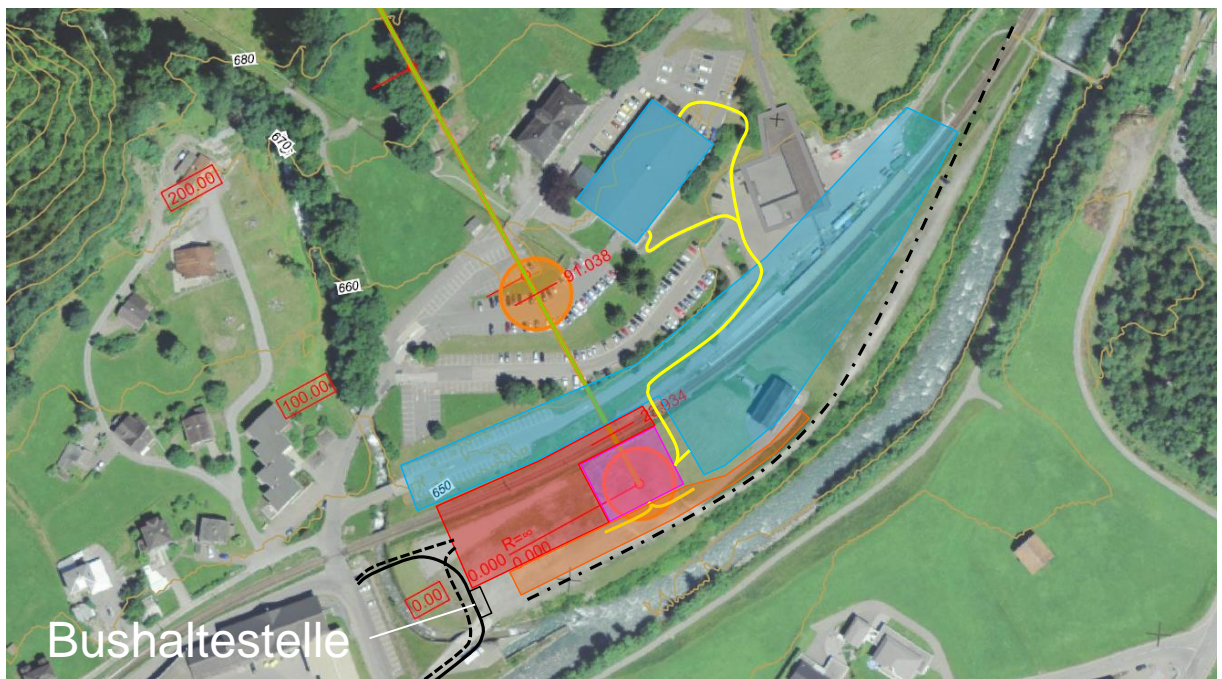


Abbildung 17: Talstation der Pendelbahn südlich des SBB-Bahntrasses (Quelle Hintergrundkarte: Swisstopo und Edy Toscano)

### **Standort 2, Variante 2**

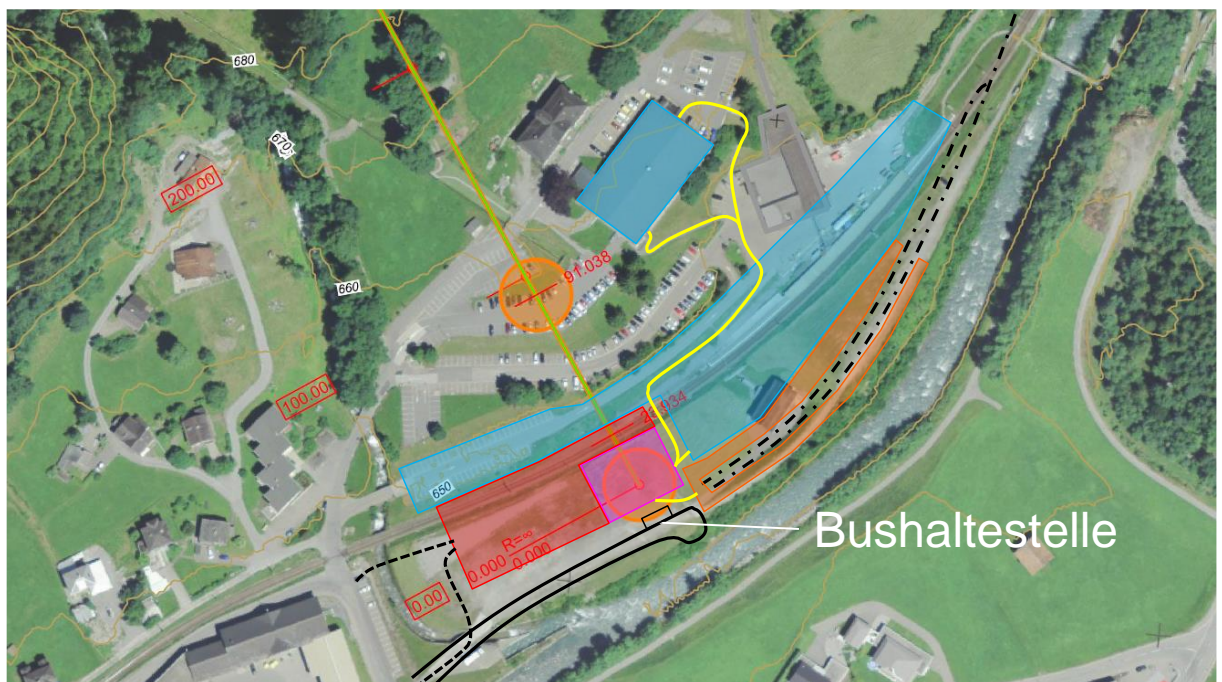
Werden die SBB-Stationen „Linthal Braunwaldbahn“ und „Linthal“ zu einer neuen Endstation im Bereich der Talstation der Pendelbahn zusammengeführt, so ist eine Anordnung gemäss Abbildung 18 denkbar. Dabei ist zu beachten, dass hier auch die heute am Bahnhof „Linthal“ existierende Busanbindung integriert werden muss. Aufgrund der Platz- und Geländebedingungen kann hier ein ebenerdiger Einstieg in die Pendelbahn realisiert werden. Zudem ist die Talstation von der SBB-Station unmittelbar zu erreichen. Auch von den Parkplätzen aus ist die Talstation hindernisfrei zu erreichen. Einzig ein Beibehalten der bergseitigen Parkplatzflächen wäre zumindest auf dem direktesten Weg mit Treppensteigen verbunden.



**Abbildung 18:** Talstation der Pendelbahn südlich des heutigen SBB-Bahntrasses mit neuer Endstation der SBB südlich der Talstation (Quelle Hintergrundkarte: Swisstopo und Edy Toscano)

### **Standort 2, Variante 3**

Aus heutiger Sicht ist noch nicht abschliessend klar, ob bei einer Zusammenlegung der beiden SBB-Stationen „Linthal Braunwaldbahn“ und „Linthal“ diese neue Endstation als Kreuzungshaltestelle auszugestalten wäre. Abbildung 19 zeigt eine Anordnung mit zweigleisiger Endstation, was die Kreuzung von Zügen ermöglichen würde. Im Gegensatz zur einspurigen Endstation ist diese hier östlich der Talstation angeordnet. Dadurch sind möglichst kurze Wege von beiden Perrons zur Talstation und umgekehrt möglich. Die Busanbindung ist unmittelbar vor der Talstation angeordnet. Bezüglich der übrigen Aspekte ist diese Variante analog zur Variante 2.



**Abbildung 19: Talstation der Pendelbahn südlich des heutigen SBB-Bahntrasses mit neuer Endstation der SBB mit Kreuzungsmöglichkeit (Quelle Hintergrundkarte: Swisstopo und Edy Toscano)**

### 7.3.4 Beurteilung sämtlicher Standortvarianten

In Tabelle 5 ist eine Bewertung der Standortvarianten aufgeführt.

Kriterium	Variante					
	SSB Oplus	SSB neu	PB S1	PB S2.1	PB S2.2	PB S2.3
Weglängen zur Station	0	0	0	0	++	+
Hindernisfreiheit	0	+	-	--	+	+
Ebenheit Anlagengelände	0	0	-	-	+	+
Trennung Personen – Logistik	0	+	+	+	+	+
Betriebliche Flexibilität	0	+	++	++	++	++
Kosten SBB-seitig in Mio. CHF	0	0	0	4	10	11

**SSB Oplus:** Standseilbahn und Talstation saniert  
**SSB neu:** Standseilbahn saniert, Talstation neu  
**PB S1:** Pendelbahn, Talstation Standort 1  
**PB S2.1:** Pendelbahn, Talstation Standort 2, Variante 1  
**PB S2.2:** Pendelbahn, Talstation Standort 2, Variante 2  
**PB S2.3:** Pendelbahn, Talstation Standort 2, Variante 3

**Tabelle 5: Variantenvergleich**

Mit einer Sanierung der Talstation der Standseilbahn gehen keine Verbesserungen bezüglich der aufgeführten Kriterien einher. Wird die Talstation der Standseilbahn hingegen neu gebaut, so sind klare Verbesserungen bezüglich Hindernisfreiheit, der Trennung zwischen Personenverkehr und Logistik wie auch der betrieblichen Flexibilität möglich.

Eine Pendelbahn mit der Talstation an Standort 1 hat eine Verschlechterung der Hindernisfreiheit gegenüber heute zur Folge, müssen doch aufgrund der Lage im ansteigenden Gelände wie auch der notwendigen Unter- oder Überquerung diverse Höhenunterschiede im Zugang zur Station überwunden werden. Auch ist die Ebenheit des Anlagengeländes hier weniger gut als heute, kommt das Einstiegsniveau doch aufgrund des Geländes wie auch Anlagen für die Logistik sehr hoch zu liegen. Die Trennung zwischen Personenverkehr und Logistik ist gut möglich, und die betriebliche Flexibilität bei Pendelbahnen und insbesondere bei einem Funifor ist sehr hoch. Diese zwei Kriterien schneiden bei allen Pendelbahn-Standortvarianten gleich gut ab.

Bei der Variante 1 am Standort 2 schneidet die Hindernisfreiheit am schlechtesten ab. Hier sind nicht nur Höhenunterschiede aufgrund des Geländes und der Unterführung unter den SBB-Gleisen zu überwinden, sondern auch das Einstiegsniveau der Pendelbahn kommt aufgrund der Überquerung der SBB-Gleise sehr hoch zu liegen.

Diese Nachteile entfallen im Falle der Varianten 2 und 3. Hier schneiden die Hindernisfreiheit, die Ebenheit des Anlagengeländes – hier kann ein ebenerdiger Einstieg realisiert werden – und auch Weglängen zur Station gut ab, letztere sogar sehr gut bei der Variante 2 mit SBB-Perron unmittelbar vor der Talstation. Infolge der Verlegung der SBB-Station „Linthal Braunwaldbahn“ fallen Kosten von ca. 4 Mio. CHF für Abbruch und Neubau der Haltestelle an. Bei der Zusammenlegung der zwei SBB-Stationen „Linthal Braunwaldbahn“ und „Linthal“ zu einer neuen Endstation bei der Pendelbahn-Talstation fallen ca. 10 Mio. CHF für Abbruch und Neubau der Haltestellen an, bei der zweigleisigen Endstation fallen die Kosten noch ca. 1 Mio. CHF höher aus.

### 7.3.5 Fazit und Empfehlung

Aufgrund des oben aufgeführten Variantenvergleichs lässt sich folgendes Fazit ziehen:

- Für Varianten mit Standseilbahn und mit Pendelbahn gibt es gute Lösungen.
- Die besten Varianten ziehen hohe Mehrkosten für die SBB-Infrastrukturbauten nach sich.
- Die Talstation der Pendelbahn ist vorteilhaft in südlicher Lage, kombiniert mit Zusammenlegung der SBB-Stationen anzuordnen.
- Quert die Pendelbahn das SBB-Trasse, so muss der Ein- und Ausstieg horizontal auf hohem Level angeordnet werden.
- Es ist heute nicht abschliessend klar, ob es ein oder zwei Gleise in einer neuen SBB-Endstation braucht.
- Aufgrund dieser Sachlage ist folgende Variante zu empfehlen:
- Standseilbahn saniert, Talstation neu
- oder, falls die erheblichen Mehrkosten für die SBB-Infrastrukturbauten finanzierbar sind,
- Pendelbahn, Talstation Standort 2, Variante 2 oder 3

### 7.4 Erforderliche Kapazität der Seilbahn

Im Hinblick auf die erforderliche Kapazität der Seilbahn von und nach Braunwald gilt es zunächst folgendes aus verkehrlich-logistischer Sicht festzuhalten:

Die Braunwaldbahn ist unabdingbare Basis für die Erschliessung von Braunwald im weitesten Sinne und somit Schlüsselement für die Existenz von Braunwald als Wohn-, Arbeits- und Tourismusort. Die Braunwaldbahn ist somit in ihrer Funktion nicht vergleichbar mit der in der Schweiz vorhandenen Vielzahl an touristischen Seilbahnen, die einzelne Berggipfel oder Ski- und Wanderregionen für rein touristische Zwecke erschliessen. Diese Destinationen sind nicht vergleichbar mit Wohnorten wie beispielsweise Niederglatt ZH, Seon, Thun, Verbier oder eben Braunwald. Während Niederglatt ZH, Seon, Thun und Verbier via Strasse und/oder Schiene erreichbar sind, ist Braunwald einzig via Braunwaldbahn erschlossen. Dies bedeutet, dass nebst dem Personenverkehr dem Güterverkehr eine zentrale Bedeutung zukommt. Der gesamte Güter- und Reststoffentsorgungsbedarf muss, abgesehen von Kanalisation, Elektrizität oder auch Transport per Helikopter, über die Braunwaldbahn abgewickelt werden. Die Anforderungen und Bedürfnisse, denen die Braunwaldbahn gerecht werden muss, unterscheiden sich somit klar von einer Standseilbahn etwa auf den Niesen. Im Personenverkehr stehen folgende Bedürfnisse des täglichen Lebens im Vordergrund:

- Arbeiten ausserhalb Braunwald
- Aus- und Weiterbildung ausserhalb Braunwald
- Zugang zu Einkaufsmöglichkeiten ausserhalb Braunwald
- Zugang zu Unterhaltungsangeboten ausserhalb Braunwald inklusive Heimkehr zu später Stunde
- Zugang zu medizinischen Einrichtungen (Arztpraxen, Spitäler) ausserhalb Braunwald
- Etc.

Diese werden von den Bedürfnissen des Tourismusverkehrs überlagert:

- Zugang zum Skigebiet
- Zugang zum Wandergebiet
- Zugang zu den Bergrestaurants
- Zugang für Tagestourismus
- Zugang für Mehrtagestourismus
- Zugänge für Junge, Erwachsene, Familien und Senioren
- Etc.

Dabei kann der Zugang zum Skigebiet an Wochenende bei Schönwetter mit ausgezeichneten Schneesverhältnissen innerhalb einer kurzen Zeitspanne stark nachgefragt sein.

Analoges gilt für den Güterverkehr. Hier stehen folgende Bedürfnisse des täglichen Lebens im Vordergrund:

- Anlieferung von Lebensmitteln
- Anlieferung von ‚Non-Food-Artikeln‘
- Anlieferung von Postsendungen
- Anlieferung von Heizöl
- Anlieferung von Antriebsmitteln für die Logistik und Landwirtschaft
- Anlieferung von Baumaterialien
- Abtransport von Siedlungsabfällen
- Abtransport von Bauabfällen
- Abtransport von Recyclinggut
- Abtransport von Postsendungen
- Etc.

Auch diese Bedürfnisse werden von denjenigen des Tourismusverkehrs überlagert:

- An-/Abtransport von Gepäck
- An-/Abtransport von Sportgeräten (Skis, Snowboards, Mountainbikes, Gleitschirme u. ä.)
- An-/Abtransport von Gütern und Abfällen/Reststoffen der Tourismuseinrichtungen (Hotels, Bergrestaurants, Sportanlagen etc.)
- Etc.

Vor dem Hintergrund der Tatsachen,

- dass die verschiedenen Bedürfnisse zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlichen Intensitäten auftreten,
- die Entwicklung von Personen- und Güterverkehrsmengen und -arten in der Zukunft zwar schätzbar, aber dennoch ungewiss ist und
- die Betriebskosten der Braunwaldbahn möglichst klein zu halten sind,

lässt sich klar festhalten, dass für die Braunwaldbahn ein Transportsystem,

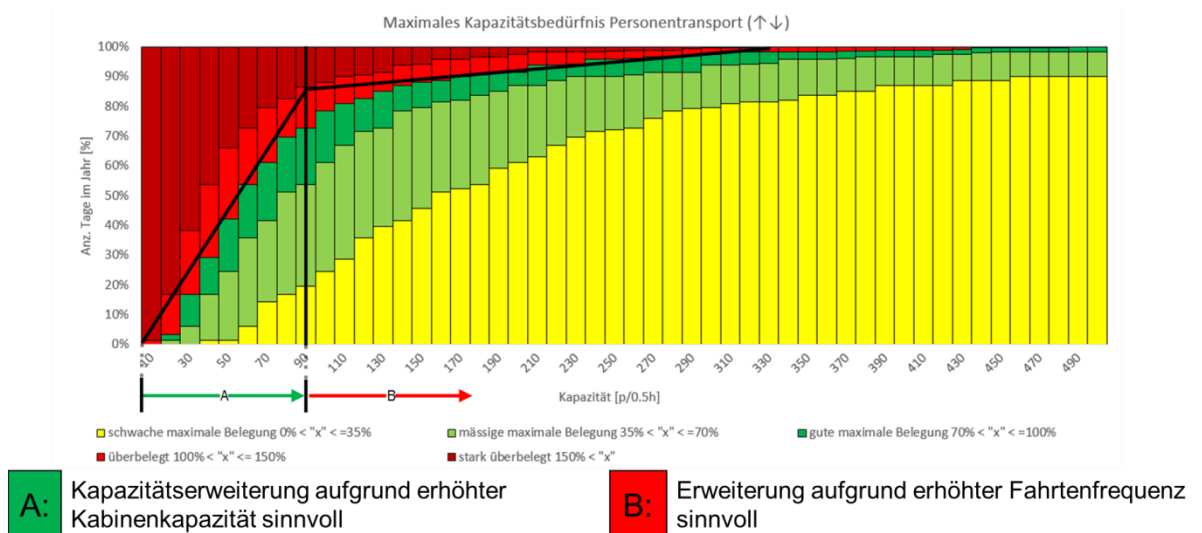
- das sich zeitlich und punkto Kapazität möglichst flexibel gestalten lässt und
- möglichst durchgehende, an standardisierte Behälter gebundene Logistikprozesse ohne aufwändige Umladevorgänge erlaubt,

klar im Vorteil ist.

Da demgegenüber die Kapazität eines Transportsystems gegen oben nicht beliebig unbegrenzt gestaltet werden kann, ist eine obere Grenze der Kapazität für den Personen- und Güterverkehr als Richtwert begründet festzuhalten.

In Schönenberger (2016a) sind auf der Basis der erhobenen effektiven Fahrgastmengen (vgl. Anhang 7.1) weitreichende Analysen zur Kapazitätsfrage ersichtlich.

Abbildung 20 illustriert hierzu, dass für den Fall einer Standseilbahn bis zu einer Kapazität von 200 P/h die Erhöhung der Kapazität mittels erhöhter Kabinenkapazität und über 200 P/h durch eine erhöhte Fahrtenfrequenz sinnvoll ist. Dabei könnte ersteres beispielsweise durch ein modulares Kabinenkonzept erreicht werden. Dies hätte etwa den Vorteil, dass die damit verbundene nicht für den Personenverkehr benötigte Ladefläche für den Gütertransport genutzt werden könnte. Der Güterverkehr könnte somit flexibel auf die Zeiten geringer Personenverkehrsnachfrage konzentriert werden. Da Kapazitäten über 200 P/h einzig an wenigen Tagen im Jahr erforderlich sind, liegt es auf der Hand, diesen Spitzennachfragen mittels Frequenzerhöhung zu entsprechen.



**Abbildung 20: Zusammenhang zwischen angebotener Seilbahnkapazität und Häufigkeit und Intensität der Auslastung (Quelle: Schönenberger 2016b)**

Gestützt auf die erhobenen effektiven Fahrgastmengen und deren plausible Auswertung nach Schönenberger (2016a) wie auch aufgrund der Parkplatzbelegungsdaten bei der Talstation lässt sich in Bezug auf den maximalen Personenverkehr folgendes festhalten:

- Mit der aktuellen Nachfrage sind ab einer Kapazität der Seilbahn von 900 P/h keine Engpässe zu erwarten.
- Mit einer Kapazität von 200 P/h ist an rund 75% aller Tage genügend Kapazität vorhanden.
- Mit einer Kapazität von 80 P/h ist an rund 30% aller Tage genügend Kapazität vorhanden.
- Bei sehr ungünstiger Verteilung des Eintreffens der Fahrgäste an wenigen absoluten Spitzentagen kann ein Abwarten der nächsten oder übernächsten Bahn erforderlich sein.
- Gemäss der Bau- und Zonenordnung ist das Siedlungsentwicklungspotential in Braunwald sehr gering.
- Die sich tendenziell abzeichnende Verlagerung vom Winter- zum Sommertourismus spricht nicht für eine hohe relative Nachfrage (P je ¼h) mit kurzandauernden sehr hohen Spitzenbelastungen.
- Ausnahmen hierbei sind publikumsintensive Events mit Beginn zu einer expliziten Zeit. Solche Anlässe sind mit einem Verkehrsmanagementkonzept zu begleiten.
- Die Kapazität der Bahn Hüttenberg – Grotzenbühl beträgt 1'000 P/h, diejenige der Bahn Hüttenberg – Gummen 800 P/h (gemäss [www.bergbahnen.org](http://www.bergbahnen.org)).
- Bei entsprechend hoher Nachfrage vom Tal her als auch von Braunwald her kann der Engpass auch auf dem Hüttenberg auftreten.

Angesichts dieser Punkte ist bezüglich der **Kapazität der Seilbahn für den Personenverkehr** folgendes zu empfehlen:

- **Eine maximale Kapazität von total 900 P/h genügt, 1'000 P/h bieten eine Reserve (+ 10 %).**
- **Für den Alltagsverkehr genügt eine Kapazität von rund 200 P/h.**
- **Bei flexibler Fahrzeuggestaltung genügt bereits ein Angebot von 80 P/h für rund 30% aller Tage, sodass die restliche Ladefläche für den Güterverkehr genutzt werden könnte.**

Hinsichtlich der maximalen Güterverkehrskapazität sind folgende Punkte von Relevanz:

- Der Bedarf an Gütern steht in Relation zur Anzahl Einheimische und Touristen, entsprechend ist kein grosser Anstieg des Güterbedarfs zu erwarten.
- Zu rechnen ist aber mit einer Veränderung der Güterarten und des Gütervielfalt über die Zeit (z. B. Akkus für eKutschen, Solarpanels u. ä)
- Es besteht eine grundsätzliche Ungewissheit über die künftigen Mengen und Arten der Güter.

Vor diesem Hintergrund ist hinsichtlich der **Kapazität der Seilbahn für den Güterverkehr** folgendes empfehlenswert:

- **Die Kapazität im Güterverkehr ist auf die heute angebotene Kapazität, ergänzt um eine Kapazitätsreserve von + 10 %, auszurichten.**
- **Die Logistik ist in ihrem betrieblichen Ablauf flexibel, möglichst durchgängig und somit in Abstimmung mit der Logistik beidseits der Braunwaldbahn vorzusehen.**

In der Summe bedeutet dies für die Ausgestaltung der Braunwaldbahn als Personen- **und** Güterverkehrsmittel:

- **Die Seilbahn ist punkto Fahrzeugausstattung, -komponenten und -grösse so zu gestalten, dass sie möglichst flexibel und betriebskostenarm auf die verschiedenen Bedürfnisse und Nachfrageintensitäten des Personen- und Güterverkehrs reagieren kann.**
- **Die Flexibilität ist auch zwischen Personen- und Güterverkehr und den damit einhergehenden Angeboten zu ermöglichen. In Zeiten geringer Personenverkehrsnachfrage soll seitens des Fahrzeugs eine erhöhte Kapazität für den Güterverkehr und somit eine intensive Abwicklung des Güterverkehrs möglich sein.**
- **Dies ist anlässlich einer Ausschreibung der neuen Braunwaldbahn mittels entsprechender Verkehrssystemspezifikation auf Basis eines durchdachten Logistikkonzepts sicherzustellen.**



Abbildung 21: Flexibilität dank modularer Bahnsysteme bei Standseilbahnen (links; Quelle: Schönberger 2016a) und Luftseilbahnen (rechts; Quelle: Garaventa/Doppelmayr)

## 7.5 Literatur

Schönenberger, D. (2016a) Nutzungsvereinbarung Transportlogistik für die öffentliche Erschliessung, Bachelorarbeit, HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Rapperswil.

Schönenberger, D. (2016b) Transportlogistik für die öffentliche Erschliessung, Bachelorarbeit, Präsentation, HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Juni 2016.

## 8. Variantenstudie

Im Verlaufe der Standortanalyse hat sich aus diversen Gründen (geologische Verhältnisse, verkehrstechnische und touristische Aspekte) die Verschiebung der Bergstation am Standort „Hüttenberg“ als sehr vorteilhaft erwiesen. Für die weitere Evaluation wird dieser als fix betrachtet.

### 8.1 Standseilbahn bzw. Luftseilbahn

Die Gesamtsituation mit allen Varianten kann aus dem Anhang 8.1-1 entnommen werden.

#### 8.1.1 Variante 1 : Verlegung Standseilbahn mit Tunnel

Siehe Situation Anhang 8.1.1-1 und Längenprofil Anhang 8.1.1-2

Mit der vorliegenden Linienführung wird dem Rutschgebiet vermutlich nicht ganz ausgewichen. Es ist mit eventuellen kleinen Terrainbewegungen zu rechnen. Die Linienführung beinhaltet ein neuer Tunnel (Länge ca. 213 m), eine neue Brückenstrecke (Länge ca. 110 m) und ein normal fundiertes Trassee.

#### 8.1.2 Variante 2 : Verlegung Standseilbahn ohne Tunnel

Siehe Situation Anhang 8.1.2-1 und Längenprofil Anhang 8.1.2-2

Diese Variante ist analog der Variante 1. Der Unterschied besteht darin, dass das Trassee ohne Tunnel realisierbar ist. Der Betrieb der Bahn ohne Tunnel erleichtert u.A. auch den Transport von voluminösen und speziellen Gütern ( z.B. Öl ). Die Länge der Brückenstrecke beträgt ca. 260 m.

Eine Zwischenstation auf der Höhe Rehaclinic ist technisch machbar.

#### 8.1.3 Variante 3 : Verlegung Standseilbahn mit Tunnel, ausserhalb Rutschgebiet

Siehe Situation Anhang 8.1.3-1 und Längenprofil Anhang 8.1.3-2

Die Linienführung der Variante 3 ist ausserhalb des Rutschgebietes. Das neue Trassee führt in einen neuen Tunnel (Länge ca. 170 m), auf einer neuen Brückenstrecke (Länge ca. 370 m) und auf einem normal fundierten Trassee.

#### 8.1.4 Variante 4 : Pendel – oder Funiforbahn

Siehe Situation Anhang 8.1.4-1 und Längenprofil Anhang 8.1.4-2

Der Bau einer Pendel- oder einer Funiforbahn bedingt eine ganz neue Linienführung. Sie vermeidet das Überfahren des Gebäudes der Rehaclinic. Bei dieser Variante sind zwei Masten erforderlich und beide Stationen müssen neu gebaut werden. Eine Zwischenstation auf der Höhe Rehaclinic ist technisch denkbar, aber aus landschaftlichen und ästhetischen Gründen kaum realisierbar.

## 8.2 Bahntypen

### 8.2.1 Standseilbahn

Für die Erschliessung des Dorfes Braunwald, welches Autofrei und familienfreundlich als Ziel hat, und die Erfüllung der touristischen Anforderungen zu erfüllen ist eine ein Bahnsystem erforderlich, welches sehr flexibel sein muss. Die Wirtschaftlichkeit der Investition mit der Berücksichtigung des Betriebsaufwandes ist längerfristig von Bedeutung.

#### **Die Anforderungen an die neue Bahn sind:**

- Optimale horizontale und vertikale Linienführung
- Der Neigungsunterschied bewegt sich unter 20 %. Eine automatische Neigungsanpassung soll nicht im Vordergrund stehen.
- Optimaler Neigungsunterschied für Ein- und Ausladen von Rollwagen, Rollstühlen, Kinderwagen, Fahrräder usw.
- Maximale Personenkapazität 900 P/h, 1000 P/h bietet eine Reserve von 10 %, Kapazität für 75 % aller Tage ca. 200P/h und für 30% aller Tage ca. 80P/h
- Min. Haltezeiten in den Stationen zwei Minuten
- Max. Abmessungen der Gütertransporte Länge x Breite x Höhe
- 4.5 x 2.5 x 2.5 m, 11 to inkl. Eigengewicht Behälter, Modulartig
- Türbreiten (optimal 2.50 m) für Ein- und Ausstiegsmöglichkeit der Personen und für einen guten Personenfluss
- Optimaler Füllungsgrad der Bahn
- Trennung von Personen (Kinder, Eltern, Grosseltern, Begleitpersonen) von Sportlern (Fahrräder, Gleitschirmen, Skis, Snowboards, Sportgeräten) und von Gepäckrollis und dgl.
- Keine Treppen, Absätze und Verwinkelungen im Bahnwagen
- Einteilung des Bahnwagens für eine optimale Haltezeit (Personenfluss)
- Gute Auslegung der Sitz- und Stehplätze (eventuell Kippbänke)
- Mehrere Abteile mit je einer Türe pro Seite
- Modulartiger Aufbau des Wagens für den Personen- und gleichzeitigen Gütertransport
- Einfaches Tauschen der Module im Bereich Personen- und Gütertransporte (Anpassung an Transportbedürfnisse)
- Betriebssicherheit
- Einfaches Bahnkonzept
- Ökologisch und energieeffizient
- Leichtestes und modernes Fahrzeug
- Wirtschaftlichste Fahrgeschwindigkeit
- Hohe Automatisierung mit Überwachung der Belade- und Entladevorgänge
- Optimale Gepäck- und Güterlogistik mit minimalen Personalaufwand
- Tiefe Betriebskosten und Personalkosten
- Mögliche Personalkostenoptimierung mit anderen Dienstleistern wie z.B. Sportbahnen
- Unterhaltsarm

## 8.2.2 Pendelbahn

### Die Anforderungen an die neue Bahn sind:

- Optimale horizontale und vertikale Linienführung
- Maximale Personenkapazität 900 P/h, 1000 P/h bietet eine Reserve von 10 %, Kapazität für 75 % aller Tage ca. 200P/h und für 30% aller Tage ca. 80P/h
- Min. Haltezeiten in den Stationen zwei Minuten
- Max. Abmessungen der Gütertransporte Länge x Breite x Höhe 4.5 x 2.5 x 2.5 m, 11 to inkl. Eigengewicht Behälter
- Optimaler Füllungsgrad der Bahn
- Personenfluss und Güterlogistik für eine optimale Haltezeit
- Gute Auslegung der Sitz- und Stehplätze (eventuell Kippbänke)
- Je eine Türe pro Seite
- Betriebssicherheit
- Einfaches Bahnkonzept
- Ökologisch und energieeffizient
- Leichteste und moderne Kabine
- Wirtschaftlichste Fahrgeschwindigkeit
- Hohe Automatisierung mit Überwachung der Belade- und Entladevorgänge
- Optimale Gepäck- und Güterlogistik mit minimalen Personalaufwand
- Tiefe Betriebs- und Personalkosten
- Mögliche Personalkostenoptimierung mit anderen Dienstleistern wie z.B. Sportbahnen
- Unterhaltsarm

### Die Vorteile bzw. Potenziale einer Pendelbahn im Vergleich zu einer Standseilbahn sind:

- Personen befinden sich in einem grossen Raum
- Keine Absätze infolge Bahnneigung
- Ein- und Ausstieg ist ebenerdig
- Ein- und Ablad von Gepäck ohne Hindernisse
- Keine modulare Umbauten
- Theoretischer Transport von Gütern auch in der Kabine
- Grösseres Transportvolumen

### Die Nachteile bzw. Einschränkungen im Vergleich zu einer Standseilbahn sind:

- Bodenabstand bei Unterlast auf der gesamten Strecke
- Höhere Stationen

Die Abbildung 22 bis Abbildung 24 stellen mögliche Lösungen dar. Die Geometrie der Stationen und der Kabinen entsprechend nicht exakt den Anforderungen (z.B. in der Kapazitätsgrösse) der neuen Braunwaldbahn. Sie stellen nur mögliche Lösungen dar.

Mögliches Kabinen- und Stationendesign (Beispiele):



**Abbildung 22: Mögliche Bergstation**



**Abbildung 23: Mögliche Talstation**



**Abbildung 24: Beispiel eines Transports**

### 8.2.3 Funiforbahn

Eine Alternative zur Pendelbahn bildet die Möglichkeit einer Funiforbahn. Im Vergleich zur Pendelbahn sind die Masten wuchtiger und die Talstation viel grösser.

#### Die Anforderungen an die neue Bahn sind:

- Optimale horizontalen und vertikalen Linienführung
- Maximale Personenkapazität 900 P/h, 1000 P/h bietet eine Reserve von
- 10 %,Kapazität für 75 % aller Tage ca. 200P/h und für 30% aller Tage ca. 80P/h
- Min. Haltezeiten in den Stationen zwei Minuten
- Max. Abmessungen der Gütertransporte Länge x Breite x Höhe
- 4.5 x 2.5 x 2.5 m, 11 to inkl. Eigengewicht Behälter
- Optimaler Füllungsgrad der Bahn
- Personenfluss und Güterlogistik für eine optimale Haltezeit
- Gute Auslegung der Sitz- und Stehplätze (eventuell Kippbänke)
- Je eine Türe pro Seite
- Betriebssicherheit
- Einfaches Bahnkonzept
- Ökologisch und energieeffizient
- Leichteste und moderne Kabine
- Wirtschaftlichste Fahrgeschwindigkeit
- Hohe Automatisierung mit Überwachung der Belade- und Entladevorgänge
- Optimale Gepäck- und Güterlogistik mit minimalen Personalaufwand
- Tiefe Betriebskosten und Personalkosten
- Mögliche Personalkostenoptimierung mit anderen Dienstleistern wie z.B. Sportbahnen
- Unterhaltsarm

Die Vorteile bzw. Potenziale einer Pendelbahn im Vergleich zu einer Standseilbahn sind:

- Personen befinden sich in einem grossen Raum
- Keine Absätze infolge Bahnneigung
- Ein- und Ausstieg ist ebenerdig
- Ein- und Ablad von Gepäck ohne Hindernisse
- Keine modularen Umbauten
- Theoretischer Transport von Gütern auch in der Kabine
- Personen- und Gütertransporte getrennt
- Flexibler Personen- Gütertransport
- Grösseres Transportvolumen

Die Nachteile bzw. Einschränkungen im Vergleich zu einer Standseilbahn sind:

- Bodenabstand bei Unterlast auf der gesamten Strecke
- Höhere Stationen
- Lange und voluminöse Talstation

Die Abbildung 25 und Abbildung 26 stellen mögliche Lösungen dar. Die Geometrie der Stationen und der Masten entsprechend nicht exakt den Anforderungen (z.B. in der Kapazitätsgrösse) der neuen Braunwaldbahn. Sie stellen nur mögliche Lösungen dar.



Abbildung 25: Masten Funifor

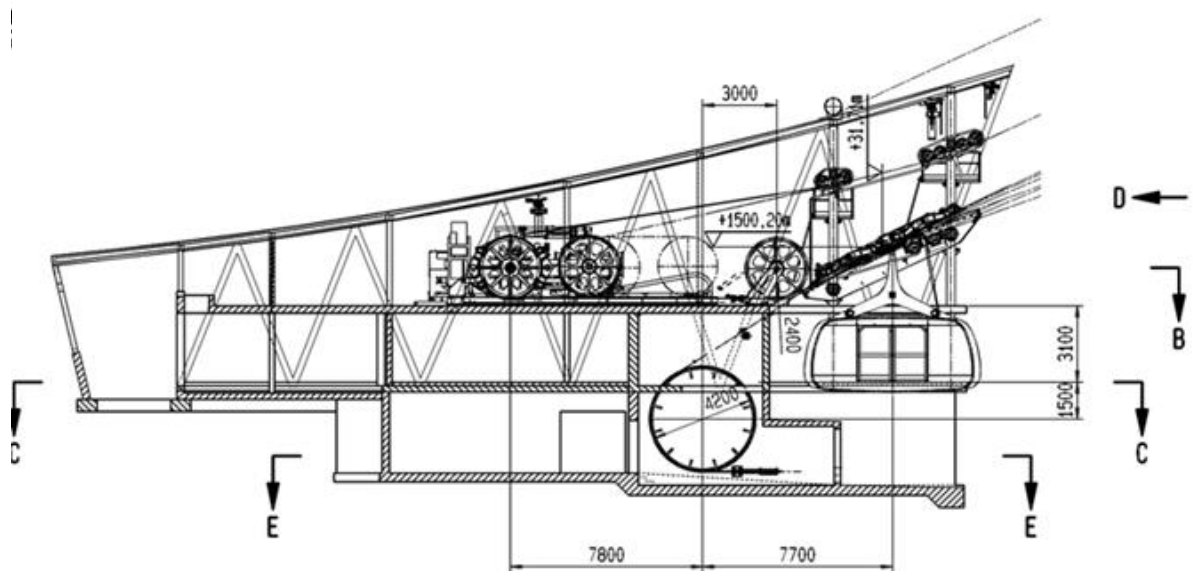


Abbildung 26: Talstation Funifor

### 8.3 Technische Daten der Bahnen

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Eckpunkte der drei Bahntypen aufgeführt.

**Tabelle 6: Technische Daten der neuen Bahn**

	<b>Standseilbahn</b>	<b>Pendelbahn</b>	<b>Funifor</b>	
Personenkapazität	900	900	900	P/h
Gütertransport	10	10	10	to
Abmessung Güter Länge x Breite x Höhe	4.5 x 2.5 x 2.5	4.5 x 2.5 x 2.5	4.5 x 2.5 x 2.5	m
Höhe Talstation (Perron)	648.9 Standort beste- hend	ca. 661 Standort neu	ca. 661 Standort neu	müM
Höhe Bergstation (Perron) Standort neu	ca. 1302.5	ca. 1301	ca. 1301	müM
Höhendifferenz ca.	653.6	640	640	m
Fahrstrecke ca.	1680.0	1622.0	1622.0	m
Anzahl Fahrzeuge	2	2	2	Stk.

## 9. Eigentümergehörigkeiten Grundstücke

### 9.1 Eigentümer Standseilbahn Variante 1

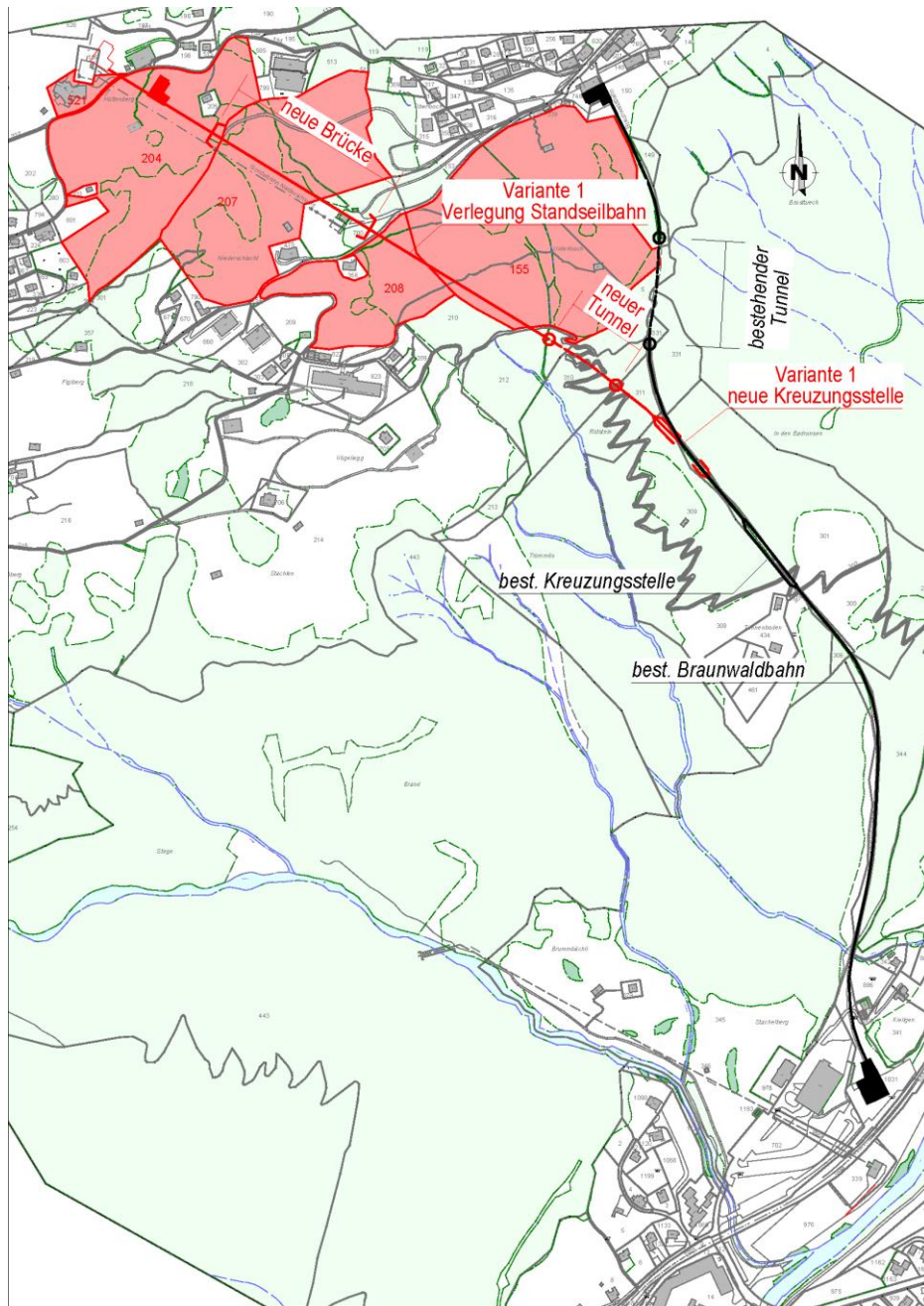


Abbildung 27: Situation der Eigentümergehörigkeiten der Standseilbahn Variante 1

**Tabelle 7: Liste der Eigentümer der Standseilbahn Variante 1**

<b>Parz.</b>	<b>Eigentümer</b>	<b>Adresse</b>	<b>PLZ/Ort</b>
199	Sportbahnen Braunwald AG	-	8756 Mitlödi
521	Kappeler Ursina	Hüttenbergstrasse 6	8784 Braunwald
700	Wegkorporation Braunwald		8784 Braunwald
204	Kappeler Matthias	Dorfstrasse 10	8784 Braunwald
207	Streiff Jacques		8784 Braunwald
208	Streiff Jacques		8784 Braunwald
155	Schuler Fritz ½	Oberer Höhenweg 27	8784 Braunwald
155	Schuler Hans-Peter ½	Oberer Höhenweg 27	8784 Braunwald
212	Gemeinde Glarus Süd		8756 Mitlödi
307	Gemeinde Glarus Süd		8756 Mitlödi
311	Gemeinde Glarus Süd		8756 Mitlödi
5	Gemeinde Glarus Süd		8756 Mitlödi

## 9.2 Eigentümer Variante Standseilbahn mit Tunnel

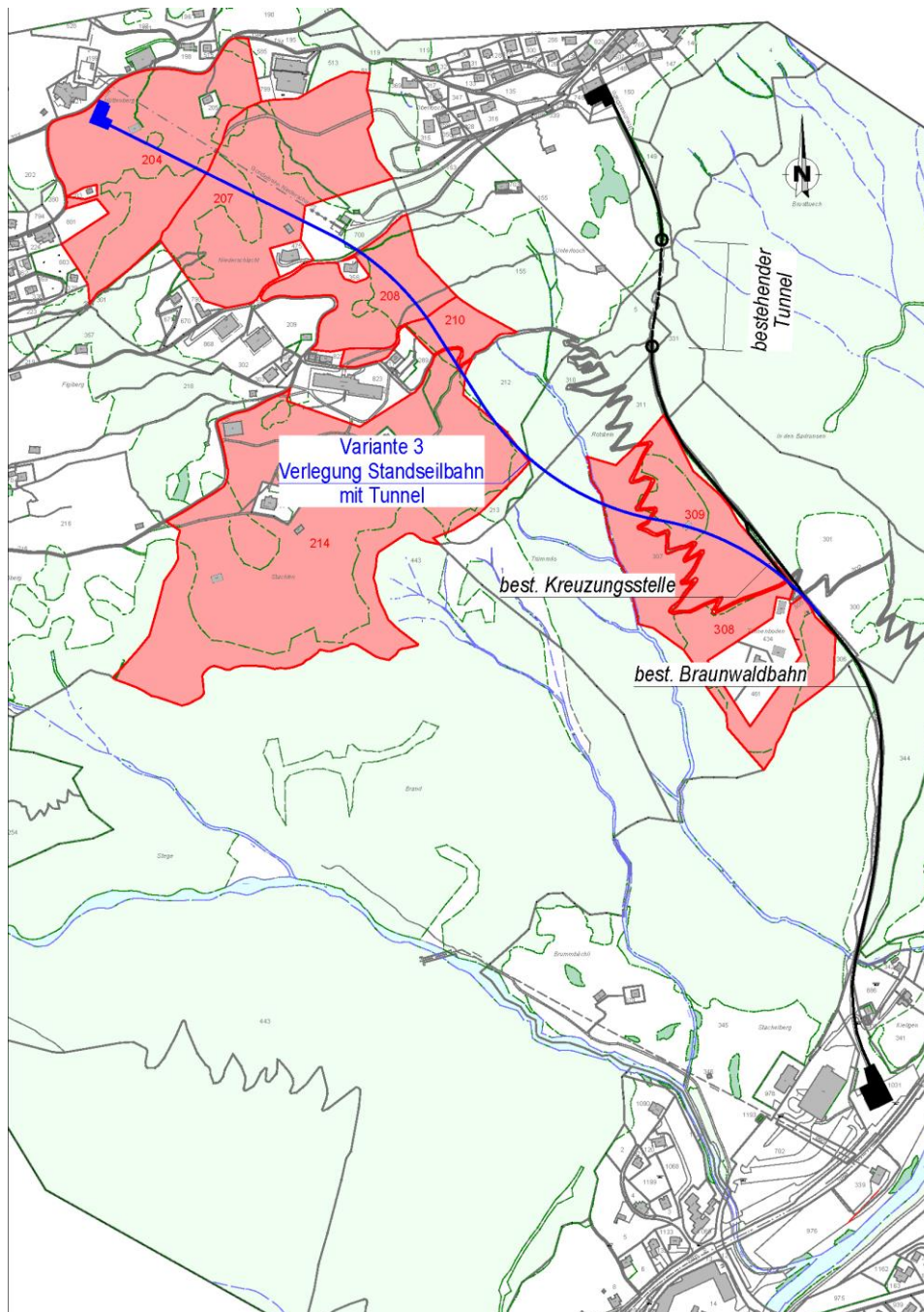


Abbildung 28: Situation der Eigentümerverhältnisse der Variante Standseilbahn mit Tunnel

**Tabelle 8: Liste der Eigentümer der Variante Standseilbahn mit Tunnel**

<b>Parz.</b>	<b>Eigentümer</b>	<b>Adresse</b>	<b>PLZ/Ort</b>
308	Stüssi Ruth, Markus, Hannes	-	8782 Mollis
309	Stüssi Ruth, Markus, Hannes	-	8782 Rüti GL
212	Gemeinde Glarus Süd	-	8756 Mitlödi
214	Glerner Gemeinnützige	Feldhoschet 5	8753 Mollis
210	Glerner Gemeinnützige	Feldhoschet 5	8753 Mollis
208	Streiff Jacques	-	8784 Braunwald
207	Streiff Jacques	-	8784 Braunwald
204	Kappeler Matthias	Dorfstrasse 10	8784 Braunwald
700	Sportbahnen Braunwald AG		8784 Braunwald

### 9.3 Eigentümer Variante Standseilbahn ohne Tunnel

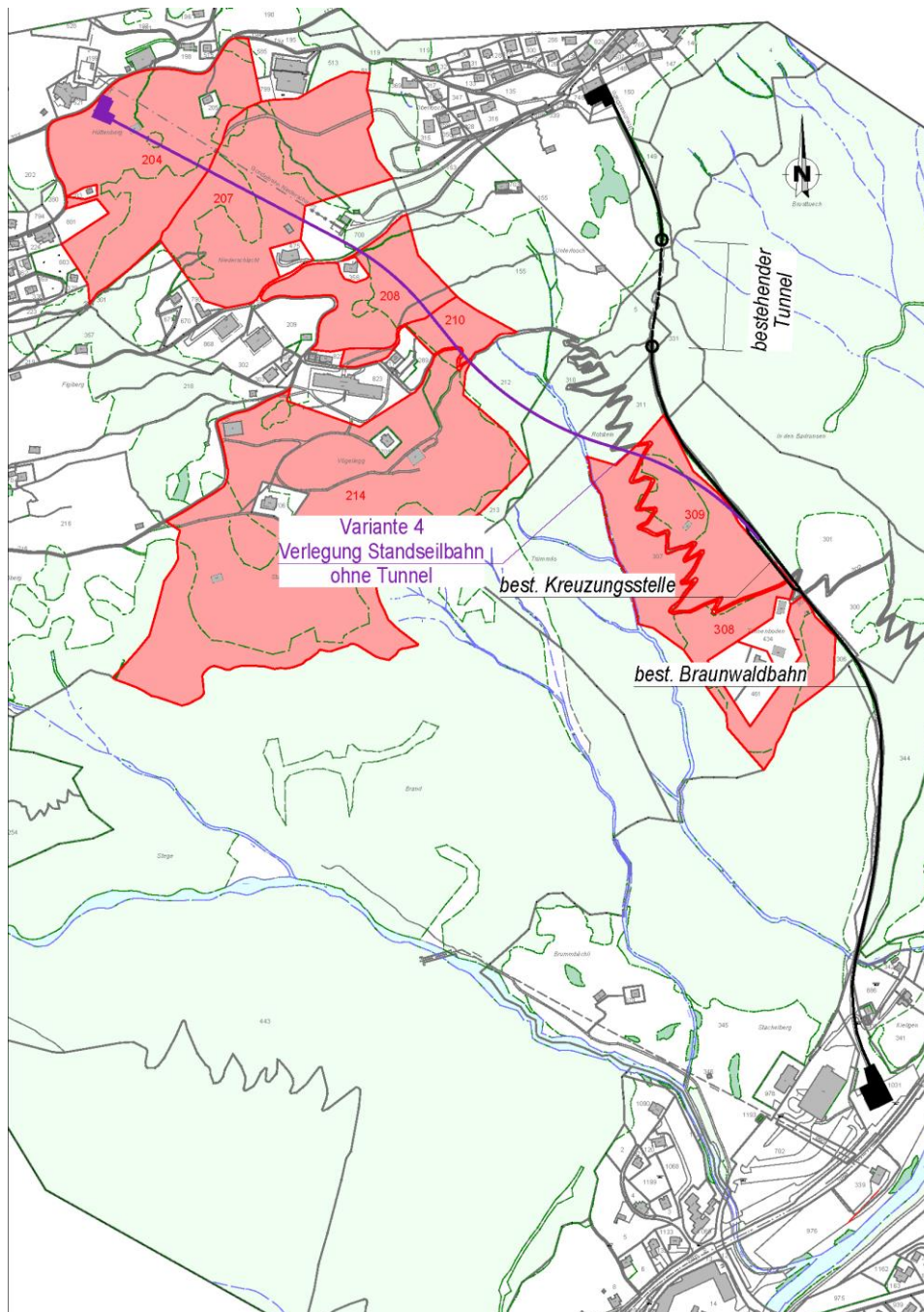


Abbildung 29: Situation der Eigentümerverhältnisse der Variante Standseilbahn ohne Tunnel

**Tabelle 9: Liste der Eigentümer der Variante Standseilbahn ohne Tunnel**

<b>Parz.</b>	<b>Eigentümer</b>	<b>Adresse</b>	<b>PLZ/Ort</b>
309	Stüssi Ruth, Markus, Hannes	-	8782 Rüti GL
310	Gemeinde Glarus Süd	-	8756 Mitlödi
311	Gemeinde Glarus Süd	-	8756 Mitlödi
212	Gemeinde Glarus Süd	-	8756 Mitlödi
214	Glerner Gemeinnützige	Feldhoschet 5	8753 Mollis
210	Glerner Gemeinnützige	Feldhoschet 5	8753 Mollis
208	Streiff Jacques	-	8784 Braunwald
207	Streiff Jacques	-	8784 Braunwald
204	Kappeler Matthias	Dorfstrasse 10	8784 Braunwald
700	Sportbahnen Braunwald AG		8784 Braunwald

## 9.4 Eigentümer Variante Pendelbahn

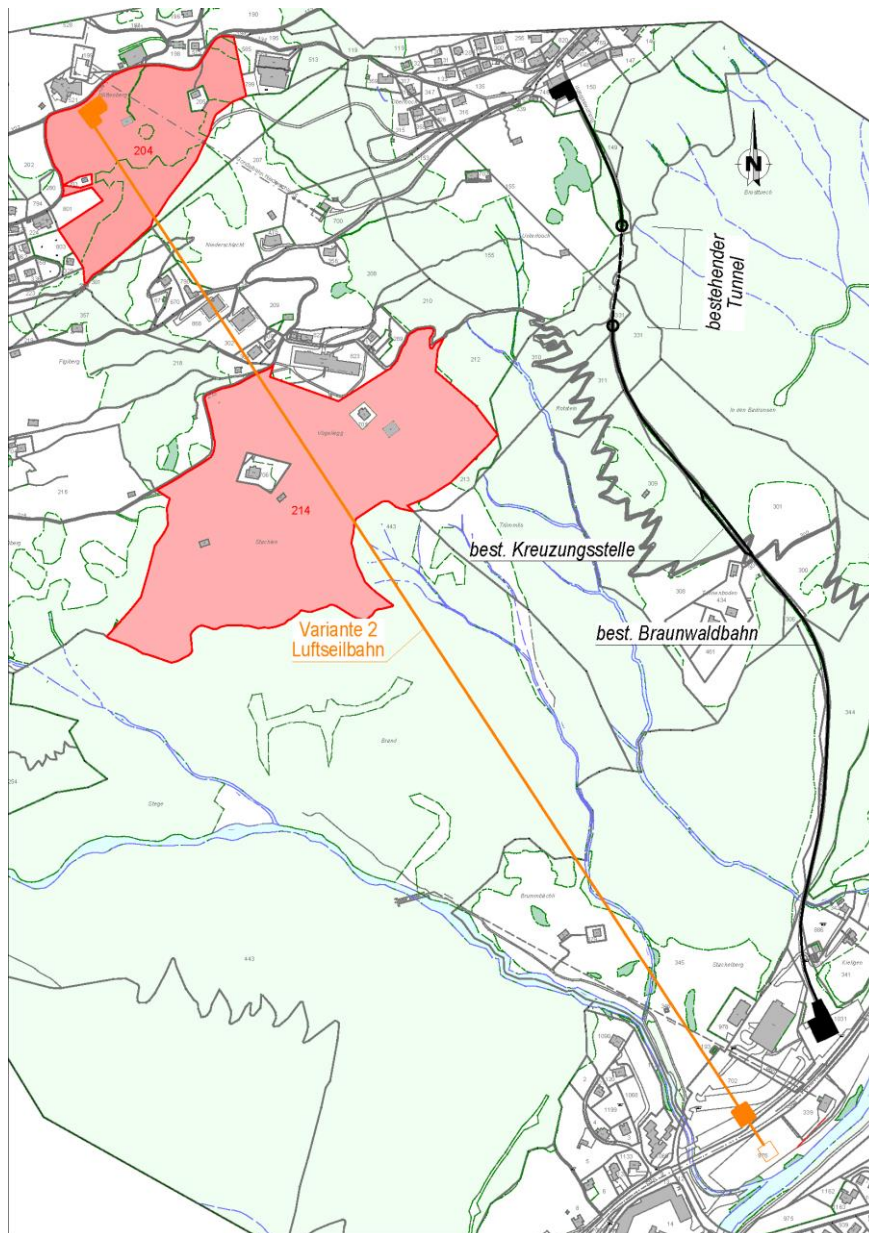


Abbildung 30: Situation der Eigentümerverhältnisse der Variante Pendelbahn

Tabelle 10: Liste der Eigentümer der Variante Pendelbahn




Parz.	Eigentümer	Adresse	PLZ/Ort
214	Glarner Gemeinnützige	Feldhoschet	8753 Mollis
204	Kappeler Matthias	Dorfstrasse 10	8784 Braunwald

## 10. Variantenvergleich

Tabelle 11: Variantenvergleich

Pos.	Kriterium	Variante 1, Standseilbahn (Hüttenberg)	Variante 2, Pendelbahn (Hüttenberg)	Variante 3, Funi-forbahn (Hüttenberg)
	<b>Standort Bergstation</b>			
	<b>Technik/Nutzung:</b>			
1	Kapazität (Pers./h)	Neues Fahrzeug, 900 Pers. / Std.	900 Pers./Std	900 Pers./Std
2	Korridor	ca. 4.5 m	ca. 31 m	ca. 29 m
3	Nutzlast Güter (to.)	ca. 10 to	ca. 10 to	ca.10 to
4	Abmessung Nutzlast	4.5 x 2.5 x 2.5	4.5 x 2.5 x 2.5 Evtl. Grösseres Volumen	4.5 x 2.5 x 2.5 Evtl. Grösseres Volumen
5	Verfügbarkeit / Zuverlässigkeit (Wind, Schnee)			
6	Ein-/Aussteigsituation Talstation		Oberhalb SBB besser	Oberhalb SBB besser
7	Ein-/Aussteigsituation Bergstation			
8	Behindertentransport (selbstständige Bewegungsfreiheit für Gehbehinderte)	Bei Neubau besser		
9	Grösse Talstation/Bergstation		min. ca. 13/15 m	25/15 m
10	Bahnbetrieb während Bau	Ausser Anschluss bestehend/neu		
11	Lebensdauer			
12	Bergung			
	<b>Siedlungsstruktur und Raumplanung</b>			
13	Integration in bestehende Verkehrsinfrastruktur im Bereich der Talstation			
14	Lösung Probleme Gefahrenzone / Rutschung			
15	Synergiepotential Entwässerungskorporation (Möglichkeit Kombination Tunnel mit Drainagestollen)			
16	Übereinstimmung mit Richtplanung			
17	Rodungsflächen			
18	Parzelleneigentümer (Privateigentum)			
19	Akzeptanz bei Dritten / Einspracherisiko			
	<b>Touristische Angebotsentwicklung</b>			
20	Optimierung Servicekette und Verkürzung Reisezeiten			
21	Optimierung Dienstleistungen vor Ort			
22	Anbindung zu Sportbahnen			
	<b>Bauvorgang</b>			
23	Entkopplung Bau und Betrieb			
24	Komplexität und Risiken Bauvorgang			

<b>Kosten</b>				
25	Investitionskosten inkl. MWST	ca. 33.5 Mio	Minderkosten im Vergleich Standseilbahn - ca. 2 Mio	Mehrkosten im Vergleich Standseilbahn + ca. 4 Mio
26	Unterhaltskosten inf. Rutschhang	evtl. Rutschhang	evtl. Rutschhang	evtl. Rutschhang
27	Optimierungspotential Betriebskosten (mit Sportbahnen, Tourismusbüro, etc.)			
28	Personaleinsparung (Automatisierungsgrad)			
<b>Umweltbelange</b>				
29	Rückbau Teilstrecke / weniger Abfälle			
30	Talstation im Grundwasser			
31	Eingriff in Schützenwerte Waldgesellschaften			
32	Grundwasserschutzzone betroffen			
33	Erschütterungen			
34	Tunnel und Tunnelentwässerung			
35	Oberflächengewässer betroffen			
36	Historischer Verkehrsweg nationaler Bedeutung			

	gut
	befriedigend
	unbefriedigend

## 10.1 Kommentar zu den einzelnen Positionen

### Pos. 1 Kapazität

Die Transportkapazität von 900 Personen pro Stunde soll optimiert werden und ist bei der Standseil- und Pendelbahn in etwa gleich gross.

### Pos. 2 Korridor

Das Lichtraumprofil der Standseilbahn beträgt ca. 4.50 m und schliesst besser als die Pendel- und die Funiforbahn ab. Die breite Rodung für die Luftseilbahnen wird im Waldbereich unterhalb der Rehaclinic erforderlich.

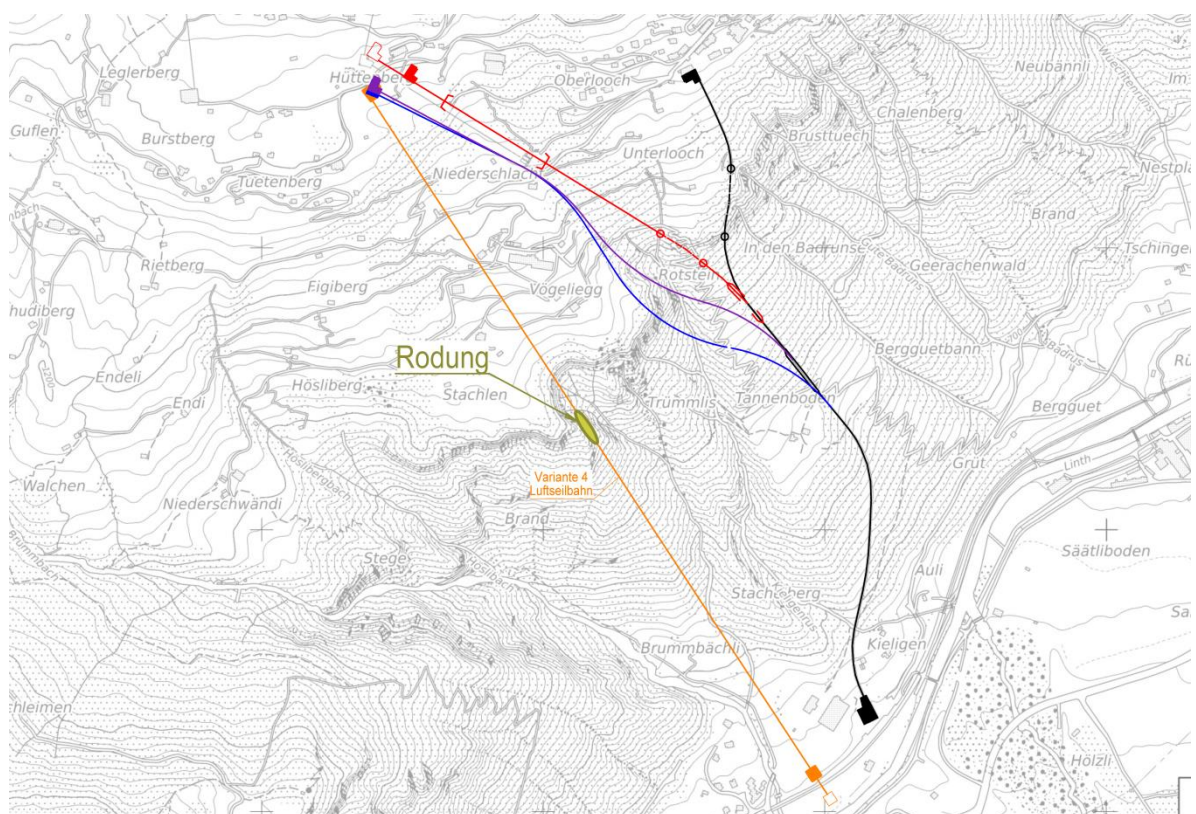


Abbildung 31: Rodungsfläche für die Luftseilbahn

### Pos. 3 Nutzlast, Güter (to)

Die Gesamttransportkapazität ist bei allen Bahntypen gleich gross. Sie kann zwischen Personen und Gütern aufgeteilt und gewichtet werden.

### Pos. 4 Abmessung Nutzlast

Mit den Luftseilbahnen können voluminösere Güter transportiert werden. Die Vorteile liegen bei den Luftseilbahnen.

### **Pos. 5 Verfügbarkeit / Zuverlässigkeit (Wind / Schnee)**

Sowohl bei der Standseilbahn als auch bei den Luftseilbahnen kann generell eine hohe Zuverlässigkeit attestiert werden. Zu einem Bahnunterbruch kann bei der Standseilbahn der Schnee führen. Die Windereignisse können bei den Luftseilbahnen den regulären Betrieb gefährden.

### **Pos. 6 Ein-/ Ausstiegssituation Talstation**

Bei den Varianten Luftseilbahn ist eine ebenerdige Ein- und Ausstiegsmöglichkeit schwierig bzw. nicht möglich. Treppen und Lifte sind erforderlich. Wir schätzen die Variante des bergseitigen Standortes der Talstation als besser ein. Beim Standort auf der orografisch rechten Seite ist mit einer höheren Gebäudehöhe zu rechnen und die Seile müssen mit einem relativ grossen Abstand zur Fahrleitung der SBB-Linie geführt werden.

Die Talstation der bestehenden Standseilbahn muss massiv um- oder neu gebaut werden. Mit einem Neubau wird der Komfort für die Personen und die Abwicklung der Logistik extrem verbessert.

### **Pos. 7 Ein-/ Ausstiegssituation Bergstation**

Sowohl bei der Standseilbahn als auch bei den Luftseilbahnvarianten wird die Bergstation neu gebaut. Sie wird gemäss den Ansprüchen der Fahrgäste und der Logistik für den Güterumschlag realisiert. Es sind keine Unterschiede der Varianten vorhanden.

### **Pos. 8 Behindertentransport (selbstständige Bewegungsfreiheit für Gehbehinderte)**

Die Bahnvarianten sind vergleichbar.

### **Pos. 9 Grösse Tal-/ Bergstation**

Die Geometriegrösse der Talstation für eine Funiforbahn schneidet viel schlechter ab als die Talstationen der Pendel- oder Standseilbahn.

### **Pos. 10 Bahnbetrieb während Bau**

Der Bahnbetrieb wird beim Bau der Luftseilbahnen nicht tangiert. Mit einer, zeitlich relativ kurzen Beeinträchtigung des Bahnbetriebes im Falle der Standseilbahnverlegung, Übergang bestehend und neu, ist zu rechnen.

### **Pos. 11 Lebensdauer**

Es gibt keine Unterschiede in der Lebensdauer der diversen Bahnvarianten.

### **Pos. 12 Bergung**

Die Bergung der Personen bei einem Bahnunterbruch gestaltet sich bei der Standseilbahn einfacher. Sie können auf den Dienststeg direkt aussteigen, was bei der Luftseilbahn meistens eine Helikopterbergung erforderlich wird.

**Pos. 13 Integration in die bestehende Verkehrsinfrastruktur im Bereich der Talstation**

Die Talstation der Standseilbahn bleibt am gleichen Ort. Die bewährte, aber verbesserungsfähige Infrastruktur kann übernommen werden.

Die Infrastruktur bei den Talstationsvarianten muss neu konzipiert werden, was zu massiv höheren Kosten in diesem Bereich führen wird.

**Pos. 14 Lösung Probleme Gefahrenzone / Rutschung**

Unter dem Kapitel 5

Geologie, dieses Berichtes sind die Details aufgeführt.  
Die Variante 3 der Standseilbahn würde vermutlich die Rutschproblematik vermeiden. Die weiteren Abklärungen in diesem Bereich soll die technische Situation klären.

**Pos. 15 Synergiepotential Entwässerungskorporation (Möglichkeit Kombination Tunnel mit Drainagestollen)**

Nur bei der Standseilbahnvariante mit Tunnel könnten Synergien entstehen. Entwässerungsstränge ab dem neuen Tunnel könnten geprüft werden. Eine allfällige Sondierkampagne soll mit dem Entwässerungsprojekt koordiniert werden.

**Pos. 16 Übereinstimmung mit Richtplanung**

Siehe Kapitel 6 Umweltverträglichkeitsbericht Voruntersuchung.

**Pos. 17 Rodungsflächen**

Siehe Kapitel 6 Umweltverträglichkeitsbericht Voruntersuchung.

**Pos 18 Parzelleneigentümer (Privateigentum)**

Die Standseilbahnvarianten beanspruchen mehr Land im Privatbesitz. Bei den Luftseilbahnen ist aber das Überfahren der Parzellen im Privateigentum ebenfalls zu beachten und ist nicht unproblematisch.

**Pos. 19 Akzeptanz bei Dritten / Einspracherisiko**

Das Überfahren von einigen Liegenschaften und die Luftliniennähe zur Rehaclinik könnte zu einem grösseren Einspracherisiko führen als mit der Standseilbahnvariante.

**Pos. 20/21/22 Optimierung Servicekette und Verkürzung Reisezeiten, Optimierung Dienstleistungen vor Ort, Anbindung an Sportbahnen**

Alle Varianten bringen für die Personen und für die Gütertransporte gegenüber der heutigen Situation erhebliche Vorteile.

Die Details sind im Kapitel 7 aufgeführt.

**Pos. 23 Entkopplung Bau und Betrieb**

Analog Pos. 10

**Pos. 24 Komplexität und Risiken Bauvorgang**

Alle Varianten bedeuten einen bautechnisch anspruchsvollen Bauvorgang im schwierigen Gelände. Die Herausforderungen liegen bei der Standseilbahn v.a. in der Realisierung des Tunnels und der Brücken.

Für den Bau der Luftseilbahnvariante sind im Vergleich zur Standseilbahn nur zwei Mastfundamente, die Risiken im Bauvorgang kleiner.

**Pos. 25 Investitionskosten in CHF inkl. MWST.**

**Tabelle 12: Berechnung der Investitionskosten**

Position	Standseilbahn	Pendelbahn (Differenz)	Funifor (Differenz)
Installation / Materialtransportseilbahn	1'100'000	-	-
Rodungen	20'000	-5'000	-5'000
Offene Strecke / Mastenfundamente	1'500'000	-1'000'000	-800'000
Abbrüche	450'000	+250'000	+250'000
Tunnel	1'720'000	-1'720'000	-1'720'000
Brücken	1'900'000	-1'900'000	-1'900'000
Bergstation	4'000'000	-	-
Talstation	1'100'000	+4'000'000	+5'000'000
Wege, Werkleitungen usw.	310'000	-10'000	-10'000
Elektromechanische Ausrüstungen	13'353'000	-1'227'000	+2'644'000
Honorare Projektierung/Realisierung	2'000'000	-100'000	-
Baunebenkosten	130'000	-	-
Erwerb Dritteigentum	150'000	-	-
Unvorhergesehenes ca. 10 %	3'267'000	-208'000	+271'000
<b>Zwischentotal</b>	<b>31'000'000</b>	<b>-1'920'000</b>	<b>+3'730'000</b>
MWST	2'480'000	-153'600	+298'400
<b>Gesamttotal</b>	<b>33'480'000</b>	<b>-2'073'600</b>	<b>+4'028'400</b>

Die aufgeführten Kosten sind grobe Schätzungen, welche aus Erfahrungswerten ähnlicher Bauvorhaben entstanden sind.

### **Pos. 26 Unterhaltskosten infolge Rutschhang**

Eventuelle Unterhaltskosten infolge der Hangrutschung könnten bei allen Varianten auftreten. Die weiteren geologischen Untersuchungen werden in diesem Bereich Klarheit schaffen. Das Potential für grössere Unterhaltskosten ist in der Variante 1 Standseilbahn zu finden.

### **Pos. 27 Optimierungspotential Betriebskosten (mit Sportbahnen, Tourismusbüro, etc.)**

Die Bergstation ist im Bereich der Sportbahnen geplant. Dieser Standort bietet Gelegenheit die Betriebskosten mit den Sportbahnen und den Tourismusorganisationen zu optimieren.

### **Pos. 28 Personaleinsparung (Automatisierungsgrad)**

Bei Pendelbahnen und Standseilbahnen kann der Automatisierungsgrad sehr gross sein. Beim Funifor gibt es allenfalls Einschränkungen je nach Bergekonzept.

Die Pendelbahn ist ohne Fangbremse geplant und kann deshalb z.B. von einer Person aus einer Station betrieben werden. Dabei sind jedoch z.B. hohe Bahnsteigtüren, Video und Audio etc. erforderlich

Die Standseilbahn kann unbegleitet betrieben werden. Die Strecke muss dabei jedoch abgesperrt werden (Zaun) und auch hier ist Video / Audio erforderlich

Funifor kann mit Zwischenaufhängungen aktuell nicht mit integrierter Räumung gebaut werden. Die Bergung bei einem Defekt geschieht deshalb über die zweite Fahrbahn über einen Bergesteg oder über eine Bergebahn. Je nach Bergekonzept empfiehlt es sich, die Fahrzeuge begleitet fahren zu lassen (keine einfache Zugänglichkeit der Fahrzeuge auf der Strecke).

### **Pos. 29 bis 36**

Die Details sind unter dem Kapitel 6 Umweltverträglichkeitsbericht Voruntersuchung aufgeführt.

## 11. Variantenvorschlag

Aus technischen und Unterhaltsgründen der Bahn ist das Verlegen des Trassees längerfristig die bessere und kostengünstigste Lösung.

Nach Abwägung der oben aufgeführten Punkte empfehlen wir die Weiterbearbeitung der Variante Standseilbahn. Die beste Linienführung kann erst bestimmt werden, wenn die geologischen Verhältnisse abgeklärt sind.

## 12. Kostenschätzung Planungs- und Projektierungsarbeiten in CHF inkl. MWST

Gesamtplanung, integrale Planung :

A : Geologische Abklärungen ( nur Standseilbahn)

– Sondierbohrungen Standseilbahn	70'000
– Geodätische Messungen	20'000
– Geologischer Bericht	15'000

B : Bauingenieur

– Teile Vorprojekt (ca. 80 % der Leistungen gemäss SIA Normen)	
– Bauprojekt (ca. 70 % der Leistungen gemäss SIA Normen)	530'000
– Submission Baumeister	

C: UVB 50'000

D: Bahntechnik

– Projektierung / Ausschreibung	80'000
– Plangenehmigungsverfahren (PGV1 + PGV 2)	60'000

### 13. Weiteres Vorgehen

Nach der Variantenwahl durch den Verwaltungsrat der Braunwaldbahn AG könnten wir uns folgendes Vorgehen vorstellen (Reihenfolge der untenstehenden Punkte ist nicht zwingend):

- Vorinformation betroffener Dritter
- Öffentliche Information und Einbezug im Projekt der wichtigsten Umweltverbänden
- Technische Abklärungen mit der Gemeinde Glarus Süd (v.a. Quellfassung)
- Koordination der Projekte mit dem Entwässerungsprojekt (Korporation)
- Überprüfung der Waldgesellschaften (Standort, Ausmass usw.)
- Ergänzende geologische Untersuchungen
- Ausschreibung der elektromechanischen Anlageteile (Vergabe in Module)
- Ausschreibung Projektierungsarbeiten (Vergabe in Module)
- Bewilligungsverfahren
- Kostenermittlung
- Politischer Ablauf, Kreditsprechung usw.

Zwischen den einzelnen Schritten soll das weitere Vorgehen überprüft werden.

Pontresina, 8. Februar 2017

**EDY TOSCANO AG**

D. Menghini  
Dipl. Bauing. ETH/SIA