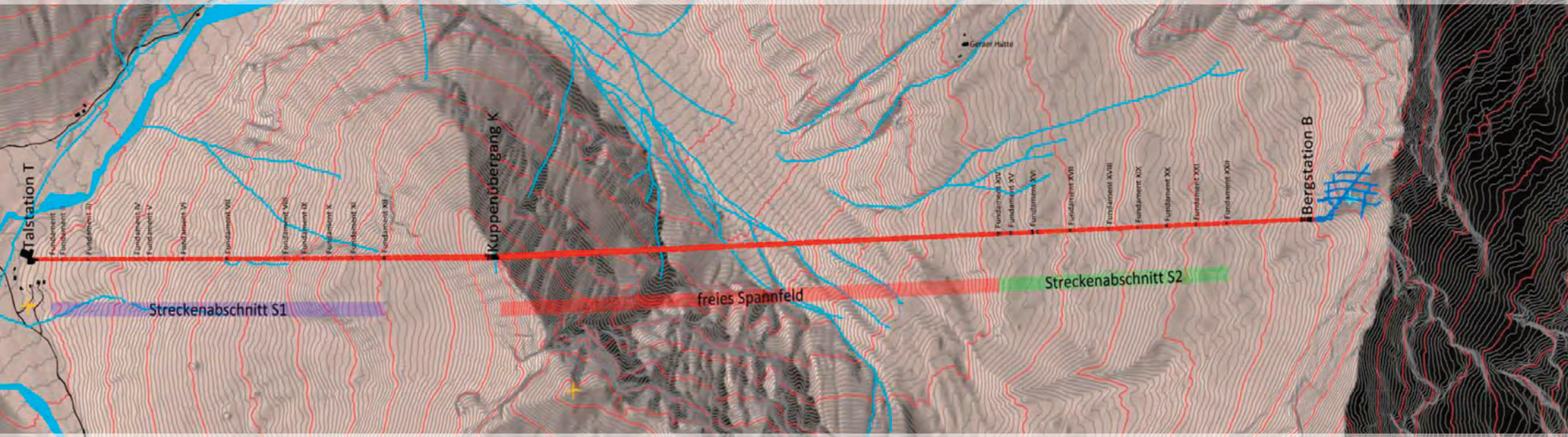
Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

http://www.ub.tuwien.ac.at

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology.

http://www.ub.tuwien.ac.at/eng

DIPLOMARBEIT



MICHAEL S. WARTLSTEINER

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

Diplomarbeit

Die Seilbahn des Molybdänbergbaus unterhalb der Alpeiner Scharte - Eine bautechnische Rekonstruktion

Ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs unter der Leitung

Ao. Univ. Prof. Dr. phil. Gerhard Stadler
E 251/2, Institut für Denkmalpflege und Bauen im Bestand

Eingereicht an der Technischen Universität Wien - Fakultät für Architektur und Raumplanung von

Michael S. Wartlsteiner
Matrikelnummer: 0227294

Abstract

Die vorliegende Diplomarbeit ist der Versuch einer historischen und bautechnischen Rekonstruktion einer Materialseilbahn, welche in den Kriegsjahren zwischen 1943 und 1945 im Tiroler Valsertal zum Zwecke des Molybdänabbaus erbaut, jedoch nie fertiggestellt und nach dem Ende des Krieges demontiert wurde.

Grundlage für diese Arbeit bildeten verschiedene Quellen wie Aktenbestände aus verschiedenen Archiven, historisches Bildmaterial und die noch heute auffindbaren zahlreichen baulichen Überreste, welche vermessen und kartiert wurden.
Mithilfe des umfangreichen auffindbaren Archivmaterials konnte sowohl die Planungsphase als auch die Bauphase, welche schon vor Fertigstellung beendet wurde, nachvollzogen und beschrieben werden.

Die ersten Planungen und Bemühungen, eine Seilbahn als Verbindung zwischen dem hochalpinen Stollen und der Aufbereitungsanlage in Innervals zu errichten, verliefen im Sand oder waren für die Gegebenheiten im Valsertal nicht geeignet. Auch mehrfache Änderungen brachten keine messbaren Erfolge.
Erst die Festlegung einer geeigneten Seilbahntrasse durch die Tiroler Landesplanung führte zum Bau der Materialseilbahn. Diese konnte dann aber nie fertiggestellt werden, da das Kriegsende eintrat und somit auch die Motivation für den Molybdänabbau verschwand. Sehr wesentliche Teile in den Stationen und entlang der Strecke fehlten. Die Gebäude der Talstation waren zwar fertig, wie weit der Ausbau und die Montage der technischen Ausstattung vorangeschritten waren, ist jedoch unklar. Entlang der Trasse waren die gesamten Streckenbauwerke größtenteils errichtet worden, es fehlten jedoch wichtige Teile beziehungsweise Arbeiten, wie zum Beispiel der Verguss der Fundamente sowie die Laufrollen und die Fangbügel für das Zugseil. Das Tragseil war laut Akten auf den Stützen und vorgespannt. Ob das Zugseil jemals geliefert oder aufgezogen war, ist nicht feststellbar. Es fehlten auch noch die gesamte Kleinmontage und die Feinjustierung an den Streckenbauwerken. Beim Kuppenübergang fehlten die Laufschienen für die Betriebsmittel sowie die Zugseilrollen. In der Bergstation fehlte wohl der gesamte Innenausbau und auch der Stationsvorbau war nicht vollendet.
Mithilfe des vorhandenen Fotomaterials und der baulichen Überreste wurde eine Rekonstruktion der Materialseilbahn durchgeführt und in einem 3D-Programm nachgezeichnet.

Das erstellte Modell umfasst neben der Rekonstruktion der Seilbahntalstation und Aufbereitungsanlage, dem Kuppenübergang und der Bergstation sämtliche Fundamente und die dazugehörigen Stützen. Aus dem virtuellen Modell wurde eine Animation erstellt, die einen Flug entlang der ehemaligen Seilbahn ausgehend von der Talstation zur Bergstation nachempfindet. Es ist ebenfalls möglich, den tatsächlichen Bauzustand vor dem Abtragen als auch den wahrscheinlich vorgesehenen Fertigzustand anzusehen.

Die vorliegende Diplomarbeit umfasst folglich sowohl eine fast vollständige historische Analyse der Planungs- und Bauphase als auch eine bestmögliche Rekonstruktion der Materialseilbahn im Valsertal.

Abstract

This diploma thesis focusses on the historical and architectural reconstruction of the material ropeway which was built in the Tyrolean Valsertal between 1943 and 1945 in order to mine molybdenum. It was, however, not finished and was dismantled at the end of World War II. The paper at hand is based on various sources like files from archives, historical pictures and the structural remains which were measured and charted.

Based on the extensive archive material the phase of planning as well as the phase of construction – which remained incomplete – could be understood and described.
The first planning phases and the efforts to build a material ropeway between the alpine tunnel and the processing plant in Innervals came to nothing or were not suitable for the local conditions. Various modifications also did not result in any measurable success.

Finally the planning of a suitable location route lead to the construction of the material ropeway. However, it remained unfinished because World War II ended and the interest to mine molybdenum was lost. Essential parts along the route were missing. The building of the bottom station was finished, but to what extent the construction and the assembling of the technical equipment had progressed remains unknown. The structures along the whole route had been built, but important parts respectively pieces of work were missing. Examples are the grouting of the foundations, the castors and the safety devices for the howling rope. According to the files, the carrying rope was on the supports and stretched. Whether the howling rope had ever been delivered or fitted, could not be found out. Still missing were all the small assembly installations and the vernier adjustments at the buildings and structures along the route. At the hilltop transition the running rails for the operating supplies as well as the castors for the howling rope were missing. In the building at the summit station there were no interior fittings and the front porch/projection of the station building was incomplete.

Based on the photo material and the architectural remains the material ropeway was reconstructed and illustrated in a 3D model. This model construction comprises the processing plant, the hilltop transition, the summit station and all the foundations and appropriate supports. From this virtual model an animation was created which simulates a flight of the former material ropeway from the bottom station to the summit station. Moreover, it is possible to see the actual state of construction before the dismantling of the material ropeway as well as a reconstruction of the probably planned finished state.

This paper comprises a complete historical analysis of both the planning and the construction phase as well as the best possible reconstruction of the material ropeway in Innervals.

Motivation

Die Themenwahl meiner Diplomarbeit mag für einen angehenden Architekten etwas ungewöhnlich sein und doch bin ich fest davon überzeugt, dass es erst durch mein Studium möglich war, Aussagen zu machen und Vermutungen anzustellen, die zur Rekonstruktion der Materialseilbahn des Molybdänbergwerks unterhalb der Alpeiner Scharte führten.

Auf der Suche nach einer Lehrveranstaltung mit entsprechender Stundenanzahl, um mein Studium beenden zu können stieß ich 2012 auf die von Gerhard Stadler angebotene Lehrveranstaltung über den Molybdänbergbau unterhalb der Alpeiner Scharte. Nach einer kurzen Vorstellung des Themas und einigen Vorbereitungen zur Feldforschungswoche war es Anfang August 2012 dann so weit und ich fuhr mit einer Gruppe von Studenten der TU Wien ins Valsertal. Da ich schon von früher Kindheit an mit meinen Eltern und Geschwistern viel in den Bergen unterwegs war und vor meinem Studium in Wien Tirol meine Heimat war, freute ich mich sehr auf die Tage in Bergen.

Nach der Anreise und einem Fußmarsch auf die Geraer Hütte wurden wir in kleine Arbeitsgruppen eingeteilt, die unterschiedliche Themenkomplexe den Bergbau betreffend bearbeiteten.

Meiner Gruppe wurde die Vermessung der Seilbahnfundamente zugeteilt. Mit Eifer gingen wir an unsere Aufgabe heran. Sehr bald bemerkten wir, dass es gar nicht so einfach war, in dem sehr weitläufigen und abgelegenen Gebiet mit nur begrenzten technischen Hilfsmitteln die an uns gestellte Aufgabe zu erfüllen. Die Aufgabenstellung, ein möglichst gutes und auch exaktes Ergebnis in der Vermessung der einzelnen Fundamente zu erhalten und die Recherchearbeiten hauptsächlich die Materialseilbahn betreffend, weckten mein Interesse und die Lust, mehr über dieses Thema zu erfahren.

Nach der Feldforschungswoche wurden die Ergebnisse in einer Seminararbeit präsentiert, die jedoch aufgrund der zeitlichen Begrenztheit der Forschungen vor Ort nur die Vermessung der Fundamente des oberen Teils der Seilbahn und des Kuppenübergangs beinhaltete. Aus diesen Gründen und großem persönlichen Interesse an dem Molybdänbergbau entschied ich mich, unter der Betreuung von Gerhard Stadler, diese Diplomarbeit zu verfassen.

Inhalt

1. Einleitung 6
1.1. Molybdänbergbau im Valsertal 6
1.1.1. Lage 6
1.1.2. Molybdän 6
1.1.3. Die Geschichte des Molybdänbergbaus im Valsertal 7
1.2. Seilbahnen 12
1.2.1. Historischer Überblick bis 1945 12
1.2.2. Die Seilbahn von Chilecito in Argentinien 19
1.2.3. Einteilung der Seilbahnen 22
1.2.3.1. Nach dem Verwendungszweck 22
1.2.3.2. Nach der Art ihrer Fahrbahn und der Lage dieser zum Gelände 22
1.2.3.3. Nach Seilarten 23
1.2.3.4. Nach ihrer Betriebsart 24
1.2.4. Schematische Darstellung einer Zweiseilbahn mit Umlaufbetrieb 26
1.2.4.1. Die Stationsbahnen 26
1.2.4.2. Die Streckenbauwerke 26
1.2.4.3. Die Seile 26
1.2.4.4. Die Betriebsmittel 27
1.2.5. Seiltechnik 27
1.2.5.1. Seildraht 28
1.2.5.2. Litzen 28
1.2.5.3. Verseilarten 29
1.2.5.4. Seilherstellung 30
1.2.5.5. Seilverbindungen 30
1.3. Materialtransport für den Molybdänbergbau im Valsertal 31
1.3.1. Die Hilfsseilzüge 31
1.3.2. Die Materialseilbahn 35
1.4. Hypothese 36
2. Material und Methoden 37
2.1. Vermessung der Seilbahnreste 37
2.2. Methodik der Bauaufnahme 37
2.3. Sammeln von Archivmaterial zur historischen Analyse 39
2.4. Computerunterstützte Analyse 40
3. Ergebnisse 41
3.1. Bauliche Überreste des Bergbaus 41
3.1.1. Fundamente der Materialseilbahn 41
3.1.2. Fundamente der Talstation T 43
3.1.3. Fundamente vom Streckenabschnitt S1 43
3.1.4. Kuppenübergang K (2.398 Meter; höchster Punkt der Fundamentgruppe) 51
3.1.5. Fundamente vom Streckenabschnitt S2 54
3.1.6. Fundamente der Bergstation B 60
3.1.7. Stahlgerüst 62
3.2. Ergebnisse der Archivsuche 64
4. Diskussion 65
4.1. Planungsphase der Materialseilbahn 65
4.2. Bauphase der Materialseilbahn 74
4.2.1. Der Bau der Seilbahnstation T 74
4.2.2. Der Bau des Streckenabschnitts S1 76
4.2.3. Der Bau des Kuppenübergangs K 78
4.2.4. Der Bau des Streckenabschnitts S2 80
4.2.5. Der Bau der Bergstation B 82
4.2.6. Demontage der Seilbahn und Sprengung der Aufbereitungsanlage 84
4.3. Rekonstruktion der Materialseilbahn 85
4.3.1. Gebäudekomplex Aufbereitung, Trafostation und Seilbahntalstation 86
4.3.2. Seilbahntalstation T 88
4.3.3. Stützen der Streckenabschnitte S1 uns S2 90
4.3.4. Kuppenübergang K 92
4.3.5. Bergstation B mit Umführungsstollen und Beladung der Loren 94
4.3.6. Das Aufziehen der Seile 95
5. Zusammenfassung 96
6. Quellenverzeichnis 98
6.1. Literatur 99
6.2. Internet 100
7. Abbildungen 102

1. Einleitung

1.1. Molybdänbergbau im Valsertal

1.1.1. Lage

Abb. 001: Lageplan.

Fährt man von Innsbruck aus durchs Wipptal Richtung Italien, so erreicht man kurz nach Steinach am Brenner die kleine Ortschaft Stafflach. Etwa einen Kilometer weiter liegt der Ort St. Jodok. Von hier aus erreicht man die Gebirgstäler Schmirn- und Valsertal und deren umgebende Berge. Kurz nach St. Jodok zweigt rechts, über dem Tunnelportal einer Kehrschleife der Brennerbahn, die Straße Richtung Südosten ins Valsertal, einem Seitenarm des Wipptales, ab. Die Straße führt dann, ständig ansteigend, nach Vals und von dort Richtung Osten bis nach Innervals. Der Talschluss ist eine gigantische Felsenarena, die von den Gipfeln des Schrammmachers (3410 Meter) und des Fußsteins (3380 Meter) gebildet wird. Dazwischen liegt die Alpeiner Scharte, welche mit einer Höhe von 2959 Meter einen Gebirgsübergang ins hintere Zillertal darstellt. (Abb. 002).

Abb. 002: Olperer, Fußstein und Schrammacher mit dazwischenliegender Alpeiner Scharte.

1.1.2. Molybdän

Das Wort Molybdän leitet sich vom griechischen Wort „mólybdos“ ab, was so viel wie Blei bedeutet. Lange wurde Molybdän daher auch fälschlich als Bleiglanz bezeichnet oder mit Graphit verwechselt. Im 17. Jahrhundert erkannte man aber, dass Molybdän kein Blei enthält, sondern ein eigenständiges Element darstellt. Molybdän ist das 42. Element des Periodensystems und gehört zur Gruppe der Übergangsmetalle. In der Regel kommt Molybdän in natürlichen Lagerstätten als Molybdänglanz (Molybdänsulfid) vor. Lange Zeit fand Molybdän wegen seiner schwierigen Bearbeitbarkeit keine Beachtung, bis Ende des 19. Jahrhunderts eine französische Firma bei der Herstellung von Panzerrohren auf die positiven Eigenschaften von Molybdän in Legierung mit Stahl stieß. Molybdän verfügt über einen sehr hohen Schmelzpunkt bei geringer Wärmeausdehnung sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit. Auch gegenüber Korrosion bringt Molybdän positive Eigenschaften mit. Diese Eigenschaften machten das Molybdän zu einem sehr begehrten Rohstoff während des Zweiten Weltkrieges. Heute wird der Großteil des gewonnenen Molybdäns in Legierung mit diversen Metallen dazu verwendet, Hochleistungswerkstoffe zu erzeugen. Es wird aber auch in der Lichtindustrie für Leuchtbänder oder Leuchtdrähte eingesetzt. Ebenso findet es sich in Halbleiterplatten, Glasschmelzelektroden, der Beschichtung von Solarzellen und Flachbildschirmen.[1]

Im Jahr 1973 schloss mit der Knabenmine in Norwegen der letzte verbliebene Minenbetrieb in Europa, der Molybdänerz abbaute.[2] Die großen Molybdänvorkommen sind heute in Nord- und Südamerika sowie in China zu finden. Neben dem Abbau von Molybdänerz in Bergwerken oder im Tagebau werden heute ungefähr zwei Drittel vom Molybdän bei der

Kupferraffination gewonnen. Im Jahre 2007 betrug die weltweite Jahresproduktion in etwa 210 Tausend Tonnen.[3]

1.1.3. Die Geschichte des Molybdänbergbaus im Valsertal

Die Geschichte des Molybdänbergbaus auf der Alpeiner Scharte begann mit der ersten kartographischen Nennung im Jahre 1744 durch Peter Anich und Blasius Hueber. Sie schrieben auf die von ihnen erstellte Karte an entsprechender Stelle „Alpeiner Ferner wo Chrystal zu finden“.[4] (Abb. 003). Gemeint waren wohl die silbrig glänzenden Molybdänitschuppen, die meist in Quarz gebunden im Gestein eingeschlossen sind. Diese sind häufig am Weg zwischen Geraer Hütte und der Alpeiner Scharte zu finden. (Abb. 004).

Um der großen Nachfrage an Rohstoffen für die Rüstungsindustrie während des Zweiten Weltkriegs gerecht zu werden, war die Reichsstelle für Bodenforschung angehalten worden, sich mit dem Aufspüren neuer Rohstofflagerstätten zu beschäftigen.

Oskar Schmidegg, Landesgeologe in Tirol und Vorarlberg, verfasste im Frühjahr 1939 einen

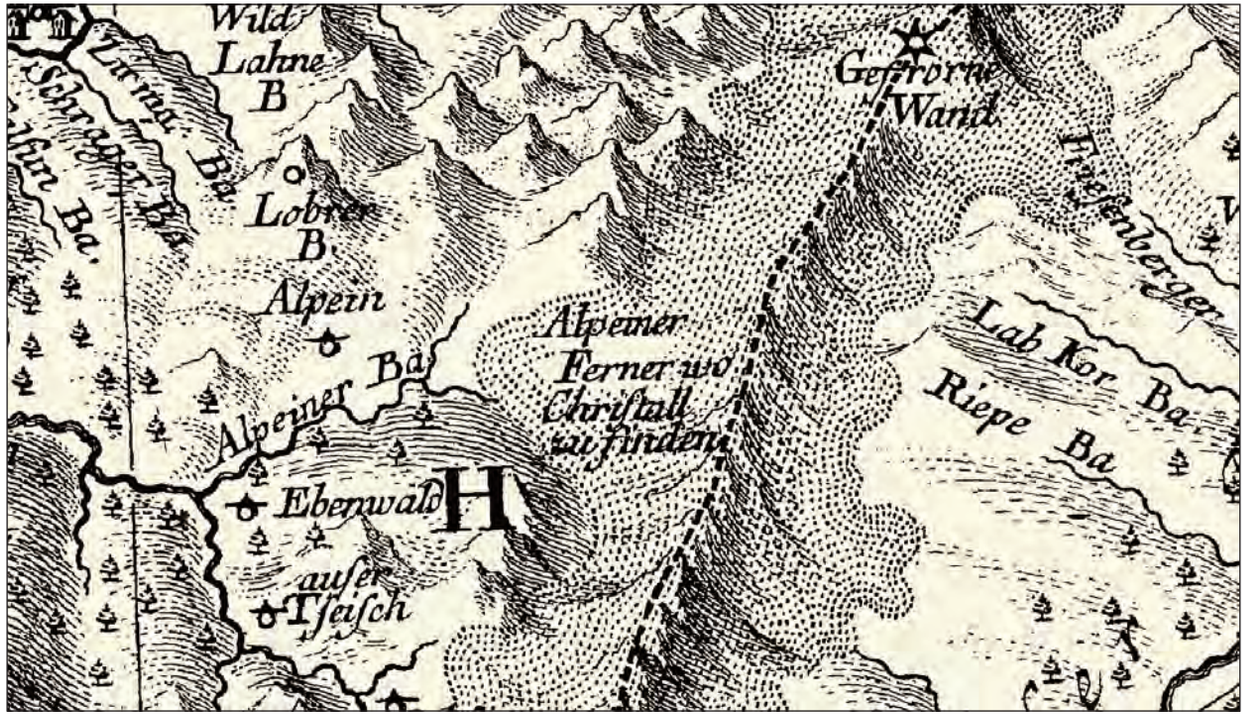


Abb. 003: Kartenausschnitt aus der Karte von Anich und Hueber.

Bericht über das Molybdänglanzvorkommen an der Alpeiner Scharte in den Zillertaler Alpen[5]. (Abb. 005). Dieser Bericht rief reges Interesse hervor, sodass Erich Haberfelner, der Leiter der Reichsstelle für Bodenforschung in Wien, Schmidegg mit der weiteren Erforschung der Erzlagerstätte im Valsertal betraute. Erste Begehungen wurden durchge-

Abb. 004: Tauerngranit (Biotitgranitgneis) mit Quarzgang in dem Molybdänglanzschuppen eingeschlossen sind.

[1] Vgl.: http://www.plansee.com/de/Werkstoffe-Molybdaen-402.htm (18.2.2015).
[2] Vgl.: http://en.wikipedia.org/wiki/Knaben. (15.4.2015).
[3] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Molybd%C3%A4n (15.2.2015).
[4] Anich Peter/ Hueber Blasius: Atlas Tyrolensis 1760-1769/1774 . Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 1983.
[5] GBA, Korrespondenz betreffend Innervals 1939-1945, Bericht über ein Molybdänvorkommen in den Zillertaler Alpen (Tuxerhauptkamm), Wien, 3. März 1939.

führt und Proben entnommen, die anschließend der Firma *Krupp AG* zur Analyse übersandt wurden.[6]

Abb. 005: Landesgeologe Oskar Schmidegg.

Diese Proben wurden durchaus positiv bewertet, sodass einer Weiterarbeit nichts im Wege stand. Mit den ersten Proben konnten noch keine genauen Aussagen über die abbaubaren Molybdänmengen gemacht werden. Die Angaben beruhten auf Schätzungen. Den Verantwortlichen der Reichsstelle für Bodenforschung war bald klar, dass es, um das Vorkommen auszuschöpfen, einer entsprechenden Infrastruktur bedurfte.[7] Die Abgelegenheit und Höhenlage der Erzfundstelle wurde jedoch falsch eingeschätzt und bewertet. Im Frühjahr 1940 wurde ein Programm zur Ausführung des Bergbauprojekts ausgearbeitet. Neben der Ausbesserung beziehungsweise dem Neubau des Zufahrtsweges nach Innervals, der Frage der Energieversorgung, der Auffahrung des Stollens, der Errichtung einer Flotationsanlage, der Beschaffung und Unterbringung von Arbeitern, war vor allem der Transport des Hauwerks zwischen dem geplanten Stollen und der Aufbereitungsanlage im Talschluss, mittels einer Seilbahn, ein wesentlicher Punkt dieser Planungen.[8]

Ende Februar 1940 erwarb die *Alpenländische Bergbau GmbH* mit Sitz in Mayrhofen im Zillertal in der Funktion eines Treuhänders sieben Freischürfe, die das Gebiet der Erzlagerstätte abdecken sollten. Es war geplant, diese Freischürfe mit Beginn des Abbaus an *Krupp* zu veräußern.[9]

Die Reichsstelle für Bodenforschung und die Firma *Krupp* waren bemüht, eine geeignete, gebrauchte Seilbahn für die Verbindung vom Tal zum geplanten Bergwerk aufzutreiben.

Im August 1940 kam es zu einer Begehung der Erzlagerstätte im Valsertal, bei der auch Vertreter von *Krupp* anwesend waren.[10] *Krupp* äußerte in der Folge Bedenken an der Abbauwürdigkeit des Vorkommens und riet von der Aufnahme des Abbaus deutlich ab. Dadurch schied *Krupp* als potenzieller Investor für die Beschürfung aus.[11]

Der Metall verarbeitende Kärntner Betrieb *Treibacher Chemische Werke* (*Treibacher Industrie AG*) bekundete zu dieser Zeit sein Interesse an dem Vorkommen an der Alpeiner Scharte. Fritz Gamillscheg, der Generaldirektor der *Treibacher,* wurde in mehreren Schreiben über die bisherigen Arbeiten informiert. Anstatt die Lagerstätte selbst zu prospektieren, ließ sich der Berater der *Treibacher Chemischen Werke*, Karl Matz, die Berichte von Schmidegg zukommen.[12] Im September 1940 wurden erneut Proben entnommen, welche in der anschließenden Analyse sogar einen noch höheren Molybdängehalt aufwiesen als die der ersten Probennahme.[13] (Abb. 006).

Haberfelner verfasste im November 1940 einen Bericht, in dem er bei vorsichtigster Schätzung von etwa 1500 bis 1800 Tonnen ausbringbarem Molybdän ausging.[14] Eine weitere große Fehleinschätzung, aufgrund welcher die *Treibacher Chemischen Werke* Ende 1940 den Bergbaubetrieb übernahmen.

Mit erstem August 1941 wurde der hintere Teil des Valsertals zum Naturschutzgebiet erklärt.[15] (Abb. 007).

Ende September 1941 wurde im Valsertal eine Amtsverhandlung abgehalten, in der es um die gesetzliche Grundlage für die Errichtung eines Molybdänschurfbaus sowie um den Bau einer Seilbahn und einer Werkseisenbahn ging. Bei dieser Amtsverhandlung wurde auch die endgültige Seilbahntrasse von der Aufbereitung bis zum Stollen festgelegt, die sich aber von den bisherigen Planungen stark unterschied. Für die neue Trasse wurde nun eine komplett andere Seilbahn benötigte als bisher angenommen.[16] Nach der Verhandlung wurde der Stollen angeschlagen und mit dem Probeabbau begonnen. Das dafür benötigte Material wurde mit einer Tragtiergruppe in die Höhe geschafft.[17] In dieser Anfangsphase des Bergbaubetriebs war Ernst Preuschen Betriebsleiter.[18]

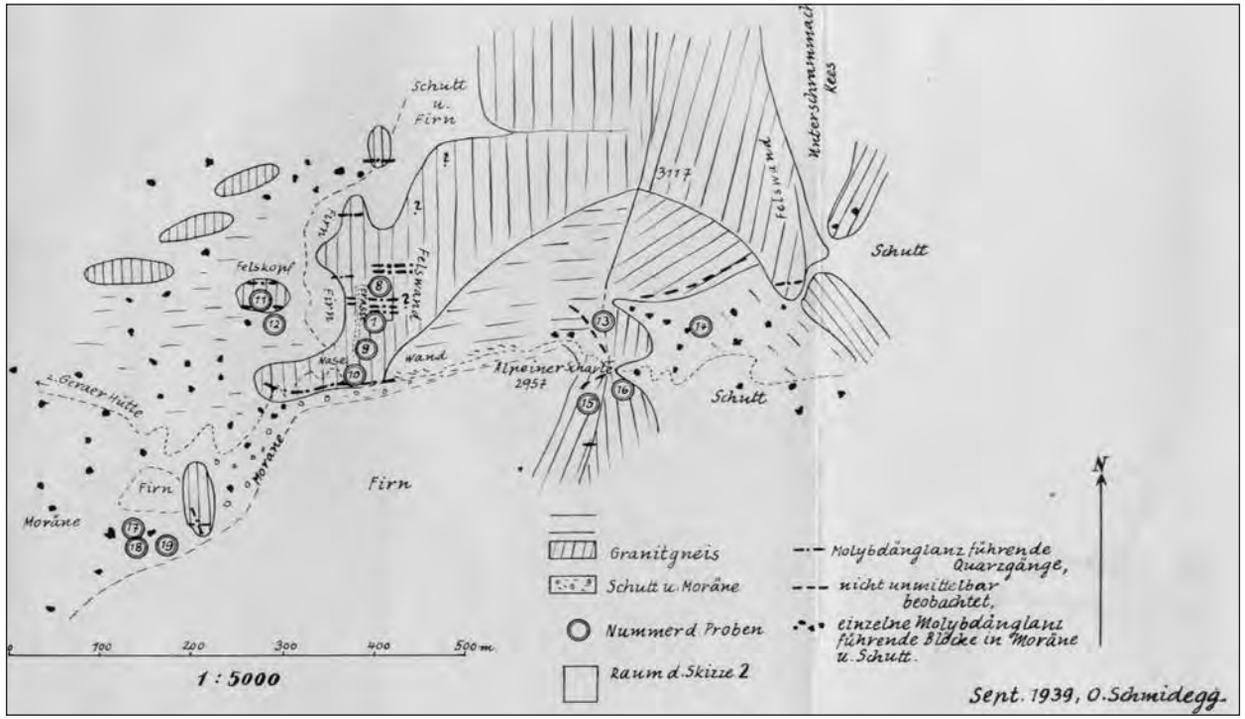


Abb. 006: Lageplan der Probennahme im September 1939.

Aufgrund des zunehmenden Molybdänmangels im dritten Reich forderte das Oberkommando der Wehrmacht den sofortigen und totalen Ausbau der Erzlagerstätte im Valsertal. Geheimrat Kurt Pasel, vom Reichswirtschaftsministerium, äußerte Bedenken gegenüber dieser Vorgangsweise. Er wies darauf hin, dass man mit einer totalen Fehlinvestition rechnen müsste. Bei einer normalen Entwicklung der Grube wäre mindestens ein Jahr lang an genaueren Untersuchungen und Probeschürfungen gearbeitet worden. Das Oberkommando der Wehrmacht befürchtete, man könnte dadurch wertvolle Zeit verlieren, bis die Molybdänproduktion anliefe. Deshalb wurde der Bergbau, trotz der Gefahr einer totalen Fehlinvestition, im Oktober 1941 von einem Untersuchungsbergbau in den Status eines industriellen Abbaus überführt.[19] Die Finanzierung erfolgte ab diesem Zeitpunkt über das Reichswirtschaftsministerium in Berlin.[20] (Abb. 008). Diese Entwicklungen waren für den weiteren Verlauf und die Entwicklungen des Bergbaues von wesentlicher Bedeutung. Ab diesem Zeitpunkt war die Finanzierung gedeckt und die

[6] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Bericht über die Begehung des Molybdänvorkommens an der Alpeiner Scharte in den Zillertaler Alpen, Innsbruck, 21. August 1939.
[7] TLA, Berghauptmannschaft Hall in Tirol 1939-1945, Schreiben der Reichsstelle für Bodenforschung Wien an Landesrat Linert, Wien, 24. November 1939.
[8] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Schreiben der Reichsstelle für Bodenforschung Berlin an Landesrat Linert, Berlin, 6. Februar 1940.
[9] Ebenda, Schreiben der Zillertaler Magnesitwerke an die Reichsstelle für Bodenforschung in Wien, Mayrhofen, 21. Februar 1940.
[10] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Bericht der Reichsstelle für Bodenforschung in Wien über die Befahrung des Molybdänglanzvorkommens auf der Alpeiner Scharte, Wien, 12. August 1940.
[11] Ebenda, Schreiben der Firma Krupp an die Reichsstelle für Bodenforschung Berlin, Essen, 22. August 1940.
[12] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Karl Matz schreibt an Fritz Gamillscheg über Alpeiner Scharte, Leoben, 23. August 1940.
[13] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Schreiben der Reichsstelle für Bodenforschung Wien an die Reichsstelle für Bodenforschung Berlin wegen der Probennahme auf der Alpeiner Scharte, Ibk., 14.9.1940.
[14] Ebenda, Ergänzung zum Bericht der Reichsstelle für Bodenforschung über die Begehung des Molybdänvorkommens auf der Alpeiner Scharte vom 9.-11.8.1940, Wien, 24.11.1940.
[15] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Niederschrift über die Amtsverhandlung am 23. September 1941 in Vals, Innsbruck, 25. September 1941.
[16] Ebenda.
[17] Ebenda, Schreiben Lechners an die Reichsstelle für Bodenforschung Wien, Innsbruck, 22. Dezember 1941.
[18] Ebenda, Reichsstelle für Bodenforschung Wien schreibt an die Reichsstelle für Bodenforschung in Berlin, Wien, 22. Dezember 1941.
[19] Ebenda, Schreiben des Reichswirtschaftsministeriums an den Reichsminister der Finanzen, Berlin, 2. Jänner 1942.
[20] Ebenda, Schreiben des Reichswirtschaftsministeriums an die Treibacher Chemischen Werke, Berlin, 6.November 1941.

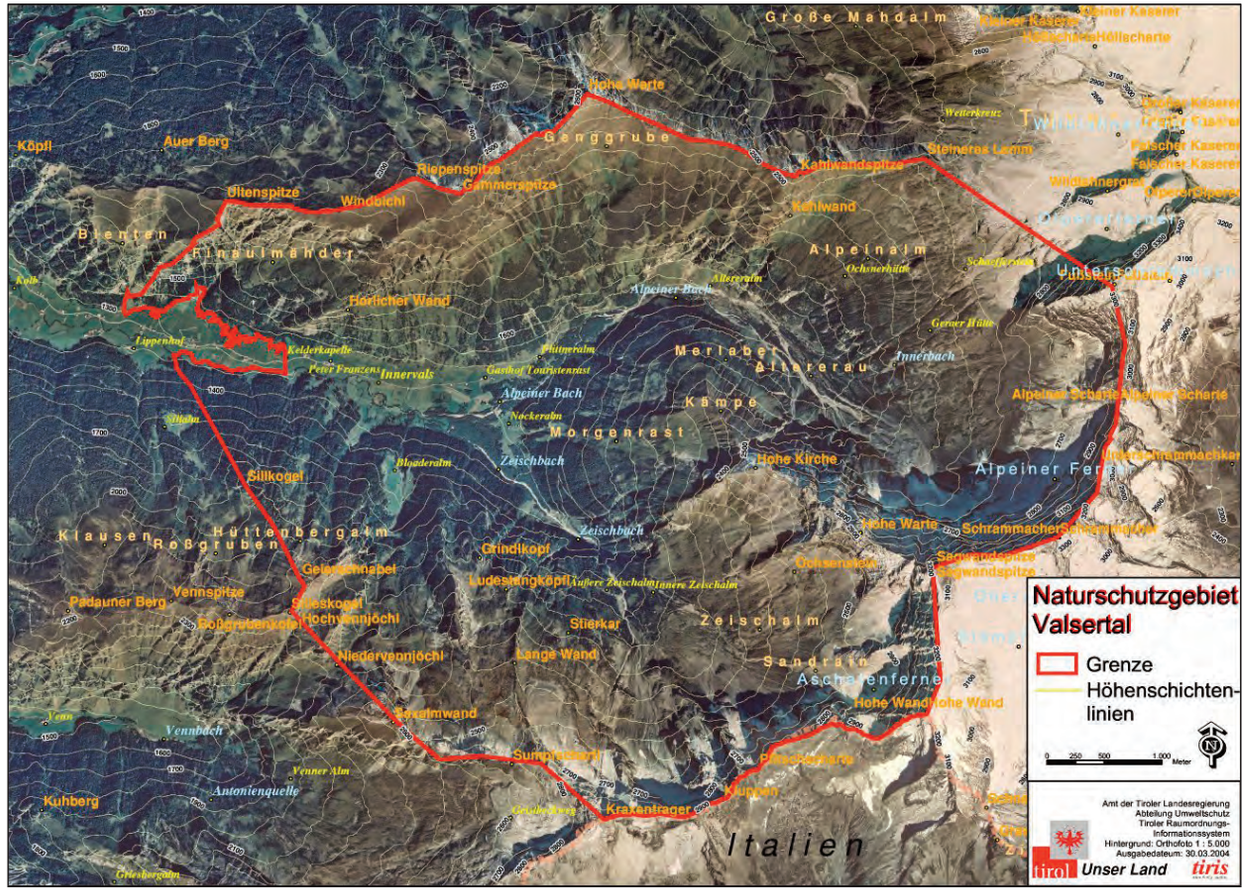
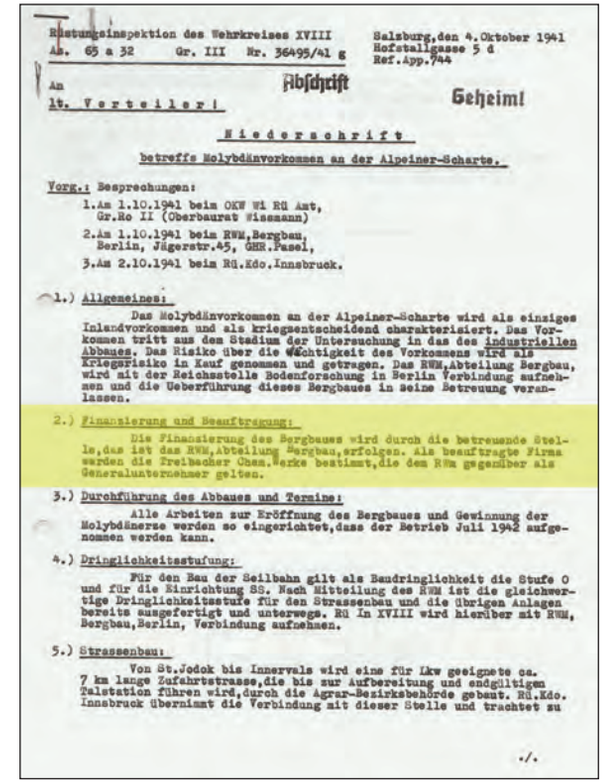


Abb. 007: Karte vom Natura 2000 Gebiet, Valsertal, welches dem Naturschutzgebiet von 1941 entspricht.

Treibacher Chemischen Werke hatten freien Handlungsspielraum, ohne ein großes Risiko tragen zu müssen.

Die *Treibacher* übernahmen als Generalunternehmer die Arbeiten und gründeten im Jänner 1942 die *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* mit Sitz in St. Jodok am Brenner. Das Eigenkapital betrug 100.000 Reichsmark. Sämtliche Geschäfte den Molybdänbergbau betreffend wurden über diese Gesellschaft abgewickelt, die zu 100 Prozent im Eigentum der *Treibacher Chemischen Werke* war.[21] Die Arbeiten zur Aufschließung des Bergbaus waren bereits im Gange und ab Jänner 1942 wurde monatlich ein Arbeitsbericht nach Berlin geschickt, der



Rüstungsinspektion des Wehrkreises XVIII
Ab. 65 a 32 Gr. III Nr. 36495/41 g

Salzburg, den 4. Oktober 1941
Hofstallgasse 5 d
Ref.App.Pa4

Abschrift

An
lt. Verteiler!

Geheim!

Niederschrift

betreffs Molybdänvorkommen an der Alpeiner-Scharte.

Vorg.: Besprechungen:

1. Am 1.10.1941 beim OKW Wi Rü Amt, Gr.Ro II (Oberbaurat Wissmann)
2. Am 1.10.1941 beim RWM, Bergbau, Berlin, Jägerstr.45, GHR.Pasel,
3. Am 2.10.1941 beim Rü.Kdo.Innsbruck.

1.) Allgemeines:

Das Molybdänvorkommen an der Alpeiner-Scharte wird als einziges Inlandvorkommen und als kriegsentscheidend charakterisiert. Das Vorkommen tritt aus dem Stadium der Untersuchung in das des industriellen Abbaues. Das Risiko über die Wichtigkeit des Vorkommens wird als Kriegsrisiko in Kauf genommen und getragen. Das RWM, Abteilung Bergbau, wird mit der Reichsstelle Bodenforschung in Berlin Verbindung aufnehmen und die Ueberführung dieses Bergbaues in seine Betreuung veranlassen.

2.) Finanzierung und Beauftragung:

Die Finanzierung des Bergbaues wird durch die betreuende Stelle, das ist das RWM, Abteilung Bergbau, erfolgen. Als beauftragte Firma werden die Treibacher Chem. Werke bestimmt, die dem RWM gegenüber als Generalunternehmer gelten.

3.) Durchführung des Abbaues und Termine:

Alle Arbeiten zur Eröffnung des Bergbaues und Gewinnung der Molybdänerze werden so eingerichtet, dass der Betrieb Juli 1942 aufgenommen werden kann.

4.) Dringlichkeitsstufung:

Für den Bau der Seilbahn gilt als Baudringlichkeit die Stufe O und für die Einrichtung SS. Nach Mitteilung des RWM ist die gleichwertige Dringlichkeitsstufe für den Strassenbau und die übrigen Anlagen bereits ausgefertigt und unterwegs. Rü In XVIII wird hierüber mit RWM, Bergbau, Berlin, Verbindung aufnehmen.

5.) Strassenbau:

Von St. Jodok bis Innervals wird eine für Lkw geeignete ca. 7 km lange Zufahrtstrasse, die bis zur Aufbereitung und endgültigen Talstation führen wird, durch die Agrar-Bezirksbehörde gebaut. Rü.Kdo. Innsbruck übernimmt die Verbindung mit dieser Stelle und trachtet zu

./.

Abb. 008: Auszug aus dem Aktenmaterial mit entsprechendem Verweis auf die Finanzierung.

über den Arbeitsfortschritt und die finanziellen Aufwendungen informierte.

Im Juli 1942 erhielt man die Baugenehmigungen für den Bau der Aufbereitungsanlage und des Berghauses, für die Kabelverlegung und die Wasserversorgung sowie für den Straßenbau.[22] Am 8. August 1942 fand die bergrechtliche Verhandlung für den Bau der Seilbahn und der Aufbereitungsanlage statt.

Am 23. Oktober 1942 folgte erneut eine Bauverhandlung in der Geraer Hütte, wo es um die Erstellung der Hilfsseilzüge, die schon in Betrieb waren, die Stromversorgung der Grube mit einer sechs Kilovoltleitung, den Bau des Berghauses, die Erstellung der Wasserversorgung von Bergbau und Aufbereitungsanlage und die Ableitung von Aufbereitungswässern in den Alpeiner Bach ging.[23] Warum die Verhandlung mancher schon im Bau bzw. in Betrieb befindlichen Anlagen erst so spät anberaumt war, kann nicht gesagt werden. Normalerweise hätten die Bauverhandlungen vor Baubeginn abgehalten und die Bescheide der zuständigen Behörden abgewartet werden müssen.

Im Mai 1943 wurde zwischen der *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* und der *Sachsenerz Bergwerksgesellschaft* ein Beratervertrag abgeschlossen. Der Grund für diesen Vertrag war, dass sich im Laufe der Arbeiten zeigte, dass der Stollenvortrieb nicht die erwünschten Fortschritte erzielte. Aus der Zusammenarbeit mit *Sachsenerz* erhoffte man sich das so dringend benötigte, gut ausgebildete Personal. Mitte des Jahres wurde ein weiterer Vertrag zwischen der *Sachsenerz* und der *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* abgeschlossen, laut dem sich *Sachsenerz* mit zehn Prozent an der *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* beteiligte. Im Jänner 1945 wurde diese Beteiligung sogar auf 40 Prozent ausgeweitet.[24] Zu diesem Zeitpunkt dürfte den Verantwortlichen der *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* bereits klar gewesen sein, dass noch vor Aufnahme der Produktion der Krieg zu Ende sein würde. Es war wohl ein gut geplanter Schachzug, davor noch einen Teil des Betriebes zu veräußern, da der Weiterbestand mit Ende des Krieges nicht gesichert war.

In den Jahren 1943 und 1944 wurde der Großteil des Bergwerkes errichtet und die Bauarbeiten wurden durchgeführt. Am 15. August 1944 kam es aufgrund einer Besprechung in Berlin zu einer vorübergehenden Stilllegung des Betriebes, da verschiedene Gutachten die Richtigkeit von Schmideggs Mengenangaben und Berechnungen sehr stark anzweifelten. Den Schätzungen Schmideggs zufolge bot die Lagerstätte zwischen 500 und 600 Tonnen Reinmolybdän, den Berichten Haberfelners zufolge sogar 1500 bis 1800 Tonnen. Ein weiterer Sachverständiger, Oscar Walter Oelsner, schätzte die mögliche abbaubare Molybdänmenge jedoch nur mehr auf 150 Tonnen. Fischer und Weigelt, ebenfalls Sachverständige, gaben den Molybdäninhalt gar nur mehr mit 40 Tonnen an.[25]

Gamillscheg leitete eine genaue Bemusterung der Grube bis 15. September ein. Am 20. September wurde aufgrund der Bemusterungsergebnisse eine Stilllegung abgewendet. Durch die kurzfristige Einstellung des Betriebes war es aber zu großen Verzögerungen im Betriebsplan gekommen. Auch das Winterwetter wurde ein Problem.[26] Am 11. November 1944 ereignete sich ein folgenschweres Lawinenunglück mit 22 Toten und vielen zum Teil schwer verletzten Personen. Eine Staublawine verschüttete und zerstörte die oberen beiden Baracken der Stollensiedlung. Ungeachtet dieser tragischen Ereignisse ging der Ausbau des Bergwerks weiter.[27] Mit dem Eintreffen der alliierten Streitkräfte in Innsbruck endete der Ausbau des Bergwerks im Mai 1945 und damit vorläufig die Geschichte des Molybdänabbaus im Valsertal.

---

[21] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Alpeiner_Scharte (10.4.2015).
[22] GBA, Monatsberichte der Tiroler Erzbergbaugesellschaft, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1942, S. 2, Treibach, 9. August 1942.
[23] Breit Johannes: Der Molybdänbergbau unter der Alpeiner Scharte 1941 – 1945, S. 44ff, Absam, 2009.
[24] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Alpeiner_Scharte (10.4.2015).
[25] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Lechner schreibt eine Aktennotiz über eine Besprechung beim Reichswirtschaftsministerium den Molybdänbergbau Alpeiner Scharte betreffend, Wien, 21.8.1944.
[26] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1944, S. 1, Treibach, 11. November 1944.
[27] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Lawinenunglück auf der Alpeiner Scharte, Innsbruck, 14. November 1944.

1.2. Seilbahnen

1.2.1. Historischer Überblick bis 1945

Die Anfänge der Seilbahn sind heute nur schwer festzustellen. Dennoch gibt es historische Darstellungen einer Seilrutsche, die sich auf das Jahr 250 v. Chr. datieren lässt und aus dem südchinesischen Raum stammt.[28] Der Einsatz von frühen Seilbahnen erfolgte meist in unwegsamem, gebirgigem Gelände, um Wegstrecken abzukürzen und Mensch, Tier und Material zu transportieren. (Abb. 009).

Mit Sicherheit kannten auch schon die frühen Hochkulturen in Ägypten, in Griechenland oder auf dem amerikanischen Kontinent Konstruktionen, die mit Hilfe von Seilen Lasten bewegten. Heron von Alexandria[29] und Vitruv[30] beschrieben in ihren Werken Maschinen, welche die Lasten fast ausschließlich vertikal bewegten.[31] In wenigen Fällen wurden die beschriebenen Seilzugmaschinen auch zum horizontalen Lastentransport eingesetzt, wobei neben Rollen wohl auch erste schienenähnliche Hilfsmittel zur Reibungsverminderung Einsatz fanden.

Eine japanische Tuschezeichnung um das Jahr 1200 n. Chr. zeigt eine Seilbahn zum Personen- und Materialtransport. (Abb. 010).

In Kolumbien errichteten rund 300 Jahre später spanische Goldsucher eine Personenseilbahn

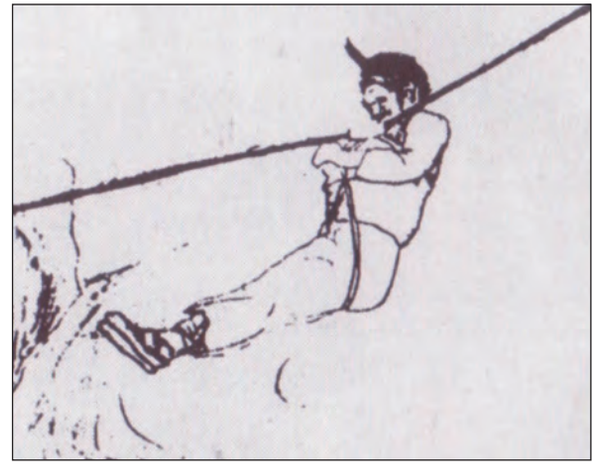


Abb. 009: Älteste Seilbahndarstellung weltweit.

über eine tiefe Schlucht, welche bis um 1900 in Betrieb gewesen sein soll. (Abb. 011).

Im Mittelalter waren es die Dombauhütten, die den Stand der Technik festlegten. Es wurden Schrägaufzüge, Seilfähren und auch erste Vorstufen von Materialseilbahnen gebaut. Vieles von der verwendeten Technik kam dabei auch aus dem Bergbau.[32]

Im Jahr 1644 war es der Niederländer Adam Wybe, der die erste Materialseilbahn für den Bau des Festungsberges in Danzig konstruierte. Die Funktionsweise entsprach einer Einseilumlaufbahn, wobei an einem endlosen, sich bewegenden Förderseil viele kleine Körbe für den Materialtransport befestigt waren. Angetrieben wurde die Seilbahn über ein Göpelwerk, das von Pferden bewegt wurde.[33] (Abb. 012).

Der österreichische Beitrag zu den frühen Seilbahnen stammte aus dem Gasteinertal. Im Jahr 1840 baute der Oberkunstmeister Josef Gainschnigg eine Standseilbahn mit Wasserradwindenantrieb zum Erztransport vom Radhausberg. Als Antrieb diente ein Wasserrad mit einem Durchmesser von 15,5 Meter[34], welches wiederum eine 3,4 Meter messende Trommel bewegte, um die ein 1400 Meter langes Hanfseil gewickelt war. Um die Windentrommel anzuhalten, konnte Wasser auf beide Seiten des Wasserrades geleitet. (Abb. 013). Die aufsteigenden, leeren Schaufeln füllten sich mit Wasser, bis Gleichgewicht zwischen beiden Seiten hergestellt war. In diesem Zustand stand die Trommel dann still. Für die Strecke wurden an zwei Seiten behauene Baumstämme in einem Abstand von 1,22 Meter montiert, welche die Schienen für die Transportwägen darstellten. Durch den Geländeverlauf wies die Strecke auch Kurven auf. Die Transportwägen hatten vier walzenartige Räder sowie seitliche Führungswalzen, die das Befahren der Kurven ermöglichten. Neben dem Erztransport wurde diese frühe Standseilbahn auch für den Personentransport verwendet. Die Golderzbahn vom Radhausberg war bis in das Jahr 1864 in Betrieb.[35] (Abb. 014).

Das Seil aller bisher beschriebenen Seilbahnen bestand aus Hanf bzw. unterschiedlichen Naturfasern. Aus diesem Grund wird diese Zeit auch

Abb. 010: Japanische Tuschezeichnung einer Seilbahn um 1.200 n. Chr.

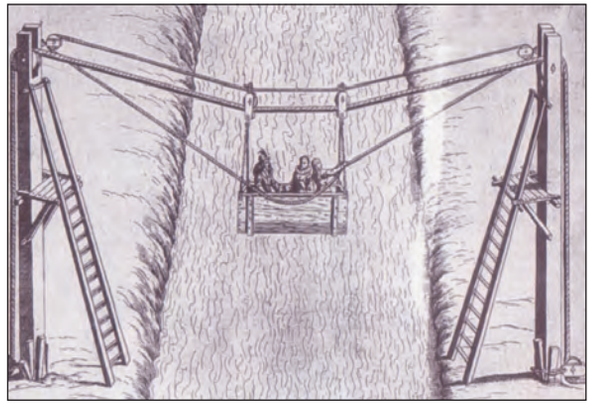


Abb. 011: Kupferstich von Faustus Verantius der angeblich einer Seilbahn spanischer Goldsucher nachempfunden ist.

Abb. 012: Seilbahn für den Bau des Danziger Festungsberg.

als Hanfseil-Zeitalter bezeichnet.[36] (Abb. 015). Erst mit der Erfindung des geschlagenen Drahtseils im Jahr 1834, durch den Oberbergrat Julius Albert aus Clausthal im Harz,[37] war der Weg für weitere Entwicklungen im Seilbahnwesen geebnet. Der durch die industrielle Revolution hervorgerufene Ausbau der Eisenbahnstrecken, bereitete in den gebirgigen

[26] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1944, S. 1, Treibach, 11. November 1944.
[27] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Lawinenunglück auf der Alpeiner Scharte, Innsbruck, 14. November 1944.
[28] Schmoll Hans Dieter: Welt Seilbahngeschichte a, S. 13, Stuttgart, Salzburg, 2000.
[29] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Heron_von_Alexandria (11.12.2012).
[30] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Vitruv (11.12.2014).
[31] Schmoll: Welt Seilbahngeschichte a, S. 13 u. 14.
[32] Ebenda, S. 17f.
[33] Gross Felix: Seilbahnlexikon. Technik, Relikte und Pioniere aus 150 Jahren Seilbahngeschichte, S. 31, Berlin, 2011.
[34] Anm.: laut http://www.salzburg.com/wiki/index.php/Standseilbahn_Radhausberg (16.12.2014) das damals größte Wasserrad der österreichisch-ungarischen Monarchie.
[35] Schmoll: Welt Seilbahngeschichte a, S. 23ff.
[36] Ebenda, S.13.
[37] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Drahtseil (16.12.2014).

Abb. 013: Zeichnung der Bergstation der Golderzbahn im Gasteinertal.

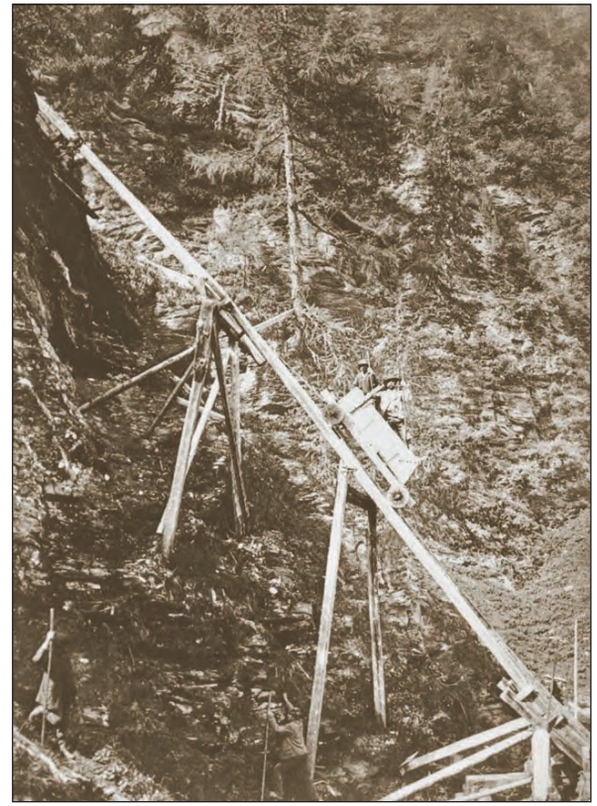


Abb. 014: Strecke der Golderzbahn vom Radhausberg.

Abb. 015: Original Albert Seil mit 18mm Durchmesser aus drei Litzen zu je vier Drähten mit 3,5mm Durchmesser.

Regionen erhebliche Probleme.
Die tonnenschweren Eisenbahnen konnten nur sehr geringe Steigungen überwinden. Die Trassierung bedeutete einen ungeheuren Arbeitsaufwand, mit vielen Brücken und Tunnels. Findige Ingenieure bauten bald steilere Steigungen, auf denen Züge mittels Seilen bergauf gezogen wurden. Unterschiedlichste Systeme, wie zum Beispiel Winden, Wasserturbinen, Dampfmaschinen oder Züge, die auf der Gegenseite talwärts fuhren, kamen als Antrieb zum Einsatz. Im Laufe der Zeit entwickelten man schiefe Ebenen, Zahnradbahnen, Standseilbahnen, Cable Cars und Schrägaufzüge, die alle noch an den Boden gebunden waren und ihren Ursprung unverkennbar im Eisenbahnwesen hatten.[38]
Der Durchbruch für die (Schwebe-, Luft-) Seilbahnen gelang erst, als man den festen Boden verließ und die Trasse vom Boden weg in die Luft verlegte.[39]
Franz Xaver Wurm, ein Wiener Mechaniker, erfand eine maschinelle Verseilmaschine zur Drahtherstellung.[40] Diese Erfindung war ein weiterer wesentlicher Schritt in der Entwicklung der Seilbahnen.
Inwieweit die früheren Konstruktionen, wie zum Beispiel jene von Wybe, auf die „neuen“ Entwicklungen im noch jungen Seilbahnwesen Einfluss nahmen, ist unbekannt, aber man kann vermuten, dass sie den ersten Pionieren, wie dem Freiherr Franz Fritz von Dücker, bekannt waren. (Abb. 016). Dieser baute im Jahr 1861 eine 150 Meter lange, bodenfreie, von Hand geschobene Personenseilbahn im Kurpark von Oeyenhausen. Im Jahr 1869 erhielt Dücker ein Patent auf eine Zweiseilbahn mit kuppelbaren Betriebsmitteln. Dieses Seilbahnsystem ging als das „deutsche Seilbahnsystem“ in die Geschichte ein. Noch im selben Jahr erklärte von

Dücker die Seilbahn zum Personentransportmittel der Zukunft. Fast zeitgleich entwarf der Engländer Hodgson das „englische System“. Dabei handelte es sich um eine Einseilumlaufbahn für den industriellen Transport von Gütern. (Abb. 017).

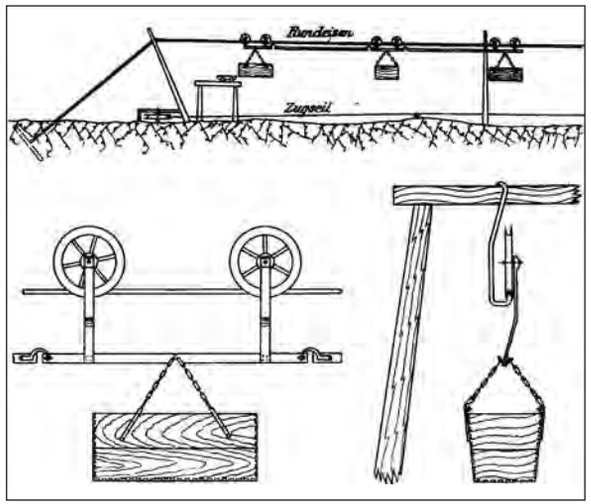


Abb. 016: Probeanlage einer Seilbahn von Freiherr Fritz von Dücker.

Der Wiener Seilbahnpionier Theobald Obach entwickelte bereits 1871 einen selbstständigen Klemmapparat, der für das „deutsche-„ sowie das „englische System“ funktionierte und erhielt darauf ein k. und k. Privilegium, was einem heutigen Patent entspricht.[41] (Abb. 018).

Am 31. Mai 1845 wurde Adolf Bleichert in Dessau geboren, der später zum erfolgreichsten Seilbahnbauer der Welt avancieren sollte. Im Jahr 1874 erstellte er gemeinsam mit seinem Partner Theodor Otto die erste Zweiseilumlaufbahn für Materialtransporte in der *Solaröl- und Paraffinfabrik in Teutschental* bei Halle. Im Jahr 1875 folgte sein erster Großauftrag für eine Drahtseilbahn in Sayn an der Lahn, der durch die Firma *Krupp* zur Ausführung gelangte. Im darauffolgenden Jahr beendete Bleichert seine Zusammenarbeit mit Otto und gründete mit seinem Schwager die bald weltbekannte Firma *Adolf Bleichert & Co, Fabrik für Drahtseilbahnen in Leipzig Gohlis*.[42] Die Jahre von 1870 bis 1910 waren von einem wahren Seilbahnboom gekennzeichnet. So ist es nicht verwunderlich, dass in dieser Zeit fast alle großen Erfindungen im Seilbahnwesen getätigt wurden und auch vieles von der heutigen Technik vorweggenommen wurde. In dieser Zeit lag das Hauptaugenmerk der Seilbahnpioniere im Bereich der Materialseilbahnen und erst Anfang des 20. Jahrhunderts begann man, Seilbahnen ernsthaft für den Personenverkehr zu modifizieren. (Abb. 019).

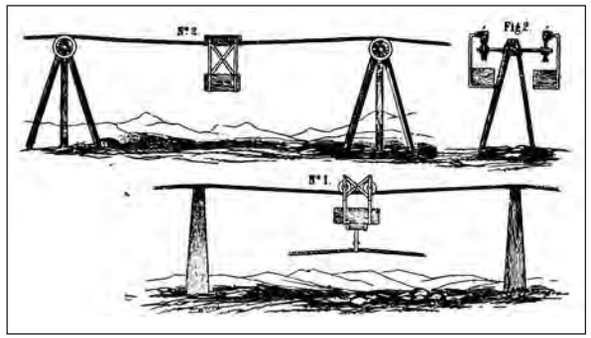


Abb. 017: Erste Skizze der Hodgsonschen Drahtseilbahn, 1869.

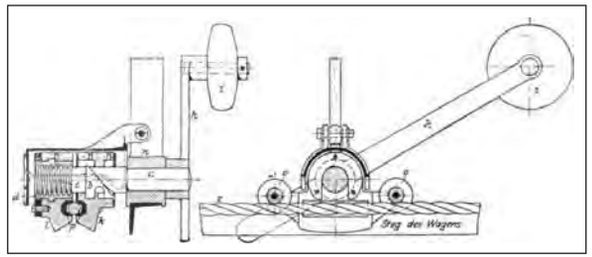


Abb. 018: Schraubklemmaparat für Luftseilbahnen nach Theobald Obach.

Am 26. November 1861 wurde Ernst Heckel, der Sohn eines Drahtseilfabrikanten, in Saar-

[35] *Schmoll: Welt Seilbahngeschichte a, S. 23ff.*
[36] *Ebenda, S.13.*
[37] *Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Drahtseil (16.12.2014).*
[38] *Hefti Walter: Schienenseilbahnen in aller Welt, S. 17, Winterthur, Mai 1974.*
[39] *Gross: Seilbahnlexikon. Technik, Relikte und Pioniere aus 150 Jahren Seilbahngeschichte, S. 32.*
[40] *Schmoll: Welt Seilbahngeschichte a, S. 9.*
[41] *Ebenda.*
[42] *Vgl.: http://www.bergbahngeschichte.de/bleichert.htm (17.11.2014) und http://www.ebay.at/itm/50-Jahre-Adolf-Bleichert-Leipzig-Drahtseilbahnen-1938-/250782385216 (3.12.2014).*

Abb. 019:
Adolf Bleichert.

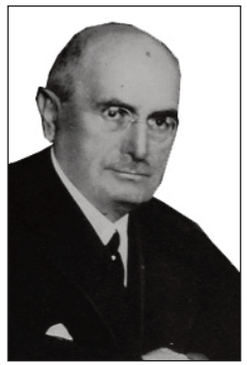


Abb. 020:
Ernst Heckel.

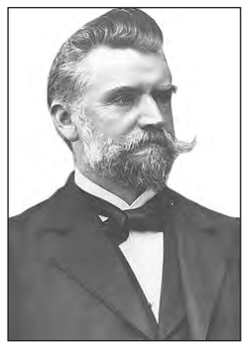


Abb. 021:
Julius Pohlig.

brücken geboren. Er studierte an der Technischen Hochschule in Karlsruhe und arbeitete anschließend im elterlichen Betrieb. Heckel beschäftigte sich nicht nur mit Seilbahnen, sondern mit Streckenförderanlagen jeglicher Art. Er war der Erste in Europa der eine Skipförderungsanlage baute, eine Förderanlage für den Bergbau mit großräumigen Fördergefäßen aus Stahl.[43] Heckel erfand die Großkabinenumlaufseilbahn und meldete mehrere Patente an, darunter eine Zugseilkuppelvorrichtung für Seilschwebebahnen.[44] (Abb. 020).

Julius Pohlig, ein weiterer Seilbahnpionier, baute im Jahr 1879 eine Materialseilbahn nach deutschem System, die auf Langzeitbetrieb ausgelegt war. Pohlig, der am 17. November 1842 in Leichlingen geboren wurde, studierte in Karlsruhe Maschinenbau. Der sehr talentierte, junge Ingenieur hatte bereits mit 25 Jahren einen Lehrstuhl an der Siegener Baugewerbeschule inne und publizierte dort eine Arbeit über „Maschinenteile“. Im Jahr 1890 verlegte Pohlig seinen Firmensitz nach Köln, wo er in Kooperation mit der dort ansässigen Firma *Felten und Guilleaume* weitere Seilbahnprojekte realisierte. Durch die Übernahme der Seilbahnfirmen von Theobald Obach und Theodor Otto entstand die *Pohlig GmbH* in Wien. Dadurch erhielt *Pohlig* Zugriff auf einige *Bleichert* Patente, die aus der Zeit stammten, als Otto und Bleichert noch Geschäftspartner waren. Bleichert überließ diese Patente unentgeltlich seinem einstigen Geschäftspartner.[45] (Abb. 021).

Eine der ersten Seilbahnen für Personentransport wurde 1893 in England über die Schlucht von Dvils Dyke errichtet. Es wurden zwei Seile gespannt auf, denen eine 13 Personen fassende Gondel fuhr. Ein Jahr darauf ereignete sich das erste bekanntgewordene Seilbahnunglück mit einem Toten. Eine Gondel für 16 Personen raste, ausgelöst durch einen Zugseilriss, ungebremst mit elf Meter pro Sekunde in das Gebäude der Talstation.
Am 29. Juli 1901 verstarb Adolf Bleichert nach einem überaus erfolgreichen, aber kurzen Leben während eines Kuraufenthaltes in Davos. Das Unternehmen wurde von Bleicherts Söhnen, Max und Paul, erfolgreich weitergeführt.[46] *Bleichert* konnte sich Anfang des 20. Jahrhunderts den Auftrag für den Bau der Seilbahn zu den Famatina Grubenfeldern in Argentinien sichern. Nach nur 15-monatiger Bauzeit ging diese Seilbahn im Jahr 1905 in Betrieb.[47]

Im Jahr 1908 erhielt Österreich mit der in Südtirol erbauten Kohlernbahn seine erste Pendelbahn. Die Seilbahn hatte eine Länge von 1500 Meter und überwand einen Höhenunterschied von 800 Meter.[48]
Adolph Zuberbühler baute im selben Jahr den Wetterhornaufzug in der Schweiz. Die Pläne stammten aus der Feder von Emil Strub und Wilhelm Feldmann. Bemerkenswert bei dieser Konstruktion, die halb Seilbahn und halb Aufzug war, waren die fortschrittlichen Sicherheitssysteme. Geplant war, das Wetterhorn mit vier Sektionen solcher Aufzüge bis zum Gipfel zu erschließen. Leider kam es nie dazu, denn mit dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges blieben die Touristen aus. Der Betrieb wurde stillgelegt und nicht wieder aufgenommen.[49] (Abb. 022).
Für Aufsehen in dieser Zeit sorgte auch die im Jahr 1908 errichtete Nickelverladebahn von der Firma *Bleichert* in Neukaledonien. Ihre Trasse führte einen Kilometer weit ins Meer hinaus und die Schiffe wurden direkt von der Seilbahn aus beladen.[50]

Abb. 022: Kabine des Wetterhornaufzugs in der Schweiz.

Im Jahr 1912 ging in Lana in Südtirol die Vigiljochbahn in Betrieb. Die Pendelluftseilbahn wurde von der Firma *Ceretti und Tanfani* aus Italien errichtet, konnte aber erst nach einigen Umbauten des Südtiroler Seilbahnpioniers Luis Zuegg den Betrieb aufnehmen.[51]

Zuegg, der am 26. April in Mitterlana geboren wurde, studierte an der Technischen Hochschule in Graz. Im Jahr 1903 kehrte Zuegg in seine Heimat zurück, wo er unter anderem an der Errichtung eines Elektrizitätswerks und einer Braunpappefabrik, die während des Ersten Weltkriegs in die noch heute bestehende Marmeladenfabrik *Zuegg* umgewandelt wurde, beteiligt war.[52] *Bleichert* entwarf im Jahr 1912 für die geplante Zugspitzen Pendelbahn zweistöckige Gondeln, bei denen der untere Stock bei Bedarf an- bzw. abgeschnallt werden konnte. Für diese Zeit war das ein sehr interessanter Ansatz, um mit stark schwankenden Besucherzahlen umzugehen. Aufgrund des Ersten Weltkrieges wurde diese Seilbahn jedoch nie gebaut.[53] (Abb. 023).

1912 war auch das Jahr, in dem Italienische Alpini das erste Mal zerlegbare Kleinseilbahnen im Krieg gegen die Türken militärisch einsetzten. In den Kriegsjahren von 1915 bis 1918 wurden vor allem für den Gebirgskrieg an die 4.000 Militärseilbahnen eingesetzt.[54] (Abb. 024).

Abb. 023: Luis Zuegg.

Für die Seilbahnhersteller war der Krieg ein gutes Geschäft. Zuegg, der als Landsturmingenieur für Österreich eine Vielzahl an Feldseilbahnen baute, machte in dieser Zeit entscheidende Entdeckungen, die den Seilbahnbau der nächsten Jahrzehnte und bis heute prägen sollten. Er entwickelte Tragseilbremsen, erkannte, dass über die Seile telefoniert werden kann und entdeckte, dass sich stark gespannte Seile positiv auf die Lebensdauer und somit auf die Sicherheit auswirkten. Ein zu kurz geliefertes Seil, das durch mehr Vorspannung auf die gewünschte Länge gebracht wurde, war ausschlaggebend für diese Entdeckung. In den Jahren 1920 bis 1923 baute Zuegg eine Musterseilbahn von Meran nach Hafling. Dies führte zu einem Lizenzver-

---

[43] Hellwig Fritz: Heckel Ernst Ferdinand, Neue Deutsche Biographie 8, S.179f, 1969.
[44] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Ernst Heckel (24.11.2014) und http://www.bergbahngescichte.de/heckelpohlig.htm (17.11.2014).
[45] Vgl.: http://www.bergbahngeschichte.de/heckelpohlig.htm (17.11.2014) und http://de.wikipedia.org/wiki/Julius_Pohlig (18.11.2014).
[46] Vgl.: http://www.bergbahngeschichte.de/bleichert.htm (17.11.2014) und http://www.ebay.at/itm/50-Jahre-Adolf-Bleichert-Leipzig-Drahtseilbahnen-1938-/250782385216 (3.12.2014).
[47] Vgl.: http://www.sagen.at/doku/Eisenbahn/Drahtseilbahn_Kordilleren_4.html (17.12.2014) Orginalquelle: Dieterich G.: Die Erschließung der nordargentinischen Kordilleren mittels einer Bleichertschen Drahtseilbahn für Güter und Personen, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, Nr. 44, Band 50, S. 1769-1778, S. 1826-1831, S. 1867-1870, 3. November 1906.
[48] Schmoll: Welt Seilbahngeschichte a, S. 9.
[49] Ebenda, S. 95f.
[50] Ebenda, S. 11.
[51] Vgl.: http://www.sagen.at/forum/showthread.php?t=3682 (23.05.2015).
[52] Vgl.: http://www.bergbahngeschichte.de/zuegg.htm (17.11.2014) und http://de.wikipedia.org/wiki/Luis Zuegg#Literatur und Quellen (17.11.2014)
[53] Schmoll: Welt Seilbahngeschichte a, S. 131ff.
[54] Ebenda, S. 11.

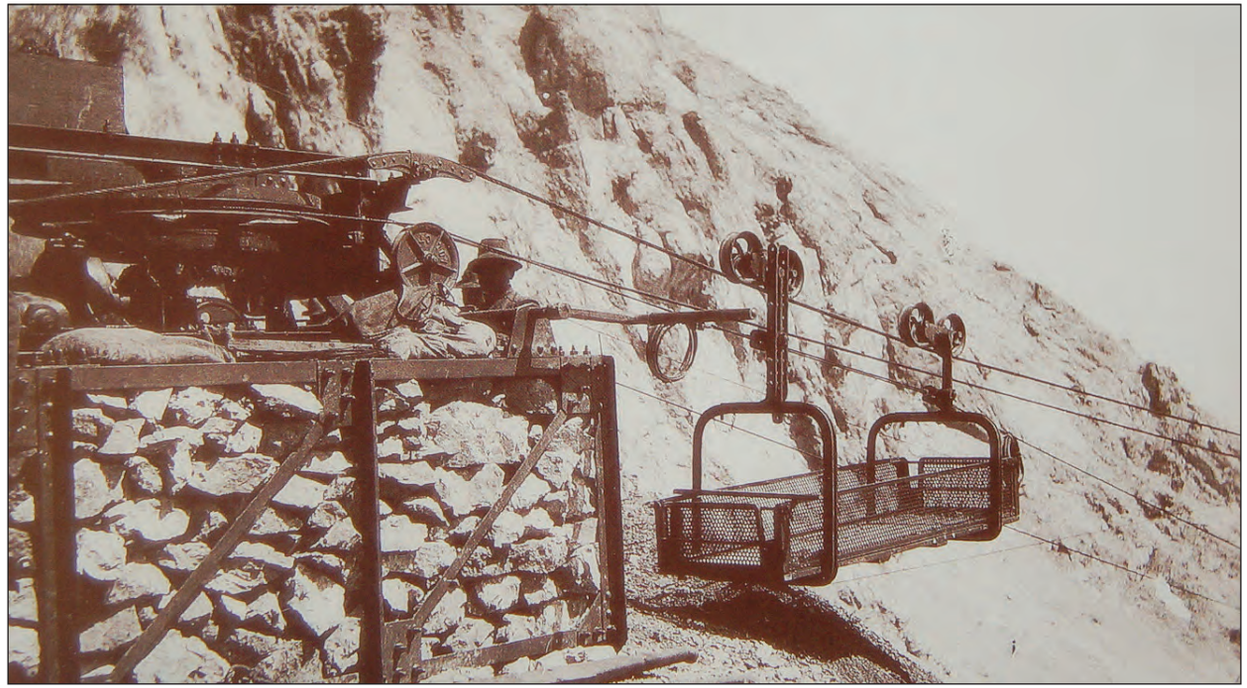


Abb. 024: Feldseilbahn an der Marmolada im Ersten Weltkrieg.

trag mit der Firma *Bleichert*, aus dem das weltbekannte System *Bleichert-Zuegg* entstand.[55] Während des Ersten Weltkriegs, im Jahr 1916, errichtete der Spanier Leonardo Torres y Quevedo eine Seilbahn über den Whirlpool bei den Niagara Wasserfällen. Auf sechs Tragseilen, die über eine Strecke von 550 Meter gespannt waren, fuhr eine 45 Personen fassende offene Kabine. Die Seilbahn ist bis heute in Betrieb und wurde nur elektronisch modernisiert. Mit dieser Seilbahn wurden bisher weit mehr als 20 Millionen Menschen transportiert.[56] (Abb. 025).
Die Zwischenkriegszeit war hauptsächlich vom Bau großer Pendelbahnen geprägt. Bis zum Ausbruch des Zweiten Weltkrieges wurden an die 100 Pendelbahnen gebaut, welche ab 1924 fast ausschließlich nach dem Prinzip Bleichert-Zuegg gebaut wurden.[57] (Abb. 026).
Ende der 1920er Jahre kam Heckel mit seiner Firma in finanzielle Schieflage und wurde so wie 1932 die Firma *Bleichert* und 1933 die Firma *Pohlig* von den *Felten und Guilleaum Carlswerken* übernommen. Pohlig, Bleichert, Heckel und auch *Zuegg* durch den Lizenzvertrag mit *Bleichert* waren so vor dem Zweiten Weltkrieg unter einer Firma vereinigt.[58]

Abb. 025: Seilbahn des Spaniers Torres Y Quevedo über den Whirlpool bei den Niagara Wasserfällen.

Abb. 026: Bau der Nordkettenseilbahn in Innsbruck, 1928.

Neben den oben genannten Seilbahnpionieren, hauptsächlich aus der Anfangszeit, wurde auf viele andere wie Theodor Otto, Theobald Obach, Ernst Constam, Walter Städli, Gerhard Müller, Karl Graventa, Willy Habegger, Georg Wallmannsberger, Arthur Doppelmayr, um nur einige weitere zu nennen, in dieser Arbeit nicht näher eingegangen.

Der Ausbruch des Zweiten Weltkrieges vereitelte ein paar geplante Seilbahnprojekte wie zum Beispiel den Bau einer Pendelbahn zum Fuscherkopf am Großglockner.[59] Militärisch gesehen hatte die Seilbahn im Zweiten Weltkrieg kaum noch Bedeutung und kam nur vereinzelt zum Einsatz, beispielsweise für den Transport von Mensch und Material über zerstörte Brücken. Ein sehr interessanter, jedoch nie vollendeter Beitrag zu den Seilbahnen im Zweiten Weltkrieg kam aus Italien, wo versucht wurde mit einer Unterwasserseilbahn die Insel Sizilien vom Festland aus zu versorgen.[60] (Abb. 027). Auch der Bau der Materialseilbahn im Valsertal von 1943 bis 1945 fiel in diese Zeit.
Der historische Überblick endet mit dem Jahr 1945, da die Zeit nach 1945 für den Seilbahnbau im Valsertal nicht mehr relevant ist.

1.2.2. Die Seilbahn von Chilecito in Argentinien

Im Zuge der Recherchearbeiten zur Materialseilbahn im Valsertal wurde dieses gigantische Seilbahnprojekt entdeckt. Es handelt sich bei dieser Materialseilbahnbahn um eine Meisterleistung der damaligen Seilbahningenieure. Diese Seilbahn ist ein Beispiel dafür, wie weit entwickelt der Seilbahnbau schon 40 Jahre vor dem Bau der Materialseilbahn im Valsertal war. In der Folge werden kurz die Geschichte, sowie die technische Eckdaten der Seilbahn beschrieben.

Die Grubenfelder von Famatina liegen in der nordargentinischen Provinz Rioja und befinden sich circa 35 Kilometer von der Stadt Chilecito entfernt, in einer Höhe von ungefähr 4.500 bis 5.000 Metern. Die wirtschaftliche Erschließung dieser überaus ergiebigen, jedoch sehr abgelegenen Erzlagerstätte (hauptsächlich Gold, Silber und Kupfer) stellte eine große Herausforderung dar. Die schon in der vorspanischen Zeit bekannte Mine, erreichte man nur über einen 150 Kilometer langen Maultierpfad. Die argentinische Regierung hatte 1899 den Bau der Eisenbahnstrecke bis nach Chilecito fertiggestellt. Die Bahnstrecke verband Chilecito mit Buenos Aires. Eine englische Gesellschaft übernahm nach Fertigstellung der Bahnlinie die Ausbeutung der Famatina-Gruben unter der Bedingung, dass der argentinische Staat eine Verbindung zwischen der Eisenbahnstation Chilecito und dem Grubenbezirk baut. Es begannen erste Studien und Planungen, die mit der Beauftragung für den Bau einer Materialseilbahn durch die Leipziger Firma *Bleichert* endeten. (Abb. 028).
Bleichert entschied sich für den Bau einer Zweiseilumlaufbahn (= deutsches Prinzip), die im

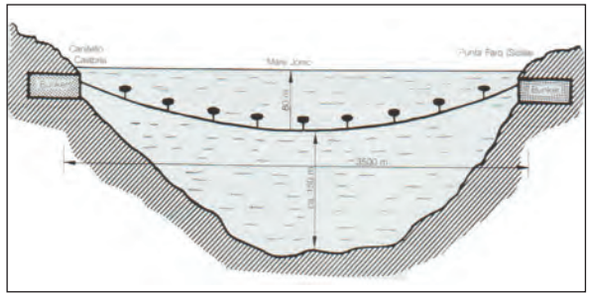


Abb. 027: Skizze vom Entwurf der Unterwasserseilbahn in Italien, 1942.

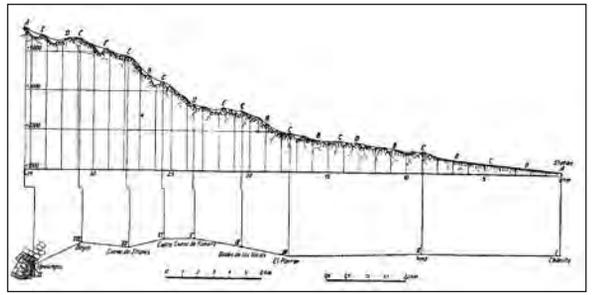


Abb. 028: Lageplan und Profilschnitt der Seilbahn von Chilecito in Argentinien.

[55] *Vgl.: http://www.bergbahngeschichte.de/zuegg.htm (17.11.2014) und http://de.wikipedia.org/wiki/Luis Zuegg#Literatur und Quellen (17.11.2014)*
[56] *Vgl.: https://de.wikipedia.org/wiki/Whirlpool_Aero_Car (19.04.2015) und https://de.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Torres_Quevedo (19.04.2015).*
[57] *Schmoll: Welt Seilbahngeschichte a, S. 6.*
[58] Vgl.: http://www.ebay.at/itm/50-Jahre-Adolf-Bleichert-Leipzig-Drahtseilbahnen-1938-/250782385216 (3.12.2014).
[59] Ebenda, S. 131f.
[60] Ebenda, S. 78f.

waagrechten gemessen eine Distanz von 34,67 Kilometer und einen Höhenunterschied von rund 3528 Meter überwinden sollte. Die stündliche Leistung talwärts lag bei 40 Tonnen und bergwärts bei 20 Tonnen. Die bis dahin längste Seilbahn der Welt hatte eine Länge von circa 30 Kilometer, aber mit nur geringen Steigungen und einer Stundenleistung von 5 Tonnen. Die Fahrgeschwindigkeit der Seilbahn von Chilecito betrug zweieinhalb Meter pro Sekunde (entspricht neun Kilometer pro Stunde). Das Gewicht einer Wagenladung lag bei 500 Kilogramm, die im 45-Sekunden-Takt beziehungsweise im Abstand von 112,5 Meter selbsttätig auf das Zugseil geklemmt wurden. Folglich benötigte man für die Fahrt in eine Richtung circa vier Stunden. (Abb. 029).

Aufgrund des komplexen Geländeverlaufs wurde die Strecke in acht einzelne Sektionen unterteilt. (Abb. 030). In den sieben Zwischenstationen wurden die Transportwägen vom Zugseil der einen Sektion automatisch abgekuppelt und liefen auf eine Hängeschiene. Händisch wurden die Betriebsmittel dann zu der Stelle weitergeschoben, an der sie sich wieder automatisch auf das Zugseil der nächsten Sektion klemmten. Durch das ständige An- beziehungsweise Abkuppeln der Seilbahnwägen vom Seil erforderte die Ausführung des Klemmapparates besonderes Augenmerk. Nicht nur die Seile, die durch die Belastungen ihren

Abb. 029: Talstation der Seilbahn in Chilecito.

Abb. 030: Eine der sieben Zwischenstationen im oberen Bereich der Seilbahn.

Abb. 031: Bergstation bei den Famatina Grubenfeldern.

Durchmesser oft um mehrere Millimeter änderten, sondern auch die schwankenden Temperaturbedingungen zwischen der Berg- und der Talstation stellten eine große Herausforderung für die Ingenieure dar. (Abb. 031). ntlang der Strecke waren größere Reparaturen nur sehr schwer möglich da die Region sehr entlegen war. Die einzelnen Seilbahnelemente waren dadurch robust ausgeführt. Von den sieben Zwischenstationen waren fünf als Winkelstation ausgebildet um im Seilbahnprofil einen günstigeren Geländeverlauf zu erhalten. In den Zwischenstationen waren zusätzlich Antriebseinheiten installiert, die so angeordnet waren, dass ein Antrieb zugleich tal- und bergseitig antrieb. Das größte, freie Spannfeld der Seilbahn betrug 900 Meter. Für die Strecke benötigte man in etwa 275 Stützen, wobei der

Abb. 032: Oberer Teil einer Stütze im oberen Streckenabbschnitte der Seilbahn.

Abb. 033: Station zur Tragseilspannung im oberen Streckenabschnitt der Seilbahn.

durchschnittliche Stützenabstand circa 100 Meter betrug. Die höchste Stütze hatte eine Höhe von mehr als 50 Meter. (Abb. 032).

Für die Fahrbahn kamen unterschiedliche Seile zum Einsatz. Auf den oberen fünf Sektionen waren es Spiralseile und zwar für das Tragseil der Vollseite ein 35 Millimeter starkes Seil und für die Leerseite ein 30 Millimeter starkes Seil. Für das Zug- bzw. Lastseil kam ein 28 Millimeter starkes Seil zur Verwendung. Der Rest der Seilbahn war mit einem vollverschlossenen Seil mit einem Durchmesser von 30 Millimeter bespannt. Für das Zugseil verwendete man ein 22 Millimeter starkes Spiralseil. Wegen der Streckenführung und um die Stationen frei von Spanngewichten zu halten, gab es zwischen Berg- und Talstation 19 Verankerungs- und Spannvorrichtungen. (Abb. 033). In der Talstation, in Chilecito, wurde jeder ankommende Wagen selbstständig gezählt und gewogen bevor das Erz auf Waggons der Eisenbahn verladen wurde.

Um die Baustellen mit den wichtigsten Materialien zu beliefern und somit den Bau der Seilbahn überhaupt zu ermöglichen, mussten vorher an die 110 Kilometer Wegenetz gebaut werden. Speziell im oberen Abschnitt der Seilbahntrasse, in dem es keinerlei Vegetation und auch kein Wasser gab, stellte die Versorgung mit dem Nötigsten eine große Herausforderung dar. Für die Trasse selbst wurde bei einigen Bergkuppen und Geländeübergängen Einschnitte hergestellt, um mit dem Seil nicht zu kleine Radien durchfahren zu müssen. (Abb. 034). Sogar ein circa 300 Meter langer Tunnel wurde aus dem Fels gesprengt, durch den die Seilbahn führte. Nach diesen vorbereitenden Arbeiten wurde Mitte Oktober 1903 mit dem Bau der Seilbahn begonnen. Nach einer Rekordbauzeit von nur 15 Monaten wurde die Materialseilbahn im Dezember 1904 eingeweiht. Am Bau waren zeitweilig bis zu 1200 Arbeiter beschäftigt. Am 1. Jänner 1905 nahm die Seilbahn ihren regulären Betrieb auf. Sie war bis in die 20er–Jahre des vorigen Jahrhunderts in Betrieb. Die zeitlichen Angaben für die Stilllegung schwanken zwischen 1920 und 1926.

Heute zählt die Seilbahn zu Argentiniens Denkmälern. Die Anlage wird für ihre Erhaltung von Zeit zu Zeit gewartet.[61] Diese Seilbahn stellt die Materialseilbahn vom Valsertal in allen

Abb. 034: Einer der Kuppenübergänge der Seilbahn.

[61] Vgl.: http://www.sagen.at/doku/Eisenbahn/Drahtseilbahn_Kordilleren_4.html (17.12.2014). Orginalquelle: Dieterich G.: Die Erschließung der nordargentinischen Kordilleren mittels einer Bleichertschen Drahtseilbahn für Güter und Personen, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, Nr. 44, Band 50, S. 1769-1778, S. 1826-1831, S. 1867-1870, 3. November 1906.

Belangen in den Schatten, zumal die Seilbahn ja schon 40 Jahre vorher errichtet wurde.

1.2.3. Einteilung der Seilbahnen

Seilbahnen können grundsätzlich nach mehreren Gesichtspunkten und Kriterien eingeteilt werden. In diesem Abschnitt wird versucht einige dieser Klassifizierungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Es ist nicht möglich, alle daraus resultierenden Kombinationsmöglichkeiten darzustellen, dennoch sollen die häufigsten Anwendungen aufgezählt werden.

1.2.3.1. Nach dem Verwendungszweck

Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwischen Seilbahnen für den Gütertransport und Seilbahnen für den Personentransport. Eine Seilbahn kann aber auch beide Funktionen übernehmen. Speziell im landwirtschaftlichen Bereich wurden und werden Materialseilbahnen auch für den Personentransport eingesetzt, um die Bewirtschaftung von Bergbauernhöfen und Almhütten zu erleichtern. Viele Materialseilbahnen, die bis zum Zweiten Weltkrieg entstanden, hatten eine Vielzahl an unterschiedlichen Betriebsmitteln, um die vielfältigen Aufgaben bewerkstelligen zu können. (Abb. 035).
Der wesentliche Unterschied zwischen Personen- und Materialseilbahn liegt aber darin, dass für Personenseilbahnen wesentlich strengere gesetzliche Bestimmungen und strengere Sicherheitsvorschriften gelten. Der Erfolg von Personenseilbahnen ist untrennbar mit der Entwicklung des alpinen Skilaufs verbunden. Die Seilbahn erwies sich dabei als ideale Aufstiegshilfe. Nicht nur der Wintertourismus stellt für Personenseilbahnen einen Absatzmarkt dar. In urbanen Ballungsräumen werden Seilbahnen immer häufiger verwendet, um Personen zu transportieren.[62] (Abb. 036).
Für den Personentransport sind heute weltweit circa 30.000 Seilbahnen mit einer Förderleistung von circa 20 Millionen Personen/Stunde in Betrieb.[63]

1.2.3.2. Nach der Art ihrer Fahrbahn und der Lage dieser zum Gelände

Die Einteilung erfolgt hier in drei Hauptgruppen: Die Standseilbahnen, die Seilschwebebahnen und die Schlepplifte.[64] (Abb. 037).
Bei den Standseilbahnen ist die Trasse direkt mit dem Boden verbunden oder führt über ortsfeste, durchgehende Trassenbauwerke. Die Betriebsmittel, mit geeigneten Rädern ausgestattet, werden auf der Fahrbahn mittels Zugseil(en) bewegt. Der Vorteil der Standseilbahn ist ein eisenbahnähnlicher Betrieb. Nachteilig hingegen sind die hohe Geländeabhängigkeit

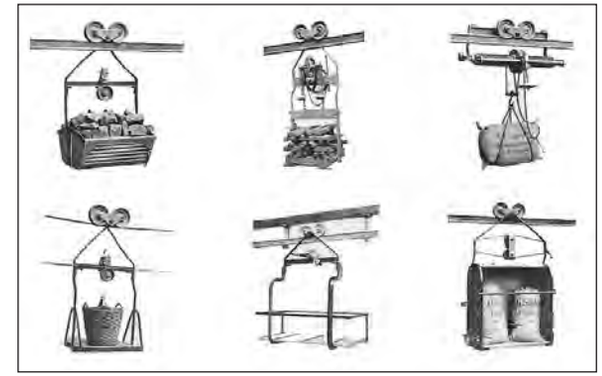


Abb. 035: Unterschiedliche Betriebsmittel der Seilbahn von Chilecito in Argentinien.

Abb. 036: Seilbahn über dem Barrios Agustino in Caracas, Venezuela.

und die erhöhten Kosten für die Herstellung einer geeigneten Fahrbahn.[65] (Abb. 038).

Bei der Seilschwebebahn werden, je nach Bauart, die Betriebsmittel von einem oder mehreren Seilen getragen. Diese liegen auf der Strecke auf Stützen auf. An den Endpunkten befinden sich die jeweils nötigen Stationsbauten, in denen meist auch die Einrichtungen für

Abb. 037: Die drei Hauptgruppen von Seilbahnen.

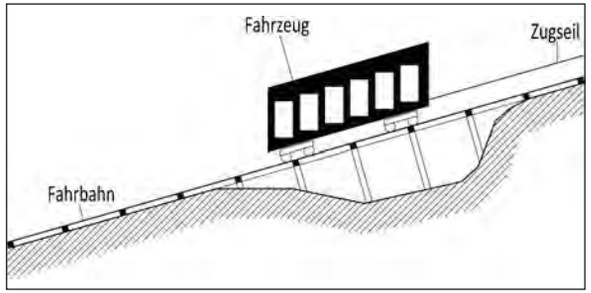


Abb. 038: Schema einer Standseilbahn.

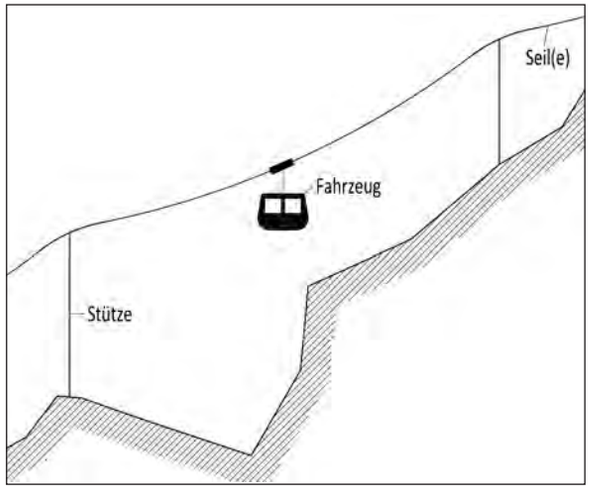


Abb. 039: Schema einer Seilschwebebahn.

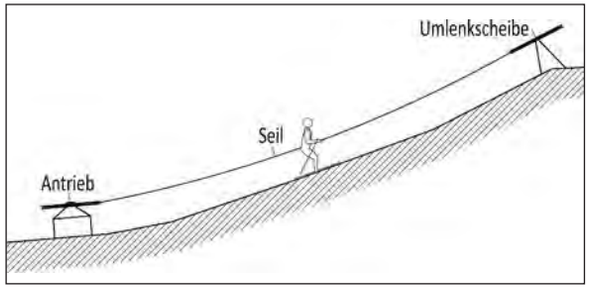


Abb. 040: Schema eines Schlepplifts mit niederer Seilführung.

Seilspannung und Antrieb sind. Die Fahrzeuge werden entweder durch ein Zug- bzw. Förderseil bewegt. Es gibt auch Betriebsmittel, die mit eigenem Antrieb ein oder mehrere Tragseile befahren. Solche Konstruktionen werden als Selbstfahrer bezeichnet. Die Stärke von Luftseilbahnen liegt in ihrer vielfältigen Einsetzbarkeit in schwierigem Gelände. Durch die Stützen gibt es nur wenige Berührungspunkte mit dem Boden und der Grundverbrauch ist im Vergleich zu anderen Beförderungsmöglichkeiten relativ gering. Als nachteilig könnte eine gewisse Windempfindlichkeit gesehen werden.[66] Moderne Bahnen können jedoch auch noch bei Windgeschwindigkeiten von bis zu 80km/h gefahrlos betrieben werden.[67]

Bei Schleppliften unterscheidet man zwischen hoher Seilführung und niedriger Seilführung. Bei hoher Seilführung sind Betriebsmittel in Form von Stangen, Bügeln oder Tellern erforderlich, bei niederer Seilführung hingegen halten sich die Fahrgäste direkt am umlaufenden Seil fest. Schlepplifte sind somit nur durch aktives Mitwirken der Fahrgäste nutzbar, die durch diverse Sportgeräte auf dem Boden dahingleiten und bergauf gezogen werden. Schlepplifte stellen eine günstige Möglichkeit dar, um Personen in Skigebieten zu transportieren.[68] In den letzten Jahrzehnten wurden Schlepplifte jedoch vermehrt durch komfortable Sesselbahnen mit höherer Förderleistung ersetzt.[69] (Abb. 040).

1.2.3.3. Nach Seilarten

Im Seilbahnbau kommen Seile mit unterschiedlichen Funktionen zum Einsatz. Systembestimmend sind dabei das Tragseil, das für die Betriebsmittel die Fahrbahn bildet beziehungsweise die Last trägt, das Förderseil, das neben der Übertragung der Antriebsenergie auch die

[62] Gross: Seilbahnlexikon. Technik, Relikte und Pioniere aus 150 Jahren Seilbahngeschichte, S. 35ff.
[63] Sedivy Peter: Seilbahnbau, Vorlesungsunterlagen am Institut für Infrastruktur, Arbeitsbereich intelligente Verkehrssysteme der Universität Innsbruck, S. 2, Innsbruck, 2012.
[64] Doppelmayer Arthur: Denkanstöße zur Funktionserfüllung von Einseilumlaufbahnen, Dissertation, Kapitel 2.2.1., Wolfurt, 1997.
[65] Ebenda.
[66] Ebenda.
[67] Vgl.: http://de.wikipedia.org/wiki/Peak_2_Peak_Gondola (21.1.2015).
[68] Doppelmayer: Denkanstöße zur Funktionserfüllung von Einseilumlaufbahnen, Kapitel 2.2.1.
[69] Gross: Seilbahnlexikon. Technik, Relikte und Pioniere aus 150 Jahren Seilbahngeschichte, S. 77f.

Last aufnimmt und das Zugseil, das die Energie des Antriebes auf die Betriebsmittel überträgt. Daraus lassen sich folgende Seilbahnarten ableiten:[70]

Die Einseilbahn mit einem Förderseil:
Die Betriebsmittel sind entweder fix oder kuppelbar mit der endlosen Förderseilschleife verbunden und werden durch diese bewegt.[71] (Abb. 041).

Die Zweiseilbahn mit Trag- und Zugseil:
Die kuppelbaren Betriebsmittel laufen mittels eines Laufwerkes auf einem oder mehreren Tragseilen und werden durch eine oder mehrere Zugseilschleifen bewegt. Wegen der geringen Windanfälligkeit und der Möglichkeit große Spannweiten zu überbrücken, ist diese Seilbahnart häufig anzutreffen. Auch die Materialseilbahn im Valsertal wurde in dieser Bauweise ausgeführt.[72] (Abb. 042).

Die Seilkletterbahn oder Selbstfahrer mit Tragseil:
Wie schon der Name verrät, handelt es sich hierbei um ein Betriebsmittel, das mit eigenem Antrieb ein oder mehrere Tragseile befährt. Häufig kommen diese Selbstfahrer als Bergebahnen von Zweiseilbahnen zum Einsatz, da die Fahrzeuge sich autark auf dem Tragseil bewegen können. Sie sind jedoch in der Steigfähigkeit begrenzt.[73] (Abb. 043).

Die Standseilbahn mit Zugseil: (Vgl.: Punkt 1.2.3.2. Absatz zwei).
Die Anzahl der Seile ist für diese Betrachtung nicht relevant, sondern nur deren Funktion. So ist die Bezeichnung 3S-Bahn, wie sie in jüngerer Vergangenheit öfter verwendet wird, ein wenig irreführend. Es handelt sich bei diesen Seilbahnen um Zweiseilbahnen, jedoch mit zwei Tragseilen und einem Zugseil.[74] (Abb. 044).

1.2.3.4. Nach ihrer Betriebsart

Seilbahnen können auch aufgrund der unterschiedlichen Betriebsarten, mit der die Seilbahnen die Strecke befahren, unterteilt werden. Grundsätzlich unterscheidet man hier zwischen Pendelbetrieb und Umlaufbetrieb.[75]

Im Pendelbetrieb fahren die Betriebsmittel auf derselben Fahrspur, auf der sie bergauf fahren, auch wieder bergab. Sie pendeln zwischen Berg- und Talstation.

Der Vorteil dieser Bewegungsart sind die einfachere Aufhängung des Betriebsmittels und einfachere Stationsbauten, da kein Umlauf stattfindet. Mit zunehmender Bahnlänge wirkt sich diese nachteilig auf die Förderleistung aus. Bahnen im Pendelbetrieb werden als Pendelbahnen bezeichnet.[76] (Abb. 045).

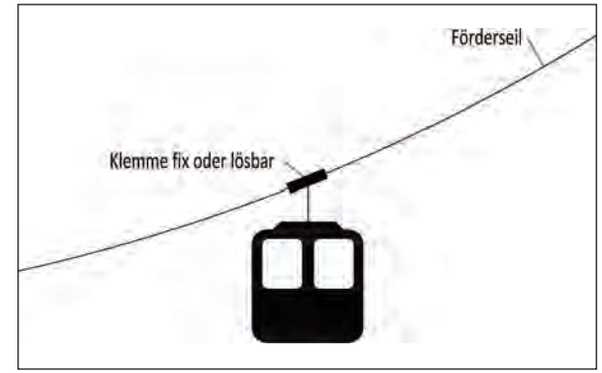


Abb. 041: Schema einer Einseilbahn.

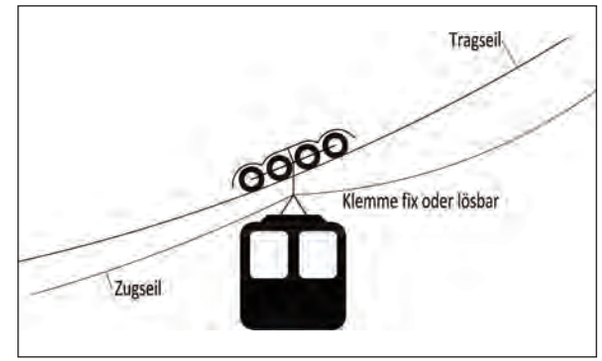


Abb. 042: Schema einer Zweiseilbahn.

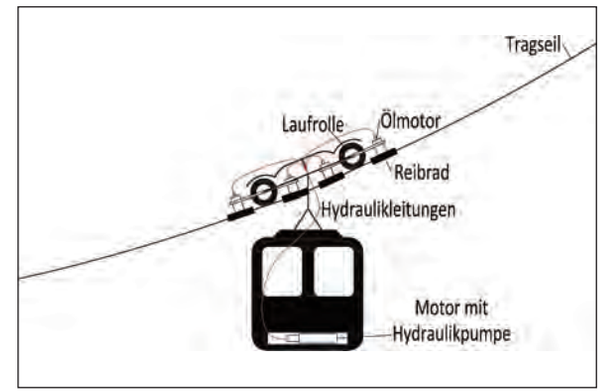


Abb. 043: Schema einer Seilkletterbahn.

Abb. 044: 3S-Bahn in Kitzbühel mit zwei Tragseilen und einem Zugseil.

Abb. 045: Schema Pendelbetrieb.

Abb. 046: Schema Umlaufbetrieb.

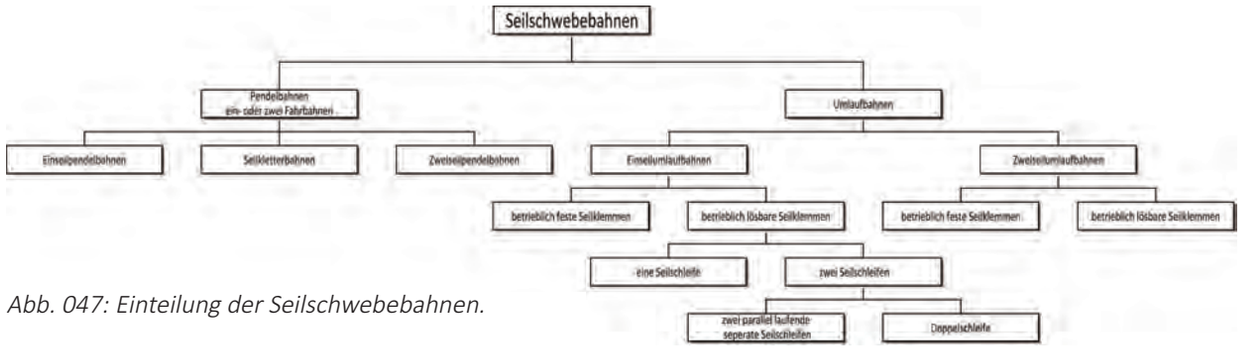


Abb. 047: Einteilung der Seilschwebebahnen.

Beim Umlaufbetrieb befahren die Betriebsmittel beide Fahrbahnen, die bergwärts führende und die talwärts führende. Die Richtung der Fortbewegung ist dabei gleichbleibend. Der Umlaufbetrieb kann mit am Zug- bzw. Förderseil fest verbundenen oder lösbaren Betriebsmitteln erfolgen. Sind die Betriebsmittel fest mit dem Seil verbunden, so muss die Fahrgeschwindigkeit begrenzt sein, um das Zu- und Aussteigen bzw. Be- und Entladen zu ermöglichen. Es gibt auch die Möglichkeit die Geschwindigkeit abhängig von der Position der Betriebsmittel zu erhöhen beziehungsweise zu drosseln. Solche Bahnen werden pulsierende Umlaufbahnen genannt. Generell werden Bahnen mit Umlaufbetrieb Umlaufbahnen genannt.[77] (Abb. 046).

All diese Möglichkeiten, Seilbahnen einzuteilen, zeigen, wie vielfältig Seilbahnen ausgeführt werden können. Da es sich bei der Materialseilbahn im Valsertal um eine Seilschwebebahn handelt, wird im Anschluss noch dargestellt, in welcher Form solche Seilbahnen zur Ausführung kommen. (Abb. 047).

[70] Doppelmayer: Denkanstöße zur Funktionserfüllung von Einseilumlaufbahnen, Kapitel 2.2.2.
[71] Ebenda.
[72] Ebenda.
[73] Ebenda.
[74] Gross: Seilbahnlexikon. Technik, Relikte und Pioniere aus 150 Jahren Seilbahngeschichte, S. 42.
[75] Doppelmayer: Denkanstöße zur Funktionserfüllung von Einseilumlaufbahnen, Kapitel 2.2.3.
[76] Ebenda.
[77] Ebenda.

1.2.4. Schematische Darstellung einer Zweiseilbahn mit Umlaufbetrieb

Eine Zweiseilumlaufbahn besteht prinzipiell aus den Stationsbauten, den Streckenbauwerken, mindestens einem Tragseil und einem Zugseil, den dafür nötigen Abspannvorrichtungen und den Betriebsmitteln.

1.2.4.1. Die Stationsbauten

Die Stationsbauten kennzeichnen den Start- und Endpunkt der Seilbahn. In den Stationsbauten sind der Antrieb, die Steuerung der Seilbahn, die Seilumlaufscheiben und die Vorrichtungen zur Trag- und Zugseilspannung untergebracht. Die Station mit dem Antrieb wird als Antriebsstation bezeichnet, die der Antriebsstation gegenüberliegende Station nennt man Gegenstation. Zwischen den beiden Stationen befindet sich die Strecke der Seilbahn. Je nach Streckenverlauf und Länge können sich Seilspannvorrichtungen auch entlang der Strecke befinden. In den Stationen werden die Betriebsmittel befüllt oder entleert beziehungsweise steigen dort Personen ein und aus. Die Station muss so gebaut sein, dass dies reibungslos möglich ist. Öfters befinden sich bei den Stationen auch sogenannte Bahnhöfe, die nur bei lösbaren Betriebsmitteln erforderlich sind.[78] (Abb. 048).

Abb. 048: Bergstation der Gaislachkogelbahn in Sölden, Tirol.

1.2.4.2. Die Streckenbauwerke

Bei den Streckenbauwerken handelt es sich in der Regel um Stützen oder in seltenen Fällen um Seilspannvorrichtungen, Winkelstationen oder Zwischenstationen. Stützen tragen das Seil und bilden mittels Rollen ein Auflager für das Zugseil. Sie leiten die auftretenden Lasten auf das Fundament weiter. Stützen gibt es in verschiedenen Ausführungen, wie zum Beispiel als Fachwerkstütze oder als zylindrische und konische Rohrstütze.
Der Abstand und die Höhe der Stützen sind stark geländeabhängig. Es wird dabei geachtet, dass es zu einer günstigen Seillinie kommt. Die Stützen werden meist mittels Verschraubung auf einem entsprechenden Fundament montiert. Bei den Fundamenten handelt es sich in der Regel um Schwergewichtsfundamente, die auf genügend tragfähigem Boden stehen. Leitern, Anhebeböcke und Montageböcke werden auf Stützen montiert, um Wartungsarbeiten entsprechend durchführen zu können.[79] (Abb. 049).

1.2.4.3. Die Seile

Das Tragseil, meist ein vollverschlossenes Seil, bildet die Fahrbahn. Das Zugseil, ein Spiralseil, dient der Bewegungsübertragung auf die Betriebsmittel. Die Seile müssen in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gewartet werden.

Abb. 049: Riesige Stütze einer Seilbahn in Malaysia.

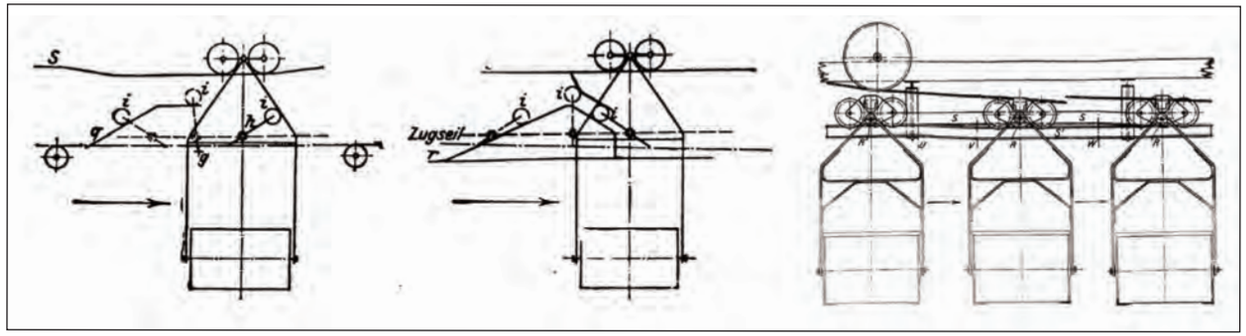


Abb. 050: Klemmvorgang eines Betriebsmittels mit Schraubklemme und Schwergewichtsklemme.

1.2.4.4. Die Betriebsmittel

Als Betriebsmittel kommen die unterschiedlichsten Fahrzeuge zum Einsatz. Grob unterschieden gibt es Betriebsmittel für den Personentransport und für den Materialtransport. Die Betriebsmittel können fix oder lösbar mit dem Seil verbunden sein.[80] (Abb. 050).

1.2.5. Seiltechnik

Wie schon im historischen Rückblick beschrieben, begann der Siegeszug der Seilbahn erst durch die Erfindung des Drahtseils. Mit Sicherheit ist das Seil das wichtigste Element jeder Seilbahn.[81] Im Folgenden werden die Seilherstellung, die unterschiedlichen Arten von Seilen und deren Einsatzgebiete beschrieben.
Ein Drahtseil besteht aus Drähten, die zu Litzen verseilt werden und aus einer Einlage, um die die Litzen zu einem Seil gedreht werden.[82] (Abb. 051).

Julius Albert, der Erfinder des Drahtseils, verwendete für sein erstes Drahtseil einen 3,5 mm starken Draht, aus dem er eine Litze mit vier Drähten fertigte. Für das fertige Seil drehte er dann drei Litzen zusammen.[83] Heute noch werden Seile im Wesentlichen nach dieser Methode gefertigt. (Abb. 052).

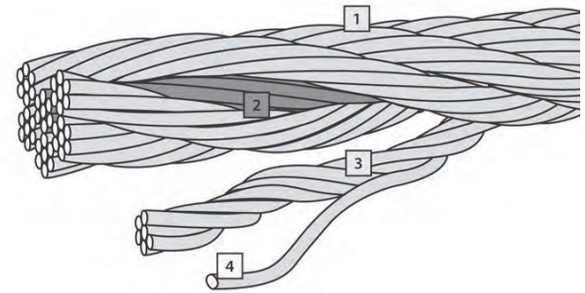


Abb. 051: Konstruktionsprinzip eines Seils (1), bestehend aus Einlage (2), Litze (3) und Draht (4).

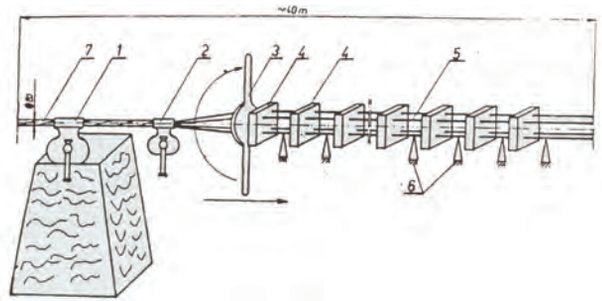


Abb. 052: Skizze von der Herstellung der ersten Drahtseile.

[78] Doppelmayer: Denkanstöße zur Funktionserfüllung von Einseilumlaufbahnen, Kapitel 2.3.
[79] Ebenda, Kapitel 2.3.4.
[80] Ebenda, Kapitel 2.5.5.
[81] Sedivy: Seilbahnbau, S. 6.
[82] Ebenda.
[83] Vgl.: http://video.tu-clausthal.de/film/178.html, (18.12.2014).

1.2.5.1. Seildraht

Der Seildraht ist ein unlegierter Kohlenstoffstahl (0,5 bis 1,0 % Kohlenstoffgehalt) in Form eines Walzdrahtes, dessen Durchmesser 9 bis 12 Millimeter betragen kann. Diese Runddrähte werden durch Ziehen, durch Kaltverformung, durch abgestufte Ziehdüsen oder Ziehsteine in die gewünschte Form, mit dem gewünschten Durchmesser, gebracht. Neben Runddrähten mit Kreisquerschnitt werden unterschiedliche Formdrähte wie Keildraht mit trapezförmigen Querschnitt (T), Z-Draht mit einem Z-förmigen Querschnitt (Z), Taillendraht mit Ausnehmungen für einen Runddraht (H) und diverse Sonderformen hergestellt. Die Formdrähte werden in der Regel für die Außenlage der Seile verwendet, um eine günstige Oberfläche zu bilden. Solche Seilkonstruktionen werden als verschlossene Seile bezeichnet. Das Kaltverformen hat positive Auswirkungen auf die Bruchfestigkeit des Ausgangsmaterials, das Material versprödet jedoch trotzdem nach mehreren Zügen. Der Draht muss daher vor und nach mehrmaligem Ziehen patentiert werden.[84] Patentieren ist eine besondere Wärmebehandlung, um ein günstiges Metallgefüge für die Kaltverformung, dem Ziehen, zu erhalten.[85] (Abb. 053).

Abb. 053: Unterschiedliche Formdrähte: Runddraht, Keildraht, Z-Draht und Taillendraht zur Litzen- und Seilherstellung.

1.2.5.2. Litzen

Aus den einzelnen Drähten werden in verschiedener Machart Litzen hergestellt.
Man unterscheidet folgende Litzentypen:

Standard: Außer dem Kerndraht weisen alle Drähte gleiche Durchmesser auf. Die Drahtzahl erhöht sich mit jeder zusätzlichen Lage um sechs. Die Drähte aller Lagen kreuzen die darunterliegenden in einem spitzen Winkel. Dies führt zu punktuellen Berührungen.[86] (Abb. 054).

Seal: Die Anzahl der Drähte ist in jeder Lage gleich, deshalb muss der Drahtdurchmesser von Lage zu Lage grösser gewählt werden. Alle Drähte kommen in der Rille der vorhergehenden Lage zu liegen. Ein Kreuzen der Drähte wird somit vermieden. Daraus ergeben sich linienförmige Berührungen der Drähte. Im Jahr 1885 erhielt Thomas Seal für diese Konstruktion ein Patent in den USA.[87] (Abb. 055).

Warrington: Die Drähte der ersten Lage weisen gleiche Durchmesser auf. In den Rillen der ersten Lage befindet sich je ein Draht. Zwischen diesen liegen Drähte kleineren Durchmessers. Die Berührung ist linienförmig.[88] (Abb. 056).

Filler- beziehungsweise Fülldraht: Mindestens drei Drahtlagen haben drei verschiedene, jedoch pro Lage einheitliche Drahtdurchmesser. Die Drahtzahl der ersten und der Fillerlage ist gleich, jene der Außenlage doppelt so groß. Die Berührung ist linienförmig. In verschiedenen Ländern werden bei Querschnittberechnungen und Litzenbezeichnungen die Fülldrähte nicht berücksichtigt.[89] (Abb. 057).

Warrington-Seal: Es handelt sich um eine Kombination der beiden Macharten Warrington und Seal. Um eine Warrington-ähnliche Konstruktion wird eine Drahtlage nach dem Seal-Prinzip gewickelt. Sämtliche Drähte berühren sich linear. Mit zunehmender Drahtanzahl vergrößert sich der Durchmesser des Kerndrahtes.[90] (Abb. 058).

Bei manchen Litzenkonstruktionen ist es nötig, den Kerndraht durch eine Litze zu ersetzen. Dadurch wird die Seilkonstruktion flexibler.[91]
Aus den oben beschriebenen unterschiedlichen Litzen werden Seile für unterschiedliche Verwendungen gedreht. Seile werden unter anderem als Tragseil, Förderseil, Zugseil, Spannseil, Telefonseil, Schalterseil, Windenseil und Rettungsseil im Seilbahnwesen eingesetzt.[92]

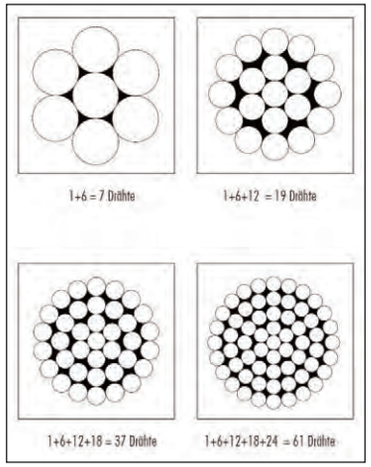


Abb. 054: Standardlitze.

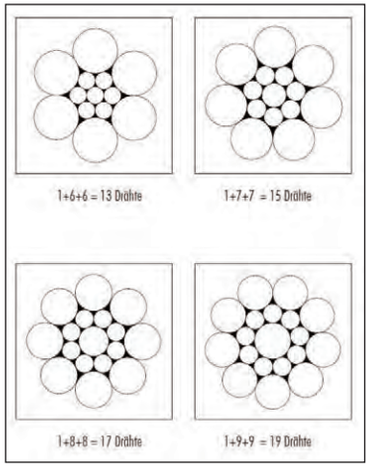


Abb. 055: Seallitze.

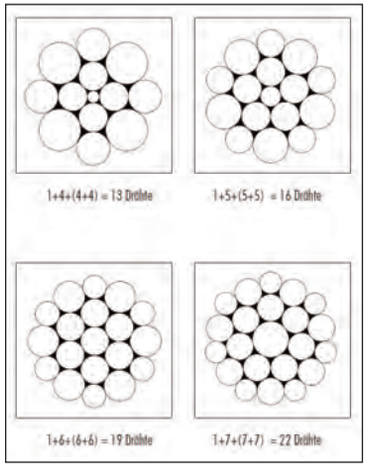


Abb. 056: Warringtonlitze.

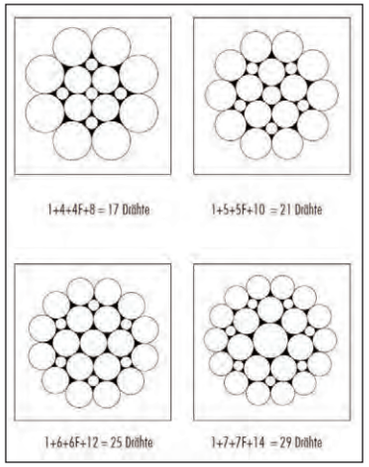


Abb. 057: Fillerlitze.

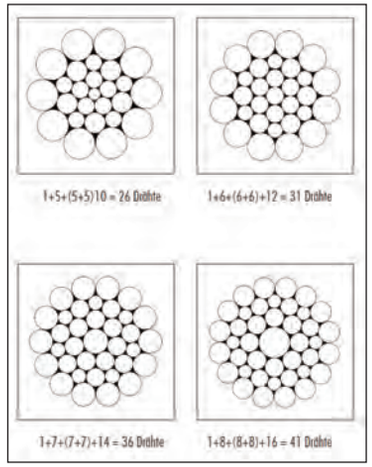


Abb. 058: Warrington-Seallitze.

1.2.5.3. Verseilarten

Das Zusammendrehen der einzelnen Drähte wird im Fachjargon als „Schlagen“ bezeichnet, wobei im Uhrzeigersinn gedrehte Drähte als Rechtsschlag und links gedrehte Drähte als Linksschlag bezeichnet werden. Dasselbe gilt für das Zusammendrehen (Schlagen) des Seiles. Werden die Litzen in gleicher Richtung zusammengeschlagen, wie die Drähte der Litzen gedreht wurden, so spricht man vom Gleichschlag. Ist die Schlagrichtung der Litze zu der des Seiles gegenläufig, so bezeichnet man dies als Gegenschlag beziehungsweise Kreuzschlag. (Abb. 059).

Die Schlaglänge ist die auf die Litzen oder Seilachse gemessene Länge bei einer vollständigen Windung des Drahtes beziehungsweise der Litze. (Abb. 060). Der Schlagwinkel α liegt zwischen Seil- und Litzenachse.[93] (Abb. 061).

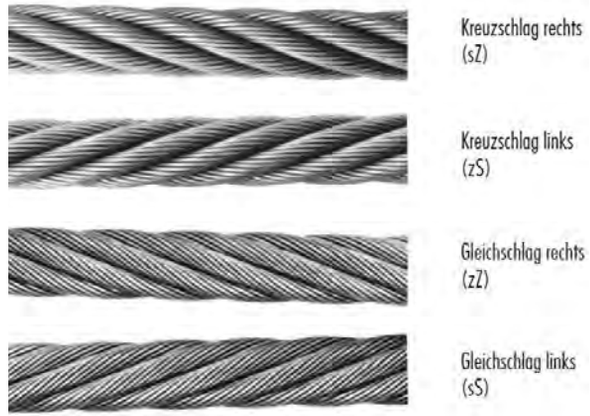


Abb. 059: Schalgarten eines Seils.

[84] Sedivy: Seilbahnbau, S. 6ff.
[85] Ebenda, S. 6.
[86] Vgl.: http://www.fatzer.com/Portals/1/Fatzer/Dokumente/SBO%20deutsch%20kpl.%20114%20%20S._11.01-red.pdf (18.12.2014), S. 3.04, Romanshorn, Februar 2001.
[87] Ebenda.
[88] Ebenda, S. 3.05.
[89] Vgl.: http://www.fatzer.com/Portals/1/Fatzer/Dokumente/SBO%20deutsch%20kpl.%20114%20%20S._11.01-red.pdf (18.12.2014), S. 3.05, Romanshorn, Februar 2001.
[90] Ebenda, S. 3.06.
[91] Ebenda.
[92] Ebenda, S. 4.01.
[93] Ebenda, S. 3.09.

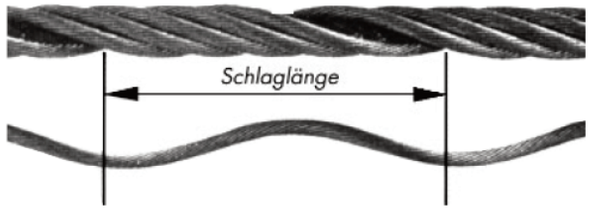


Abb. 060: Schlaglänge.

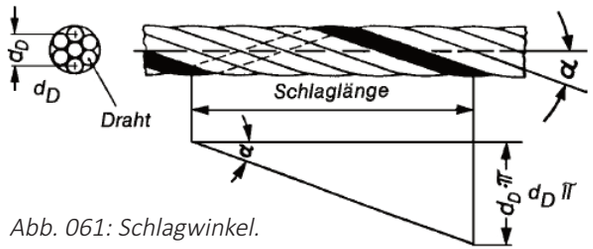


Abb. 061: Schlagwinkel.

1.2.5.4. Seilherstellung

Prinzipiell können bei der Drahtseilherstellung zwei Gruppen unterschieden werden: die Litzenseile und die vollverschlossenen Seile.

Die Herstellung der unterschiedlichen Seile erfolgt in unterschiedlichen Arbeitsschritten.
Bei der Herstellung eines Litzenseiles werden in der Regel drei Arbeitsschritte benötigt. Zu Beginn wird die Einlage hergestellt[94], dann die einzelnen Drähte zur Litze verseilt. Im dritten und letzten Schritt werden die Litzen zum Seil geschlagen. Daraus entstehen dann Litzenseile, Litzenspiralseile oder Litzenseile mit Kunststoffzwischenlage. Eine Sonderform des Litzenseils stellt das Seil mit kompaktierten Litzen dar. Zuerst werden gewöhnliche Litzen gefertigt, die anschließend durch Ziehen, Walzen oder Hämmern mechanisch verdichtet werden. Die äußere Oberfläche der Litze wird dadurch glatter. Das wirkt sich positiv auf die Seileigenschaften aus. (Abb. 062).

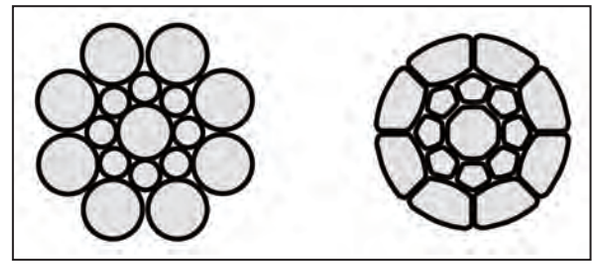


Abb. 062: Litze vor und nach dem Kompaktieren.

Bei der Herstellung vollverschlossener Seile sind mehrere Arbeitsschritte nötig. Zu Beginn wird eine Kernlitze gefertigt, auf der eine oder mehrere Runddrahtlagen aufgebracht werden. Für die Decklage werden dann eine oder mehrere Profildrahtlagen aufgebracht. Zur Vermeidung von innerer Korrosion infolge von Kondenswasser werden die Hohlräume bei vollverschlossenen Seilen vollständig mit Fett ausgefüllt.[95] (Abb. 063).

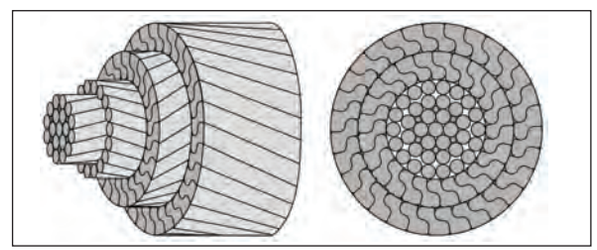


Abb. 063: Vollverschlossenes Seil.

Heutzutage wird für die Seilherstellung üblicherweise eine Korbverseilmaschine verwendet.[96]

1.2.5.5. Seilverbindungen

Die bekannteste Seilverbindung ist der Seilspleiß. Mit dieser Verbindung können Seile zu endlosen Schleifen verbunden werden. Die Litzen der beiden Seilenden werden ineinander verwoben. Die Verbindungsstelle ist wie der

Abb. 064: Spleißknoten.

Rest des Seiles biegsam und ermöglicht somit das problemlose Umlaufen von Antriebs- und Gegenscheibe. Verwendung findet der Seilspleiß bei Zug- oder Förderseilen.[97] (Abb. 064). Eine andere Möglichkeit Seile miteinander zu verbinden stellt die Verbindungsmuffe dar. Seilmuffen können mittels Vergusskegel oder als Klemmverbindung mit einer Klemmhülse hergestellt werden. Verbindet man zwei Seile miteinander, so handelt es sich um eine Kupplungsmuffe. Wird eine Muffe als Verbindung zu einem anderen Konstruktionsteil eingesetzt, spricht man von einer Endmuffe.[98] (Abb. 065). Häufig werden auch Plattenklemmen verwendet, um Seilspannkräfte auf Tragwerke zu übertragen. Der Nachteil von Klemmen ist, dass sie weder befahren noch um Seilscheiben geführt werden können. Plattenklemmen bestehen aus zwei mit Seilrillen versehenen Stahlplatten, die durch Schrauben zusammengepresst werden.[99] (Abb. 066).

Abb. 065: Verbindungsmuffen zwischen Tragseil und Abspannseil und Endmuffe zwischen Seil und Bauteil.

Abb. 066: Moderne Plattenklemme und Plattenklemme der Valser Materialseilbahn mit angeschweißten Haken.

1.3. Materialtransport für den Molybdänbergbau im Valsertal

1.3.1. Die Hilfsseilzüge

Nach fast drei Jahre andauernden Planungsarbeiten wurde im Herbst 1941 der Stollen in einer Höhe von 2805 Metern angeschlagen. Damit dies überhaupt möglich war, mussten alle nötigen Gerätschaften wie Kompressor, Grubenmaterial, Bohrhämmer, Meisel und vieles mehr zuerst in die Höhe gebracht werden. Durch die Verzögerungen bei der Planung der endgültigen Materialseilbahn gab es, bis auf einen ausgebesserten Saumpfad, noch keine Verbindung mit dem hochgelegenen Stollen. So erfolgte in der ersten Zeit der Transport des Materials zur Geraer Hütte durch eine in der Touristenrast untergebrachte Tragtiergruppe.[100] (Abb. 067).Von dort aus wurde alles über einen schmalen, steilen Pfad bis zur vorläufigen Kompressorhütte getragen, die auf circa 2700 Meter lag und der einzige überdachte und geschützte Raum in der Höhe war. Von hier liefen dann die Druckluftschläuche der Bohrhämmer im Freien bis zum Stollen.[101] Um den Materialtransport schon vor dem Bau einer Materialseilbahn zu erleichtern, kam es zur Aufstellung von Hilfsseilzügen. Bis zur Fertigstellung der Materialseilbahn sollte mittels dieser Hilfsseilzüge das gesamte Material für die Grube in die Höhe und das bis dahin gewonnene Erz ins Tal gebracht werden. Der erste dieser Seilzüge wurde von der Geraer Hütte ausgehend in Richtung Kompressorhaus im Winter 1941/1942 aufgestellt, ging aber vor Frühling 1942 aufgrund der winterlichen Witterung nicht in Betrieb.[102]

[94] Anm.: nicht jedes Seil muss eine Einlage aufweisen.
[95] Vgl.:http://www.fatzer.com/Portals/1/Fatzer/Dokumente/SBO%20deutsch%20kpl.%20114%20%20S._11.01-red.pdf (18.12.2014). S.3.10ff, Romanshorn, Februar 2001.
[96] Sedivy: Seilbahnbau, S. 12.
[97] Ebenda, S. 26.
[98] Ebenda, S. 30.
[99] Ebenda, S. 34.
[100] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Schreiben an die Reichsstelle für Bodenforschung in Wien. Treibach, 16. September 1941.
[101] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Aktennotiz über die Befahrung des MO-Schurfbaues Alpeiner Scharte am 15. Januar 1942 gemeinsam mit Gen. Dir. Dr. Gamillscheg, Dr. Haberfelner und Dr. Schmidegg.
[102] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat Jänner 1942, S. 2, Treibach, 4. Februar 1942.

Abb. 067: Anfänglicher Materialtransport zum Stollen mit Tragtieren und Soldaten.

Abb. 068: Zerlegbare A-Stütze der Hilfsseilzüge.

Abb. 069: Antrieb eines Hilfsseilzuges in Innervals bei der Aufbereitungsanlage.

Abb. 070: Motor eines Hilfsseilzuges vor der Elektrifizierung.

Bei den Hilfsseilzügen handelte es sich um *Pohlig* 500 Seilzuggeräte, die laut Hersteller eine Nutzlast von 500 Kilogramm aufnehmen konnten. Diese Seilbahnen waren Zweiseilumlaufbahnen mit einer geschlossenen Zugseilschleife, an die die Fördergefäße geklemmt waren. Das Tragseil verlief einspurig und wurde so wie das Zugseil auf zerlegbare A-Stützen aufgelegt. (Abb. 068). Das Zugseil wurde am Boden auf Zugseilrollen zum Antrieb zurückgeführt. Dort lief das Zugseil in dreifacher Umschlingung um eine Parabolscheibe (Abb. 069), bevor es wieder Richtung Bergstation hinauslief.[103] Bei den Antrieben handelte es sich, bis zur Elektrifizierung der Seilzüge, um circa 100 Kilogramm schwere Zweitakt-, Zweizylinder-Motoren mit Vorgelege, die luftgekühlt wurden (Abb. 070). Die restlichen Elemente der Hilfsseilbahn waren so dimensioniert, dass sie ein Gewicht von 50 Kilogramm nicht überschritten und somit von einem Arbeiter bewegt werden konnten. Trag- und sogar Zugseil bestanden aus Einzelelementen und konnten durch Kupplungen zusammengesetzt werden.[104]

Im April 1942 begann die Aufstellung der einzelnen Abschnitte, beginnend bei der Aufbereitungsanlage in Innervals. (Abb. 071). Bis Juni war die Strecke bis zum Stollen aufgestellt und entlang der Trasse eine Telefonleitung für die Kommunikation zwischen den einzelnen Umladestationen installiert worden. Die Aufstellung der Seilbahn erfolgte nur einspurig, es war jedoch eine zweispurige Aufstellung geplant, kam aber wahrscheinlich nie zur Ausführung.[105] Die Motoren waren entlang der Trasse so verteilt, dass der Motor des untersten Seilzugs im Tal stand. Die Antriebe der restlichen vier Seilbahneinheiten wurden immer

paarweise zusammengelegt, sodass zwei Antriebe immer von einem Maschinisten bedient werden konnten.[106] Folglich war ein Antrieb bei der Talstation in der Nähe der Aufbereitungsanlage, die nächsten beiden Antriebe befanden sich bei Station III unterhalb der Kahlwand und die restlichen zwei in Lager II. (Abb. 072).

Der Betrieb der Hilfsseilzüge war durch die einspurige Aufstellung nicht sehr schnell, da sich immer nur ein Wagen auf der Strecke befand. Ein beladenes Betriebsmittel wurde in der Talstation auf das Zugseil geklemmt und mit dem Zugseil in Richtung der nächsten Station bewegt. Höchstwahrscheinlich waren am Zugseil Markierungen angebracht, die den Maschinisten halfen die Ladung am Seilzug an der richtigen Stelle anzuhalten, damit nicht bei jeder Fuhre telefoniert werden musste. War die gewünschte Position erreicht, koppelte der Maschinist den Antrieb vom Zugseil, der Wagen blieb stehen und man entlud den Wagen. Der Laufwagen rollte anschließend durch die Schwerkraft wieder selbstständig in Richtung Tal. Um einen unkontrollierten Aufprall im Tal zu verhindern, konnte der Maschinist mit Hilfe eines Hebels das Zugseil und somit den Wagen bremsen.[107] (Abb. 073).

Mit Fortschreiten der Arbeiten am Bergbau war es notwendig geworden, Belegschaftsteile direkt bei der Grube unterzubringen, denn nur dadurch fiel der tägliche Auf- und Abstieg von der Geraer Hütte weg, der in eine Richtung bei schlechten Verhältnissen bis zu drei Stunden dauern konnte. Es wurden dafür auf einem Felsvorsprung drei Reichsarbeitsdienst-Baracken (RAD-Baracken) aufgestellt.[108] (Abb. 074). Die Kesselanlage für die Warmwasserheizung dieser Unterkünfte hatte ein Gewicht von 680 Kilogramm und überschritt das Nenngewicht der Hilfsseilzüge um 180 Kilogramm. Trotz dieser erheblichen Überlastung schaffte man es, die Kesselanlage ohne größere Umbauten an den Seilzügen bis zur Stollensiedlung zu transportieren.[109]

Für die Elektrifizierung der Grube brauchte man am Berg geeignete Transformatoren, de-

Abb. 071: Station 1 der Hilfsseilzugstrecke Innervals - Stollen.

Abb. 072: Station 3 der Hilfsseilzugstrecke Innervals - Stollen.

[103] Informant: Josef Ehrensberger (*1949).
[104] SStA, Alpeiner Scharte Gangverhältnisse, Bericht über einen Besuch des Betriebes der TEG an der Alpeiner Scharte 8. bis 14. Dezember 1942, S. 4, Freiberg, 29.Dezember 1942.f
[105] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsberichte von Jänner 1942 bis Juni 1942.
[106] SStA, wie Anmerkung Fußnote 99, Befahrungsbericht Dr. Reh, S.4, Freiberg, 29. Dezember 1942.
[107] Informant: Josef Ehrensberger (*1949).
[108] Breit: Der Molybdänbergbau unter der Alpeiner Scharte 1941 – 1945, S. 48f, Absam, 2009.
[109] SStA, wie Anmerkung Fußnote 99, Bericht über einen Besuch des Betriebes der TEG an der Alpeiner Scharte 8. bis 14. Dezember 1942, S.4, Freiberg, 29. Dezember 1942.

Abb. 073: Der Arbeiter in der Hütte bremst die Talfahrt der Loren händisch.

Abb. 074: Stollenlager bestehend aus drei RAD-Baracken.

ren Gesamtgewicht 800 Kilogramm betrug. Dafür wurde Ende 1942, Anfang 1943 bei allen Hilfsseilzügen die Zugseile ausgetauscht und durch eine gespleißte, durchgehende Zugseilschleife ersetzt. Es war auch nötig, ein paar der Norm-A-Stützen durch höhere, hölzerne Stützenkonstruktionen zu ersetzen, damit ein

Abb. 075: Holzstütze um genügend Bodenfreiheit für den Transport der Transformatoren zu haben.

ausreichender Bodenabstand gegeben war. (Abb. 075). Mit diesen Maßnahmen gelang es auch, die schwersten Teile der Grube, die Transformatoren, in die Höhe zu schaffen.[110]

Wie viele Hilfsseilzüge insgesamt zum Einsatz kamen, ist nicht exakt bekannt, da sie immer wieder umgebaut, umgestellt und eventuell auch zweispurig aufgestellt wurden. Von zehn Garnituren Hilfsseilzüge die in Verwendung waren, ist die Aufstellung bekannt. Fünf Hilfsseilzüge waren von der Aufbereitungsanlage

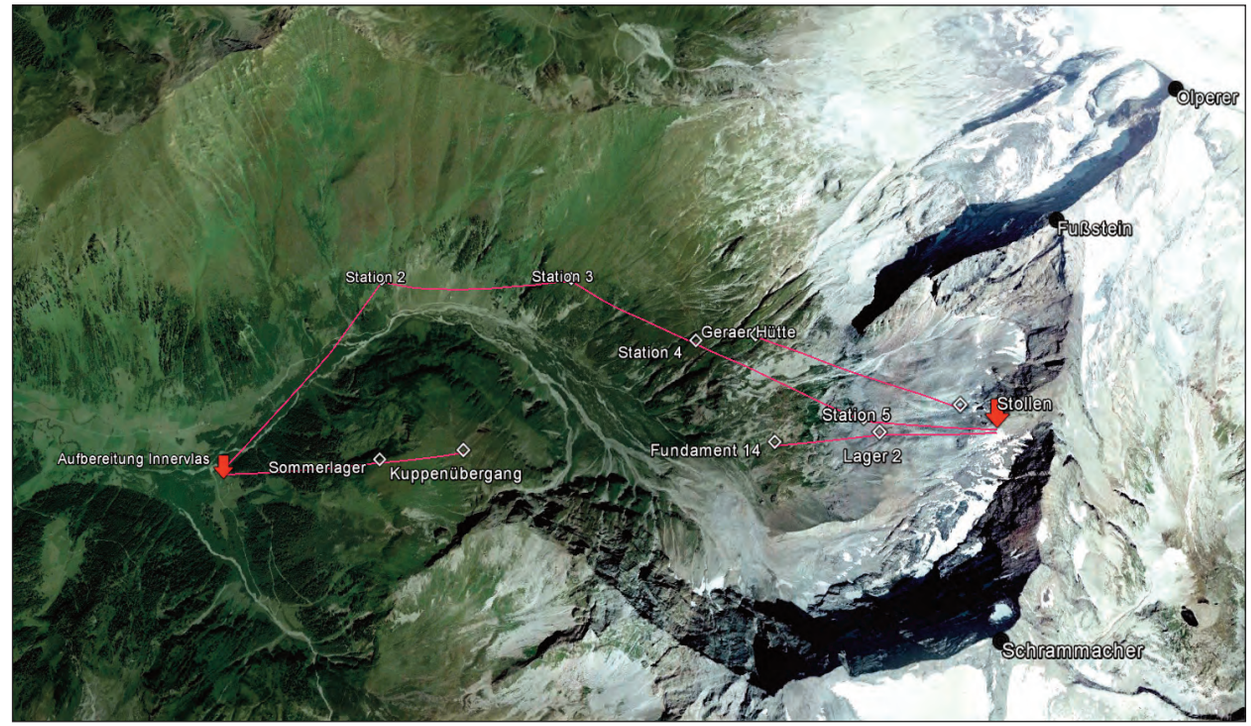


Abb. 076: Netz der Hilfsseilzüge für das Molybdänbergwerk Alpeiner Scharte.

bis zum Stollen aufgestellt. Einer führte von der Geraer Hütte hoch zur ersten Kompressorhütte und später bis zum Stollen. Zwei standen ausgehend von Lager II für die Arbeiten an den Fundamenten und Stützen des oberen Streckenabschnittes der Materialseilbahn zur Verfügung. Noch zwei weitere baute man von der Nocker Alm Richtung Breite Henne auf. Diese dienten dem Materialtransport beim Bau der Seilbahn und der Wasserversorgung für die Aufbereitungsanlage. (Abb. 076).
Die Hilfsseilzüge waren bis Kriegsende die einzige brauchbare Verbindung des Tales mit dem Stollen und wurden vermutlich auch noch bei der Demontage des unvollendeten Bergwerks eingesetzt.

1.3.2. Die Materialseilbahn (Abb. 077).

Aus unterschiedlichen Quellen geht hervor, dass es sich bei der Materialseilbahn im Valsertal um eine Zweiseilumlaufbahn mit automatisch kuppelbaren Betriebsmitteln handelte. Hauptsächlich hätte die Seilbahn den Transport des Hauwerks vom Stollen, knapp unterhalb der Alpeiner Scharte, bis zur Aufbereitungsanlage im Tal bewerkstelligen sollen. Es war aber auch geplant, Personen und das nötige Material für den Bergbau auf ihr zu transportieren. Nach der Flotation hätte das taube Gestein wieder mit der Seilbahn auf den Grat der Hohen Kirchen gebracht werden sollen. Dort wäre es, durch einen selbsttätigen Mechanismus, in das tief eingeschnittene Bachbett des Alpeiner Baches gekippt worden.[111]

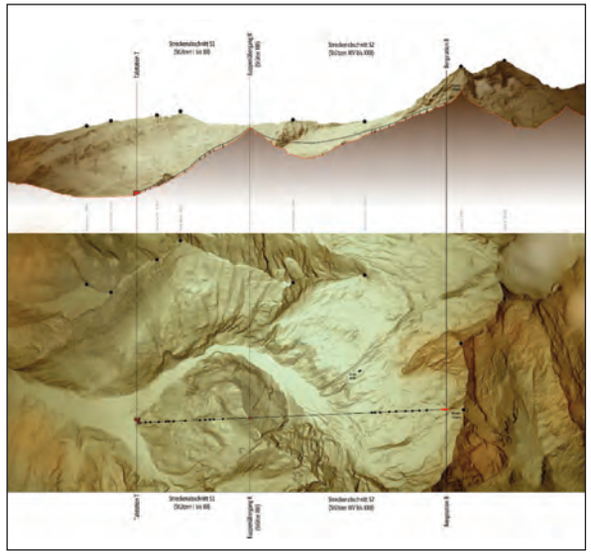


Abb. 077: Lageplan und Profilschnitt der Materialseilbahn.

Die in der Nähe der Nocker-Alm auf 1.374 Meter gelegene Talstation war Teil des Gebäudekomplexes der Aufbereitungsanlage. Von dort aus führte die Trasse der Seilbahn über 22 Fachwerkstützen (I bis XXII), die auf Schwergewichtsfundamenten verankert waren, zur 2.798 Meter hoch gelegenen Bergstation. Der Höhenunterschied der Seilbahn betrug somit 1.424 Meter. Der horizontal gemessene Abstand zwischen Tal- und Bergstation hatte eine Länge von 4.970 Meter. Für die Bespannung der Strecke kam ein 32 Millimeter starkes, vollverschlossenes Tragseil zum Einsatz. Ob die Leerseite vom Kuppenübergang bis zur Bergstation mit einem dünneren Tragseil ausgestattet war, ist nicht bekannt. Für das Zugseil fand ein 27 Millimeter starkes Spiralseil Verwendung. Als bemerkenswert im Profil der Seilbahntrasse ist vor allem der 1.943 Meter lange, stützenfreie Abschnitt, zwischen dem massiv ausgebildeten Kuppenübergang am Grat der Hohen Kirche (XIII) und der Stütze XIV am Fuß des Alpeiner-Ferners (horizontaler Abstand).

Mit dem Bau der Seilbahn wurde im Frühjahr 1943 begonnen. Die Ausführung wurde von *Pohlig* Mitarbeitern sowie von Fachkräften der Firmen *Wayss & Freytag* und *Meinong GmbH* und dem Baumeister *Anton Fritz* bewerkstelligt. Die beiden Bauunternehmungen beschäftigten, wie in dieser Zeit durchaus üblich, zahlreiche Kriegsgefangene und Zwangsarbeiter.

Die Firmen *Wayss & Freytag* und *Meinong GmbH* waren im unteren Streckenabschnitt für die Errichtung der Aufbereitungsanlage, der

[110] Ebenda.
[111] SStA, wie Anmerkung Fußnote 99, Bericht über einen Besuch des Betriebes der TEG an der Alpeiner Scharte 8. - 14.12.1942, S.6, Freiberg, 29.12.1942.

Seilbahntalstation und der Streckenbauwerke inklusive Kuppenübergang verantwortlich, während der Baumeister *Fritz* für den Bau des oberen Streckenabschnittes auf der Moräne des Alpeiner Fernes zuständig war.[114]

Bis Kriegsende wurde an der Seilbahn gebaut. Entgegen den Zielen der *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* konnte die Seilbahn nicht fertiggestellt werden und ging nie in Betrieb. Nach dem Krieg wurden alle verwend- und verwertbaren Seilbahnelemente demontiert und an unterschiedliche Bergbaubetriebe verkauft.[115] Ein Teil der Materialseilbahn wurde im benachbarten Zillertal beim *Magnesit Werk Tux* eingesetzt.[116]

1.4. Hypothese

Durch das Sammeln und Auswerten verschiedenster Materialien aus unterschiedlichsten Quellen konnte ein relativ umfangreicher Einblick in die Geschehnisse rund um den Molybdänbergbau unterhalb der Alpeiner Scharte gewonnen werden.
Erst mit dem Erstellen eines dreidimensionalen, digitalen Datenmodells, in dem alle Erkenntnisse aus dem recherchierten Material zusammenfließen, wird man den Beweis antreten können, ob es gelingt die Seilbahn des Bergbaubetriebes zu rekonstruieren.

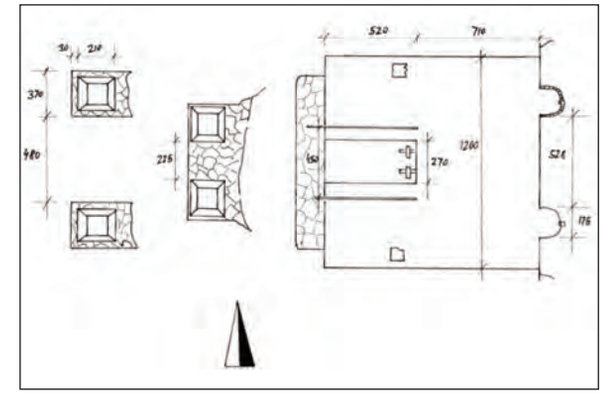


Abb. 079: Handskizzen der ersten Vermessungen.

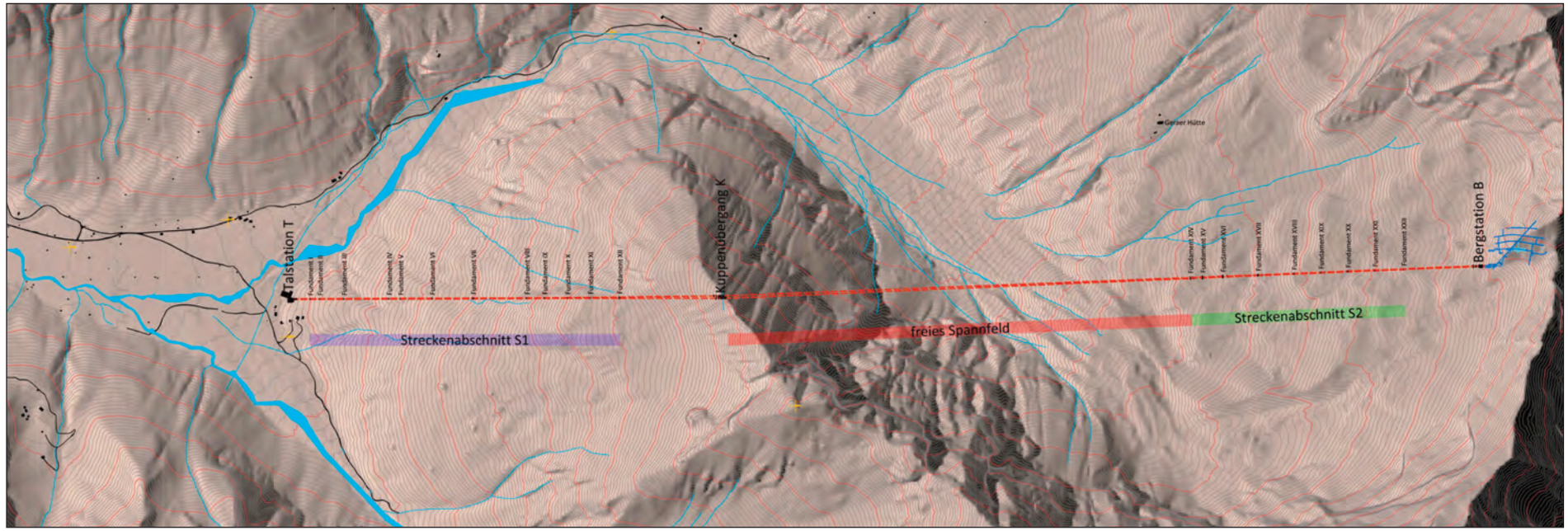


Abb. 078: Lageplan hinteres Valsertal mit ausgeführter Seilbahntrasse.

2. Material und Methoden

Zur Vereinfachung und zum besseren Verständnis wird die Seilbahn in den weiteren Kapiteln in folgende Abschnitte unterteilt:

- **T** Talstation inklusive der Fundamente der Stationseinfahrt
- **S1** Untere Seilbahnstrecke von der Talstation bis zum Kuppenübergang (Stützen I bis XII)
- **K** Kuppenübergang (Fundamentgruppe XIII)
- **S2** Obere Seilbahnstrecke nach dem großen Spannfeld bis zur Bergstation (Stützen XVI bis XXII)
- **B** Bergstation inklusive Umführungsstollen mit Befüll-Anlage der Loren (Abb. 78).

2.1. Vermessung der Seilbahnreste

Die Trasse der Materialseilbahn des Molybdänbergbaus im Valsertal wurde erstmals während der Feldstudien im Juli 2010 begangen. Dabei erfolgten die ersten Vermessungsarbeiten und exemplarische Bauaufnahmen von einzelnen Fundamenten. Die Fundamente der Talstationseinfahrt, die Fundamente der Stützen XI, XII und XIV bis XVII sowie der Kuppenübergang und die Bergstation wurden dabei grob von Hand aufgenommen und skizzenhaft dargestellt. (Abb. 79).

Im Verlauf eines weiteren Forschungsaufenthalts im August 2012 gelang die Bauaufnahme der Fundamente der Bergstation, des Streckenabschnittes S2 und des Kuppenübergangs. Bei dieser Vermessung mittels Tachymeter konnte neben den Abmessungen der einzelnen Fundamente auch deren exakte Lage im Gelände ermittelt werden (Abb. 80).

Im September 2014 wurden in drei weiteren Begehungen der Seilbahntrasse im Streckenabschnitt S1 die restlichen Fundamente aufgefunden, vermessen und verortet.

Die aus der Vermessung gesammelten Daten wurden dann für die Rekonstruktion der Seilbahn verwendet. (Abb. 81).

2.2. Methodik der Bauaufnahme

Alle für die Tal- und Bergstation sowie für die Stützen der Materialseilbahn erforderlichen Fundamente wurden mit Maßband und Meterstab vermessen. (Abb. 82).

Im Streckenabschnitt S1 erfolgte die Verortung und Vermessung der Fundamente mit Hilfe einer GPS-Vermessung in Kombination mit einem Tachymeter. Da dieser Abschnitt größtenteils in einem stark bewachsenen Gebiet unterhalb der Waldgrenze liegt, war er für eine Vermessung mit einer Totalstation, bei dem zwischen den einzelnen Vermessungspunkten eine Sichtbeziehung sein muss, nicht geeignet (Abb. 83). Für die GPS Vermessung benötigt man neben einem Handynetz auch freie Himmelsicht, und zwar vom GPS-Sensor aus, in einem umgekehrten Kegel unter circa 15 Grad Richtung Himmel (Abb. 84). Es wurden an geeigneten Messstellen wie Lichtungen, Wiesen oder an Holzschlagstellen Fixpunkte eingemessen. (Abb. 85).

Von diesen GPS Messpunkten aus wurden

Abb. 080: Vermessungsarbeiten bei den Fundamenten XIV bis XVI während der Feldforschung im August 2012.

[114] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsberichte von Jänner 1942 bis Jänner 1945.
[115] Kuntscher Herbert: Höhlen, Bergwerke, Heilquellen in Tirol und Vorarlberg, S. 150, Berwang, 1986.
[116] Walch Dietmar: Bildband Magnesitwerk Tux, Tarrenz, März 1996.

Abb. 081: Vermessung im September 2014, Blick ins Valsertal.

Abb. 082: Handvermessung, Fundament XXI.

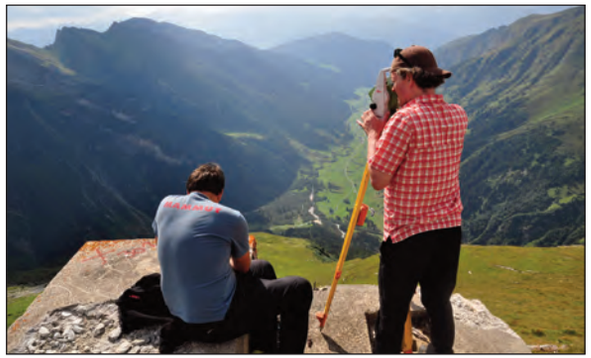


Abb. 083: Vermessungsarbeiten am Kupenübergang mit der Totalstation.

Abb. 084: GPS Vermessung oberhalb der Morgenrast.

Abb. 085: Holzpflock als Hilfspunkt für die Vermessung.

Abb. 086: Geraer Hütte vor der Kulisse des Schrammachers.

dann mittels Polygonzügen die Fundamente vermessen. Wo es die Vegetation zuließ, kam nur die GPS Messung zum Einsatz. Das GPS Messgerät stellte die Firma Trigonos aus Schwaz kostenlos zur Verfügung, die auch eine Einweisung bezüglich der Handhabung gaben. Der Kuppenübergang, die Teilstrecke S2 und die Bergstation wurden mit einem Tachymeter im Gelände verortet.

Die Referenzierung der Tachymetrie erfolgte hier auf die in der Katasterkarte erfasste Geraer Hütte (2.324 Meter). (Abb. 86).

Bei einem Tachymeter handelt es sich um ein optisches Messgerät, das neben Horizontalstrecken und Vertikalwinkeln auch Schrägstrecken messen kann.

Tachymeter verwendet man zum Ein-und Aufmessen von Punkten im Gelände.

2.3. Sammeln von Archivmaterial zur historischen Analyse

Aufbauend auf das bereits gesammelte Material von Studienkollegen, begann nach der Feldforschungswoche im Sommer 2012 die Recherche weiterer Materialien immer mit dem Fokus

auf die Materialseilbahn des Molybdänbergbaus. Die Suche nach Aktenmaterialien erfolgte im Tiroler Landesarchiv (Berghauptmannschaft Hall in Tirol 1939-1945), dem Sächsisches Staatsarchiv (Bergarchiv Freiberg), der Geologische Bundesanstalt (Lagerstätten Archiv) und im Firmenarchiv der Treibacher Industrie AG. Zusätzlich wurde von Matthias Breit aus Absam, der über die Jahre ein beachtliches Privatarchiv den Molybdänbergbau unterhalb der Alpeiner Scharte betreffend zusammengetragen hat, Planmaterial aus den Aktenbeständen des Sächsisches Staatsarchivs (Bergarchiv Freiberg) zur Verfügung gestellt. Breit war es auch, der den Kontakt zu Dietmar Guth herstellte. Guth, der Sohn des Architekten Walther Guth, der für die Planung der Aufbereitungsanlage verantwortlich und zu Kriegsende stellvertretender Betriebsleiter des Bergbaus war, war im Besitz von ca. 700 bauzeitlichen Schwarzweißaufnahmen über den Bergbau. Sein Vater hatte die Bilder während der Bauzeit mit einer privaten Kamera gemacht.

Im Zuge dieser Diplomarbeit gelang es, diesen wertvollen historischen Schatz an das Technische Museum in Wien zu übergeben. Die Auswertung und Analyse dieser Bilder war ein wesentlicher Bestandteil der vorliegenden Arbeit und ermöglichte erst den späteren Rekonstruktionsversuch. Thomas Brandt stellte zusätzlich Archivmaterial der Geologischen Bundesanstalt zur Verfügung, welches er im Zuge seiner Diplomarbeit recherchierte.
Christian Hasenjäger, der auf seiner Internetseite (www.retrofutur.org) seine Analyseergebnisse über den Molybdänbergbau in den Zillertaler Alpen dankenswerterweise jedermann zugänglich gemacht hat, stand in mehreren Gesprächen mit Rat und Tat zur Verfügung. Auch Josef Ehrensberger, der ein Spezialist für den Bau von Materialseilbahnen ist, half tatkräftig bei Fragen Seilbahnen betreffend weiter. Das Sammeln der Archivmaterialien erstreckte sich über einen Zeitraum von zwei Jahren. Im Sommer 2014 wurde mit der Auswertung begonnen.

2.4. Computerunterstützte Analyse

Aufgrund der großen Bandbreite des gesammelten Materials, begonnen bei der historischen Recherche von Archivmaterial über das Studium der bauzeitlicher Fotos bis hin zur Vermessung der baulichen Überreste, musste ein Weg gefunden werden diese in kompakter Form zusammenzufügen und anschließend auszuwerten. Die Grundlage dieser Arbeit bildete dabei ein durch das Land Tirol zur Verfügung gestelltes hochpräzises Airborne-Laserscanning-Geländemodell. Die Daten werden dabei mit einem mobilen Laserscanner aus einem Flugzeug oder Hubschrauber gewonnen. In dieses Geländemodell, mit einer garantierten Punktdichte von einem Messpunkt pro Quadratmeter im freien Gelände und vier Messpunkten pro Quadratmeter im Bereich der Talsohle, wurden im ersten Schritt alle Daten aus der Vermessung eingetragen. In einem weiteren Arbeitsschritt wurden diese Daten mit Daten aus der digitalen Katastermappe abgeglichen. Anschließend wurde das Modell durch die recherchierten Fakten des Archivmaterials angereichert. Für diese Arbeiten wurde hauptsächlich das 3D-Programm *Rhinoceros* sowie *Auto-Cad* verwendet. Die Daten aus der Vermessung wurden so abgespeichert, dass sie mit einem der beiden Programme bearbeitbar und lesbar waren. Ein weiterer wesentlicher Punkt dieser Analyse war der Abgleich der Vermessungsergebnisse mit dem dreidimensionalen Datenmodell. Dafür wurden fünf Triangulierungspunkte des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswessen verwendet um die Daten lagerichtig zu positionieren. Das Ergebnis dieser computerunterstützten Analyse bildete die Grundlage für die Rekonstruktion der Materialseilbahn. (Abb. 87).

Abb. 087: CNC gefrästes Modell aus dem Airborn-Laserscanning-Modell.

3. Ergebnisse

3.1. Bauliche Überreste des Bergbaus

Von der einstigen Materialseilbahn finden sich noch heute zahlreiche Überreste entlang ihrer Trasse. Dies sind hauptsächlich die Fundamente der einzelnen Stützen, die gewaltigen Betonsockel des Kuppenüberganges (Abb. 088) und das in den Südgrat des Fußsteins eingeschnittene Plateau mit dem unvollendeten Stahlgerüst der Bergstation. (Abb. 089). Vom Gebäude der Talstation gibt es wegen der Sprengung im Jahre 1989 durch das österreichische Bundesheer keine Überreste mehr. Ein Teil des Tragseils der Seilbahn wurde in einer Säuberungsaktion der Bergwacht in Stücke geschnitten und ins Tal gebracht.

Südlich vom Kuppenübergang befand sich die Entladestelle des Hilfsseilzugs. Im Boden sind die Abspannpflöcke dafür noch erhalten. Auch entlang der Hilfsseilzugtrasse sind die Stationen noch zu erahnen und Verschleißteile und Seilreste weisen auf die früheren Materialtransporte hin. (Abb. 090).

Trotz einiger Aufräumaktionen durch den Alpenverein Landshut und die Bergwacht Vals liegt noch vieles aus der damaligen Zeit im Gelände. Ein kleiner Teil dieser herumliegenden Gegenstände wurde im Zuge der Feldforschungen durch Studenten der TU Wien mit Hilfe der Bergwacht geborgen und lagert nun in einem Raum der Gemeinde Vals.

3.1.1. Fundamente der Materialseilbahn

Da von der einstigen Aufbereitungsanlage aufgrund der Sprengung im Jahre 1989 nichts mehr übrig ist, bis auf neun Fundamente der Talstationseinfahrt und einem Maschinenfundament vom Schrägaufzug, findet man im weitläufigen Talschluss des Valser Tales entlang der einstigen Seilbahntrasse die Fundamente der Seilbahnstützen. In diesem abschnittsweise sehr steilen Terrain zwischen Aufbereitungsanlage und Bergwerk sind entlang der Trasse 22 Fundamente gleich einer Perlenschnur aneinandergereiht. Die im Trassenabschnitt S1 zwischen Talstation und dem Kuppenübergang am Grat der Hohen Kirche gelegenen Fundamente I bis XII wurden mit Hilfe von Holzschalungen in Beton ausgeführt. (Abb. 091). Die mächtigen Überreste des Kuppenübergangs K werden von der Fundamentgruppe XIII gebildet. Nach stützenloser Überquerung der Alterau im Alpeiner Tal erreichte die Seilbahntrasse den Streckenabschnitt S2 bei der Moräne des Alpeiner Ferners. Hier kennzeichnen zunächst

Abb. 088: Helikopterbild von den Fundamenten des Kuppenübergangs.

Abb. 089: Helikopterbild von den Fundamenten der Bergstation mit Eingang zum Hauptstollen.

drei Doppelfundamente (XIV, XV und XVI) den weiteren Verlauf, während im oberen Abschnitt Einzelfundamente (XVII bis XXII) zu finden sind. Sämtliche in der Moräne des Alpeiner Ferners verankerten Fundamente (XIV bis XXII) wurden als Natursteinmauerwerk mit Beton als Bindemittel ausgeführt. (Abb. 092).
Die Größe der Fundamente ist unterschiedlich: Im Bereich der Talstation befinden sich kleine

Abb. 090: Rest einer zerlegbaren A-Stütze der Hilfsseilzüge.

Abb. 091: Ausschalarbeiten an Fundament VII im Streckenabschnitt S1.

Blockfundamente mit einer Grundfläche von 65/70 cm. Im oberen Abschnitt der Seilbahntrasse hingegen liegen großflächige Einzelfundamente mit Grundrissen bis zu 550/670 cm vor. Offensichtlich waren für die Herstellung der Fundamente Mindestmaße vorgegeben, die nicht unterschritten werden durften, um eine problemlose Montage der Seilbahnstützen im schwierigen Gelände zu gewährleisten. Das erforderliche Mindestmaß der Querschnitte der Montageschächte für die auf Zug beanspruchten Ankerstangen der Gittermasten betrug 10/10 cm. Größere Querschnitte, wie die hier oft gefundenen Öffnungen mit 12/12 cm oder 13/13 cm, bedeuteten eine ungehinderte Montage der Gewindestangen in den Ankerplatten. Die Fundamentsockel der Bergstation B werden von 3 unterschiedlich hoch gelegenen Bauwerken gebildet, die die Last, des darauf befindlichen metalernen Einfahrtsbogen, in den Boden leiten. Das oberste Plateau bildet neben dem Platz für das Stationsgebäude zugleich den Übergang zum Umführungstollen und verbindet die Seilbahn mit dem Bergwerk. (Abb. 093).

In den vergangenen siebzig Jahren haben Umwelteinflüsse wie große Temperaturschwankungen, lange Frostperioden, Niederschläge, Erosion, Lawinen und Felsstürze an den Fundamenten große Schäden verursacht. Abplatzungen der Betonoberflächen, Risse im Bereich der Fußpunkte der Ankerschächte, aber auch Verstürze von Fundamentkanten infolge des Schwundes von Bindemittelfugen zählen zu den häufig konstatierten Schadensbildern. (Abb. 094). Während die Montageschächte mancher Fundamente schwer beschädigt, mitunter sogar gänzlich zerstört wurden, sind sie bei anderen Fundamenten nahezu unbeschädigt erhalten geblieben. Manche Montageschächte waren sorgfältig mit Ziegelsteinen oder Natursteinplatten abgedeckt, sodass eine bewusste Sicherung in Hinblick auf eine weitere Nutzung der Fundamente angenommen werden kann. (Abb. 095). Einige Fundamente wurden infolge von Gletscherbewegungen aus ihrer ursprünglichen Position gedrängt. Massive Schäden am Fundament XVIII und dessen aktuelle Lage legen eine Zerstörung durch Felssturz nahe. Ebenso scheint das Fundament XIX, das in seiner gegenwärtigen Ausrichtung merklich von seiner ursprünglichen Position abweicht, als Folge von Lawinenabgängen, Felsstürzen oder der steten Abwärtsbewegung der Gletschermassen versetzt worden zu sein.

Im Folgenden werden die Überreste der Fundamente und Fundamentgruppen dem Trassenverlauf folgend, beginnend bei der Talstation auf der Nocker Alm (1.346 Meter), detailliert dargestellt.

Abb. 092: Das fertige Doppelfundament XV im Streckenabschnitt S2.

Abb. 093: Oberstes Platteau der Seilbahnbergstation mit Portalen zum Umführungsstollen.

Abb. 094: Schäden an Fundament XXI.

Abb. 095: Sorgfältig abgedecktes Abspannfundament von Fundament XVIII.

3.1.2. Fundamente der Talstation T

Die Fundamente für die Stahlbinder der Talstationseinfahrt (1.373 Meter):
Diese zur Talstation gehörende Fundamentgruppe ist ein Komplex aus neun konischen Fundamenten, die in einem Raster von 300/300 cm angeordnet sind. Ein quadratisches Fundament, vier Meter unterhalb dieser Gruppe, und ein weiteres Fundament, elf Meter südwestlich, wurden mitvermessen. Die drei mittleren Fundamente sind etwas breiter als die sechs seitlich angeordneten Blöcke. Die Oberflächen dieser Fundamente verlaufen annähernd parallel zum Gelände und weisen rechteckige Vertiefungen auf. In den diagonalen Eckpunkten dieser Einlässe sitzen Gewindestangen mit einem Durchmesser von 25 mm. Weiters sind noch sechs runde Vertiefungen, die vermutlich von Nietenköpfen stammen, im Beton als Abdrücke erkennbar. Die Ankerschächte, in denen die Gewindestangen sitzen, sind im Gegensatz zu den Ankerschächten ohne Gewindestangen mit Beton verfüllt. Eine Besonderheit dieser Fundamentgruppe ist die 90° Drehung der rechteckigen Vertiefungen der beiden oberen seitlichen Fundamentblöcke. Auf diesen Elementen stand ein Gitterträger aus Metall, der die Stationseinfahrt in die Talstation bildete. Der etwa vier Meter unterhalb gelegene, einzelne Betonblock gehörte gemeinsam mit sechs weiteren Fundamentblöcken zur Stationseinfahrt (Vgl. Rekonstruktion). Das elf Meter entfernte Fundament war das Maschinenfundament des Schrägaufzuges. (Abb. 096 bis 101).

3.1.3. Fundamente vom Streckenabschnitt S1

Fundamente I (1.402 Meter) u. II (1.419 Meter):
Die Fundamente I und II sind wie alle anderen Fundamente als Schwergewichtsfundamente ausgebildet. In der Regel bestanden diese aus einer Fundamentplatte, welche im frostfreien und standsicheren Boden lag und später eingeschüttet wurde, sowie einem Fundamenthals, auf dem die Stützen mit Ankerschrauben befestigt wurden. Die beiden Fundamente wei-

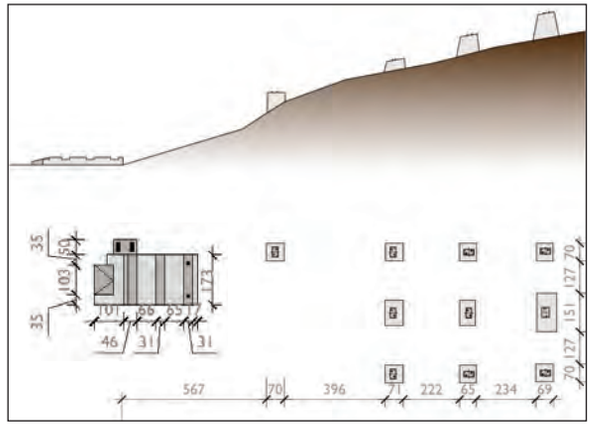


Abb. 096: Fundamente der Talstationseinfahrt in Grundriss und Ansicht.

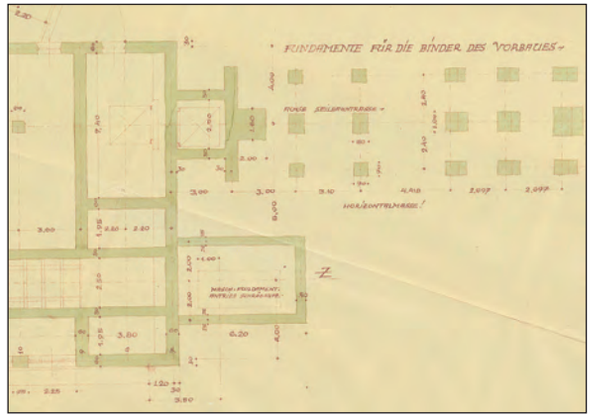


Abb. 097: Grundrissausschnitt des Einreichplanes der Aufbereitungsanlage mit den Fundamenten der Talstationseinfahrt.

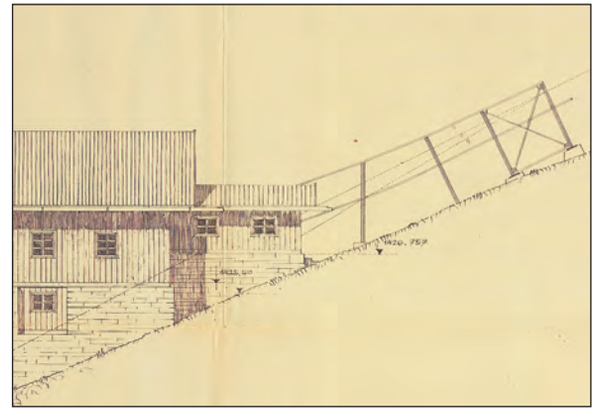


Abb. 098: Ausschnitt aus der Nordostansicht der Einreichpläne der Aufbereitungsanlage mit der Talstationseinfahrt.

Abb. 099: Die Reste der Fundamente der Talstaionseinfahrt.

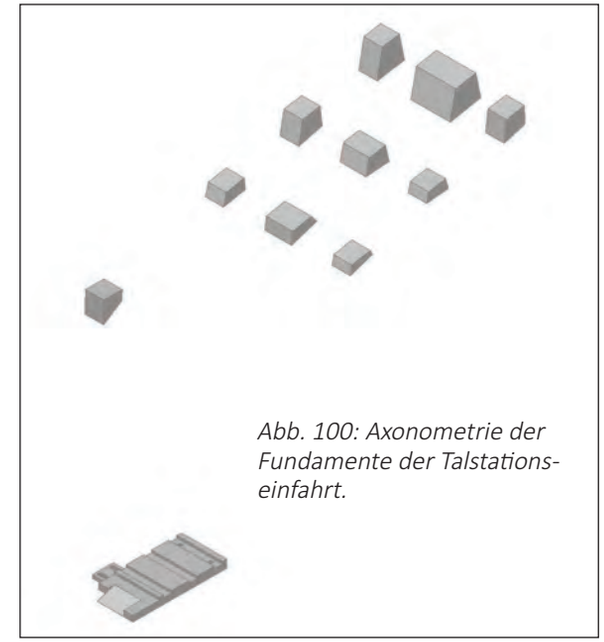


Abb. 100: Axonometrie der Fundamente der Talstationseinfahrt.

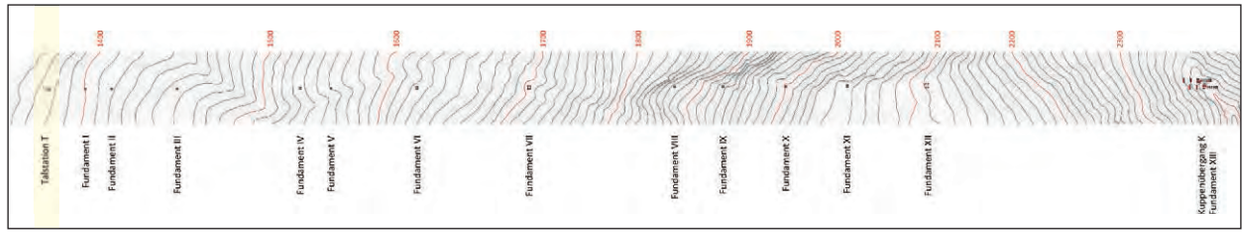


Abb. 101: Lageplan Streckenabschnitt S1.

sen in ihren Abmessungen nur geringfügige Abweichungen auf. Im Grundriss messen sie 275/290 cm, mit einer kreuzförmigen Aussparung in der Mitte, um Beton zu sparen. Fundamente mit dieser Aussparung sind mit Steinfindlingen gefüllt, damit diese auch bei geringem Materialverbrauch genügend Auflast auf die Fundamentplatte erhalten. In den Ecken sind 10/10 cm große Montageschächte vorhanden, die zur Befestigung der Stützen mit Ankerschrauben dienen.

Jedes der Fundamente besitzt bergseitig noch ein zusätzliches Ankerfundament mit einer Abmessung von 130/150 cm. Ihre Vorderkante

ist zum Köcherfundament hin abgeschrägt und talseitig ist ein bügelförmiges Rundeisen einbetoniert. Die genaue Funktion dieser Ankerfundamente ist nicht bekannt. Es wird angenommen, dass diese Fundamente für das Aufstellen der Stützen benötigt wurden und sie durch Abspannseile dort gehalten wurden, bis die Seile aufgelegt waren und der Verguss der Ankerschächte stattgefunden hatte.

Einige der Stützen wurden stehend montiert, ohne eine nachträgliche Aufrichtung. Dennoch findet man auch bei diesen Fundamenten ein Ankerfundament. Es gibt historische Bilder, die Ankerfundamente mit einer Winde zeigen, die von Hand betrieben werden konnte. Möglicherweise wurden die Winden zum Aufziehen der Stützen benötigt. Die Ankerbauten sind bei allen Fundamenten jeweils bergseitig zu finden, außer bei der Talstation, dem Kuppenbauwerk und der Bergstation. (Abb. 102 bis 106).

Fundament III (1.456 Meter):
Dieses stark mit Moos bewachsene Fundament wies nach der Freilegung Abweichungen zu den Fundamenten I und II auf. Die Außenmaße sind 360/370 cm und es ist keine kreuzförmige Aussparung in der Mitte vorhanden. Die Montageschächte sind zudem mit einer Abmessung von 12/12 cm um zwei cm größer, als die der

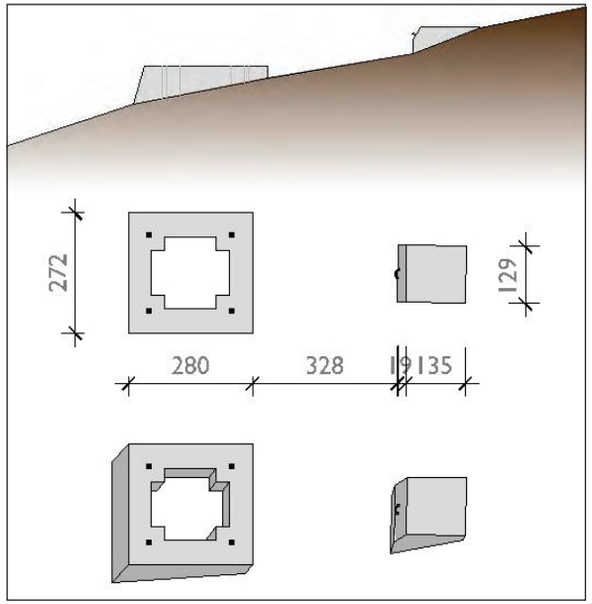


Abb. 102: Fundament I in Grundriss und Ansicht.

Abb. 103: Bestandsfoto Fundament I..

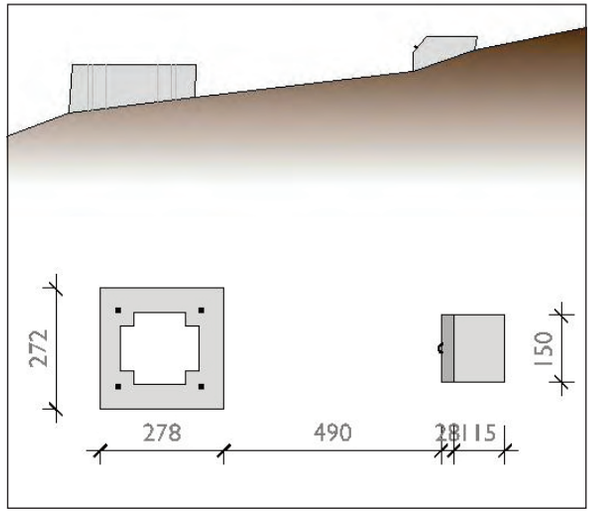


Abb. 104: Fundament II in Grundriss und Ansicht.

Abb. 105: Bestandsfoto Fundament II.

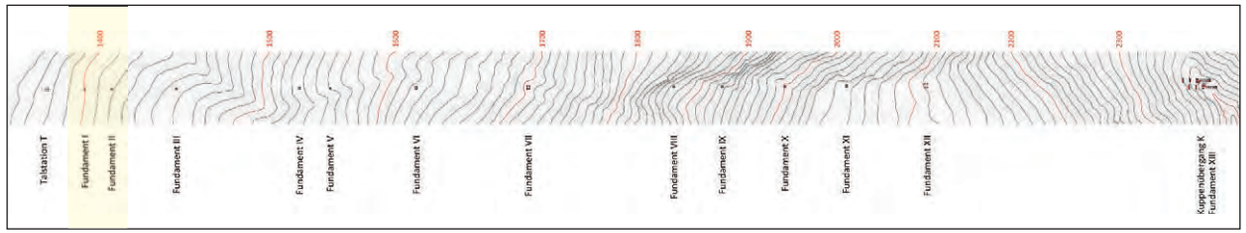


Abb. 106: Lageplan Streckenabschnitt S1.

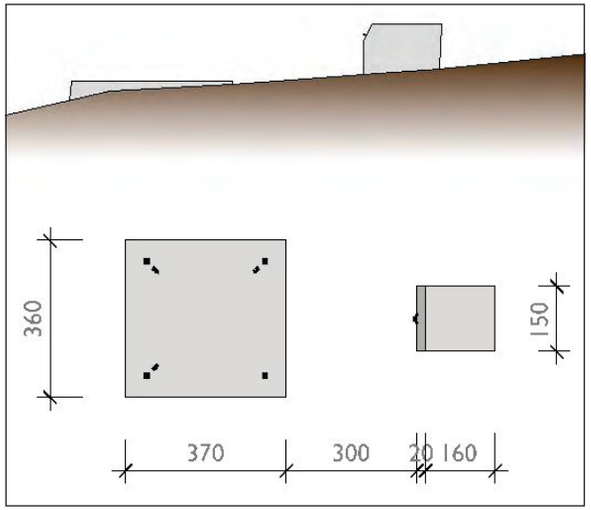


Abb. 107: Fundament III in Grundriss und Ansicht.

Abb. 108: Bestandsfoto Fundament III.

vorher betrachteten Fundamente. Zusätzlich sind vier weitere Vertiefungen mit diagonaler Ausrichtung auf der Oberfläche des Fundamentes zu erkennen. Vermutlich sind die Fußpunkte des darüber befindlichen Mastes mit diagonal verlaufenden Zugbändern miteinander verbunden gewesen, um eine höhere Standfestigkeit zu erzielen oder es handelt sich um die Vergussöffnungen. Das dazugehörende Ankerfundament ist 150/180 cm groß. (Abb. 107 bis 109).

Fundament IV (1.537 Meter):
Dieses Fundament ist vom Prinzip baugleich wie die Fundamente I und II, aber durch das Wurzelwerk eines in der Nähe stehenden Baumes ist dieses an der nordöstlichen Ecke stark beschädigt. Alle weiteren Fundamente, außer Fundament XII, weisen die kreuzförmige Aussparung in der Mitte auf. Die Abmessungen betragen 330/340 cm und die Montageschächte sind mit 12/12 cm dimensioniert. Auch hier befinden sich an der Oberfläche nahe den Montageschächten zwei zusätzliche

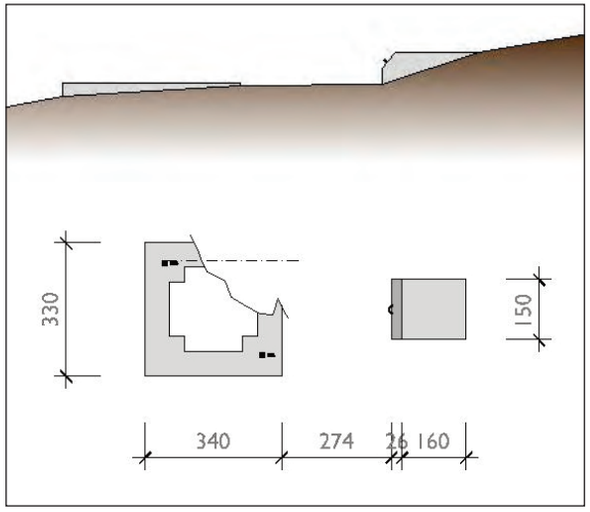


Abb. 110: Fundament IV in Grundriss und Ansicht.

Abb. 111: Bestandsfoto Fundament IV.

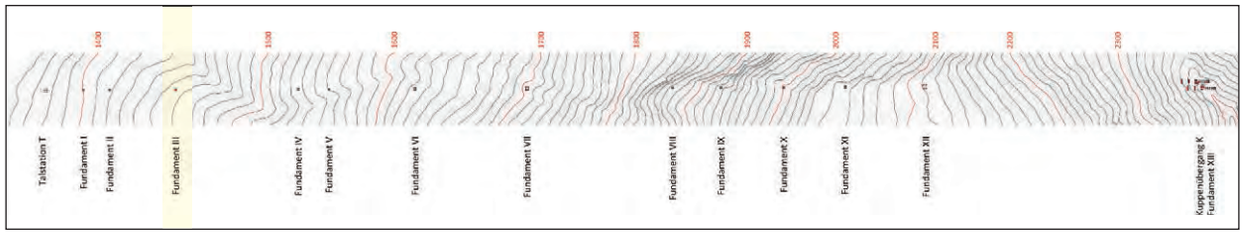


Abb. 109: Lageplan Streckenabschnitt S1.

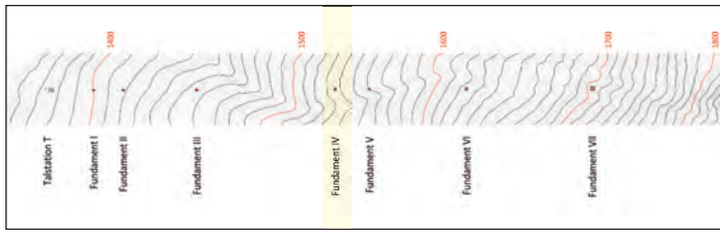


Abb. 112: Lageplan Streckenabschnitt S1.

Vertiefungen, die im Gegensatz zu Fundament III nicht diagonal ausgerichtet sind, sondern in Richtung der Seilbahnspur verlaufen. Diese Ausrichtung der Öffnungen lässt vermuten, dass es sich tatsächlich um Vergussöffnungen handelt. Das Ankerfundament ist 130/150 cm groß. (Abb. 110 bis 112).

Fundament V (1.561 Meter):
Das Fundament V hat eine Außenabmessung von 260/260 cm und ist das kleinste Fundament im Streckenabschnitt S1. Es ist stark von Moos bewachsen und liegt in einem dichten Jungwald. Die Ankerschächte sind mit 10/10 cm dimensioniert. Wie schon beschrieben, befinden sich in der kreuzförmigen Aussparung Steine zur zusätzlichen Beschwerung. Das Ankerfundament misst 150/180 cm. (Abb. 113 bis 115).

Fundament VI (1.623 Meter):
Das Fundament VI ist mit 400/400 cm ein quadratisches Fundament. Es liegt in unmittelbarer Nähe des Fußwegs zur Berghütte Morgenrast.

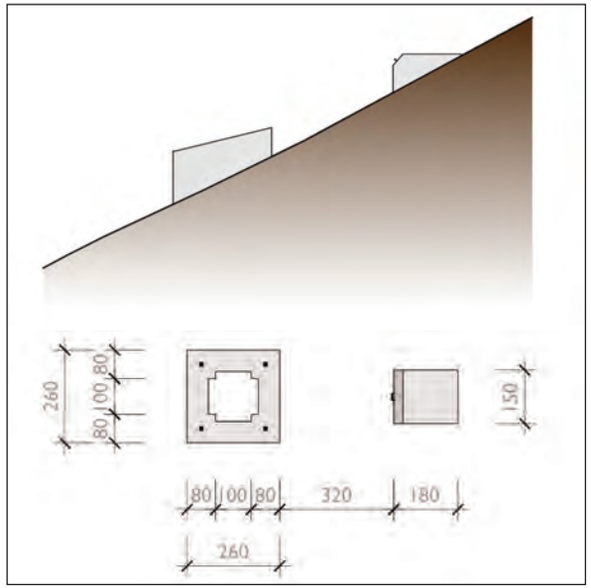
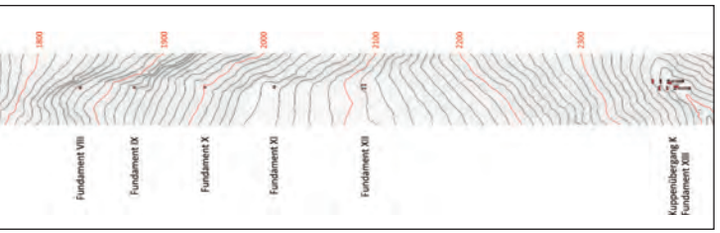


Abb. 113: Fundament V in Grundriss und Ansicht.

Abb. 114: Bestandsfoto Fundament V.

Die Oberfläche ist stark bewachsen und zum Teil von Humus überdeckt. Die Ankerschächte messen 12/12 cm. Wie tief diese in das Innere des Fundaments führen, kann leider nicht beurteilt werden, da sich in den Öffnungen im Laufe der Zeit einiges an Material abgelagert hat und deshalb eine exakte Messung nicht möglich ist. Die Fundierungstiefe ist ebenfalls nicht bekannt. Das Ankerfundament misst 120/150 cm. (Abb. 116 bis 118).

Fundament VII (1.706 Meter):
Dieses Fundament ist das größte zusammenhängende Fundament von Teilstrecke S1 und hat eine Abmessung von 600/600 cm. Es liegt auf einem kleinen Hügel am oberen Ende einer Bergwiese. Hier stand die höchste Stütze der Materialseilbahn. Die Oberfläche des Fundaments ist mit 34 Grad relativ stark geneigt. Zusätzlich zu der schon bekannten kreuzförmigen Aussparung in der Mitte besitzt dieses Fundament an der Talseite sowie den Breitseiten Aussparungen, vermutlich um möglichst viel Material zu sparen. Das Ankerfundament liegt



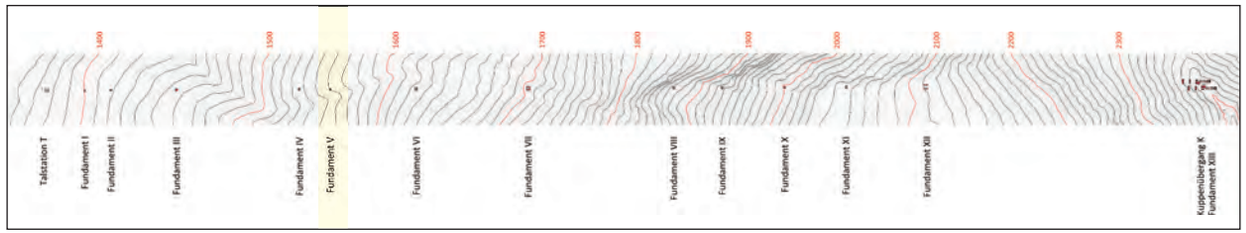


Abb. 115: Lageplan Streckenabschnitt S1.

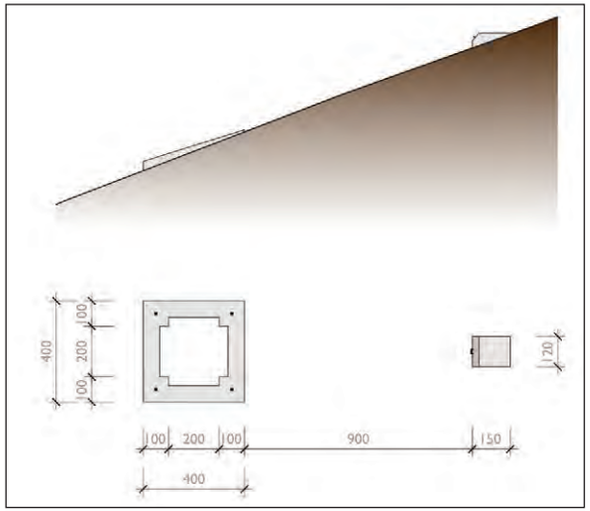


Abb. 116: Fundament VI in Grundriss und Ansicht.

Abb. 117: Bestandsfoto Fundament VI.

elf Meter erhöht in einer Entfernung von 29 Metern zum Hauptfundament. Es hat eine Außenabmessung von 120/220 cm. Die Oberfläche dieses Fundaments ist beinahe waagrecht. (Abb. 119 bis 121).

Fundamente VIII (1.874 Meter) und IX (1.928 Meter):
Die beiden Fundamente liegen in sehr steilem, unwegsamem Gelände. Zwischen Fundament VII und XI ist die gesamte Seilbahntrasse sehr dicht mit Erlenstauden bewachsen. Die Abmessungen der beiden Fundamente sind ident und betragen 340/340 cm. Die Ausführung unterscheidet sich ansonsten nur unwesentlich von den anderen Fundamenten. Das Ankerfundament VIII liegt vom Hauptfundament 870 cm entfernt und misst 120/120 cm. Bei Fundament IX liegt das Ankerfundament 820 cm entfernt. Dessen Maße sind 120/130 cm. Das 120/120 cm große Abspannfundament befindet sich in einer Entfernung von 435 cm. (Abb. 122 bis 127).

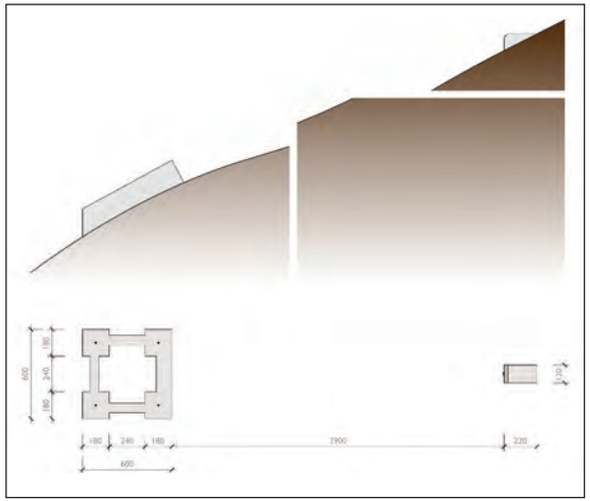


Abb. 119: Fundament VII in Grundriss und Ansicht.

Abb. 120: Bestandsfoto Fundament VII.

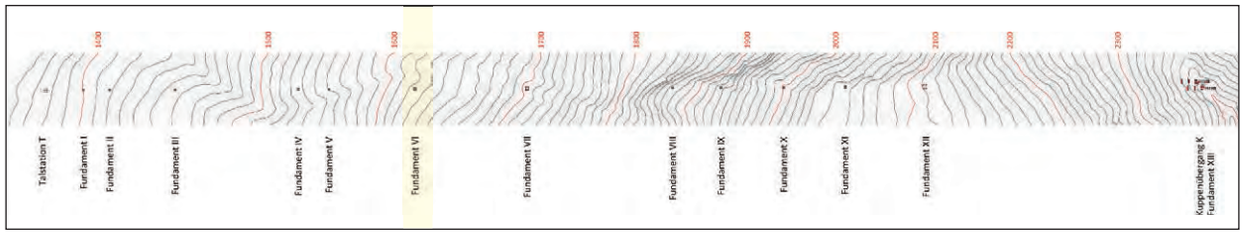


Abb. 118: Lageplan Streckenabschnitt S1.

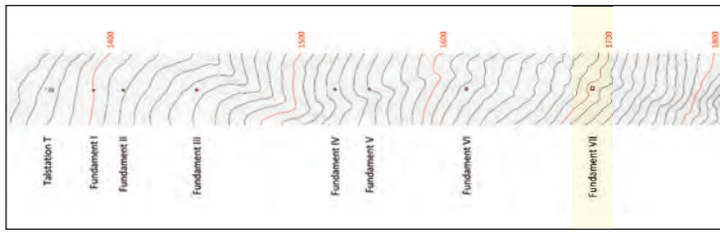


Abb. 121: Lageplan Streckenabschnitt S1.

Fundament X (2.003 Meter):
Fundament X ist von der Art baugleich mit den meisten anderen Fundamente. Die Längen der Außenkanten betragen 275/305 cm und es ist somit ein wenig kleiner als die vorigen beiden Fundamente. Das Ankerfundament liegt in 435 cm Entfernung mit den Abmessungen von 120/110 cm. (Abb. 128 bis 130).

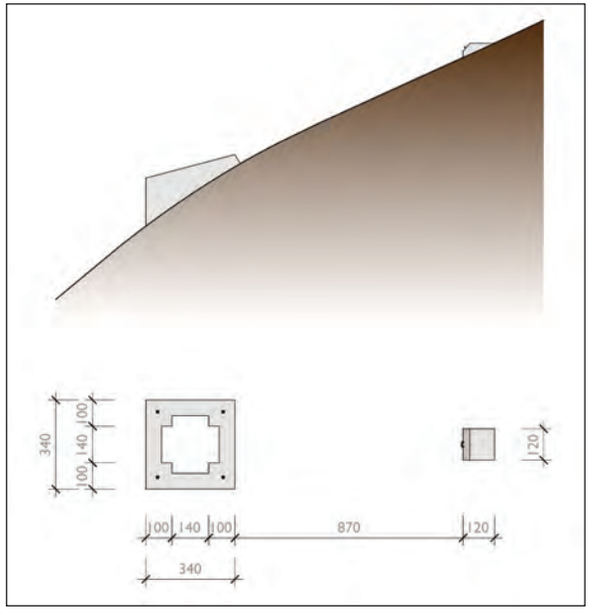


Abb. 122: Fundament VIII in Grundriss und Ansicht.

Abb. 123: Bestandsfoto Fundament VIII.

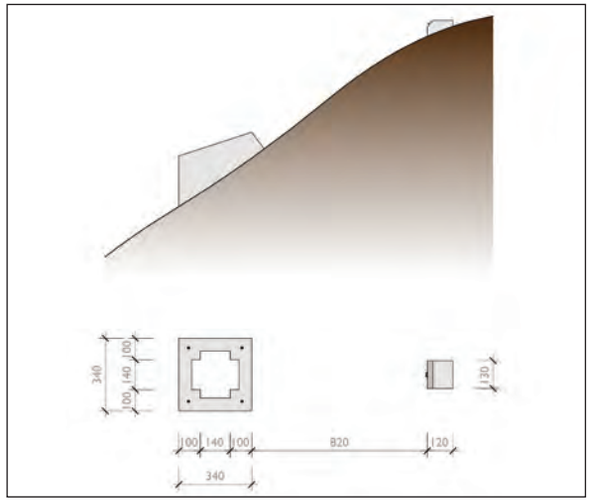
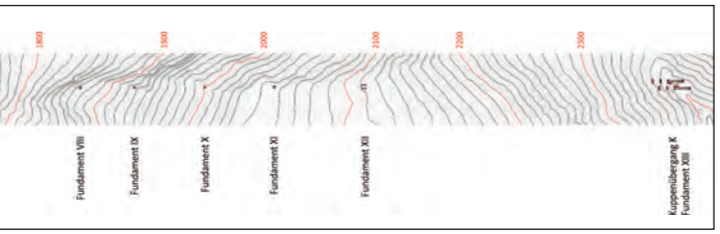


Abb. 125: Fundament IX in Grundriss und Ansicht.

Abb. 126: Bestandsfoto Fundament IX.



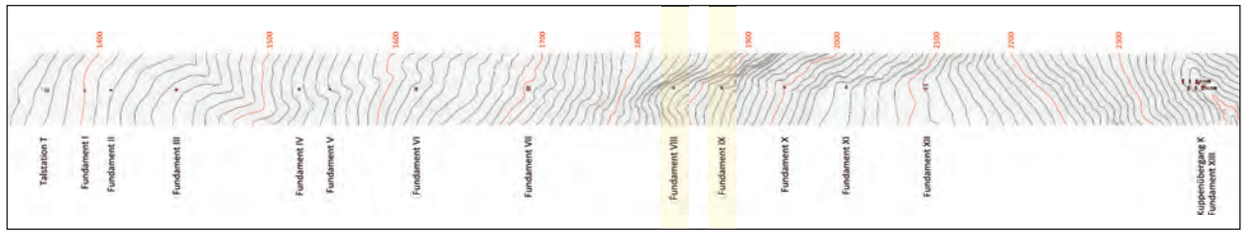


Abb. 124 und 127: Lageplan Streckenabschnitt S1.

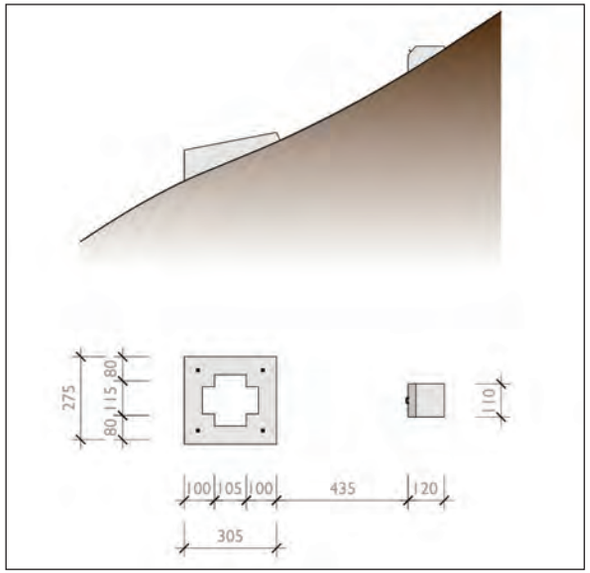


Abb. 128: Fundament X in Grundriss und Ansicht.

Abb. 129: Bestandsfoto Fundament X.

Fundament XI (2.057 Meter):
Dieses Fundament liegt oberhalb des steilen und schwierigen Geländes auf einem Almboden. Die Abmessung von Fundament XI beträgt 390/330 cm und es ist neben Fundament XII das einzige im Streckenabschnitt S1, dessen Breitseite größer ist als die Längsseite. Das hängt wohl mit dem Auseinanderführen der Seile über dem Kuppenübergang zusammen. Das Ankerfundament liegt 1.015 cm entfernt direkt an einer Abbruchkante des Geländes und ist stark von Erlen überwuchert. Es misst 120/130 cm. (Abb. 131 bis 133).

Fundament XII (2.111 Meter):
Die Grundfläche dieses Fundaments ist die größte der gesamten Materialseilbahn. Eigentlich besteht dieses Fundament aus zwei Einzelfundamenten mit Ausnehmungen entlang ihrer Längsseiten. Die beiden Fundamente waren von einer Fachwerksstütze überbaut. Die Außenabmessungen dieses Fundaments betragen 740/640 cm, wobei wie bei Fundament XI die Breitseite wieder größer ist als die Längs-

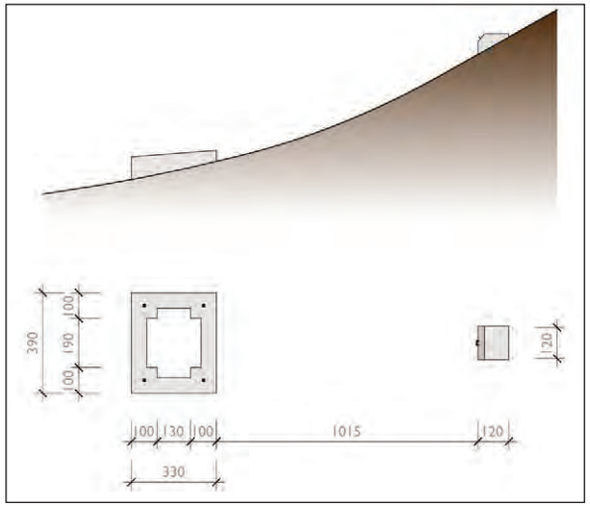


Abb. 131: Fundament XI in Grundriss und Ansicht.

Abb. 132: Bestandsfoto Fundament XI.

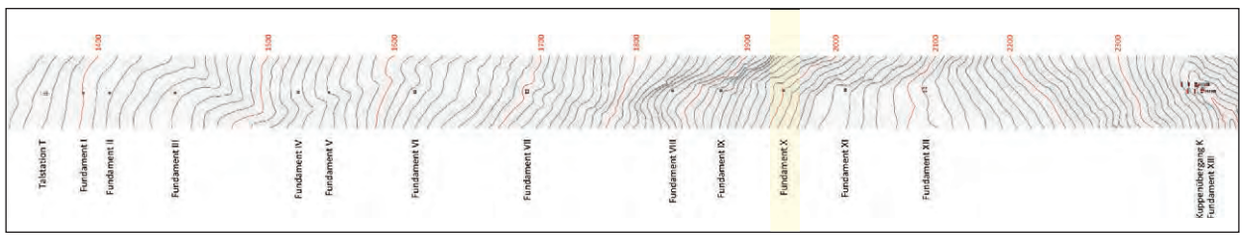


Abb. 130: Lageplan Streckenabschnitt S1.

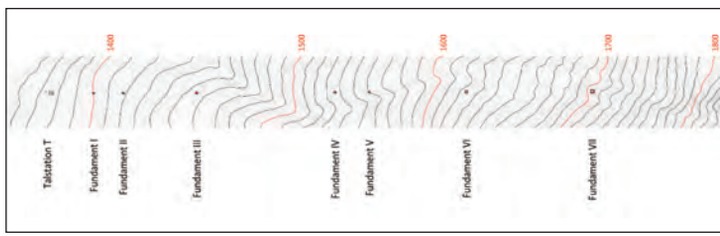


Abb. 133: Lageplan Streckenabschnitt S1.

seite. Die Schächte für die Ankerschrauben sind bei diesem Fundament mit 16/40 cm wesentlich größer dimensioniert als bei den übrigen Fundamenten, bei denen sie zwischen 10/10 cm und 12/12 cm groß sind. Die Entfernung zum Ankerfundament beträgt 1.920 cm. Es misst 120/120 cm. (Abb. 134 bis 136).

3.1.4. Kuppenübergang K (2.398 Meter; höchster Punkt der Fundamentgruppe) Fundamentgruppe XIII: (Abb. 137).

Einer der imposantesten baulichen Überreste der Seilbahn ist die Fundamentgruppe des Kuppenübergangs am Grat der Hohen Kirche knapp unterhalb der Hohen Kirche (2.634 Meter). Die exponierte Lage und die gewaltigen Abmessungen lassen noch heute erahnen, unter welch harten Bedingungen dieses Bauwerk errichtet wurde. Die Anlage umfasst 18 Fundamentblöcke, die in Beton ausgeführt sind. Diese ruhen auf sehr massiven Fundamentsockeln aus gemauertem Naturstein beziehungsweise Beton oder liegen direkt auf dem Fels auf. (Abb. 138).

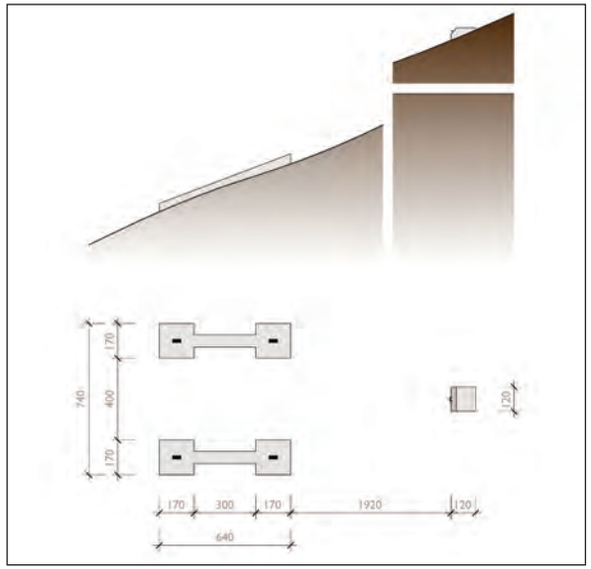


Abb. 134: Fundament XII in Grundriss und Ansicht.

Abb. 135: Bestandsfoto Fundament XII.

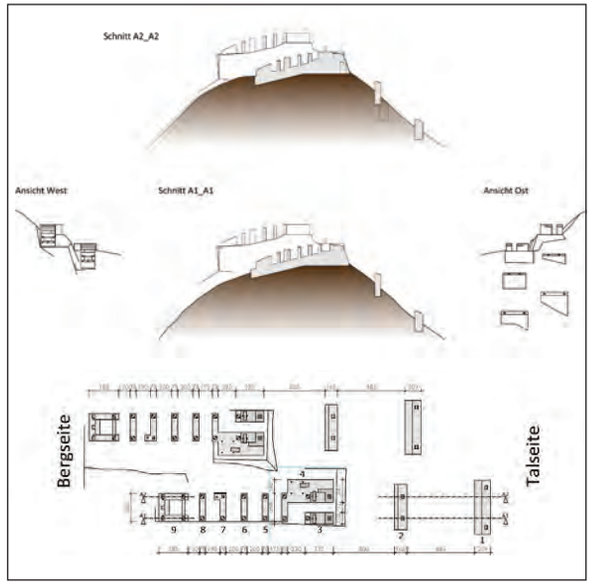
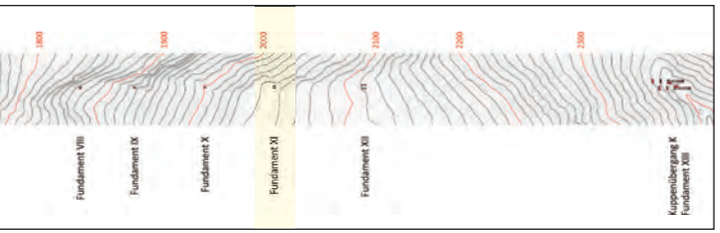


Abb. 137: Kuppenübergang in Grundriss und Ansicht.

Abb. 138: Helikopterbild Kuppenübergang.



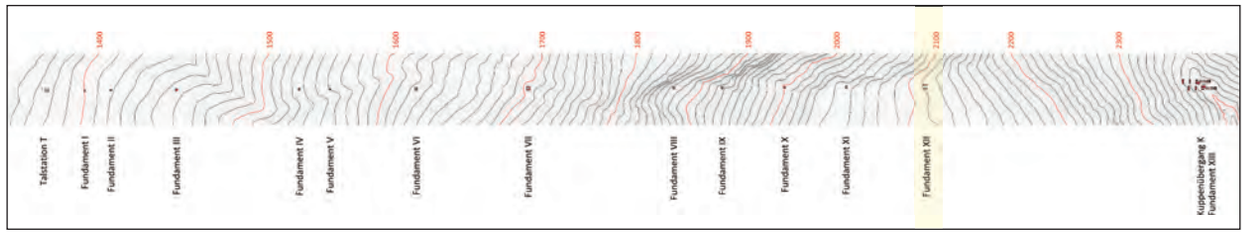


Abb. 136: Lageplan Streckenabschnitt S1.

Jeweils neun Fundamentblöcke, auf denen eine riesige Metallkonstruktion montiert war, stellen eine der zwei Spuren der Seilbahn dar. Die Fundamentblöcke der Voll- und der Leerseite wurden baugleich, entlang ihrer Längsachse gespiegelt und verschoben, und dadurch in unterschiedlichen Höhen positioniert.
Neben dem außergewöhnlichen Profil der Seilbahn ist die Änderung der Spurbreite ein weiteres besonderes Detail. Dabei wird der Abstand zwischen Seilvor- und -rücklauf ab Stütze X bis zum Kuppenübergang stetig vergrößert. Aus diesem Grund sind die Anhebeböcke, Stützenjoche und Zugseilführungen der Gittermasten XI und XII unterschiedlich ausgeführt. Alle anderen Stützenköpfe sind gleich und die Seilführung über sie ist parallel. Am breitesten ist die Seilbahnspur im Bereich des Kuppenübergangs. Die Spur wird über das folgende lange Spannfeld über die Fundamentgruppen XIV, XV, und XVI bis zum ersten Einzelfundament XVII wieder zusammengeführt. Von Fundament beziehungsweise Seilbahnstütze XVII verlief die Seilführung bis zur Bergstation parallel. Die Weitung der Seilbahnspur sollte die durch Windangriff und durch das Abkippen des bergwärts transportierten tauben Materials hervorgerufenen Schwingungen sowie ein Verhaken der Loren verhindern. (Abb. 139).
Die neun Fundamentblöcke einer Spur der Seilbahn:

Da die Fundamentblöcke beider Spuren baugleich, nur in veränderter Lage gespiegelt gebaut wurden, werden hier nur die Blöcke einer Spur beschrieben

Abb. 139: Regelstützenkopf im Streckenabschnitt S1 und Stützenkopf der Stütze XII mit deutlich verbreitertem Stützenjoch.

Fundamentblock 1:
Die Außenabmessungen des westlichsten Teils der Fundamentgruppe betragen 209/705 cm. Der Fundamentblock ragt am höchsten Punkt 493 cm aus dem Erdreich. Die Oberfläche ist auf einer Breite von 114 cm unter 34˚ abgeschrägt. Auf dieser schrägen Fläche befinden sich zwei quadratische Öffnungen, die jeweils 45/45 cm groß und von der Seite 70 cm nach innen gerückt sind. Zwischen den beiden quadratischen Öffnungen befindet sich ein Abstand von 475 cm. Dieser Abstand ist wesentlich größer als bei den folgenden Fundamentblöcken und auf die konische Form der Pendelstütze der Metallkonstruktion zurückzuführen. In den quadratischen Öffnungen sind die Montageschächte eingelassen, die orthogonal zur schrägen Oberfläche in das Fundament führen. In diesen Schächten sitzen heute noch drei fünf cm starke Metallstangen, die am oberen Ende ein Gewinde besitzen. Sie dienten zur Befestigung der Metallkonstruktion auf dem Fundament, sind heute jedoch stark verbogen. Über diese starke Deformation der Metallstäbe kann nur gemutmaßt werden. Es kann sein, dass sie durch einen unsachgemäßen Rückbau verbogen wurden. Oder es ist auch möglich, dass an den Enden der Montagestangen Seile zum Abtransport des Metallgerüsts befestigt wurden, welche die Deformationen verursachten.

Fundamentblock 2:
Dieser Fundamentblock ist prinzipiell baugleich mit Fundamentblock 1. Er weist jedoch geringere Abmessungen auf, die 165/597 cm betragen. Die Abschrägung der Oberfläche befindet sich talseitig auf einer Breite von 120 cm und unter einer Neigung von 17˚. Die Öffnungen für die auf Zug beanspruchten Gewindestangen sind wiederum 45/45 cm. Der Abstand zwischen den Öffnungen beträgt 237 cm und läuft über alle weiteren Fundamente mit demselben Abstand. Der seitliche Abstand der 45/45 cm Öffnungen ist auf der nördlichen Seite 130 cm und auf der südlichen Seite 140

cm groß. Das Fundament ragt am höchsten Punkt 408 cm aus dem Erdreich.

Fundamentblock 3

Genau genommen stellen Fundamentblock 3 und Fundamentblock 4 in ihrer Funktion als Auflager der einstigen Metallkonstruktion eine Einheit dar, sind aber für die hier angeführte Beschreibung ihrer Gestalt getrennt behandelt. Die Abmessungen des Fundamentblocks betragen 370/150 cm. Die Oberfläche ist in drei Stufen von Osten nach Westen abgetreppt ausgebildet. Dabei ist der höchste Punkt 192 cm über dem darunterliegenden gemauerten Natursteinsockel gelegen. Die nächste Stufe liegt 40 cm unterhalb der höchsten Ebene und 15 cm über der dritten und niedrigsten Stufe. Die Öffnungen auf der untersten und obersten Ebene sind wieder 45/45 cm und von der Seite aus mittig in diese eingeschnitten. In diesen Öffnungen befinden sich die schon beschriebenen Montageschächte, welche zur Verankerung des Gitterträgers auf dem Fundament dienten. Die Abmessung der mittleren Öffnung beträgt 40/120 cm. Die Funktion dieses Elements konnte bis jetzt noch nicht geklärt werden. Auch nicht geklärt ist, warum zwischen dem Fundamentblock 3 und dem Fundamentblock 4 ein L-förmiger Zwischenbereich geschaffen wurde. Einerseits könnte Materialersparnis ein Grund dafür sein, anderseits könnte jedoch auch ein funktionaler Grund vorliegen, wie z.B. die Unterbringung von Gewichten zur Spannung der Seile.

Fundamentblock 4:

Dieser Block ist der Scheitelpunkt der Fundamentreihe des Kuppenübergangs. Alle östlichen und alle westlichen Fundamente, in einer Spur liegend, sind in ihrer Höhenlage unterhalb dieses Bauteils. Die Außenabmessungen betragen 300/600 cm mit einer an der östlichen Seite angefügten Scheibe mit den Abmessungen von 78/368 cm. Das Fundament ragt 192 cm über das Sockelbauwerk. Die unterschiedlich grau gefärbten Bereiche sind gleich abgestuft wie bei Fundamentblock 3. Alle quadratischen Öffnungen, die in sich die Montageöffnung für die Zuganker aufnehmen, haben eine Abmessung von 45/45 cm und dienen auch hier der Aufnahme der Fußpunkte der Metallkonstruktion. Die Funktion der länglichen Öffnung auf der mittleren Stufe ist wie bei Fundamentblock 3 nicht bekannt. Die vier quadratischen, kleinen Öffnungen mit einem Maß von 11/11 cm, welche in einem 160/160 cm Quadrat angeordnet sind, dienten wohl zum Aufstellen einer Winde, die zum Heben und Spannen des Tragseiles benötigt wurde. In der leicht verdrehten Öffnung findet sich eine einbetonierte, fünf cm starke Metallstange, an der das von der Bergseite her laufende Tragseil mit dem Fundamentblock verbunden worden wäre. Ein ähnliches Metallstück ist auf der untersten Stufe des Fundamentblocks einbetoniert und diente vermutlich demselben Zweck wie die eben beschriebene Metallstange in der schrägen Öffnung, nur für das vom Tal her kommende Tragseil. Die Scheibe, die am östlichen Teil des Fundaments hängt, ist wie die Scheiben der Fundamentblöcke 5, 6 und 8 ausgebildet, nur ist sie um acht cm länger als die der anderen Elemente. (Abb. 140 und 141).

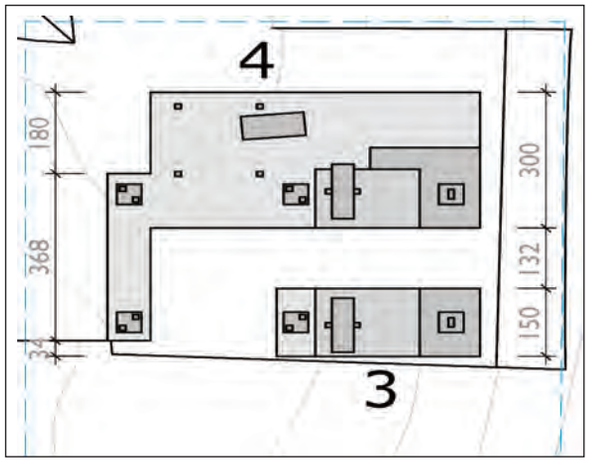


Abb. 140: Grundrissausschnitt vom Kuppenübergang der Einzelfundamente 3 und 4. Die Darstellung in Grauwerten zeigt folgende Höhenniveaus der Oberseiten: hellgrau ± 0,00 Meter, mittelgrau -0,40 Meter und dunkelgrau -0,55 Meter.

Fundamentblöcke 5, 6 und 8:

Diese Elemente sind Scheiben mit einer Abmessung von 78/360 cm im Grundriss. An ihrer

Abb. 141: Fundamentblöcke 3 und 4, Blick nach Westen.

Oberfläche sind wie schon bei den vorherigen Fundamentblöcken Öffnungen mit den Abmessungen von 45/45 cm eingelassen, in denen wiederum die Schächte für die Gewindestangen positioniert sind. Die Öffnungen sind von der südlichen Seite her 16 cm nach innen geschoben und von der nördlichen Seite 17 cm nach innen gesetzt. Der mittlere Abstand beträgt 237 cm. Die Scheibenhöhen sind zwischen 250 cm und 300 cm. Es liegt die Annahme nahe, dass sich diese Höhe aus der zu erwartenden Schneehöhe ergibt. Der Betrieb der Seilbahn sollte auch im Winter ohne zusätzlichen Aufwand gewährleistet sein.

Fundamentblock 7:
Dieses Fundament ist L-förmig mit einer Abmessung von 150/360 cm ausgeführt. Der Längsteil ist baugleich mit den Blöcken 5, 6 und 8. In den kurzen Teil des L ist eine Öffnung von 19/19 cm eingeschnitten, welche einen zusätzlichen stabilisierenden Arm der Stahlkonstruktion aufnahm.

Fundamentblock 9:
Dieses Fundament ist das Letzte vor dem langen Spannfeld der Seilbahn. Die Abmessungen betragen 360/385 cm und in der Mitte ist eine Aussparung in der Größe von 165/200 cm eingeschnitten, die bis auf den Betonsockel läuft. Die Oberfläche ist mit 24˚ Richtung Alpeiner Bach geneigt. Alle Öffnungen in diesem Fundament sind orthogonal zu dieser Fläche. Die größeren Öffnungen sind 45/45 cm und die in ihnen befindlichen kleineren Montageschächte messen jeweils 10/10 cm. Die Verbindung zwischen Metallkonstruktion und Fundamentblock findet auch hier über den schon mehrmals beschriebenen Montageschächten und den innen liegenden Metallstangen mit Gewinde statt. (Abb. 142).

Abb. 142: Bergseitiger Bereich des Kuppenübergangs, Fundamentblöcke 7,8 und 9.

3.1.5. Fundamente vom Streckenabschnitt S2

Fundamentgruppe XIV (2.325 Meter):
Die Fundamentgruppe XIV ist nach dem Scheitelbauwerk (2.355 Meter) und dem langen Spannfeld der Seilbahn das erste Fundament des oberen Trassenabschnitts S2 und liegt 35 Höhenmeter unterhalb des Kuppenübergangs. Sie besteht aus einem südlichen Fundamentblock mit einer Grundfläche von 370/340 cm und einem nördlichen Fundamentblock mit den Außenmaßen von 345/275 cm sowie den dazugehörigen Windenfundamenten mit den Außenabmessungen von annähernd 120/150 cm. Die zwei Hauptfundamente haben einen seitlichen Abstand von 380 cm voneinander und das nördliche Fundament liegt circa einen Meter tiefer als das südliche Fundament. Im Zwischenraum befindet sich ein großer Granitfindling. Vom Tal aus betrachtet liegt die Vorder- kante des nördlichen Fundaments circa 80 cm vor der des südlichen Fundaments. Die Fundamentoberflächen weisen eine Neigung von circa 10° talwärts auf.
Die in den Eckbereichen des Fundamentes freigelassenen Montageöffnungen haben einen quadratischen Querschnitt von 13/13 cm mit einer Tiefe von 130 cm. Diese Öffnungen verlaufen orthogonal zur Fundamentoberfläche. Jeder Montageschacht nimmt eine fünf cm

starke Metallstange auf, deren oberes Ende mit einem 15 cm langen Gewinde versehen ist. Der untere Teil dieser Metallstange ist zu einem T-förmigen Stück geschmiedet. Durch Verdrehen der Metallstange verhakt sich das T-Stück mit einer in das Fundament eingelegten Metallplatte und stellt so die Verbindung zwischen Fundament und Stützen her.
Bei den westlichen Montagelöchern der Hauptfundamente gibt es zusätzlich nach außen hin zwei kleinere Montagelöcher mit 8/8 cm. Diese Schächte führen zu einem größeren Hohlraum am Boden des Fundaments, den man über die Außenseite des jeweiligen Fundaments erreicht. Dieser Schacht diente vermutlich einer zusätzlichen Verankerung der Stützen, um ihnen nach dem langen Spannfeld ausreichend Stabilität zu verleihen. Die eben beschriebenen Schächte sind eine Besonderheit der Fundamentgruppe XIV. Das nördliche Windenfundament ist sieben Meter vom Hauptfundament und das südliche elf Meter vom dazugehörigen Fundament entfernt. Im Bereich des oberen Trassenabschnittes sind in die Oberfläche der Windenfundamente immer vier Montageschächte mit einer Abmessung von 10/10 cm eingelassen. Diese Schächte sind unabhängig von der Größe des Windenfundaments in einem Quadrat von 90/90 cm angeordnet. Diese 10/10 cm Montageschächte wurden nach der Demontage der Seilbahn fast bei allen Ankerfundamenten sorgsam mit einem Backsteinziegel abgedeckt und mit Zementmörtel fixiert. Man wollte die Fundamente offensichtlich für eine zukünftige Nutzung schützen. (Abb. 143 bis 145).

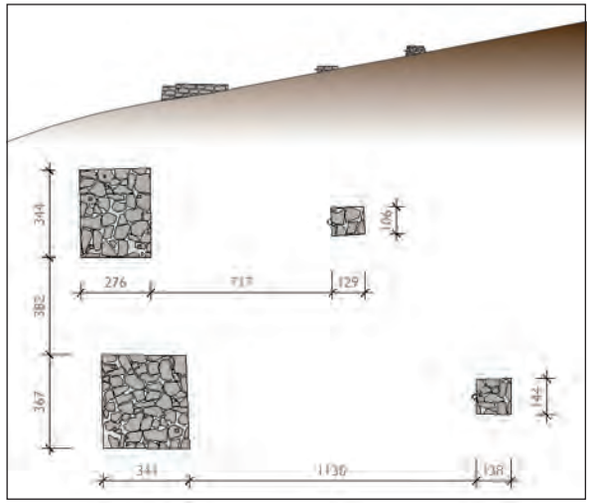


Abb. 143: Fundament XIV in Grundriss und Ansicht.

Abb. 144: Bestandsfoto Fundament XIV.

Fundamentgruppe XV (2.335 Meter):
Bei der Fundamentgruppe XV handelt es sich um ein Doppelfundament, welches vom Prinzip her baugleich mit der Fundamentgruppe XIV ist. Es kommt allerdings ohne Längs- und Höhenverschiebung der beiden Hauptfundamente aus. Der Abstand zwischen den Hauptfundamenten beträgt nur zweieinhalb Meter. Dieser verringerte Abstand zwischen den Fundamentblöcken weist auf das Zusammenführen der Spur der Seilbahn hin. Das nördliche Fundament ist mit 440/455 cm nahezu gleich groß wie das südliche Fundament mit einer Abmessung 465/460 cm. Die Ankerfundamente sind mit jeweils 21 Meter gleich weit von den Hauptfundamenten entfernt. Beide sind 130/150 cm groß und ihre Montage-

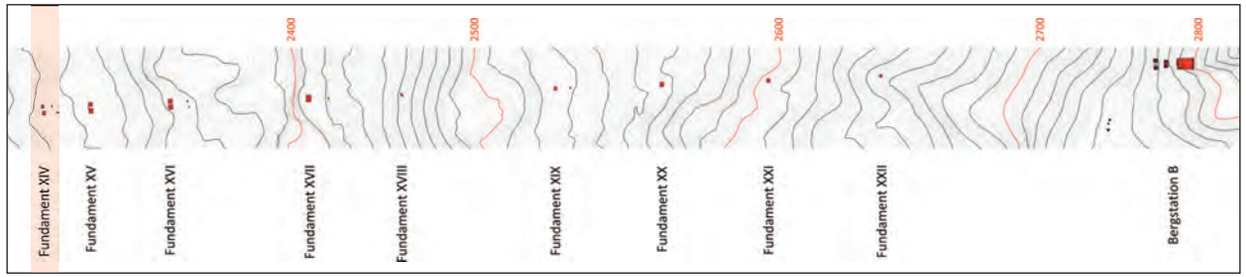


Abb. 145: Lageplan Streckenabschnitt S2.

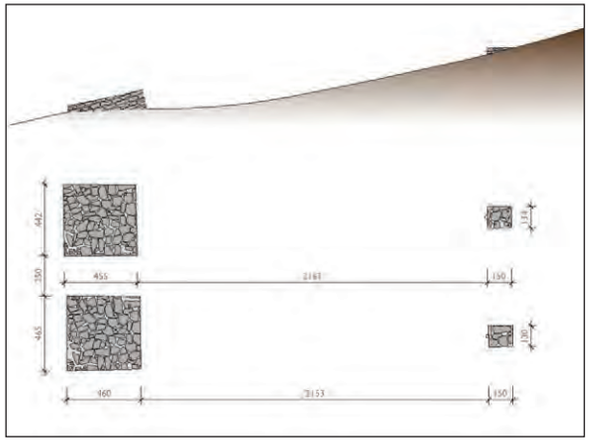


Abb. 146: Fundament XV in Grundriss und Ansicht.

Abb. 147: Bestandsfoto Fundament XV.

schächte sind teilweise verschüttet. (Abb. 146 bis 148).

Fundamentgruppe XVI (2.364 Meter):
Die beiden Hauptfundamente dieser Gruppe liegen mit ihrer Vorderkante in einer Flucht und sind seitlich nur noch 1,6 Meter voneinander getrennt. Ihre Höhenlage weist jedoch wieder eine Differenz von 90 cm auf, wobei das nördlich gelegene Fundament die erhöhte Position einnimmt. Wie bei Fundamentgruppe XV ist auch hier das südliche Fundament mit 490/475 cm um 20 cm breiter als das nördliche mit 455/470 cm.
Die Ankerfundamente sind aufgrund unterschiedlicher Höhenlage auch nicht exakt gleich weit vom Hauptfundament entfernt. Das südliche Ankerfundament ist ca. 16 Meter vom Hauptfundament entfernt und das nördliche liegt 15 Meter östlich vom Hauptfundament. Die Differenz beträgt hier also einen Meter. Die Maße der Ankerfundamente betragen 130/150 cm. (Abb. 149 bis 151).

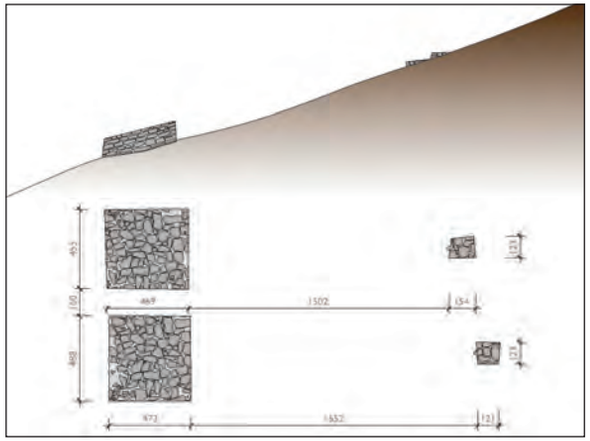


Abb. 149: Fundament XVI in Grundriss und Ansicht.

Abb. 150: Bestandsfoto Fundament XVI.

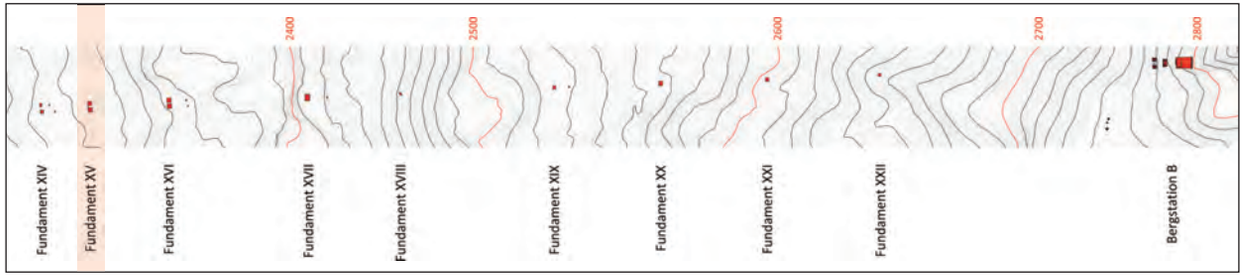


Abb. 148: Lageplan Streckenabschnitt S2.

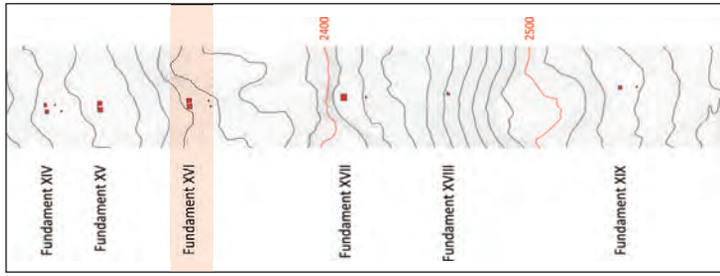


Abb. 151: Lageplan Streckenabschnitt S2.

Fundament XVII (2.416 Meter):
Das Fundament XVII sitzt auf einer Felskante der Gletschermoräne auf. Es ist im Verlauf des oberen Trassenabschnitts am Alpeiner Ferner das erste Einzelfundament. Mit einer Grundfläche von 670/555 cm ist es wesentlich größer als sämtliche nach oben hin folgenden Einzelfundamente. Die in den Eckbereichen des Fundamentes freigelassenen Montageöffnungen weisen einen rechteckigen Querschnitt von 12/35 cm auf, deren Längsseiten parallel zu jener des Fundamentes ausgerichtet sind. Jeder Montageschacht nimmt zwei Ankerstangen mit einem Durchmesser von 38 mm auf, deren oberes Ende mit einem 120 mm langen Gewinde ausgebildet wurde.
Die Gewindestangen ragen etwa 40 cm über die Oberfläche des Fundamentes auf. Das zugehörige Ankerfundament liegt bergwärts ungefähr 18 Meter entfernt. Es ist mit einer Grundfläche von 140/180 cm deutlich breiter als die bekannten anderen Ankerfundamente. (Abb. 152 bis 154).

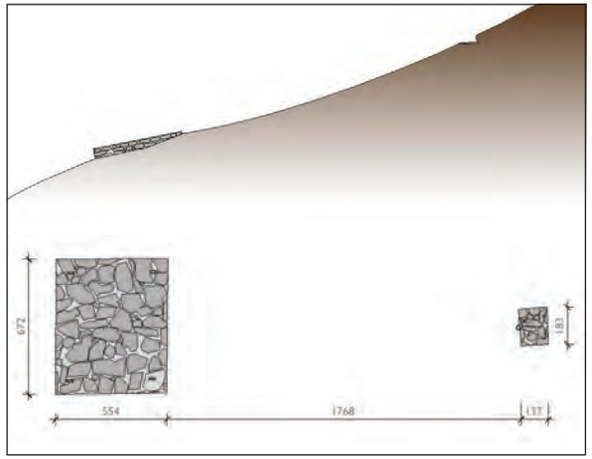
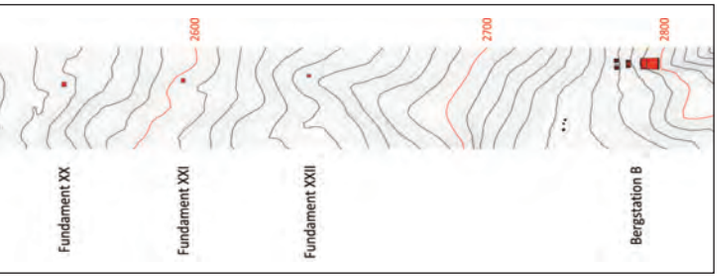


Abb. 152: Fundament XVII in Grundriss und Ansicht.

Abb. 153: Bestandsfoto Fundament XVII.

Im Umfeld des Fundamentes XVII wurden verschiedene Gegenstände und Materialüberreste des Bergbaues vorgefunden und dokumentiert: Ein Drahtseil unbestimmter Länge mit einem Durchmesser von 20 mm, das sich unmittelbar an der bergwärts gelagerten Vorderkante des Fundamentes befand, sowie zwei talwärts geneigte, an der Oberfläche stark oxydierte Heringe mit fixierten Drahtseilresten, die zwischen Haupt- und Ankerfundament im Boden steckten. Darüber hinaus erstrecken sich im Nahbereich des Fundamentes Überreste der 32 mm starken Tragseile. Mehrere Kleingegenstände wurden verortet und geborgen, diese befinden sich in den Depots der Gemeinde Vals in St. Jodok.

Fundament XVIII (2.491 Meter - Höhe geschätzt, da das Fundament verstürzt ist):
Von diesem Fundament konnte zuerst nur das Windenfundament an einer Abbruchkante des Geländes gefunden werden. Erst die Begehung des sehr steilen Geländes unterhalb der Ge-



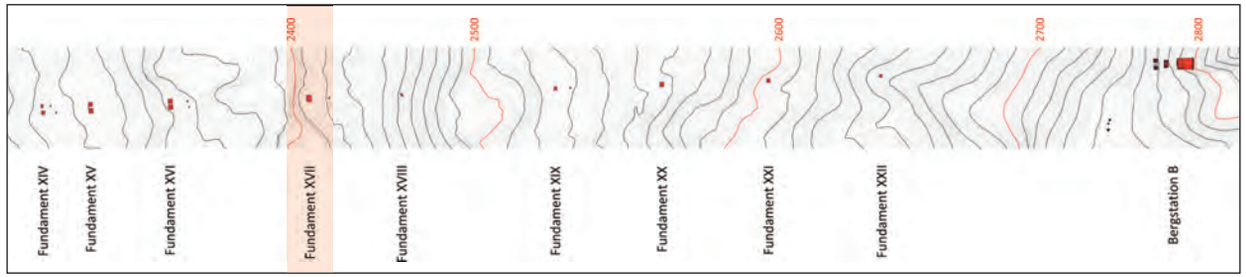


Abb. 154: Lageplan Streckenabschnitt S2.

Abb. 155: Fundament XVIII in Grundriss und Ansicht.

Abb. 156: Bestandsfoto Fundament XVIII.

ländekante gab die Überreste des Hauptfundaments frei. Es wurde ein etwas größerer sowie vereinzelt über den gesamten Abhang verteilt kleinere Brocken von zementgebundenen Natursteinen entdeckt. Diese Entdeckung entkräftet die bis dahin gültige These, dass die Fundamente aus einem Betonkern mit Natursteinverkleidung bestehen, da sich im gesamten Fundamentquerschnitt Natursteinfindlinge befinden. Oberhalb des Ankerfundaments liegen auf der Geröllhalde verstreut Teile einer Stütze. Verschiedene Stahlprofile und eine Sprossenleiter wurden gefunden und vermessen um eine spätere Rekonstruktion der Stützen zu ermöglichen. (Abb. 155 bis 157).

Fumandent XIX (2.528 Meter):
Das Hauptfundament von Fundament XIX, welches knapp unterhalb des Lagers 2 liegt, wurde vermutlich durch einen abfließenden Blockgletscher aus seiner ursprünglichen Position gebracht. Dies kann man aus dem Vergleich der Ausrichtung der Außenkanten mit den anderen Fundamenten und Fundamentgruppen im Lageplan schließen. Die Oberfläche des Hauptfundaments mit einer Abmessung von

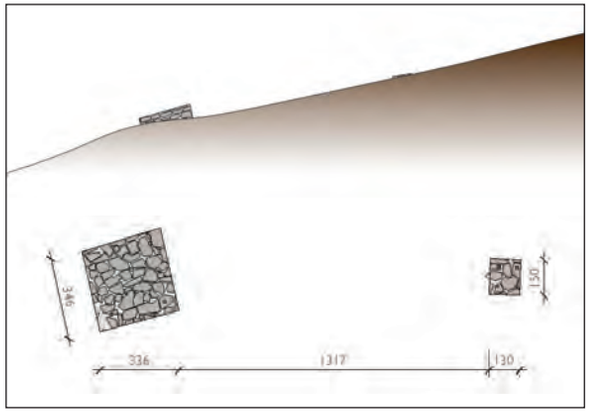


Abb. 158: Fundament XIX in Grundriss und Ansicht.

Abb. 159: Bestandsfoto Fundament XIX.

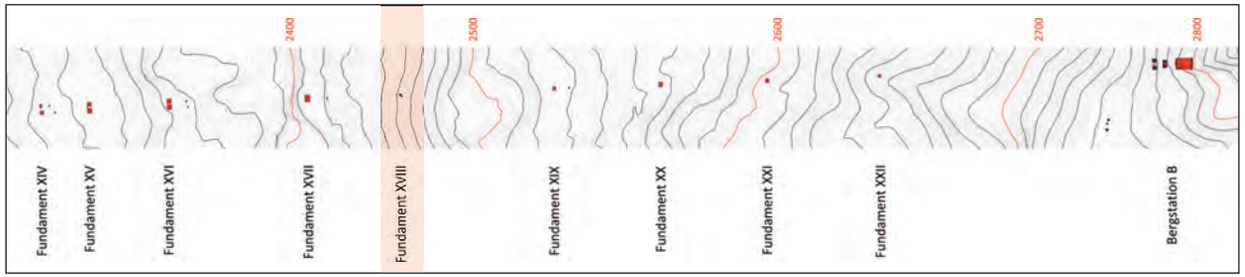


Abb. 157: Lageplan Streckenabschnitt S2.

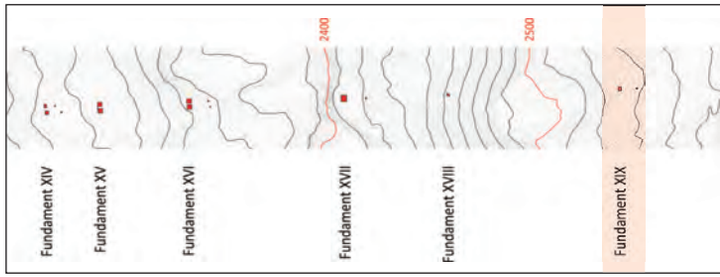


Abb. 160: Lageplan Streckenabschnitt S2.

350/350 cm ist an seiner westlichen Kante stark zerstört und mit circa 25° Richtung Tal geneigt. Das dazugehörige Ankerfundament ist 130/150 cm groß und ungefähr 13 Meter entfernt. (Abb. 158 bis 160).

Fundament XX (2.558 Meter):
Das Fundament XX liegt etwas oberhalb des Lagers 2 in einer leichten Senke. Im Lager 2 wurde der Beton für die Fundamente XIV bis XXII gemischt und mittels des temporären Seilzugs entlang der Seilbahntrasse zu seinem Bestimmungsort verführt. Das Hauptfundament ist infolge von Geländebewegungen, Unterspülungen oder durch Abschmelzen des tragfähigen Permafrostbodens in der Mitte auseinandergebrochen. Der dadurch entstandene Riss mit einer Breite von 10 cm ist bei der Vermessung der Grundfläche mit einer Abmessung von 450/435 cm nicht berücksichtigt. Der Riss gibt auch einen Einblick in das Innere des Fundaments. Das Ankerfundament ist 120/130 cm groß und in einer Entfernung von zwölf Metern zu finden. Tragseilreste laufen direkt neben dem Hauptfundament vorbei. (Abb. 161 bis 163).

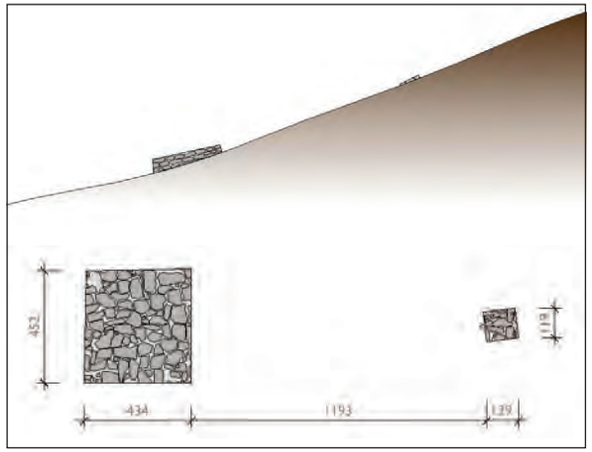


Abb. 161: Fundament XX in Grundriss und Ansicht.

Abb. 162: Bestandsfoto Fundament XX.

Fundament XXI (2.604 Meter):
Fundament XXI ist 380/380 cm groß. Das Ankerfundament befindet sich in elf Meter Entfernung und ist zur Hälfte verschüttet. Die noch sichtbaren Kanten des Fundamentes wurden für die Vermessung herangezogen. Der messbare Bereich des Ankerfundaments beträgt 80/80 cm. Beginnend bei Fundament XVII, ist bis zum Fundament XXI das Tragseil entlang der Seilbahntrasse ausgelegt. Außerhalb der Trasse, etwas oberhalb dieses Fundaments, findet man im Gelände das noch nicht ausgelegte bzw. wieder zusammengetragene Tragseil. (Abb. 164 bis 166).

Fundament XXII (2.657 Meter):
Direkt am Weg zur Stollensiedlung und dem Stollen befindet sich das Fundament XXII auf 2.657 Meter Seehöhe. Das 300/300 cm große

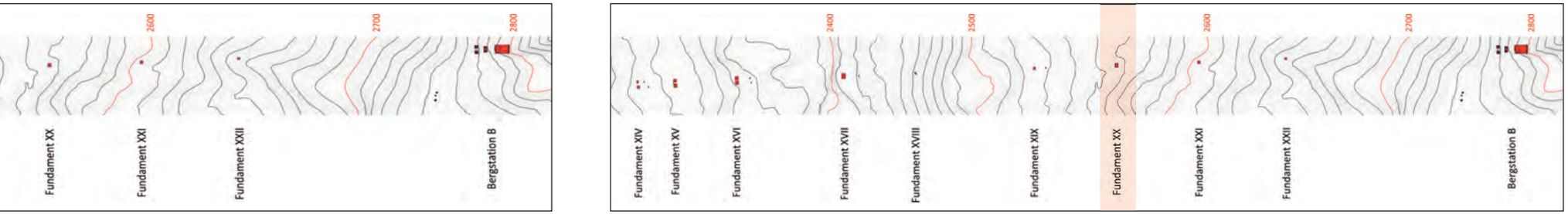


Abb. 163: Lageplan Streckenabschnitt S2.

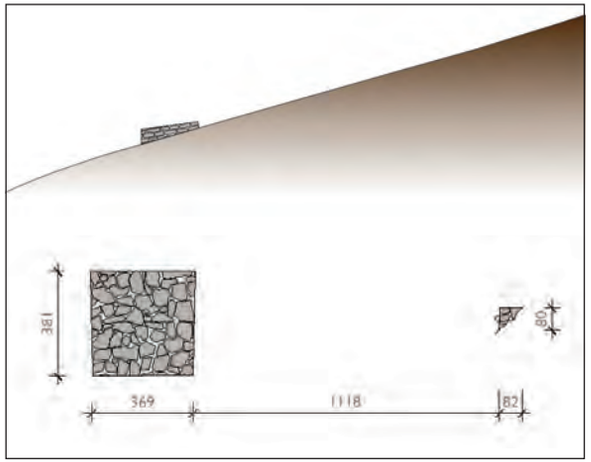


Abb. 164: Fundament XXI in Grundriss und Ansicht.

Abb. 165: Bestandsfoto Fundament XXI.

Fundament ist an den äußeren Kanten leicht beschädigt. Auf dem Ankerfundament, welches 7,40 Meter entfernt ist, liegt ein großer Stein, der drei Viertel des Fundamentes verdeckt. Die Abmessungen dieses Fundaments betragen 250/220 cm. (Abb. 167 bis 169).

3.1.6. Fundamente der Bergstation B

Neben den Fundamenten des Kuppenüberganges sind die Fundamente der Bergstation mit dem darauf befindlichen Rest des stählernen Einfahrtsbogens wohl die imposantesten baulichen Überreste des damaligen Molybdänschurfbaues. Warum das Stahlgerüst in den Nachkriegsjahren nicht wie alle anderen Metallelemente demontiert wurde, ist nicht bekannt.

Die Fundamente der Stationseinfahrt setzen sich aus drei einzelnen, natursteinverkleideten Fundamentgruppen zusammen. (Abb. 170 und 171).

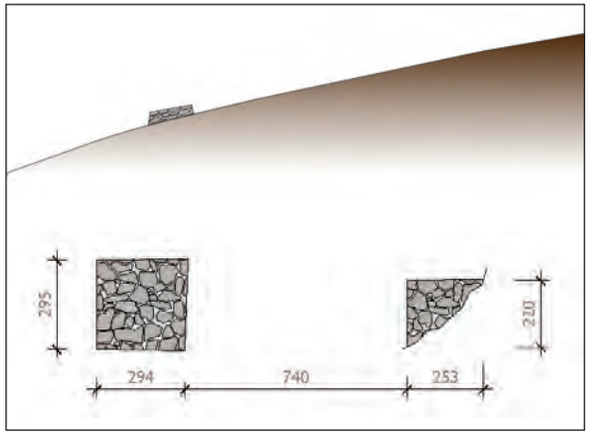


Abb. 167: Fundament XXII in Grundriss und Ansicht.

Abb. 168: Bestandsfoto Fundament XXII.

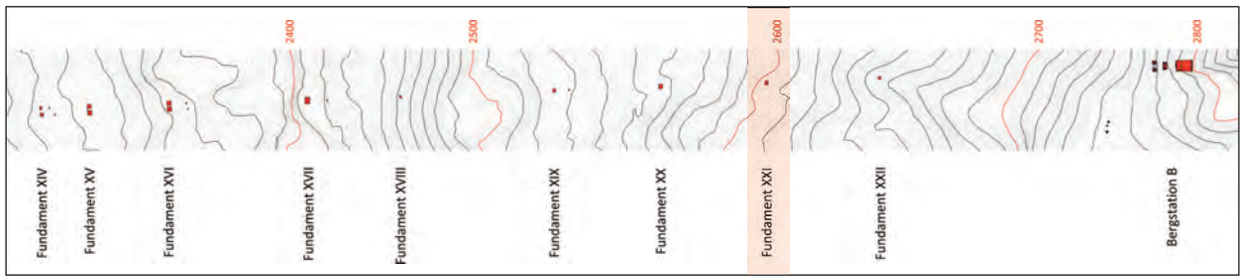


Abb. 166: Lageplan Streckenabschnitt S2.

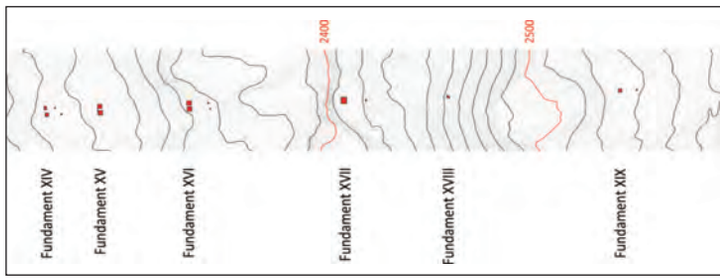
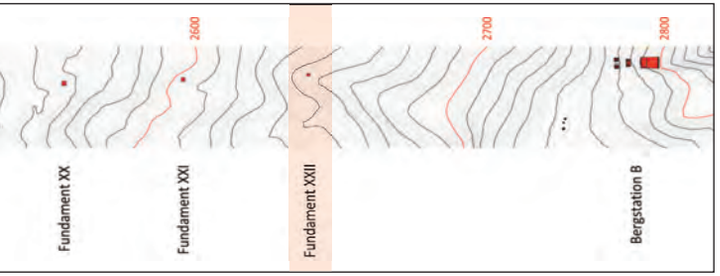


Abb. 169: Lageplan Streckenabschnitt S2.

Fundamentgruppe 1:
Die Fundamentgruppe 1 besteht aus zwei Einzelfundamenten, die natursteinverkleidet sind und leicht konisch zusammenlaufen. Am höchsten Punkt ragen sie 300 cm aus dem Erdreich. An der Oberkante misst jeder dieser Fundamentsockel 300/300 cm und der Abstand zwischen den Fundamenten beträgt 480 cm. Ihre Oberfläche ist mit neun Grad nur leicht geneigt. Auf ihnen steht jeweils ein weiterer konischer Betonsockel, dessen Oberfläche mit 23 Grad aus der Waagrechten gedreht ist. Der Abstand dieser beiden Betonsockel beträgt gemessen am oberen Rand von Innenkante zu Innenkante 640 cm. Die Höhe dieser Aufsätze beträgt 170 cm und ihre Außenkanten messen am oberen Ende 170/180 cm. Auf ihnen liegen stählerne Ankerelemente mit einer Abmessung von 45/45/35 cm. Diese Fundamente hätten die erste, sich nach oben hin verjüngende Pendelstütze des Stationseinfahrtsbogens tragen sollen. Ob diese Stütze je errichtet war, lässt sich leider nicht sagen. Vermutlich war sie dies aber nicht.



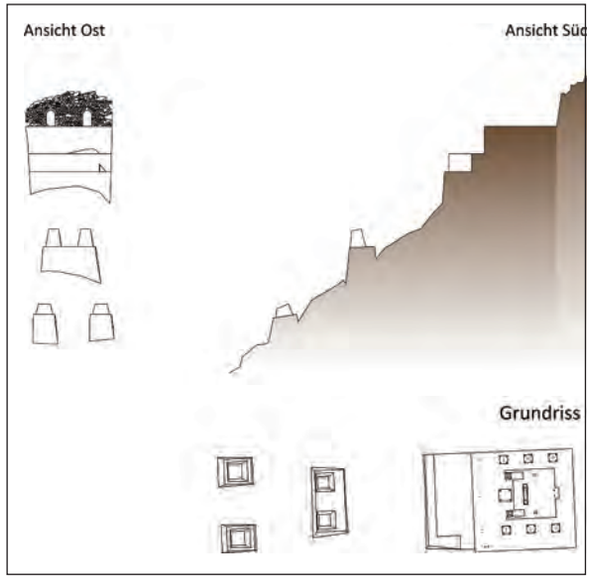


Abb. 170: Fundamente der Bergstation in Grundriss und Ansicht.

Abb. 171: Foto Fundamente Bergstation.

Fundamentgruppe 2:
Die Fundamentgruppe 2 liegt in circa siebeneinhalb Meter horizontaler und circa fünf Meter vertikaler Entfernung zu Fundamentgruppe 1.
Sie besteht aus einem gemeinsamen, gemauerten Natursteinsockel, auf dem zwei weitere konische Betonsockel stehen, welche gemeinsam die mittlere Pendelstütze des Einfahrtsbogens tragen. Die Oberfläche des gemauerten Fundaments hat eine Außenabmessung von 740/360 cm. Die Oberflächen der konischen Betonsockel messen 140/140 cm und stehen in einem Abstand von 320 cm. Sie ragen 250 cm über das gemeinsame, gemauerte Fundament. (Abb. 172).

Abb. 172: Foto Detail Fundamentgruppe 2.

Fundamentgruppe 3:
Die Fundamentgruppe 3 liegt in circa neun Meter horizontalem

und circa demselben vertikalen Abstand zu Fundamentgruppe 2.
Dieses stufenförmige Fundament erreicht man am leichtesten über den Hauptstollen. Auf bauzeitlichen Bildaufnahmen wurde das Plateau der Bergstation mit einer Treppe erschlossen, die weiter bis zum Stollenmund verlief. Heute zeugen in der Felswand nur noch die bereits stark verrosteten Ankerpunkte von diesem Weg. Die Fundamentgruppe 3 bildet zwei Stufen aus, wobei das obere Plateau die eigentliche Bergstation ist. Die Breite dieses Fundaments beträgt 1.200 cm. Die erste Ebene hat eine Tiefe von 460 cm und liegt 390 cm tiefer als das Niveau der Bergstation. An der südlichen vorderen Ecke ist eine Aussparung von 170/280 cm. Auf der Fläche steht ein weiteres stützendes Gerüstteil des Stahlträgers. Zwischen der mittleren Pendelstütze und dem gerade erwähnten Aufleger ist der brückenartige Körper des Stationseinfahrtsbogens gespannt. Zwei Zugbänder sind auf der oberen Terrasse verankert und halten den gesamten Torso in seiner Position. (Abb. 173 und 174).

Die obere Fläche des Fundaments hat dieselbe Breite wie die untere und eine Tiefe von 1.320 cm. Auf diesem Plateau finden sich verschiedene Vertiefungen und gemauerte Sockel, die für die Montage der Bergstation notwendig waren. In der Mitte liegt ein erhöhter Sockel mit 590/605 cm Abmessung, an dessen Vorderkante zwei Einlässe sind (80/220 cm), in denen jeweils die unteren Zugbänder des Stahlgerüstes verankert sind. Mittig dieses Sockels ist eine 250/50 cm messende Vertiefung. In 150 cm Entfernung zu dieser Öffnung liegt ein weiteres Fundament mit 150/150 cm Abmessung. Seitlich von dem eben beschriebenen, erhöhten Sockel liegen jeweils auf jeder Seite drei Fundamentreste, die 100/100 cm messen. Sie waren wohl weitere Fußpunkte einer dort geplanten Metallkonstruktion, die zugleich den seitlichen Abschluss des Stationsgebäudes bildete. Man findet noch ein paar weitere Öffnungen. In manchen sind noch die Schalungshölzer vorhanden. Dadurch kann man annehmen, dass darüber nie etwas montiert war. Am obersten Fundament findet sich einiges an altem Holz, das wahrscheinlich zum gezimmerten Stationsgebäude gehörte.

Den Abschluss zum Berg hin bildet eine sorgfältig, ausgeführte Stützmauer mit zwei Portalen, die in den Umführungsstollen führen. Von dort aus gibt es eine Verbindung über einen schrägen Schacht mit dem Bergbau, der circa acht Meter höher liegt. In der Stützwand sind die Auflegerpunkte der Pfetten vom Stationsgebäude noch gut erhalten. Speziell der obere Teil der Stützmauer ist wohl durch nachrutschendes Material vom Berg stark zerstört.

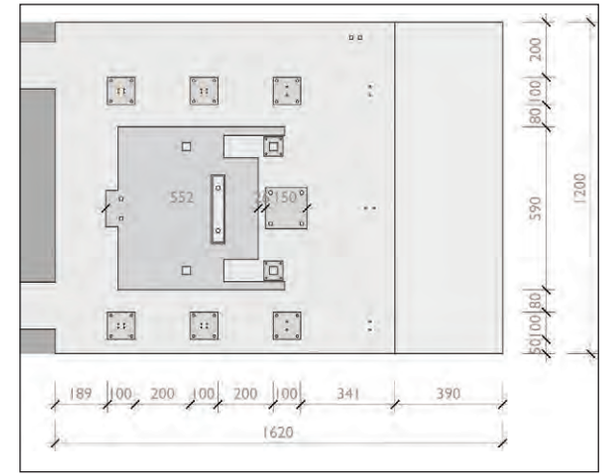


Abb. 173: Grundriss oberes Plateau Bergstation.

Abb. 174: Foto oberste Ebene Bergstation.

3.1.7. Stahlgerüst

Das stählerne Stützengerüst der Bergstationseinfahrt wurde als Fachwerkskonstruktion mit einer Länge von 17 Metern, einer Breite von

4,60 Metern und einer Höhe von 3,50 Metern sowie mit einem Gesamtgewicht von ungefähr acht Tonnen hergestellt. Statisch verankerte man die Baukonstruktion mit der Pendelstütze über der Fundamentgruppe 2 und mit einem Fachwerkrahmen, der über der tiefer gelegenen Ebene der Fundamentgruppe 3 aufragte. Dieser Teil des Einfahrtsbogens wurde mithilfe von zwei Zugbändern in Position gehalten, die auf dem höheren Niveau der Fundamentgruppe 3 verankert waren. (Abb. 175).

An der Stärke der Träger, Stützen und Ausfachungen lässt sich deutlich ablesen, welche Teile auf Druck beziehungsweise auf Zug beansprucht wurden. Auf der Oberseite liegen, quer zur Seilrichtung, fünf 16 x 25 cm starke I-Profile im Abstand von drei Metern voneinander. Diese Rechtecke sind über jeweils zwei Felder ausgesteift und über die Fachwerksseitenelemente, bestehend aus drei verschiedenen Druck- und Zugstäben mit dem Unterbau verbunden. Innen liegen, in zwei Spuren längs der Seilrichtung hintereinander angeordnet, nach unten geöffnete Stahlrahmen, auf denen die Laufschiene für die Betriebsmittel hätte montiert werden sollen. Heute ist der Stahlträger durch massive Steinschläge aus der Felswand oberhalb der Bergstation stark beschädigt. Besonders betroffen ist die nordöstliche Ecke des Trägers, wo das gesamte Gerüst aus seiner Verankerung gerissen wurde und nur noch behelfsmäßig gesichert ist. Beeindruckend an diesen Zerstörungen ist die ungeheure Wucht, die selbst eineinhalb cm starken Kruppstahl sehr stark deformierte. (Abb. 176).

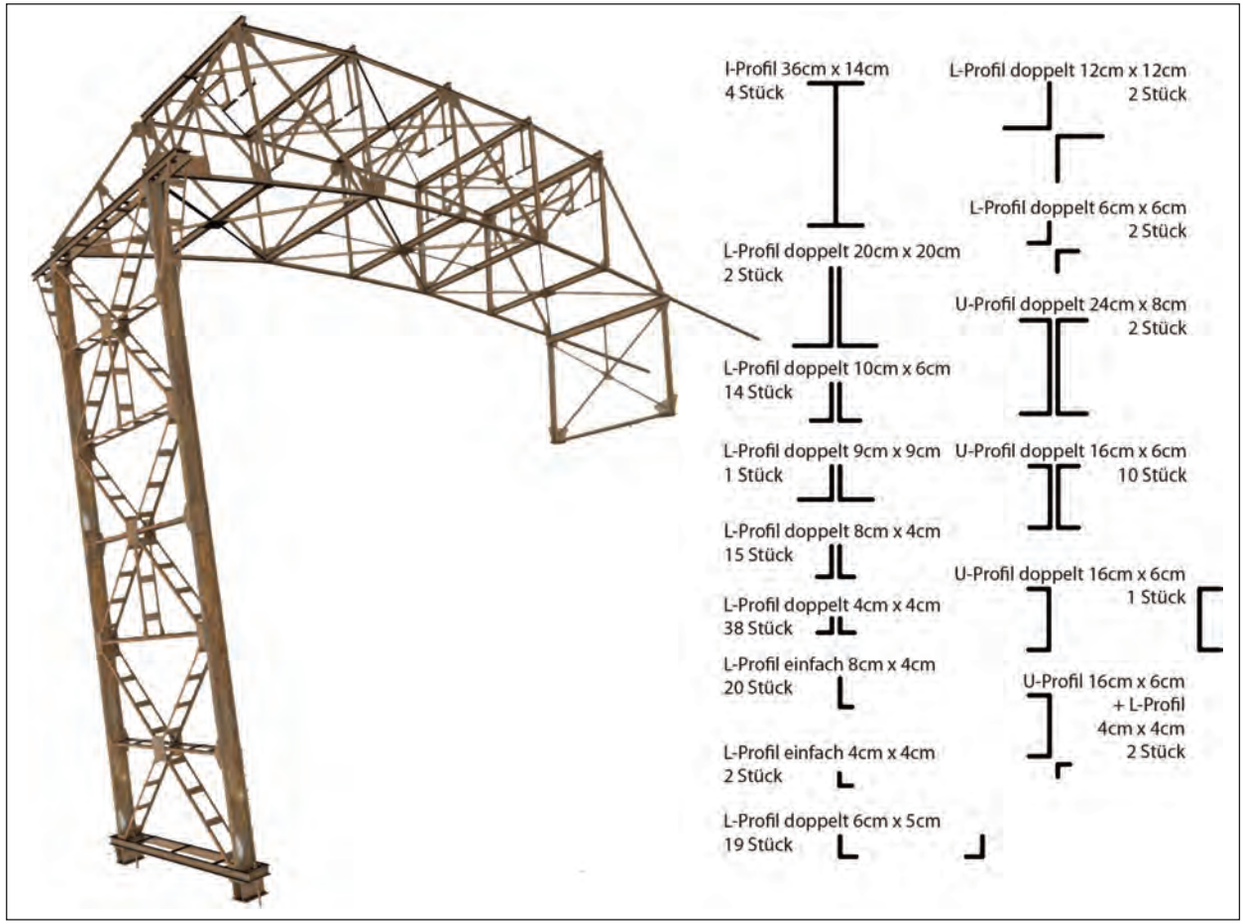


Abb. 175: 3 D-Modell des bestehenden Stahlträgers der Bergstationseinfahrt.

Abb. 176: Foto von der durch Steinschlag hervorgerufenen Deformation.

3.2. Ergebnisse der Archivsuche

In den unterschiedlichen Archiven wurde sehr umfangreicher Schriftverkehr über den Bergbaubetrieb im Valsertal entdeckt. Nur ein Teil der eingesehenen Akten befasste sich aber mit dem Bau der Materialseilbahn. Oft waren die Bestände nur fragmentarisch vorhanden. Speziell vom ersten Halbjahr 1941 war kaum Archivmaterial zu finden. Anfänglich wurde vermutet, dass es in einem der Archive auch Pläne der Seilbahn geben müsste, da ja jede Behörde, die ihre Zustimmung zur Realisierung des Bergbaus im Valsertal gab, einen Satz Pläne erhalten hätte müssen, um die Bescheide dafür erteilen zu können. Leider fanden sich nur im Firmenarchiv der Treibacher Industrie AG einige Detailzeichnungen die den Stützenkopf einer Fachwerksstütze darstellt und der Plan eines Betriebsmittels für den Personentransport auf der Zweiseilbahn. (Abb. 177). Im Bergarchiv in Freiberg fanden sich auch Einreichpläne von der Aufbereitungsanlage in Innervals.

Trotz lückenhafter Ausgangslage war es möglich, genügend Material aufzufinden um eine Rekonstruktion der Seilbahn zu versuchen.

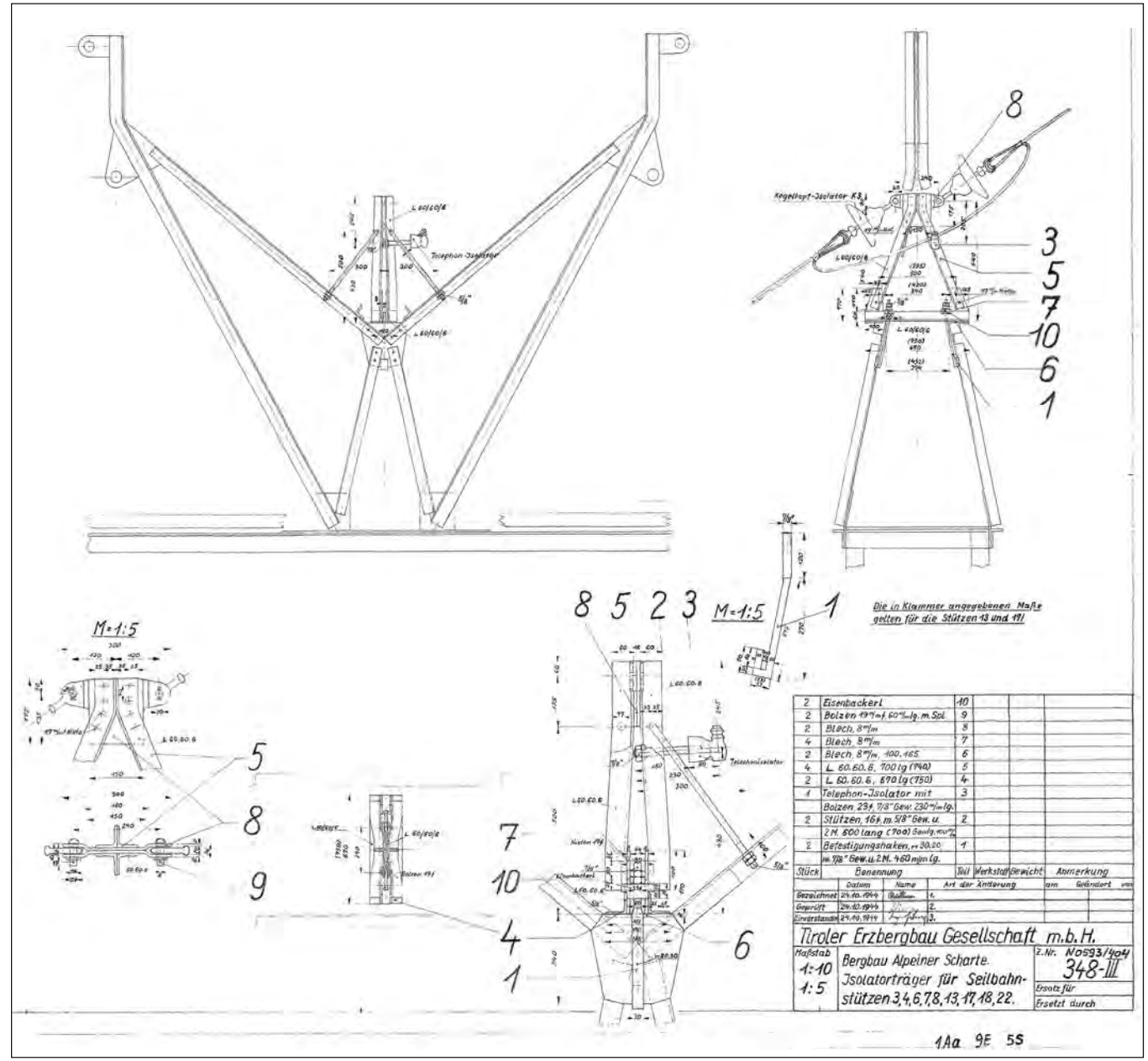


Abb. 177: Detail eines Stützenkopfes.

4. Diskussion

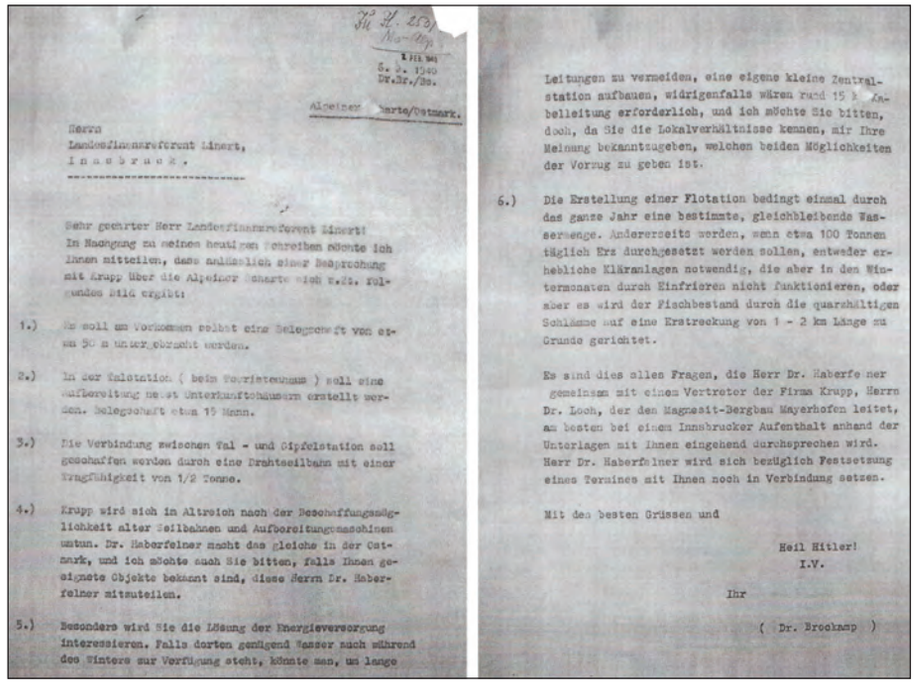
Das nächste Kapitel befasst sich mit der Auswertung, Interpretation und Kombination der in der Vermessung und Archivmaterialauswertung gesammelten Daten. Sie werden in logische Zusammenhänge gebracht, um die Planungsphase und die Bauphase der Materialseilbahn nachzuzeichnen. Des Weiteren wird aufgrund der zusammengetragenen Daten eine Rekonstruktion der Materialseilbahn durchgeführt.

4.1. Planungsphase der Materialseilbahn

In diesem Abschnitt soll gezeigt werden, welche zum Teil vergeblichen Vorarbeiten zum Bau der Materialseilbahn führten, welche unterschiedlichen Planungsvarianten es gab, wie es zur Entscheidung für die ausgeführte Variante kam und warum es vom ersten Bericht Schmideggs bis zum Start des Baues der endgültigen Materialseilbahn vier Jahre dauerte.
Gleich nach Bekanntwerden des Molybdänvorkommens 1939 begannen die Planungen zur Ausbeutung.[117] Schon sehr früh war klar, dass durch die Abgelegenheit und Höhenlage des Vorkommens ein Weg gefunden werden musste, das erzhaltige Gestein ins Tal zu bringen. Die beteiligten Akteure einigten sich schnell und entschieden für den Bau einer Drahtseilbahn.[118] Treibende Kraft zu diesem Zeitpunkt war die Reichsstelle für Bodenforschung. Im Februar 1940 fand in Berlin eine Besprechung zwischen der *Friedrich Krupp AG* und der Reichsstelle für Bodenforschung statt. Es wurden die notwendigen Arbeiten für die Aufschließung der Molybdänlagerstätte besprochen. Unter anderem ging es auch um die benötigte Seilbahn. Vereinbart wurde, dass *Krupp* sich im Alt-Reich um die Beschaffung einer Seilbahn bemüht und sich Haberfelner von der Reichsstelle für Bodenforschung in Wien in der Ostmark nach einem geeignet Objekt umsieht.[119] (Abb. 178).
Nach den ersten Planungen wäre die Talstation in der Nähe der Alterer Alm und die Bergstation in dreieinhalb Kilometer Entfernung auf circa 2700 Meter Höhe in der Nähe eines großen Felsblocks platziert worden. Die Lage der Bergstation war wohl an ähnlicher Stelle geplant, an der später die erste Kompressorhütte zur Aufstellung kam. (Abb. 179). Die Zufahrtsstraße hätte dabei bis zur Alterer Alm ausgebaut werden müssen. In einer Besprechung mit den zuständigen Planungsbehörden in Innsbruck verlegte man die Seilbahntalstation talauswärts, da der Zufahrtsweg im letzten Abschnitt stark durch Muren und Lawinen gefährdet gewesen wäre.[120] Die Begehung des Gebietes durch zwei Landesbeamte Ende Februar untermauerte diese Entscheidung. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch die Möglichkeit in Erwägung gezogen, die Seilbahn über den Grat der Hohen Kirche zur Erzlagerstätte zu führen. Dies wurde aber nicht weiter verfolgt. Bei guter Witterung hätte mit der Vermessung der Seilbahntrasse im April 1940 begonnen werden können und bis Anfang Mai beendet werden können, schätzten die beiden Landesbeamten. Bei schlechtem Wetter würde sich alles um circa 14 Tage nach hinten verschieben.[121]

Durch Verhandlungen in Berlin gelang es der Reichsstelle für Bodenforschung in Wien, Mitte April eine gebrauchte Seilbahn zu erhalten.[122]

[117] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Bericht über ein Molybdänvorkommen in den Zillertaler Alpen (Tuxerhauptkamm), Wien, 3. März 1939.
[118] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Bernhard Brockamp von der Reichsstelle für Bodenforschung Berlin schreibt an Landesfinanzreferent Linert, Berlin, 6. Februar 1940.
[119] Ebenda, Erich Haberfelner Reichsstelle für Bodenforschung Wien schreibt an Bernhard Brockamp Reichsstelle für Bodenforschung Berlin, Wien, 2. März 1940.
[120] Ebenda, Haberfelner schreibt an Brockamp, Wien, 20. Februar 1940.
[121] Ebenda, Aktennotiz der Zillertaler Magnesitwerke, Mayerhofen, 26. Februar 1940.
[122] Ebenda, Reichsstelle für Bodenforschung Wien schreibt an Zillertaler Magnesitwerke, Wien, 14. April 1940.



Alpeiner Scharte/Ostmark.

Herrn
Landesfinanzreferent Linert,
I n n s b r u c k.

Sehr geehrter Herr Landesfinanzreferent Linert!
In Nachgang zu meinem heutigen Schreiben möchte ich Ihnen mitteilen, dass anlässlich einer Besprechung mit Krupp über die Alpeiner Scharte sich u.a. folgendes Bild ergibt:

1.) Es soll am Vorkommen selbst eine Belegschaft von etwa 50 m untergebracht werden.

2.) In der Talstation (beim Touristenheim) soll eine Aufbereitung nebst Unterkunftshäusern erstellt werden. Belegschaft etwa 15 Mann.

3.) Die Verbindung zwischen Tal - und Gipfelstation soll geschaffen werden durch eine Drahtseilbahn mit einer Tragfähigkeit von 1/2 Tonne.

4.) Krupp wird sich in Altreich nach der Beschaffungsmöglichkeit alter Seilbahnen und Aufbereitungsmaschinen umtun. Dr. Haberfelner macht das gleiche in der Ostmark, und ich möchte auch Sie bitten, falls Ihnen geeignete Objekte bekannt sind, diese Herrn Dr. Haberfelner mitzuteilen.

5.) Besonders wird Sie die Lösung der Energieversorgung interessieren. Falls dortes genügend Wasser auch während des Winters zur Verfügung steht, könnte man, um lange Leitungen zu vermeiden, eine eigene kleine Zentralstation aufbauen, widrigenfalls wären rund 15 km Kabelleitung erforderlich, und ich möchte Sie bitten, doch, da Sie die Lokalverhältnisse kennen, mir Ihre Meinung bekanntzugeben, welchen beiden Möglichkeiten der Vorzug zu geben ist.

6.) Die Erstellung einer Flotation bedingt einmal durch das ganze Jahr eine bestimmte, gleichbleibende Wassermenge. Andererseits werden, wenn etwa 100 Tonnen täglich Erz durchgesetzt werden sollen, entweder erhebliche Kläranlagen notwendig, die aber in den Wintermonaten durch Einfrieren nicht funktionieren, oder aber es wird der Fischbestand durch die quarzhältigen Schlämme auf eine Erstreckung von 1 - 2 km Länge zu Grunde gerichtet.

Es sind dies alles Fragen, die Herr Dr. Haberfelner gemeinsam mit einem Vertreter der Firma Krupp, Herrn Dr. Loch, der den Magnesit-Bergbau Mayerhofen leitet, am besten bei einem Innsbrucker Aufenthalt anhand der Unterlagen mit Ihnen eingehend durchsprechen wird. Herr Dr. Haberfelner wird sich bezüglich Festsetzung eines Termines mit Ihnen noch in Verbindung setzen.

Mit den besten Grüssen und

Heil Hitler!
I.V.

Ihr

(Dr. Brockmann)

Abb. 178: Punkteprogramm von Anfang 1940.

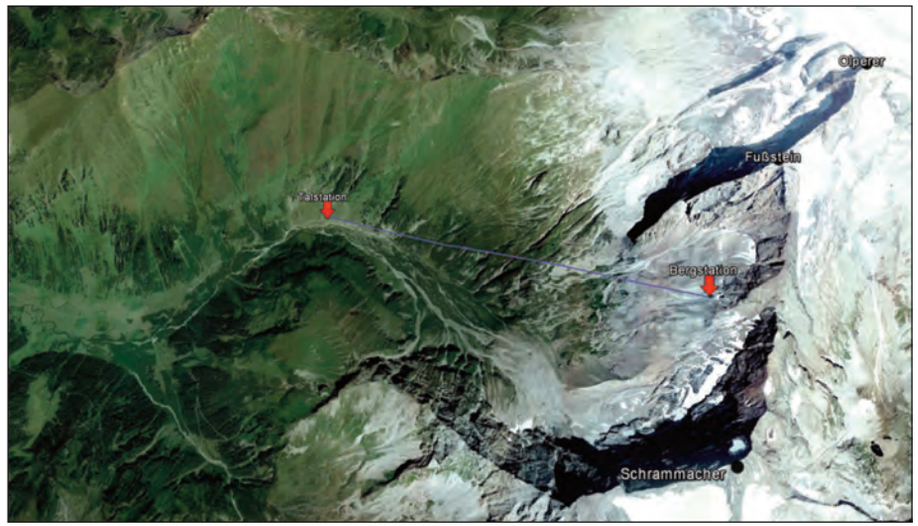


Abb. 179: Erste Seilbahnplanung.

Dabei handelte es sich um die Seilbahnanlage der *Cröllwitzer Papierfabrik*. Diese wurde für das Molybdänbergwerk gekauft. Da die Seilbahn mit einer Länge von 2,6 Kilometer zu kurz war, war geplant, die restlichen Seilbahnteile bei *Krupp* zu bestellen.[123]

Für weitere Planungen der Materialseilbahn zog man Prof. Gallwitz, den Festungspionierkommandeur XI, hinzu.[124] Haberfelner übermittelte Prof. Gallwitz die Planunterlagen mit dem gewünschten Start- und Endpunkt der Seilbahn. Haberfelner berichtete auch, dass man mit dem Abtragen der bereits gekauften Seilbahn begonnen habe. Die wesentlichen Teile wie Kopf und Fußstation, die Antriebsmaschinen, ein Teil der Stützen und ein Teil der Seile waren sichergestellt. Anfang Mai 1940 sollte mit der Lieferung der Seilbahnelemente begonnen werden.[125]
Ende Mai 1940 sandte Gallwitz seinen Entwurf für die Materialseilbahn an die Reichsstelle für Bodenforschung. Gemäß der „Variante Gallwitz“ (im weiteren Verlauf der Arbeit so bezeichnet) sollte eine Zweiseilbahn mit Umlaufbetrieb und einer Nutzlast von 500 kg gebaut werden. Die

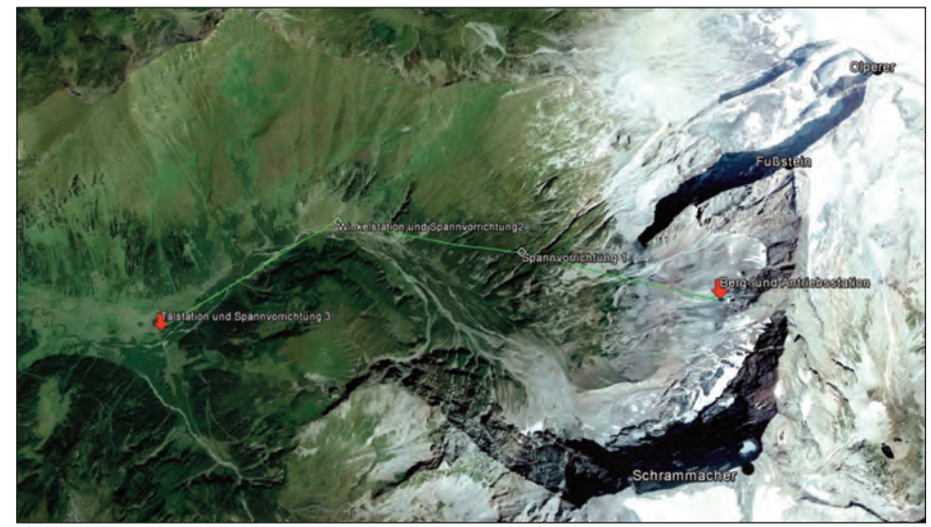


Abb. 180: Seilbahnplanungsvariante nach Gallwitz.

Seilbahn war in drei Abschnitte unterteilt. Die Länge der einzelnen Abschnitte variierte zwischen 1.750 Meter und 2.000 Meter. Jeder der Abschnitte war mit einer Spannvorrichtung versehen. Zwischen Abschnitt 1 und 2 war eine Winkelstation vorgesehen. Der Antrieb befand sich in der Bergstation. Die Stützen wären so zu platzieren, dass Lawinenstriche überspannt würden. Die Stationsgebäude sollten ebenfalls auf lawinensicheren Plätzen errichtet werden.[126] (Abb. 180).

Ende Juni 1940 klagte Haberfelner, dass er trotz großer Bemühungen den Bau der so dringend benötigten Materialseilbahn nicht in die Wege leiten konnte, da immer wieder Personen, mit denen er in Verhandlung stand, von den unterschiedlichen Militärdienststellen versetzt würden und mit anderen Aufgaben beschäftigt seien.[127] Wegen der schon angekauften Seilbahnteile musste er gewisse Ungereimtheiten eingestehen. Bei einem mehrtägigen Aufenthalt in Berlin war es nicht gelungen, den in dieser Sache zuständigen Referenten anzutreffen, und deshalb sei nicht bekannt, was genau gekauft wurde.[128] Alle weiteren Anfragen blieben ohne Erfolg.

Mitte August fand eine Begehung des Gebiets, auf dem Schmidegg Molybdän führende Gänge entdeckt hatte, statt. An dieser Begehung nahm auch Oberleutnant Jordan aus Mittersill teil. Jordan war hauptsächlich für die Begutachtung der geplanten Seilbahn zuständig.[129] Wenige Tage nach dem Lokalaugenschein verfasste er einen Bericht, in dem er der Reichsstelle für Bodenforschung seine Vorschläge für die Erschließung des Vorkommens nahelegte. Für die erste Zeit schlug Jordan vor, auf der bestehenden Infrastruktur den Transport bis zur Touristenrast vorzunehmen. Von dort sollte das Material von Tragtieren aufgenommen und bis in die Nähe der Alterer Alm gebracht werden. Besser wäre für diesen Abschnitt aber der Bau eines ordentlichen Weges, da dieser effizienter sei. Seine Behauptung untermauerte er mit einer Berechnung. Von der Alm aus sollten drei Seilzüge des Fabrikates Pohlig 120 den Transport bis zum Stollen bewerkstelligen. Das gewonnene Erz könnte auf umgekehrte Weise ins Tal gebracht werden. Beispielhaft rechnete er vor, dass man so in zehn Stunden circa zwölf Tonnen Material befördern könne. Da diese hintereinandergeschalteten Hilfsseilzüge auf Dauer unwirtschaftlich wären, schlug Jordan weiters vor, möglichst bald eine leichte Zweiseilumlaufbahn zu errichten. Er gab konkrete Vorschläge dazu ab. Die Talstation der „Seilbahnvariante Jordan“ (im weiteren Verlauf der Arbeit so bezeichnet) lag anderthalb Kilometer östlich des Gasthauses Touristenrast. In einer Geraden mit einer Länge von circa 4,5 Kilometer, einem Höhenunterschied von 1300 Meter und einer geplanten Stundenleistung von zehn Tonnen führte die Seilbahn zum geplanten Stollen. Für die Bespannung der Seilbahn wurde für die Vollseite ein 22 Millimeter starkes Spiralseil und für die Leerseite ein 17,5 Millimeter starkes Spiralseil vorgeschlagen. Das Zugseil sollte ein 15,5 Millimeter starkes Litzenseil sein. Die Gesamtbaukosten schätzte Jordan auf 110.000 Reichsmark.[130] (Abb. 181).

Ende August erfolgte durch die Reichsstelle für Bodenforschung ein neuerlicher, vergeblicher

[123] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Reichsstelle für Bodenforschung Wien schreibt an Reichsstelle für Bodnforschung Berlin, Wien, 14. April 1940.
[124] Ebenda.
[125] Ebenda,Haberfelner schreibt an Gallwitz, Wien 19. April 1940.
[126] Ebenda, Gallwitz schreibt an die Reichsstelle für Bodenforschung Wien, Wien, 27. Mai 1940.
[127] Ebenda, Haberfelner schreibt an Ludwig Loch von den Zillertaler Magnesitwerken, Wien, 24. Juni 1940.
[128] Ebenda.
[129] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Bericht Haberfelners über die Begehung des Molybdänglanzvorkommens auf der Alpeiner Scharte (Olperergruppe) Gau Tirol, Wien 12. August 1940.
[130] Ebenda, Bericht von Oberleutnant Jordan bezüglich Transportmöglichkeiten, Mittersill, 19. August 1940.

Versuch Personal für den Seilbahnbau zu erhalten. Ein Baukommando aus Mittersill sollte die Seilbahn in einer Übung aufstellen. Ohne Erfolg wurde immer wieder das Argument der militärischen Wichtigkeit dieser Materialseilbahn in den Vordergrund gestellt, da die italienische Grenze nur drei Kilometer entfernt ist.[131]

Abb. 181: Seilbahnplanungsvariante nach Jordan.

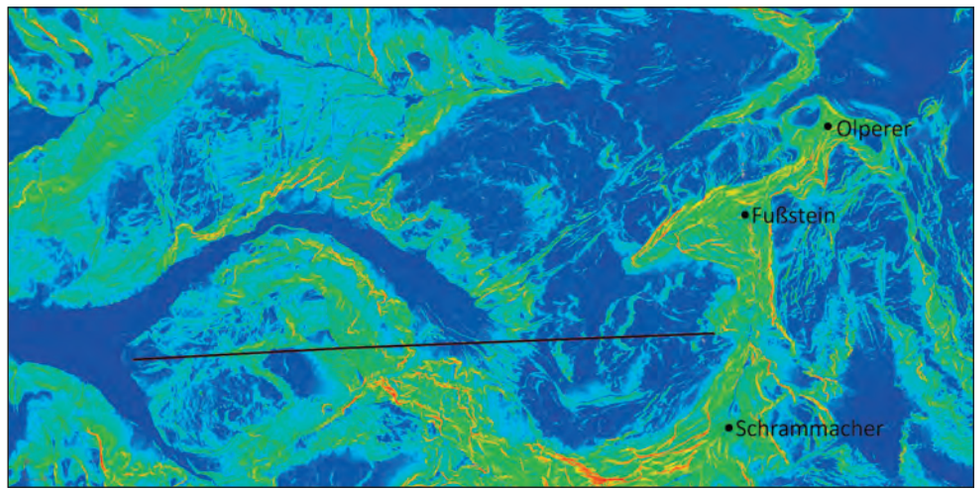


Abb. 182: Neigungsanalyse des Geländes im hinteren Valsertal bei dem der dunkelblau gefärbte Bereich für den Aufbau der leihweise zur Verfügung gestellten Seilzüge geeignet ist.

Mitte November 1940 erhielt die Reichsstelle für Bodenforschung dann die Zusicherung für drei Sektionen Seilbahn zu je zweieinhalb Kilometern. Über den Verbleib der bereits erworbenen und abgebauten Seilbahn der *Cröllwitzer Papierfabrik* ist nichts genaueres bekannt. Das Oberkommando des Heeres (OKH) durch den Festungspionierstab 23 in Bitburg stellte diese neuen Seilzüge für eine Benützungsdauer von fünf Jahren leihweise zur Verfügung.[132] Ende November wurde Kontakt mit der Firma *Pohlig* in Köln aufgenommen, um jemanden für das Aufstellen der Seilbahn zu bekommen.[133] Trotz aller Bemühungen gelang es bis Jahresende nicht, mit dem Bau der Seilbahn und dem Erzabbau zu beginnen.

Für den Zeitraum Ende November 1940 bis Anfang Juli 1941 standen leider keine historischen Akten zur Verfügung. Aus diesem Grund kann hier für diese Zeit keine historische Rekonstruktion der Planungsphase wiedergegeben werden.

Mitte Juli 1941 schickte man von Innsbruck aus fünf Studenten und acht Hilfsarbeiter ins Valsertal, um die Trasse (nach Variante Gallwitz) für die Materialseilbahn zu vermessen.[134] Zu diesem Zeitpunkt war bereits ein Teil der vom OKH zur Verfügung gestellten Seilbahnen in Gries am Brenner eingetroffen und wurden dort in einem Schuppen zwischengelagert.[135]

Ende August schaltete sich in Person eines gewissen Herrn Hartwig, die Planungsbehörde des Landes Tirol in die laufenden Vorbereitungen zum Bau der Materialseilbahn ein. „Ein leitender Ingenieur möge das Projekt dem Land vorstellen, um im Anfangsstadium noch etwaige Einwände vom Standpunkt der Landesplanung kundzutun.“[136] Diese Vorverhandlungen führten am 18. September 1941 zu einer erneuten Begehung.[137]

Durch die *Treibacher Chemischen Werke* sollte das Molybdänvorkommen auf der Alpeiner Scharte abgebaut werden. Die Seilbahn zur Erzbeförderung sollte die Firma *Pohlig AG* aus Köln aufstellen. Es gab eine bereits geplante Trasse, für die auch teilweise das Material vorhanden war.[138] Dabei handelte es sich vermutlich um die von Gallwitz geplante Streckenführung. Die drei gelieferten, in Gries am Brenner befindlichen Seilzüge waren Einseilbahnen nach System Pohlig, für Mittelgebirgsverhältnisse entworfen. Die höchstzulässige Steigung dieser Seilbahnen war mit maximal 60 Prozent sehr begrenzt und die maximale Spannweite lag bei 400 Metern zwischen zwei Stützen.[139] Diese Seilbahntrasse (Trasse I) erschien der Landesplanungsbehörde jedoch wegen der Lawinengefährlichkeit sehr bedenklich und man schlug eine neue, direkte Trasse (Trasse II) vor. Es handelte sich dabei um die zur Ausführung gelangte Streckenführung, welche schon im Februar 1940 kurz überlegt worden war.[140] (Abb. 182).

Die bisher verfolgten Pläne, die Seilbahn auf der Trasse I zu errichten, war laut Experten die falsche Entscheidung. Für die Strecke hätten 58 Stützen aufgestellt werden müssen und circa 300 Tonnen Material in zum Teil unerschlossenes Gebiet gebracht werden. Auch die notwendigen Stationsbauten wären in diesem schwer zugänglichen Gebiet aufzustellen gewesen. Der von der Firma *Pohlig* mit den Arbeiten beauftragte Ingenieur Goldschmid gab zu, dass die Errichtung der vorhandenen, leihweise zur Verfügung gestellten Seilzüge überaus schwierig sei und ehestens bis Mitte Juli 1942 fertig sein könnte. Man gab auch zu Protokoll, das auf dieser Trasse an einen Winterbetrieb nicht zu denken sei, da sie in lawinengefährdetem Gelände verlief.

Variante II zeichnete sich hingegen durch ihre direkte Streckenführung aus und man behauptete, der Arbeitsaufwand wäre wesentlich geringer und eine Fertigstellung bis Mitte 1942 zweifellos möglich, vorausgesetzt man beginne mit der Vermessung der Trasse noch im Jahr 1941. Nachteilig wäre, dass man nichts von dem bisher angelieferten Material verwenden könnte. Alles, begonnen bei der Planung, Vermessung und Fertigung der gesamten Seilbahn, müsste neu gemacht werden. Aus technischer, fachlicher und finanzieller Sicht wäre Variante II aber dennoch die einzig richtige Entscheidung und sollte trotz der bisher getätigten Vorarbeiten und Investitionen zur Ausführung kommen. Die Landschaft sollte auch von Variante II profitieren, da die Aufbereitungsanlage für das molybdänhaltige Erz und die Seilbahntalstation in einen nahegelegenen Auwald verlegt würde und somit nicht mehr sichtbar wäre.[141] (Abb. 183).

Mit einem Schlag waren alle bisherigen Arbeiten wertlos, denn in einer am 23. September in Innervals abgehaltenen Amtsverhandlung entschied man sich schließlich tatsächlich für den Bau von Variante/Trasse II. Wegen der neuen Geländeverhältnisse, der Tatsache, dass

[131] TLA, wie Anmerkung Fußnote 7, Schreiben der Reichsstelle für Bodenforschung Berlin an das OKH Baukommando Mittersill, Berlin, 28. August 1940.
[132] Ebenda, Schreiben der Reichstelle für Bodenforschung Berlin an den Festungspionierstab 23 in Bitburg, Berlin, 6. September 1941. September 1941.
[133] Ebenda, Niederschrift zur Amtsverhandlung aufgenommen am 23.9.1941 in Vals, Innsbruck 25. September 1941.
[134] Ebenda, Präsident des Landesarbeitsamtes Alpenland schreibt an den Leiter des Arbeitsamtes Innsbruck, Innsbruck, 15. Juli 1941.
[135] Ebenda, Reichsstelle für Bodenforschung Berlin schreibt an die Reichsstelle für Bodenforschung Wien, Berlin, 13. Dezember 1940.
[136] Ebenda, Schreiben der Planungsbehörde an die Treibacher Chemischen Werke, Innsbruck, 27. August 1941.
[137] Ebenda, Abteilung IV schreibt an Gauhauptmann Linert, Innsbruck, 19. September 1941.
[138] Ebenda.
[139] TLA,wie Anmerkung Fußnote 7, Niederschrift zur Amtsverhandlung aufgenommen am 23.9.1941 in Vals, S. 8, Innsbruck, 25. September 1941.
[140] Ebenda, Abteilung IV schreibt an Gauhauptmann Linert, Innsbruck, 19. September 1941.
[141] Ebenda, Abteilung IV schreibt an Gauhauptmann Linert, Innsbruck, 19. September 1941.

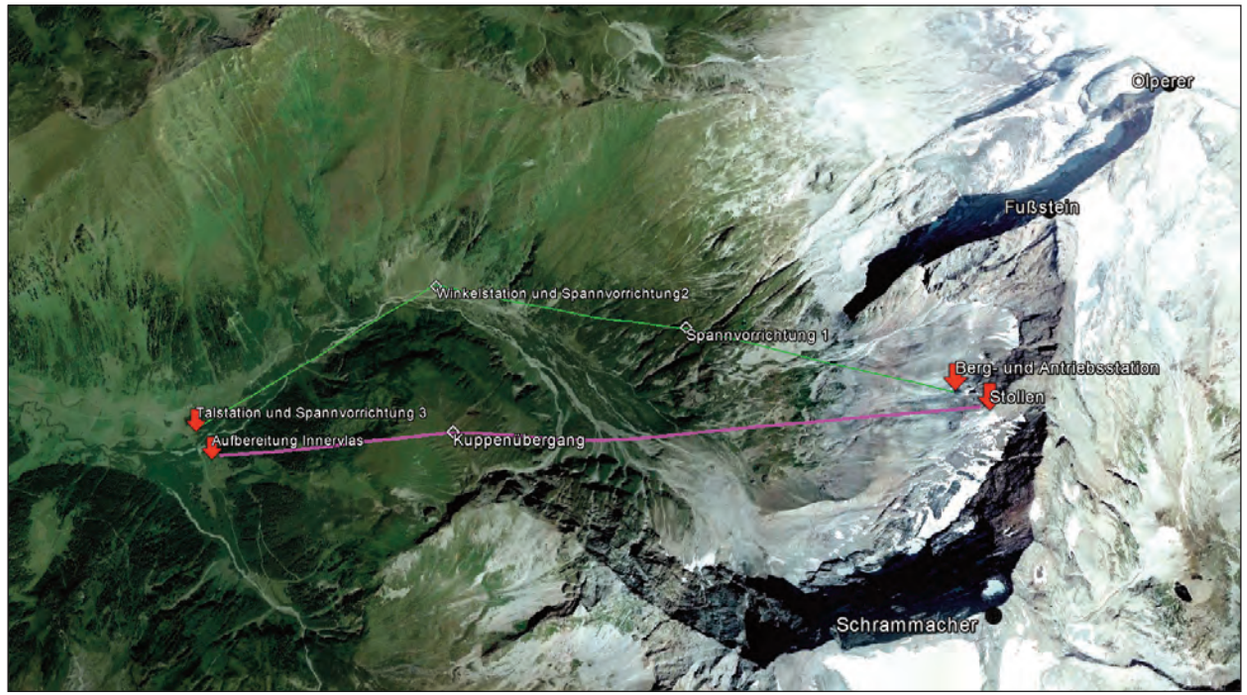


Abb. 183: Vergleich von Seilbahntrasse I und II.

die Seilbahn auch im Winter betrieben werden sollte und mit ihr Personen transportiert werden sollten, entschieden sich die Verantwortlichen für den Bau einer Zweiseilumlaufbahn.[142]

Anfang Oktober 1941 wurde die Finanzierung des gesamten Bergbauprojektes wegen seiner Kriegswichtigkeit vom Reichswirtschaftsministerium (RWM) übernommen. Das Risiko, das zu diesem Zeitpunkt überaus hoch war, da die ausbringbaren Mengen an Molybdän nur auf Schätzungen basierten und nicht auf Fakten, wurde als Kriegsrisiko eingestuft und somit nahm man die Gefahr, eine totale Fehlinvestition zu tätigen, ohne größere Bedenken in Kauf.[143] Ab diesem Zeitpunkt wurde alles in die Wege geleitet, um so rasch wie möglich die Produktion des so begehrten Molybdäns zu starten. Mittels Tragtieren schaffte man den ersten Kompressor in die Höhe, damit der Stollen endlich angeschlagen werden konnte.[144]

Anfang Jänner 1942 schätzte Geheimrat Pasel das Investitionsvolumen für den Vollausbau des Betriebes auf circa drei Millionen Reichsmark. Die vorläufige Bauzeit, um die Anlagen des Bergbaues zu errichten, sollte bei zwei Jahren liegen. Ein wirtschaftlicher Betrieb sei aber ausgeschlossen und mit weiteren hohen Prämienzuschüssen zu rechnen.[145] An den bereits gelieferten, aber nicht mehr gebrauchten Seilzügen gab es seitens der *Grube Trarbach* großes Interesse.[146] Was tatsächlich mit den Seilbahnen passierte, ist nicht bekannt.

Das Jahr 1942 war hauptsächlich von den Arbeiten am Stollen sowie der Einrichtung des gesamten Betriebes gekennzeichnet. Bis Juli fehlten jedoch die Genehmigungen für den Bau der geplanten Anlagen. Für den Materialtransport wurde entlang der rechten Talseite des Alpeiner Tals eine Trasse mit fünf Hilfsseilzügen bis zum Stollen errichtet. Wasser-, Telefon- und Stromleitungen wurden bis zum Bergbau verlegt. Speziell das Verlegen des Stromkabels war mit enormem Arbeitsaufwand verbunden. Die Elektrifizierung des Bergbaubetriebes war aber wegen der schlechten Versorgungslage mit Treibstoff von größter Wichtigkeit. (Abb. 184). Die Aufstellung von Mannschaftsunterkünften in unmittelbarer Nähe zum Stollenmundloch wurde begonnen.[147]

Was die Planung der Seilbahn betrifft, findet sich aus dieser Zeit fast nichts in den Akten. Vermutlich wurde die Seilbahntrasse II Anfang

Abb. 184: Bau der Strom- und Wasserversorgung des Bergbaus.

bis Mitte 1942 vermessen. Auf Grundlage dieser Vermessung plante die Firma *Pohlig* dann die Zweiseilbahn und begann mit der Vorfertigung der Seilbahnteile. Anfang Dezember 1942 war man seitens der Firma *Pohlig* bemüht, für die Materialseilbahn auch eine Genehmigung für den Personentransport zu erhalten. Eine solche Genehmigung war aber bei Umlaufbahnen mit automatisch angeklemmten Fördergefäßen bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht erteilt worden. Die von der Behörde geforderten Sicherheitseinrichtungen waren zum Teil undurchführbar. Ein *Pohlig* Mitarbeiter erläuterte dazu, dass zur Tragseilwartung sowieso regelmäßig Kontrollfahrten durchgeführt werden müssten, und bis jetzt noch kein Unfall bei diesen Fahrten bekannt sei. Die Betriebsleitung der *TEG* untermauerte erneut, dass es unter den klimatischen Bedingungen, die im Valsertal vorherrschen, unbedingt nötig sei, die Seilbahn für den Personentransport nutzen zu können, um immer eine Verbindung zum Bergbau zu haben.[148] (Abb. 185).

Anfang 1943 war die Planung der Seilbahn wohl weitestgehend fertig und entsprach der ausgeführten Variante. Von der über der Aufbereitungsanlage gelegenen Talstation führte die geplante Trasse über 13 Stützen (es ist dabei nicht ganz klar, weshalb von 13 Stützen die Rede ist; wahrscheinlich werden die Fundamente der Stationseinfahrt sowie der Kuppenübergang auch als Stütze gezählt) zur Übergangsstation auf der Breiten Henne, weiter über ein großes Spannfeld auf die Moräne des Alpeiner Ferners und über fünf weitere Stützen bis zur Bergstation.[149]

Ende 1942 war der obere Teil der Seilbahntrasse vermutlich noch nicht vermessen. Die Anzahl von fünf Stützen für diesen Abschnitt beruhte daher wohl auf einer Schätzung. Die ausgeführte Seilbahn wies in diesem Teilstück schlussendlich nicht fünf, sondern neun Stützen auf. Die Bergstation war anfänglich auf einem Schneefeld östlich vom Stollenmund geplant. Es stellte sich jedoch heraus, dass es sich bei dem Schneefeld um einen Teil des Gletschers handelte, der in Bewegung war. (Abb. 186). So wurde die Bergstation auf den Ausläufer des Fußstein-Südgrates verlegt.[150] Diese Änderung ist vermutlich auch der Grund, warum die Seilbahn nicht in einer Geraden zur Bergstation verläuft, sondern einen kleinen

[142] TLA,wie Anmerkung Fußnote 7, Niederschrift zur Amtsverhandlung aufgenommen am 23.9.1941 in Vals, S. 8, Innsbruck, 25. September 1941.
[143] Ebenda, Schreiben der Abteilung IVc an die Planungsbehörde und die Agrarbezirksbehörde, Innsbruck, 11. Oktober 1941.
[144] Ebenda.
[145] Ebenda, Der Reichswirtschaftsminister schreibt an den Reichsminister der Finanzen, Berlin, 2. Jänner 1942.
[146] Ebenda, Schreiben der Reichsstelle für Bodenforschung Berlin an Festungspionierstab 23 in Bitburg, Berlin, 9. Jänner 1942
[147] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsberichte für das Jahr 1942.
[148] SStA, wie Anmerkung Fußnote 99, Bericht über einen Besuch des Betriebes der TEG an der Alpeiner Scharte 8. bis 14. Dezember 1942, S.7, Freiberg, 29. Dezember 1942.
[149] Ebenda, S. 7f.
[150] SStA, wie Anmerkung Fußnote 99, Bericht über einen Besuch des Betriebes der TEG an der Alpeiner Scharte 8. bis 14. Dezember 1942, S.8, Freiberg, 29. Dezember 1942.

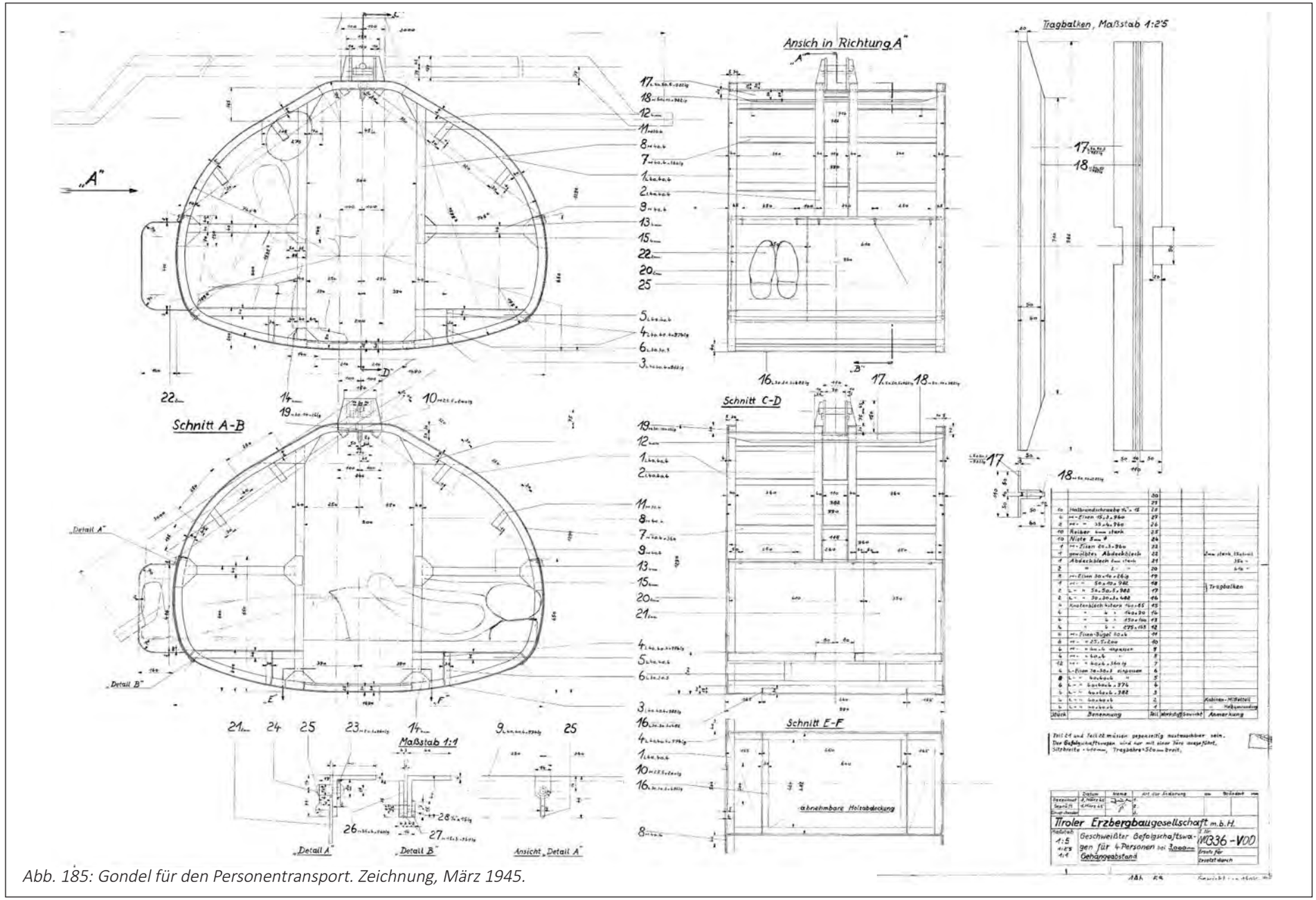


Abb. 185: Gondel für den Personentransport. Zeichnung, März 1945.

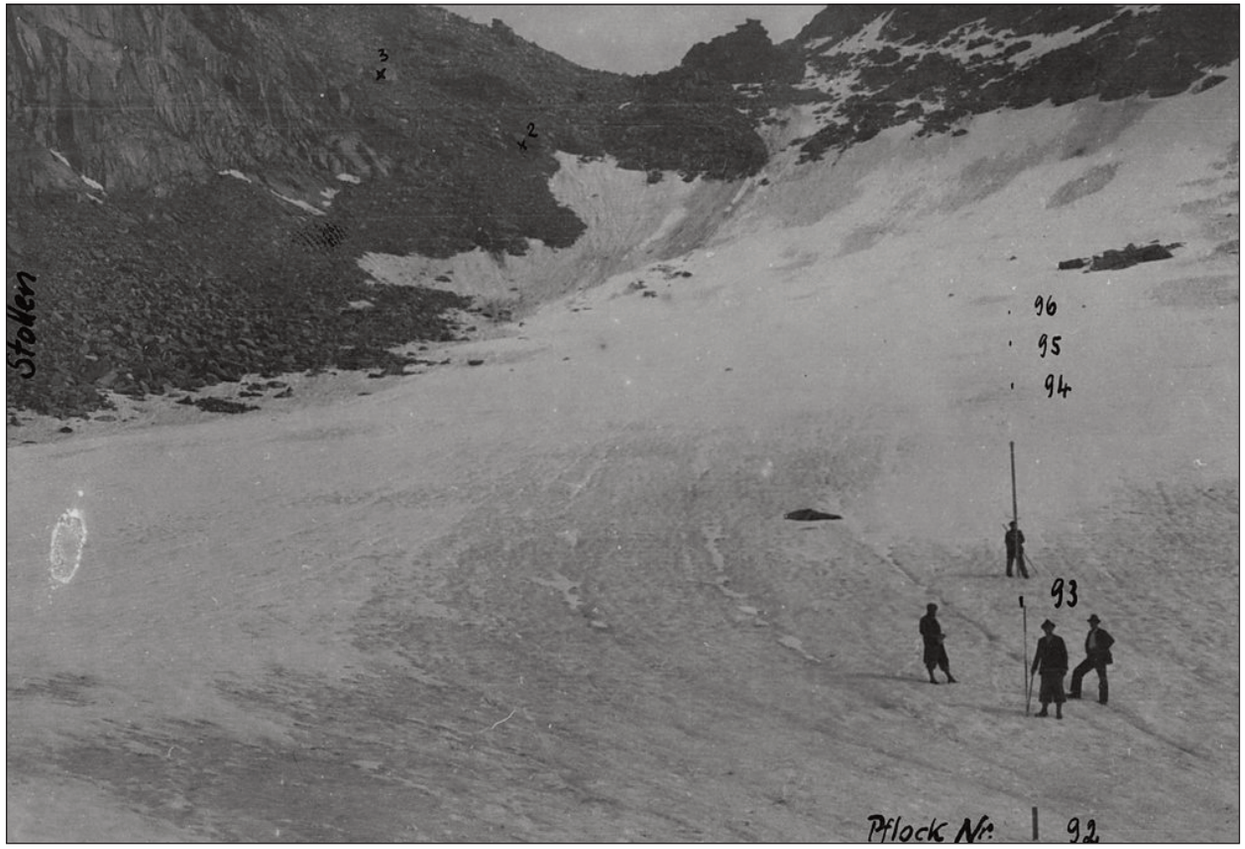


Abb. 186: Ursprüngliche Vermessung des obersten Teil der Seilbahn auf dem Alpeiner Ferner.

Knick beim Kuppenübergang aufweist. Verbindet man Tal- und Bergstation mit einer Geraden, so liegen die Fundamente des Kuppenüberganges circa 40 Meter südlich dieser Geraden. Den Einschnitt für die Bergstation plante man acht Meter unterhalb der Sohle des Hauptstollens. Wegen des Platzmangels wurde vorgeschlagen, die Befüllungsanlage samt Erzbunker in den Berg zu verlegen. Die Stationseinfahrt mit dem Übergangsbogen sollte dem Grat vorgebaut werden. Es wurde auch festgelegt, dass zwischen Bergstation und dem Hauptstollen eine Verbindung hergestellt werden müsse, um benötigtes Material einfach an Ort und Stelle zu bringen.[152]

Die Fertigstellung der endgültigen Seilbahn sollte in den Spätherbst 1943 fallen. Die Einhaltung dieses Termins schien den Beteiligten jedoch schon früh fraglich.[153] Anfang März 1943 wurde mit den Bauarbeiten zur endgültigen Materialseilbahn begonnen.[154]
Die vierjährige Planungsphase war durch eine schier endlose Reihe von Fehlplanungen und Fehlentscheidungen geprägt. Man kann wohl behaupten, dass es den Personen der Reichsstelle für Bodenforschung an Kompetenz fehlte, um die richtigen Entscheidungen bezüglich des Seilbahnbaus zu treffen. Durch ihre Bemühungen waren sehr viele Experten in den Entscheidungsprozess involviert und eine Vielzahl an Lösungsansätzen war erarbeitet worden. Durchsetzen konnte sich am Ende die von der Behörde des Landes Tirol gewünschte Variante II. Dass es während der Planungsphase absichtlich zu Verzögerungen kam, ist nicht zu vermuten. Durch die Recherche der Akten kann man jedoch sagen, dass es oft sehr lange dauerte, bis alle Entscheidungsträger über Änderungen informiert waren. So arbeiteten ge-

[152] SStA, wie Anmerkung Fußnote 99, Bericht über einen Besuch des Betriebes der TEG an der Alpeiner Scharte 8. bis 14. Dezember 1942, S.8, Freiberg, 29. Dezember 1942.
[153] Ebenda.
[154] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat März 1943, S. 1, Treibach, 7. April 1943.

wisse Dienststellen noch an alten Varianten, während an anderer Stelle schon Entscheidungen in eine ganz andere Richtung getroffen wurden. Die Zuständigkeit der einzelnen in die Planung miteinbezogenen Personen ist nicht eindeutig zu erkennen. Es fehlte wohl an einer klaren Hierarchie, in der die Verantwortung im Vorhinein abgegrenzt und geklärt war. Ein weiterer Kritikpunkt aus heutiger Sicht war die Tatsache, dass der Betrieb durch das RWM finanziert wurde und ungeachtet eines Erfolges oder Misserfolges vorangetrieben wurde. Auch die von einigen Personen angeführten Bedenken blieben unbeachtet. Wegen des als kriegswichtig eingestuften Bergbaubetriebs hatte man eine Art Freibrief für den Auf- und Ausbau.

4.2. Bauphase der Materialseilbahn

4.2.1. Der Bau der Seilbahnstation T

Mit dem Aushub für die Seilbahntalstation wurde im April 1943 begonnen.[155] Die Erdarbeiten dauerten bis Juli an. (Abb. 187). Zu diesem Zeitpunkt waren von den Fundierungsarbeiten nur die Schächte zur Abspannung der Tragseile noch nicht zur Ausführung gekommen.[156] Im August begann man mit den Mauerungs- und Betonierungsarbeiten des Gebäudes.[157] Bis Oktober 1943 waren diese Arbeiten zu 90 Prozent fertiggestellt.[158] (Abb. 188). Parallel wurde mit den Zimmermannsarbeiten begonnen, die Wände und der Dachstuhl aufgestellt und verschalt. Im November 1943 teilte die Firma *Pohlig* mit, dass es aufgrund wichtigerer Projekte unmöglich sei, vor April 1944 die technische Ausrüstung wie Antrieb, Steuerung und dergleichen zu liefern. Gegen diese Botschaft reichte die Betriebsleitung der *Tiroler Erzbergbau GmbH* sofort Protest ein, da die Montage dieser für die Seilbahn wichtigen Elemente für die Wintermonate geplant war.[159] Ob dieser Einwand Erfolg hatte, ist leider nicht bekannt. Aus den Akten geht auch nicht hervor, ob die technische Ausrüstung für die Seilbahn später überhaupt geliefert wurde. Die historischen Bilder geben darüber auch keinen Aufschluss, da es vom Innenraum der Aufbereitungsanlage nach Fertigstellung der Wände und des Daches keine Aufnahmen gibt.

Im Dezember 1943 begann man die Wärmedämmung anzubringen und die Fenster einzusetzen,[160] die im Jänner 1944 verglast wurden. (Abb. 189). Auch die Montage der Antriebsgerüste wurde in die Wege geleitet.[161] Im Februar wurde über Vorarbeiten für die Montage der Seilbahntalstation berichtet.[162] Es ist schwer zu sagen, ob und was in diesem Zeitraum in der Talstation montiert beziehungsweise gearbei-

Abb. 187: Erdarbeiten an der Seilbahntalstation, Mai 1943.

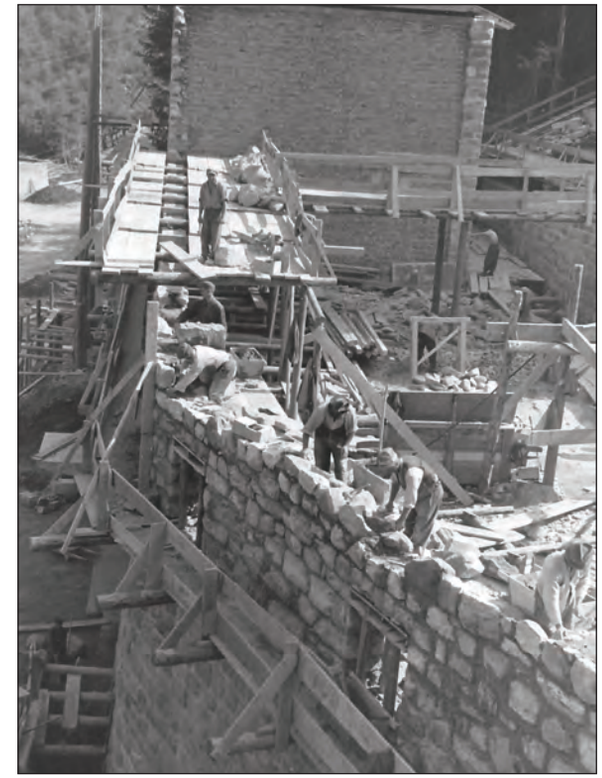


Abb. 188: Mauerungsarbeiten an der Seilbahntalstation, Ende Juli 1943.

Abb. 189: Aufbereitungsanlage im Winter 1943/44.

Abb. 190: Trafostation Mitte September 1943.

Abb. 191: Aufstellen der Stahlbinder für die Talstationseinfahrt.

tet wurde. Im März 1944 konnte die Trafo-Station fertiggestellt[163] und mit den Arbeiten für die Spanngewichtsschächte der Tragseile begonnen werden. (Abb. 190). Bei dieser Arbeit stieß man vermehrt auf Schichtwasser. Um diesen Wasseraustritt zu verhindern, wurde bergseitig am Hang eine Entwässerung gegraben und Drainagerohre verlegt. Mit Ende April 1944 waren die Tragseilspannschächte fertig.[164] Mit der Verlegung der Stromleitungen innerhalb der Aufbereitungsanlage wurde anschließend begonnen.[165]

Im Juni 1944 stellte man die Stahlbinder des Stationsvorbaus auf die dafür vorgesehenen Fundamente.[166] (Abb. 191). Die Fundierungsarbeiten für den Schrägaufzug starteten im Juli 1944.[167] Bis August konnte der Bau des Aufzuges großteils vollendet werden.[168] Im Oktober 1944 wurde berichtet, dass die Montage der Talstation zu 85 Prozent beendet sei.[169] Ab November wurde dann laut Monatsberichten nicht mehr an der Talstation gearbeitet.[170] In den Monatsberichten finden sich nach der kurzzeitigen Einstellung des Betriebes Mitte August 1944 und der Wiederaufnahme im September wiederholt Ungereimtheiten. Es ereignete sich auch noch das Lawinenunglück am 11. November 1944 mit vielen Toten und Verletzten.[171] Aufgrund dieser Umstände sowie der schlechten Versorgungslage durch die vorgerückten Frontlinien ist es unwahrscheinlich, dass zu diesem Zeitpunkt ein normaler Arbeitsbetrieb möglich war. In der letzten Aktennotiz, die Talstation der Seilbahn betreffend, heißt es im Jänner 1945 wenig aussagekräftig, dass die Montagearbeiten an der technischen Ausstattung der Seilbahnstation fortgeführt wurden.[172] (Abb. 192).

---

[155] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat April 1943, S. 2, Treibach, 11. Mai 1943.
[156] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1943, S. 2, Treibach, 23. August 1943.
[157] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1943, S. 2, Treibach, 13. September 1943.
[158] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1943, S. 2, Treibach, 10. November 1943.
[159] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat November 1943, S. 2, Treibach, ohne Datum.
[160] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Dezember 1943, S. 2, Treibach, ohne Datum.
[161] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Jänner 1944, S. 3, Treibach, 8. Februar 1944.
[162] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Februar 1944, S. 3, Treibach, 11. März 1944.
[163] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat März 1944, S. 3, Treibach, 4. Mai 1944.
[164] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat April 1944, S. 3, Treibach, 15. Mai 1944.
[165] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Mai 1944, S. 3, Treibach, 16. Juni 1944.
[166] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juni 1944, S. 3, Treibach, 10. Juli 1944.
[167] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1944, S. 3, Treibach, 11. August 1944.
[168] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1944, S. 4, Treibach, 15. August 1944.
[169] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1944, S. 3, Treibach, 11. Oktober 1944.
[170] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat November 1944, S. 3, Treibach, 28. Dezember 1944.
[171] GBA, wie Anmerkung Fußnote 5, Aussertourlicher Bericht über den Bergbau Alpeiner Scharte, S. 1, Treibach, 20. November 1944.
[172] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat Jänner 1945, S. 2, Treibach, 9. Februar 1945.

Abb. 192: Aufbereitungsanlage im Sommer 1944.

Abb. 193: Ruine der Aufbereitungsanlage kurz vor der Sprengung durch das österreichische Bundesheer.

Was genau bis Kriegsende noch montiert und fertiggestellt wurde, ist unklar. Vielleicht geben noch nicht recherchierte Akten Einblick in das Geschehen von Jänner 1945 bis Kriegsende und die unmittelbare Zeit danach. Durch die vom Krieg verursachte Notlage kam es nach Kriegsende vermehrt zu Plünderungen des gesamten Bergbaubetriebes. Das endgültige Aus für die Aufbereitungsanlage im Valsertal war die Sprengung der Ruine im Jahr 1989 durch das österreichische Bundesheer. (Abb. 193).

4.2.2. Der Bau des Streckenabschnitts S1

Der erste Schritt zur Errichtung des Streckenabschnittes S1 war die Rodung der Seilbahntrasse sowie deren Vermessung. Auf den historischen Bildern - einige davon sind mit Datum versehen – ist zu erkennen, dass diese Holzarbeiten vorwiegend Ende März 1943 getätigt wurden (Abb. 194). Zu diesem Zeitpunkt wurde auch mit der Errichtung zweier Hilfsseilzüge in Richtung Kuppenübergang und mit dem Aushub der Schwergewichtsfundamente für die Stützen I bis XII begonnen.[173] (Abb. 195). Bereits im April 1943 waren die beiden Hilfsseilzugstrecken von der Aufbereitungsanlage bis zur Stütze XII fertiggestellt. Die Fundamente der Stützen I bis III sowie VI waren zeitgleich betoniert worden. Der Aushub für die Fundamente IV, V und VII wurde begonnen und auch die Arbeitsbühnen zum Betonieren bei den einzelnen Stützenfundamenten wurden errichtet. Im April konnte noch mit den Ausschachtungen für die Fundamente VIII und IX begonnen werden, die in besonders steilem Gelände lagen.[174] Im Mai 1943 waren die Fundamente I bis VII fertig betoniert. Der Aushub der restlichen Fundamente VIII bis XII konnte auch noch im Mai fertiggestellt werden. In dieser Zeit wurde in unmittelbarer Nähe zum Stützenfundament XI auf einer Höhe von 2.050 Metern ein Sommerlager bestehend aus zwei Hütten eingerichtet und von dort ein Fußweg bis zum Kuppenübergang gebaut.[175] Im Juni 1943 wurden die metallenen Fachwerkstützen I bis VI montiert und teilweise aufgerichtet und die Fundamente bis inklusive Fundament X fertiggestellt. Die Montage der Stützen VII bis X sowie die Betonarbeiten an den Fundamenten XI und XII dauerten im Juni noch an.[176] Im Juli 1943 konnten die Betonierungsarbeiten an den Stützenfundamenten auf der Strecke S1 abgeschlossen werden. Im selben Monat baute man auch die Fundamente der Stationseinfahrt, die sich im Anschluss an das talseitige Stationsgebäude befanden.

Die Stützen VII und XII wurden fertig montiert, während an den übrigen Stützen VIII, IX, X und XI noch gearbeitet wurde.[177] (Abb. 196). Ende August 1943 waren die Arbeiten an den Stützen bis auf die Kleinmontage abgeschlossen. Die Stützen mussten nur noch ausgerichtet werden und die Verbindung zwischen Schwergewichtsfundament und Fachwerkstütze mit Beton vergossen werden.[178] Im September 1943 wurde die Fertigstellung aller Fachwerkstützen bis zum Kuppenübergang dokumentiert.[179] (Abb. 197). In den Wintermonaten konnte aufgrund der Witterungsverhältnisse nicht weitergearbeitet werden. Erst im April

1944 wurden auf dem Streckenabschnitt S1 die Arbeiten wieder aufgenommen. Ein Vertreter der *Sachsenerz*, Dr. Reh, schrieb in einem Bericht Ende April 1944, dass die Tragseile bereits bis zur Stütze VI ausgetragen waren. Wegen der Beschädigung des zweiten Hilfseilzuges zum Kuppenübergang durch eine Lawine war dieser nicht in Betrieb und die Arbeiten in dem Bereich stark eingeschränkt. Was das Auslegen der Seile betraf, war man sich nicht ganz einig. Ein Teil der Belegschaft wollte die Seile über den Grat der Hohen Kirche in das Tal des Alpeiner Baches ablassen, die anderen fanden es sinnvoller, das Seil im Alpeiner Tal hochzutragen und auf umgekehrtem Wege zum Kuppenübergang hochzuziehen. Für die zweite Variante rechnete der Monteur der Firma *Pohlig*, Durchscheerer, jedoch mit einem Personalaufwand von 120 Mann über einen Zeitraum von drei Wochen.[180] Zur Ausführung kam schlussendlich die erste Variante, bei der das Seil vom Kuppenübergang abgelassen wurde.

Im Mai 1944 wurde hauptsächlich am Auslegen der Seile weitergearbeitet.[181] Erst im August

Abb. 194: Rodungsarbeiten entlang der Seilbahntrasse im Streckenabschnitt S1 im März 1943.

Abb. 195: Aushub eines der Fundamente der Seilbahn im Streckenabschnitt S1.

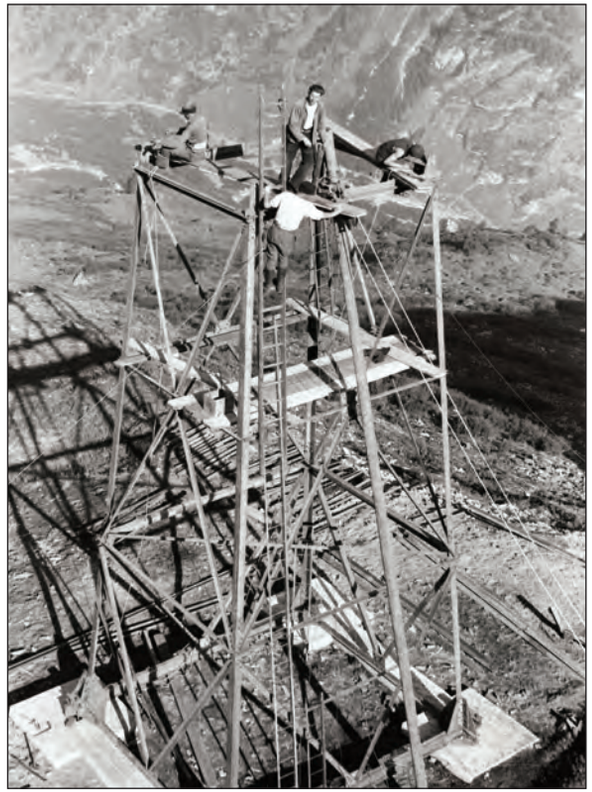


Abb. 196: Montage der Stütze XII im Streckenabschnitt S1.

Abb. 197: Fertige Stützen II, III und IV im Streckenabschnitt S1.

[173] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat März 1943, S. 1, Treibach, 7. April 1943.
[174] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat April 1943, S. 2, Treibach, 11. Mai 1943.
[175] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Mai 1943, S. 2, Treibach, 7. Juni 1943.
[176] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juni 1943, S. 2, Treibach, 6. Juli 1943.
[177] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1943, S. 2, Treibach, 23. August 1943.
[178] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1943, S. 2, Treibach, 13. September 1943.
[179] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat September 1943, S. 2, Treibach, 14. Oktober 1943.
[180] SStA, wie Anmerkung Fußnote 99, Bericht über eine Befahrung des Betriebes an der Alpeiner Scharte in der Zeit vom 19. bis 21. April 1944, S.5f, Freiberg, 28. April 1944.
[181] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat Mai 1944, S. 3, Treibach, 16. Juni 1944.

wurden die Tragseile auf die Stützen aufgelegt und mit den Vorarbeiten zum Ausziehen der Zugseile begonnen.[182] Das Auslegen der Zugseile war im Oktober 1944 zwischen der Talstation und dem Kuppenübergang auf Voll- und Leerseite der Seilbahn beendet. Auch die Tragseile wurden zur Gänze ausgezogen.[183] Im November 1944 wurde im monatlichen Bericht des RWM dokumentiert, dass die Tragseile bei günstiger Wetterlage innerhalb einer Woche vorgespannt werden könnten. Ende November gelang es dann auch, die Seile vorzuspannen. Damit waren sie nicht mehr durch Lawinenabgänge gefährdet.[184]

Die Aktennotiz vom November 1944 ist die letzte schriftliche Information in den recherchierten Unterlagen, die es über den Streckenabschnitt S1 gibt. Es ist nicht sicher, ob die Arbeiten wirklich so weit vorangeschritten waren, wie berichtet wurde. Eines der späten historischen Bilder von diesem Streckenabschnitt zeigt, dass die Seile auf den Zugseilauflagern liegen und schlaff durchhängen. Es gibt kein Bild, wo sich das Tragseil lagerichtig auf einem Seilschuh auf dem Stützenjoch befindet. Auch die Tatsache, dass nur an den Fundamenten der Stationseinfahrt der Verguss stattgefunden hat, weist daraufhin, dass die Seilbahn bei Kriegsende bei Weitem nicht fertiggestellt war. (Abb. 198).

Abb. 198: Stützen VIII, IX, X und XI mit aufgelegtem Seil.

4.2.3. Der Bau des Kuppenübergangs K

Von Mai bis Anfang Juli 1943 führte man am Grat der Hohen Kirche die Sprengarbeiten für die Errichtung der Fundamente für den Kuppenübergang durch.[185] (Abb. 199). Ende Juli waren diese Arbeiten soweit fortgeschritten, dass mit den Betonierungsarbeiten begonnen werden konnte. (Abb. 200). Als Erstes wurden die Fundamente der Vollseite gegossen. Für diese Arbeiten musste die Hilfsseilbahn von Stütze XII bis zum Grat der Breiten Henne verlängert werden. In unmittelbarer Nähe zur Baustelle wurde auch eine kleine Hütte aufgestellt.[186] Ob die Arbeiter diese nur als Lager für Sprengmittel und Werkzeuge beziehungsweise als Unterstand benutzten oder dort sogar dauerhaft wohnten, ist nicht bekannt. (Abb. 201).

Im August 1943 waren die Betonierungsarbeiten bis zu einem Drittel erledigt[187] und im Monat darauf fehlten zur Fertigstellung nur noch 20 Prozent.[188] Trotz schlechten Wetters konnten im Oktober die Betonarbeiten an den großen Fundamentblöcken des Kuppenüberganges fertiggestellt werden. Unverzüglich begann der Transport der Teile für die Stahlkonstruktion, die auf den Fundamenten montiert werden sollte. Die einzelnen Teile wurden mit den Hilfsseilzügen auf den Grat befördert, wo sie zusammengeschraubt beziehungsweise zusammengenietet wurden. Ende Oktober hatte man circa 40 Prozent des Materials auf den Grat geschafft[189] und Ende November war der Transport abgeschlossen. (Abb. 202). Die einzelnen Elemente des Stahlgerüstes waren soweit vormontiert, dass sie nur noch auf den Fundamenten aufgerichtet und anschließend miteinander verbunden werden mussten.[190]

Aufgrund der schlechten Wetterlage konnte während des Winters bis Mai 1944 vermutlich

nicht am Kuppenübergang weitergearbeitet werden. Ab Mai 1944 ging die Montage des Metallgerüstes wieder weiter.[191] Mitte Juli 1944 war die Arbeit am Stahlgerüst bis auf die Nietung, die Montage der Führungsschienen für die Betriebsmittel und die Ausrichtung abgeschlossen. (Abb. 203). Im selben Monat wurde mit dem Ablassen der Tragseile in das Alpeiner Tal begonnen. Ein Steig, der von Sicherungsstangen gesäumt war, wurde extra für diese Arbeit im schwierigen Gelände, hinab zum Bachbett des Alpeiner Baches, angelegt.[192] Ende August waren die Tragseile für das große Spannfeld zur Gänze ins Alpeiner Tal abgelassen.[193] (Abb. 204).

Der letzte Vermerk zum Kuppenübergang findet sich in den Akten vom November 1944. Zu diesem Zeitpunkt war das Kuppengerüst grob ausgerichtet. Ein Weiterarbeiten in dieser exponierten Lage war aber nur bei guter und milder Witterung möglich.[194] Die historischen Bilder zeigen, dass die Stahlkonstruktion weitestgehend aufgestellt war. Wieviel von der Kleinmontage noch fehlte, ist schwer zu sagen. Auf den Fotos fehlen die Führungsschiene und auch die Rollen für das Zugseil, ohne die ein Befahren des Kuppenbauwerks nicht möglich gewesen wäre. Ein weiteres Indiz, dass die Seilbahn vor der Demontage nur einen rohbauähnlichen Zustand erreichte.

Abb. 199: Erdarbeiten am Kuppenübergang.

Abb. 200: Betonierungsarbeiten am Kuppenübergang.

Abb. 201: Hütte beim Kuppenübergang am Grat der Hohen Kirche.

[182] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat August 1944, S. 4, Treibach, 15. August 1944.
[183] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1944, S. 3, Treibach, 11. Oktober 1944.
[184] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat November 1944, S. 3, Treibach, 28. Dezember 1944.
[185] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Mai und Juni 1943, Treibach, 7. Juni 1943 und Treibach, 6. Juli 1943.
[186] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1943, S. 2, Treibach, 23. August 1943.
[187] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1943, S. 2, Treibach, 13. September 1943.
[188] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat September 1943, S. 2, Treibach, 14. Oktober 1943.
[189] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1943, S. 2, Treibach, 10. November 1943.
[190] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat November 1943, S. 2, Treibach, ohne Datum.
[191] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Mai 1944, S. 3, Treibach, 16. Juni 1944.
[192] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1944, S. 3, Treibach, 11. August 1944.
[193] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1944, S. 4, Treibach, 15. August 1944.
[194] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat November 1944, S. 3, Treibach, 28. Dezember 1944.

Abb. 202: Materialtransport für die metalerne Kuppenkonstruktion mit den Hilfseilzügen.

Abb. 203: Montage des Überfahrtsbogens am Kuppenübergangs.

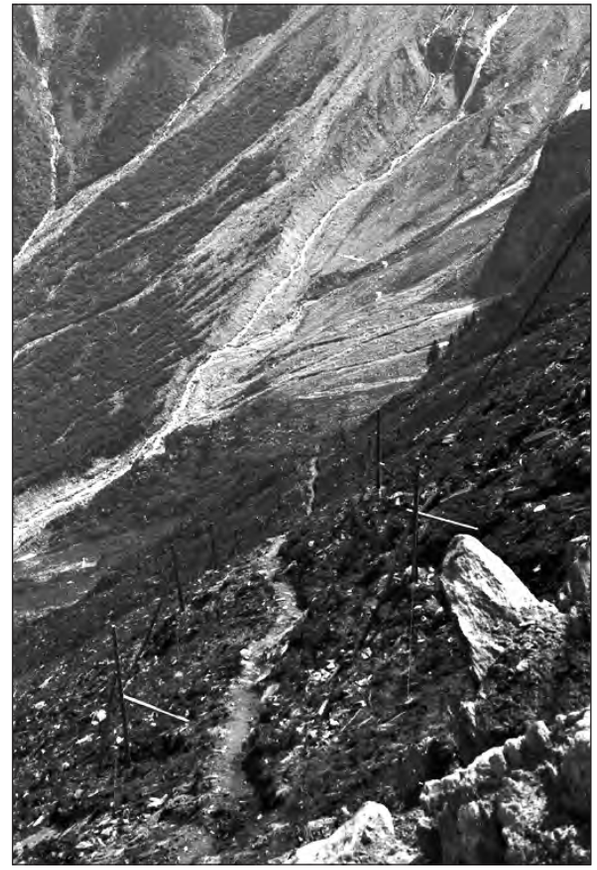


Abb. 204: Weg vom Kuppenübergang ins Alpeiner Tal mit Sicherungsstangen zum ablassen der Tragseile.

4.2.4. Der Bau des Streckenabschnitts S2

Nach der Vermessung der Seilbahntrasse im Abschnitt S2 wurde im Mai 1943 mit dem Aushub der Fundamente der Stützen begonnen.[195] Im Juni 1943 waren die Fundamente XIV und XV fertig ausgehoben. Für die Fundamente XVII und XVIII waren Sprengarbeiten nötig, welche rasch durchgeführt wurden. Für den Aushub der weiteren Fundamente mussten erst umfangreiche Schneeräumungsarbeiten getätigt werden, da trotz des Sommers in dieser Region noch meterhoch Schnee lag.[196] (Abb. 205).

Die Ausschachtungen für die Fundamente XIV bis XVII konnten im Juli 1943 fertiggestellt werden. Bei den weiteren Fundamenten wurde mit den Aushubarbeiten begonnen, wobei sich die Arbeiten bei den Fundamenten XVIII bis XXI durch vereistes Erdreich wiederum verzögerten. Dieses Detail ist ein Indiz dafür, dass sich einige der Seilbahnfundamente auf einem Blockgletscher befanden. In Lager 2 wurde von der Hilfseilzugstation aus ein Gleis in Richtung Stütze XX verlegt (Abb. 206) sowie eine Zementbude und eine Mischmaschine aufgestellt. (Abb. 207). Von der Mischmaschine, in deren Nähe später ein zweite Mischmaschine zur Aufstellung kam, wurde ein Hilfseilzug bis zum Stützenfundament XIV aufgestellt und in Betrieb genommen, um den nötigen Beton für die Fundamente zu liefern.[197] Die Aushubarbeiten auf dem Streckenabschnitt S2 konnten im August 1943 beendet werden. Die Fundamente XIV, XV und XIX waren zur Gänze und das Fundament XVIII zu 80 Prozent errichtet. Bei den übrigen Fundamenten wurde mit den Mauerungsarbeiten begonnen.

Von der Mischanlage bei Lager 2 wurde ein weiterer Hilfseilzug Richtung Bergstation aufgestellt und in Betrieb genommen.[198] Im September 1943 waren die Stützenfundamente XIV bis XXI gemauert und die Montage der Fachwerksstützen war im Gange, wobei die Stützen XIV, XV, XVIII und XX schon fertig montiert und zum Aufrichten bereit waren.[199] Bis Ende Oktober waren alle Stützen mit Ausnahme der Stütze XVII fertig und aufgerichtet.[200] Stütze XVII wurde stehend montiert und im Zeitraum zwischen November 1943 und Juni 1944 fertiggestellt.[201] (Abb. 208).

Im Juni 1944 wurden die ersten fünf Kilometer des Tragseils auf der Moräne des Alpeiner Ferners ausgetragen.[202] Diese Arbeit wurde im Juli fortgesetzt und beendet. Bei der Doppelstütze XIV kam zu dieser Zeit eine Motorwinde zum Einsatz, um die vom Kuppenübergang abgelassenen Seile aus dem Alpeiner Tal hochzuziehen.[203] Im August wurden die ausgetragenen Seile ausgezogen.[204]

Es ist unklar, wie das Ausziehen der Seile durchgeführt wurde. Die Seile wurden entweder am Boden entlang der Seilbahntrasse ausgelegt und von dort auf die Stützenjoche aufgelegt oder das Ausziehen erfolgte bereits über die Stützen. Bis Ende Oktober hatte man die Seile, vermutlich nur die Tragseile, nicht aber die Zugseile, an ihren Bestimmungsort gebracht.[205] Im November 1944 war es dann noch gelungen, die Seile auf dem Streckenabschnitt S2 vorzuspannen und damit vor Lawinen zu sichern. Hier enden die Aktennotizen über den Bau des Streckenabschnitts S2.[206] (Abb. 209).

Abb. 205: Aushub eines der Fundamente der Seilbahn im Streckenabschnitt S2.

Abb. 206: Feldbahn in Lager 2 mit Hilfsseilzugstation im Hintergrund.

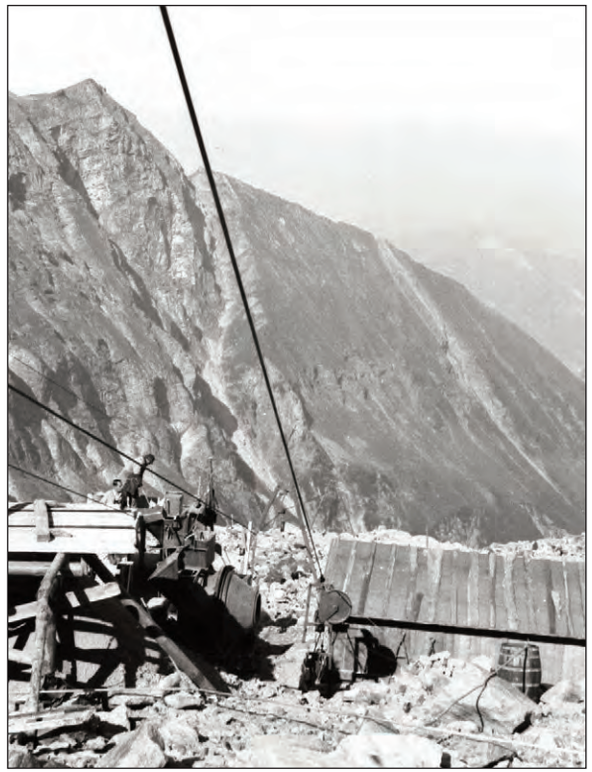


Abb. 207: Betonmischanlage in Lager 2.

[195] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat Mai 1943, S. 2, Treibach, 7. Juni 1943.
[196] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juni 1943, S. 2, Treibach, 6. Juli 1943.
[197] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1943, S. 2, Treibach, 23. August 1943.
[198] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1943, S. 2, Treibach, 13. September 1943.
[199] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat September 1943, S. 2, Treibach, 14. Oktober 1943.
[200] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1943, S. 2, Treibach, 10. November 1943.
[201] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1943 bis Juni 1944,Treibach, 10.11.1943 und Treibach, 10. Juli 1944.
[202] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juni 1944, S. 3, Treibach, 10. Juli 1944.
[203] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1944, S. 3, Treibach, 11. August 1944.
[204] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1944, S. 4, Treibach, 15. August 1944.
[205] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1944, S. 3, Treibach, 11. Oktober 1944.
[206] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat November 1944, S. 3, Treibach, 28. Dezember 1944.

Abb. 208: Doppelstützen XIV,XV und XVI im Streckenabschnitt S2.

Abb. 209: Möglicherweise letztes Bild der Materialseilbahn mit langem Spannfeld über den Alpeiner Bach.

4.2.5. Der Bau der Bergstation B

Im März 1943 begann die Firma *Fritz* mit Abräumarbeiten des Gratausläufers in unmittelbarer Nähe zum Stollenmundloch. Am Grat sollte ein Planum für die Bergstation der Materialseilbahn entstehen.[207] Ende April hatte das Planum eine Breite von fünf Metern erreicht.[208] Anfang Juni war das Planum für Bergstation fertig und es erfolgte eine exakte Vermessung durch die Firma *Pohlig*, um die endgültige Position der einzelnen Seilbahnelemente exakt zu definieren. (Abb. 210). Da am Grat nur sehr begrenzt Platz zur Verfügung stand, wurde die Umfahrung der Loren sowie deren Befüllung in den Berg verlegt. Die Arbeiten für diesen Umführungsstollen begannen im Juni 1943[209] und dauerten bis Ende September an. Bei den Sprengarbeiten für den Umlaufstollen rutschte vom Berg immer wieder Material nach. Um dies zu verhindern, wurden die beiden Mundlöcher des Stollens vorerst mit Trockenmauerwerk verbaut. (Abb. 211). Im September 1943 wurden auf dem Planum die Vertiefungen für die Tragseilverankerungen ausgesprengt. Auch die Mauerungsarbeiten für die Fundamente der Stahlbinder des Stationseinlaufes wurden begonnen und man stellte sie bis zu circa 30 Prozent fertig.[210] Im Oktober 1943 konnte nur mehr sehr geringfügig an den Fundamenten weitergearbeitet werden.[211] Durch den Wintereinbruch im November waren die Arbeiten im Freien nicht mehr möglich. Da das Trockenmauerwerk zur Sicherung des Materials oberhalb der Ebene der Seilbahnbergstation nicht standhielt und auch die Stollenmundlöcher zum Umfahrungsstollen gesichert werden mussten, wurde die bisherige Mauer durch eine massive Stützmauer ersetzt. Aufgrund der ungünstigen Wetterlage wurden diese Arbeiten aber auf das nächste Jahr verschoben.[212]

Im Jänner 1944 übernahm die Belegschaft der *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* die weiteren Sprengarbeiten im Umführungsstollen von der Firma *Fritz*. Neben einem schrägen Verbindungsschacht bis zur Sohle des Hauptstollens sollte auch Raum für einen Erzbunker zur Befüllung der Seilbahnloren geschaffen werden. Die Firma *Fritz* begann zeitgleich mit den Ausmauerungsarbeiten im Umfahrungsstollen.[213] Im April 1944 musste der First im südlichen Teil des Umfahrungsstollens nachgeschossen werden, da der Stollen zu nieder war um den Ausbau weiterzuführen.[214] Im Mai 1944 wurde hauptsächlich an den Fundamenten für die Pendelstützen der Stationseinfahrt gearbeitet. (Abb. 212). Es wurde berichtet, dass die Ausmauerungsarbeiten des Umfahrungsstollens weitestgehend abgeschlossen worden waren.[215] Die Begehung dieses Stollens im Som-

mer 2012 zeigte jedoch, dass diese Arbeit damals bei Weitem nicht abgeschlossen sein konnte.

Im Juni 1944 wurde an den Fundamenten der Bergstation weitergearbeitet.[216] Die schon im November 1943 erwähnte Stützmauer bei den Stollenmundlöchern des Umführungsstollens mit ihren zwei Portalen konnte im Juli fertiggestellt werden. (Abb. 213). Die Pendelstützenfundamente waren fast fertig gemauert beziehungsweise betoniert.[217] Im August 1944 wurden hauptsächlich die bergseitig liegenden Stahlbinder der Stationseinfahrt montiert und aufgerichtet. Auch die heute noch dort befindliche Pendelstütze wurde in diesem Monat zusammengesetzt[218] und im September aufgerichtet. Danach baute man die Verbindungsbrücke zwischen den bergseitigen Stahlbindern und der Pendelstütze. (Abb. 214). Auf dem obersten Plateau wurde die Holzkonstruktion der Bergstation aufgestellt. Die Wände und ein Teil des Stahlgerüstes der Stationseinfahrt wurden mit Brettern verschalt und das Dach wurde eingedeckt.[219] (Abb. 215). Ab diesem Zeitpunkt finden sich in den Akten keine Hinweise mehr, dass an der Bergstation weitergearbeitet wurde. Die historischen Bilder zeigen auch keinen größeren Baufortschritt als den eben beschriebenen. An der Bergstation fehlten somit die Hälfte des Stationsvorbaues sowie die gesamte Stationsausstattung. Im halbfertigen Umführungsstollen waren die Laufschienen für die Betriebsmittel der Seilbahn nie montiert.

Abb. 210: Beginn mit den Abraumarbeiten am Ausläufer des Fußsteingrates.

Abb. 211: Trockenmauerwerk zur vorläufigen Absicherung der Portale des Umführungstollen der Seilbahn.

Abb. 212: Betonierungsarbeiten an den Fundamenten der Bergstation.

[207] GBA, wie Anmerkung Fußnote 21, Arbeitsbericht vom Monat März 1943, S. 2, Treibach, 7. April 1943.
[208] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat April 1943, S. 2, Treibach, 11. Mai 1943.
[209] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juni 1943, S. 2, Treibach, 6. Juli 1943.
[210] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat September 1943, S. 2, Treibach, 14. Oktober 1943.
[211] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Oktober 1943, S. 2, Treibach, 10. November 1943.
[212] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat November 1943, S. 2, Treibach, ohne Datum.
[213] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Jänner 1944, S. 3, Treibach, 8. Februar 1944.
[214] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat April 1944, S. 3, Treibach, 15. Mai 1944.
[215] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Mai 1944, S. 3, Treibach, 16. Juni 1944.
[216] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juni 1944, S. 3, Treibach, 10. Juli 1944.
[217] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat Juli 1944, S. 3, Treibach, 11. August 1944.
[218] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat August 1944, S. 4, Treibach, 15. August 1944.
[219] Ebenda, Arbeitsbericht vom Monat September 1944, S. 2, Treibach, ohne Datum.

Abb. 213: Mauerungsarbeiten an der Stützmauer mit den Portalen zum Umführungsstollen der Seilbahn.

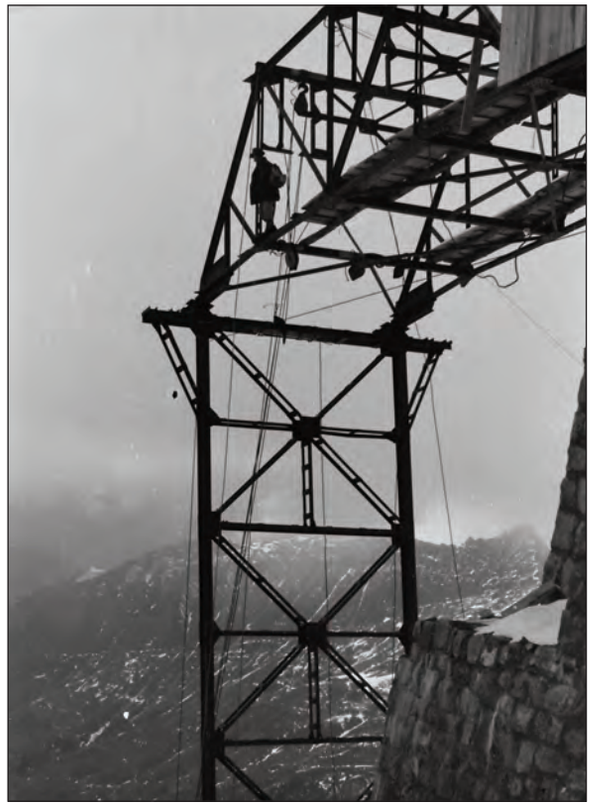


Abb. 214: Montage der Stahlbinder für den Einfahrtsbogen der Seilbahnbergstation.

Abb. 215: Seilbahnbergstation mit Stationsgebäude im September 1944.

4.2.6. Demontage der Seilbahn und Sprengung der Aufbereitungsanlage

Kurz nach Kriegsende wurde beraten, was mit dem unvollendeten Betrieb und dessen Einrichtungen passieren sollte. Es war sehr bald klar, dass der Bergbaubetrieb keine Zukunft hatte und trotz aller bisherigen Bemühungen und ausgeführten Arbeiten liquidiert werden sollte. Aus rechtlicher Sicht war dies nicht so leicht möglich, da noch offene Rechnungen zu begleichen waren, sich dafür aber niemand zuständig fühlte. Zudem wusste niemand, welches Inventar der Betrieb mit Kriegsende führte.[220]

Unterschiedliche Bergbaubetriebe aus Tirol und Vorarlberg bekundeten Interesse an der Ausrüstung des Molybdänbergwerks. Ein Teil der Grubenausrüstung wurde zwischen den *Kohlebergwerken Nösslach*, *Bad Häring* und *Wirtatobel* aufgeteilt. Darunter befanden sich circa 3.000 Meter Grubenschienen, 2.300 Meter Pressluft- und Wasserleitungen, sechs Kompressoren, elf Transformatoren, Pumpen und Bohrhämmer. Teile der Materialseilbahn wurden vom *Magnesitbergbau Tux* erworben, abmontiert und im Zillertal wieder eingesetzt. Die wertvolle Maschinenausrüstung der Aufbereitung ging an den *Kupferbergbau Mitterberg*.[221] Das restliche Material wurde zum Teil geplündert, da eine Überwachung des riesigen Areals des Bergbaues unmöglich war.

Kurzfristig gab es auch Bestrebungen, die Aufbereitungsanlage sowie Seilbahn und Stollen touristisch zu nutzen. Dafür wurde eine Firma gegründet, Die *Westhotel GmbH*. Es war vorgesehen, das Gebäude der Aufbereitung in ein Hotel umzufunktionieren, die Seilbahn für den

Personentransport zu nutzen, an der Bergstation ein Restaurant zu errichten und den Stollen bis auf den Hintertuxer-Gletscher zu verlängern. Ein sehr spannender, aber durch und durch utopischer Ansatz. Bereits 1950 wurde die *Westhotel GmbH* wieder aufgelöst, ohne je etwas vom Geplanten umgesetzt zu haben.[222]

Durch die Ölpreiskrise in den 1970 Jahren wurden auch die Rohstoffpreise in die Höhe getrieben. In dieser Zeit befasste man sich erneut mit der Lagerstätte auf der Alpeiner Scharte, kam aber zum Schluss, dass ein Abbau nicht wirtschaftlich sei.[223]

Die Gemeinde Vals war seit Anfang der 1980 Jahre bemüht, die Ruine der Aufbereitung zu sprengen, da sie laut offizieller Seite eine Gefahr für Mensch und Tier darstelle. Es dauerte bis 1989, bis die gesamte Anlage vom österreichischen Bundesheer in einer Übung gesprengt wurde.[224] (Abb. 216).

Heute ist von der einstigen Aufbereitung fast nichts mehr zu erkennen. Nur wer genau beobachtet und weiß, was hier vor nun mehr über 70 Jahren passierte, findet in der Umgebung, teilweise gut verborgen die Überreste des Molybdänschurfbaues. (Abb. 217).

Abb. 216: Sprengung der Aufbereitungsanlage in Innervals 1989.

Abb. 217: Renaturierter Bereich an dem die Aufbereitungaanlage stand.

4.3. Rekonstruktion der Materialseilbahn

Die gesammelten Daten aus der Vermessung, des historischen Bildmaterials und der gesammelten Akten wurden für eine Rekonstruktion der Materialseilbahn zusammengespielt. Da die Seilbahn zu keinem Zeitpunkt komplett fertiggestellt war, wurde das Fehlende soweit als möglich vervollständigt, um eine mögliche Variante der Seilbahn vorzustellen. Natürlich war es dafür nötig, Vermutungen anzustellen, die nicht immer stimmen müssen.

Grundlage der vorliegenden Arbeit bildete ein vom Land Tirol zur Verfügung gestelltes, hochpräzises, digitales Geländemodell. (DTM) (Abb. 218). Darin wurden die Vermessungsergebnisse eingetragen. Die Beobachtungen während der Feldforschungen und Recherchearbeiten flossen ebenfalls in das Modell mit ein.

Das dreidimensionale Datenmodell ist dabei eine gute Möglichkeit, die weitläufigen Einrichtungen der Materialseilbahn kompakt in einem virtuellen Modell zusammenzuspielen und zu präsentieren.

[220] Brandt Thomas: Das Molybdän Bergwerk auf der Alpeiner Scharte, Diplomarbeit, S. 108ff, Innsbruck, 2011.
[221] Kuntscher, S. 150.
[222] Brandt, S. 110.
[223] Mostler, H./ Heissel, G./Gasser, G.: Untersuchungen von Erzlagerstätten im Innsbrucker Quarzphyllit und auf der Alpeiner Scharte. Archäologische Lagerstättenforschung, Geologische Bundesanstalt, S. 77 bis 83, Wien 1982.
[224] Brandt, S. 119ff.

Das gesamte Kartenmaterial und alle Plandarstellungen der verschiedenen Seilbahnen wurden mithilfe des DTM–Modells produziert und mit den Daten der Katastermappe abgeglichen.

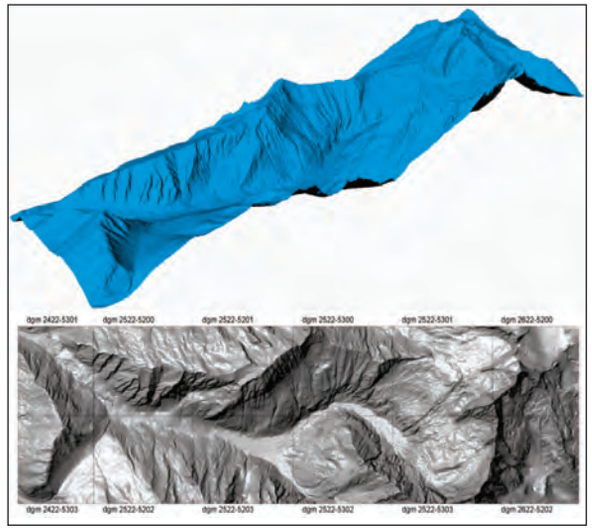


Abb. 218: Geländemodell Valsertal in Grundriss und 3d Ansicht.

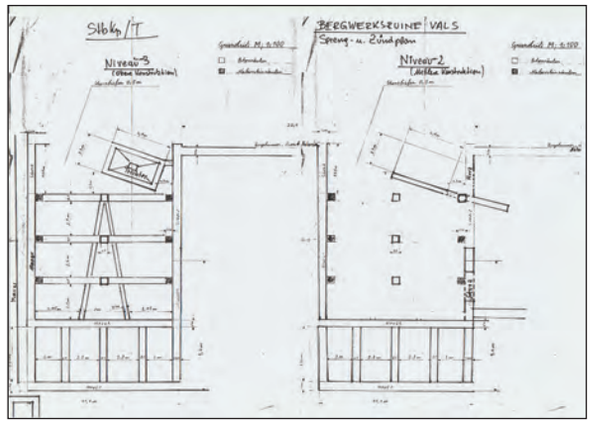


Abb. 219: Plan für die Sprengung der Aufberreitungsanlage.

4.3.1. Gebäudekomplex Aufbereitung, Trafostation und Seilbahntalstation

Aufgrund der Sprengung im Jahre 1989 blieb von der Talstation außer einem Teil der Fundamente der Stationseinfahrt nichts mehr übrig. In diesem Bereich war es daher nicht möglich, eine Bauaufnahme im klassischen Sinn vorzunehmen. Neben wenigen Bildern der Ruine der Aufbereitungsanlage vor ihrer Sprengung gibt es Planunterlagen von einer Bauaufnahme, die für die Planung der Sprengung erstellt wurde. (Abb. 219). Ansonsten wurde für die Rekonstruktion hauptsächlich mit den bauzeitlichen Fotos der Sammlung Guth vom Technischen Museum Wien gearbeitet und diese mit Einreichplänen aus dem Sächsischen Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg, verglichen. Bei diesem Vergleich konnten einige Abweichungen der Pläne mit dem tatsächlich Ge-

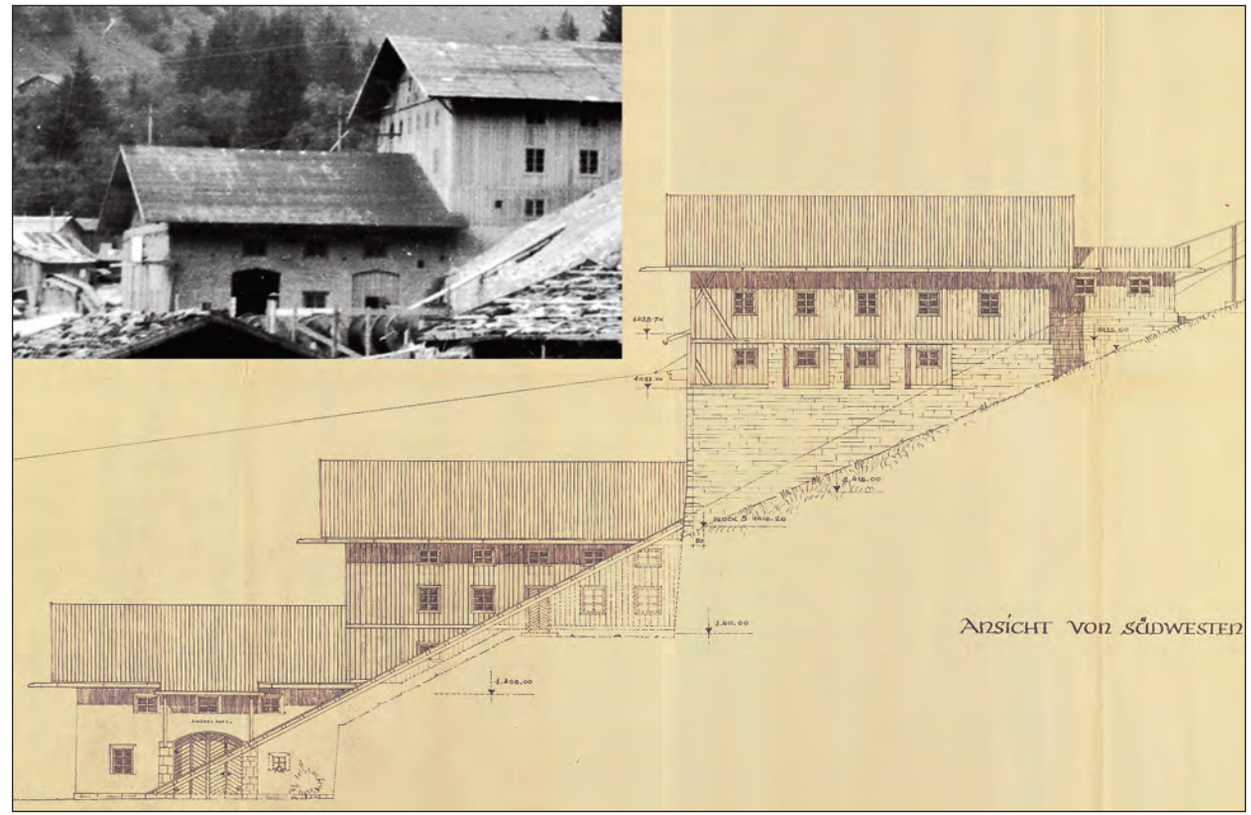


Abb. 220 und 221: Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.

bauten festgestellt werden. Änderungen während der Ausführung sind aber bei einem Bauauftrag dieser Größenordnung normal.
Auf der Südwestansicht wurden beim untersten Gebäudeteil, wo das Tor zur Ausbringung der Berge geplant war, anstatt eines mittig liegenden Tores zwei kleinere seitlich angeordnete Tore ausgeführt. Zwischen den beiden Toren wurde ein Fenster platziert. Auch das im Bereich des Tores vorgezogene Dach kam nicht zur Ausführung. (Abb. 220 und 221).

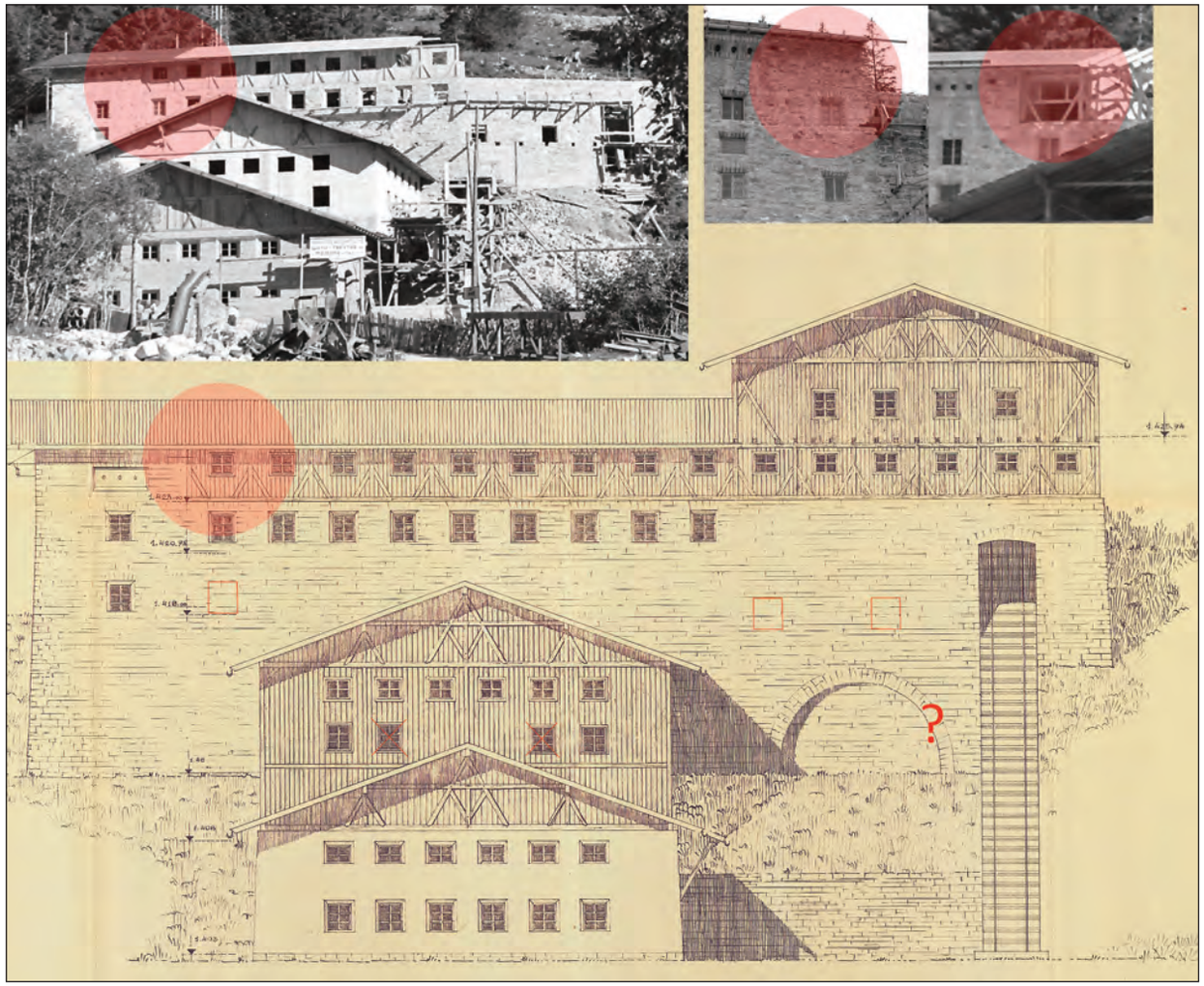


Abb. 222 bis 225: Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.

Auf der nach Nordwesten gerichteten Gebäudeseite gab es ein paar Änderungen an den Fenstern. Zwei geplante Fenster bei Halle 2 kamen nicht zur Ausführung, dafür wurden drei zusätzliche Fenster beim Querriegel sowie der Seilbahntalstation des Gebäudes eingefügt. Dort wo die Trafostation und die Holzkonstruktion des Querriegels zusammentrafen, gab es einen Baufehler während der Ausführungsarbeiten. Ein bereits fertiggestelltes Mauerstück der Trafostation musste wieder abgetragen werden, da an seiner Stelle bereits die Pfostenriegelkonstruktion mit Brettverschalung hätte sein sollen.

Ob der Bogen am Fuße des Seilbahnstationsgebäudes zur Ausführung kam, ist ungewiss, da das Gelände auf der Baustelle nicht denselben Verlauf wie auf dem Plan hatten. (Abb. 222 bis 225).

Die Nordostseite des Gebäudes wurde wie in den Plänen dargestellt umgesetzt. (Abb. 226 und 227). Von der hangzugewandten Südostseite fand sich keine Ansichtszeichnung. Fotos von dieser Seite sind auch selten. Die Öffnungen dieser Seite wurden im 3d Modell mit Hilfe der Grundrisse der Einreichpläne rekonstruiert.

Für eine Rekonstruktion des Innenausbaus der Seilbahntalstation und Flotationsanlage konnte nur auf die Einreichpläne und wenige Schriftstücke zurückgegriffen werden, da es vom Inneren der Anlage keine Bildaufnahmen gibt.

Trotz der lückenhaften Aktenlage konnte vom Gebäude der Aufbereitungsanlage und der Seilbahntalstation ein virtuelles dreidimensionales Modell erstellt werden. (Abb. 228 und 229).

Abb. 228: Rendering der rekonstruierten Flotationsanlage in Innervals.

Abb. 229: Rendering der rekonstruierten Flotationsanlage in Innervals.

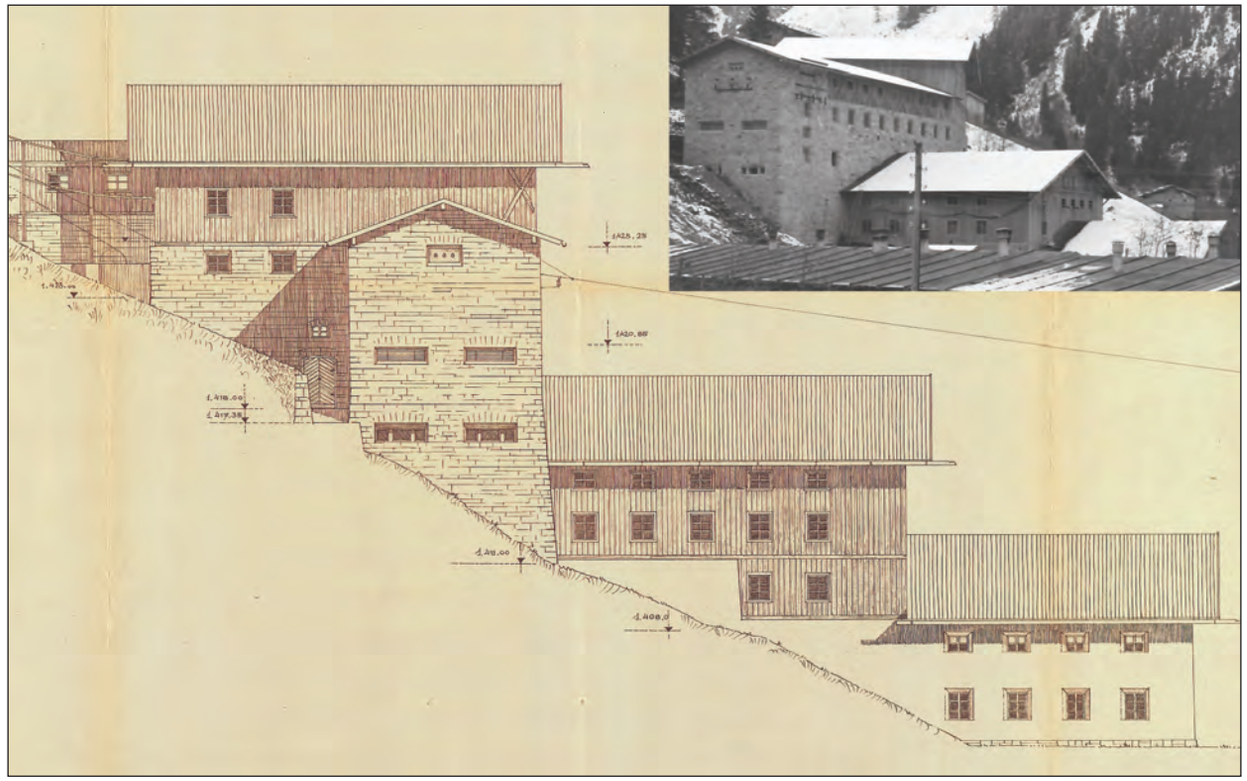


Abb. 226 und 227: Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.

4.3.2. Seilbahntalstation T

Die Rekonstruktion der Talstation erfolgte anhand der Analyse historischer Materialseilbahnen und aufgrund von Gesprächen mit Experten.

Bei der Materialseilbahn im Valsertal handelte es sich um eine Bremsseilbahn. Um sie in Betrieb zu setzen, wurde Bewegungsenergie über einen geeigneten Antrieb zugeführt. Sobald genügend beladene Betriebsmittel talwärts fuhren, war keine Energie mehr nötig. Die Seilbahn musste dann gebremst werden, um die Geschwindigkeit kontrollieren zu können. Bei modernen Seilbahnen werden zum Bremsen Generatoren verwendet, die die überschüssige Bremsenergie in Strom umwandeln. Ob dies

bei der Materialseilbahn im Valsertal der Fall war, lässt sich nicht sagen.

Bei den analysierten Seilbahnen war der Antrieb für gewöhnlich in der Bergstation untergebracht. Aufgrund des Platzmangels am Fußsteingrat und der Schwierigkeiten, die ein Transport der schweren Antriebsmaschinen in die Höhe mit sich gebracht hätte, war der Antrieb der Valser Materialseilbahn im Tal untergebracht. Die Unterbringung des Motors in der Talstation führte dazu, dass die Zugseile mit einer höheren Vorspannung versehen werden mussten, als wenn der Antrieb bergseits angeordnet gewesen wäre. Ob die Stromzufuhr von sechs Kilovolt über das Erdkabel am Berg zusätzlich für den Seilbahnantrieb gereicht hätte, ist fraglich. In den historischen Schriftstücken wurde jedenfalls von der im Tal befindlichen Antriebseinheit berichtet.

Die beiden Spanngewichtsschächte für die Tragseile befanden sich bei der Seilbahntalstation im Bereich der Stationseinfahrt. Ihre Position ist in den Einreichplänen dargestellt. Bei den Spanngewichten wurde prinzipiell immer darauf geachtet, die Konstruktionen der Seilbahn, wie zum Beispiel Ein- beziehungsweise Ausfahrtsbögen, nicht dem Gewicht der Seilspannung auszusetzen. Es ist unklar, wo sich die Zugseilspannung befand, aber es wird vermutet, dass auch sie in der Talstation untergebracht war. Im ersten Moment erscheint dies unlogisch, da sich bei den analysierten Beispielen die Zugseilspannung meistens auf der dem Antrieb gegenüberliegenden Seite befand. Erst die Zeichnung einer Antriebsscheibe mit Zugseilspannung ließ darauf schließen, dass auch diese in der Talstation hätte gewesen sein können. Jedenfalls fehlen bei der Bergstation die allenfalls nötigen Schächte für die Spanngewichte, die aber auch in der Talstation nicht eindeutig festgestellt werden konnten. (Abb. 230).

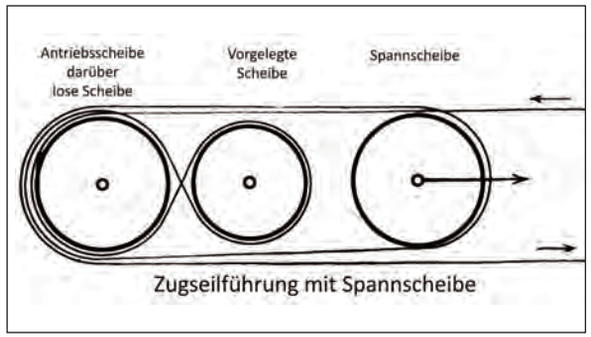


Abb. 230: Antriebsscheibe mit Vorlege- und Spannscheibe einer Seilbahn.

Es gibt natürlich die Möglichkeit, Gewichte zur Zugseilspannung über Umlenkrollen an den Stationsvorbau der Bergstation zu hängen. Dies hätte aber die Konstruktion zusätzlich belastet. Welcher Antrieb in Vals zum Einsatz hätte kommen sollen, ist nicht bekannt. Ebenso wie die Art des Getriebes und dessen Platzierung. Naheliegend ist, dass es sich um einen Elektromotor mit entsprechender Leistung handelte. Dieser Motor mit einem davor geschalteten Getriebe brachte das Zugseil der Seilbahn über die Antriebsscheibe in Bewegung. Die in der Hängeschiene wartenden Loren wurden über einen automatischen Klemmapparat fest mit dem Zugseil verbunden und der Laufwagen so mit dem Betriebsmittel auf das Tragseil aufgezogen. Auf der Gegenseite passierten dieselben Abläufe in umgekehrter Reihenfolge. Der Seilbahnwagen wurde vom Tragseil abgehoben, welches zum Verankerungs- beziehungsweise Abspannpunkt weiterlief. Auf einer Schiene fuhr der Wagen dann weiter bis an den Punkt, an dem sich die Betriebsmittel wieder durch eine automatische, mechanische Vorrichtung vom Zugseil lösten.
Das Zugseil wurde über die Gegenseilscheibe auf die gegenüber liegende Seite gelenkt, wo sofort wieder Betriebsmittel aufgenommen werden konnten.

Wie schon beschrieben, ist unklar, wie weit der Ausbau der Talstation gediehen war. Es fehlen auch die Anhaltspunkte über das bereits auf die Baustelle gelieferte Material. So bleibt hier nur der Versuch, eine mögliche Talstation zu skizzieren. (Abb. 231).

4.3.3. Stützen der Streckenabschnitte S1 uns S2

Aufgrund der Demontage der Stützen nach Kriegsende stützt sich die Rekonstruktion hier auf wenige, handvermessene Fundstücke von Resten einer Fachwerkstütze knapp unterhalb des Fundaments XIX im oberen Streckenabschnitt S2 und auf die Auswertung des historischen Bildmaterials. (Abb. 232). Aus dem Bestand des Archives der Treibacher Chemischen Werke stammt ein Plan, der sehr detailliert den Anhebebock der Stütze zeigt. Mithilfe dieser Zeichnung wurde der Stützenkopf rekonstruiert. Anhand von vergleichbaren Seilbahnanlagen wurden versucht herauszufinden, wie gebrauchstaugliche Stützenbauwerke gebaut waren.
Der Vergleich der bauzeitlichen Fotos mit Stützen von in Betrieb stehenden Materialseilbahnen wies einige Unterschiede auf. Es zeigte sich deutlich, dass an den Stützen in Vals noch viel zur Gebrauchstauglichkeit fehlte.

Im Wesentlichen handelt es sich bei den Stützen der Materialseilbahn im Valsertal um konische Fachwerksstützen auf betonierten beziehungsweise gemauerten Schwergewichtsfundamenten. Zur Montage waren in den Fundamenten Montageschächte ausgespart, an dessen unterem Ende sich eine Metallplatte mit einer länglichen Öffnung befand. In diese Öffnung konnte das untere Ende der Ankerschraube gesteckt werden. Durch Verdrehen um 90 Grad rastet die Ankerstange in eine dafür vorgesehene Vertiefung ein. Am oberen Ende dieser auf Zug beanspruchten Stange befand sich ein Gewinde, das mittels Konterschraube die kraftschlüssige Verbindung mit der Stütze herstellte. Die Montageschächte wären nach erfolgter Montage mit Beton ausgegossen worden. Dies war bis auf die Fundamentgruppe der Talstationseinfahrt bei keinem der vermessenen Fundamente der Fall. Dieser Umstand zeigte erneut den unfertigen Zustand der Seilbahn.

An dem konischen Schaft der Stütze waren die Auflager für die Zugseilrollen und den dazugehörigen Zugseileinweisern montiert. Auf dem Stützenschaft stand der Stützenkopf mit den beiden Stützenjochen und den darüber liegenden Montage- beziehungsweise Anhebeböcken. Auf den Stützenjochen wären die Seilschuhe, das Tragseilauflager, montiert gewesen. Die Anhebeböcke dienten bei der Montage sowie bei Wartungsarbeiten an der Seilbahn zum Anheben der Seile und zum Einhängen verschiedenster Werkzeuge.
Auf den Fotos aus der Vergangenheit fehlen die Tragseilschuhe sowie die Zugseilrollen und die Zugseileinweiser. (Abb. 233).

Die historischen Fotografien spiegeln einen anderen Baustatus wieder als in den Monatsberichten beschrieben. Freilich könnte der Baufortschritt bei Kriegsende größer gewesen sein als jener, den die Fotografien festhielten. Allerdings waren die Arbeiten während der Wintermonate aufgrund der Witterungsverhältnisse weitgehend eingestellt. Außerdem hemmte das Lawinenglück im November 1944 sämtliche Aktivitäten des Bergbauprojekts zusätzlich. Es ist daher davon auszugehen, dass der Baufortschritt den historischen Fotografien entsprach. (Abb. 231 und 235).

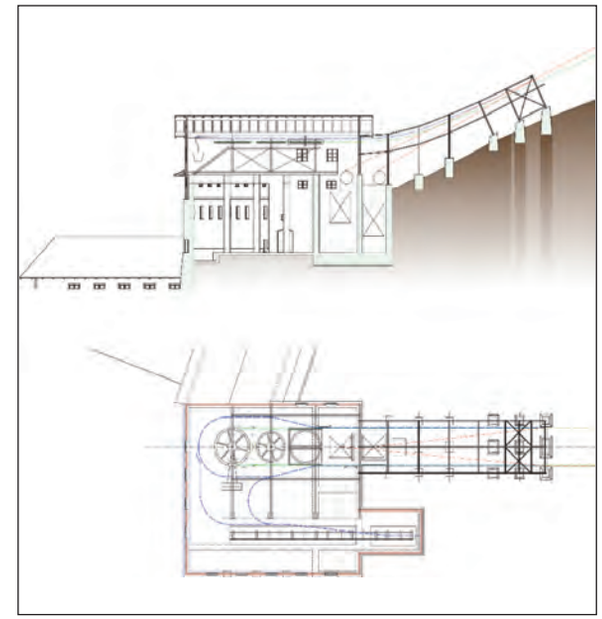


Abb. 231: Rekonstruktion der Talstation in Grundriss und Ansicht.

Die Stützen waren aus zwei unterschiedlich bemessenen Metall-Winkelprofilen hergestellt, die miteinander vernietet beziehungsweise verschraubt waren. Die Metallteile für die Stützen wurden mit den Hilfsseilzügen zu den Fundamenten gebracht. Ob gewisse Elemente

Abb. 232: Reste einer Fachwerkstütze zwischen Fundament XVIII und XIX.

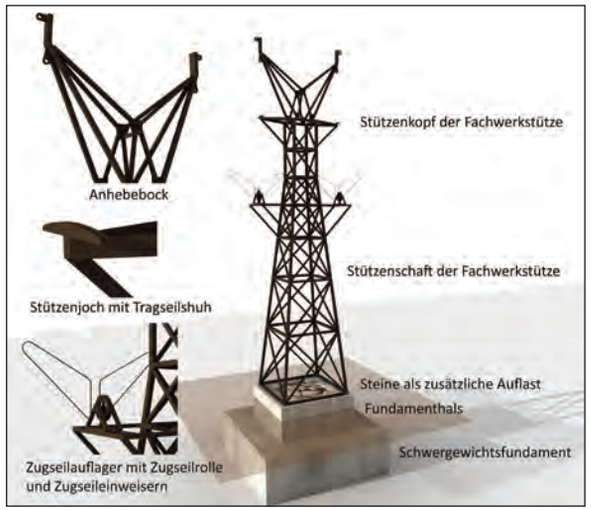


Abb. 233: Schema einer Fachwerksstütze mit Fundament.

Abb. 234: Liegende Stütze XXII kurz vor dem Aufrichten.

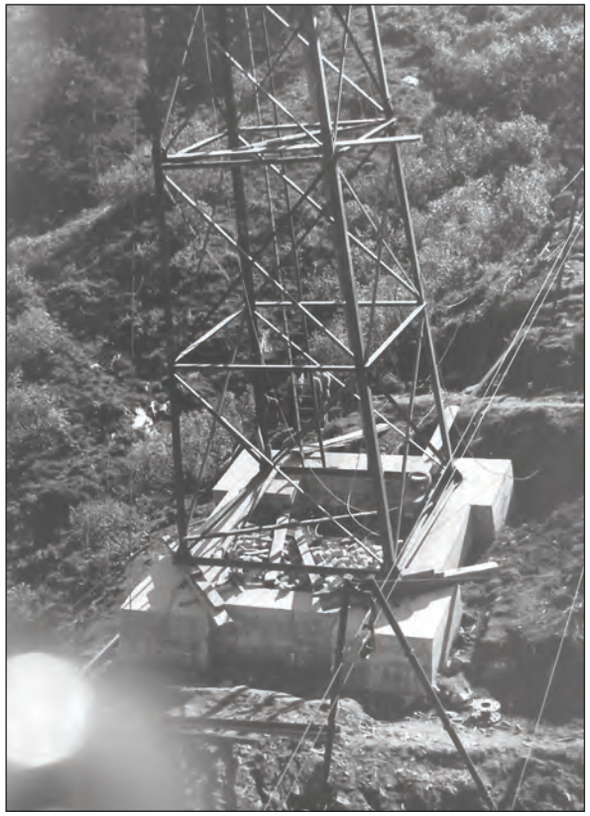


Abb. 235: Stehende Montage der Stütze VII auf PolsterhölzernEnde Juni 1943.

schon vormontiert waren, ist unklar. Man kann jedoch annehmen, dass so viel wie möglich vormontiert und erst dann in das oft schwierige Gelände gebracht wurde. Zu bedenken ist allerdings die begrenzte Tragfähigkeit der Hilfsseilzüge, die wiederum eine Vormontage nur teilweise ermöglichte. Die meisten Stützen der Materialseilbahn wurden oberhalb der Fundamente, liegend am Boden zusammengesetzt und anschließend als Ganzes aufgerichtet. Die größeren der Fachwerksstützen, wie die Stützen VII, XII und XVII, wurden stehend montiert. Für die Montage wurde auf der Unterseite des Fundaments mit Polsterhölzern ein Niveauausgleich geschaffen, um die Stütze möglichst auf einer horizontalen Fläche aufzustellen. Mit einem Kippmast, einem simplen Kran, wurden die einzelnen Teile der Stütze in die Höhe gehoben.

Nach Beendigung der Montage wurden die Hölzer auf der talwärts gelegenen Seite entfernt und die Stütze stand auf dem Fundament. Inwieweit die kleinen Abspannfundamente, die es bei jedem Fundament bergseitig gibt, beim Aufrichten und Halten der Stützen auf ihrer Position eine Rolle spielten, kann nicht gesagt werden. Es ist zu vermuten, dass nach dem Aufstellen die teilweise stark geneigten Stützen an ihnen rückgespannt wurden, bis die Arbeiten an den Stützen beendet waren.

Der Großteil der Stützen ist baugleich. Der einzige Unterschied besteht in der unterschiedlich großen Grundfläche und somit in der entsprechend unterschiedlichen Höhe. Einige Stützen waren jedoch aufgrund der Änderung der Spurweite der Seilbahn anders ausgebildet. Es handelte sich dabei um die Stützen auf den Doppelfundamenten XIV, XV und XVI, bei denen jeweils nur ein Stützenjoch pro Schaft montiert war. Im Streckenabschnitt S1 waren die Stützen auf den Fundamenten XI und XII in ihrer Spur verbreitert, um die bis zum Kuppenübergang benötigte Spurweite zu erreichen. (Abb. 236).

Die Höhe der Stützen könnte über den Profilschnitt der Seilbahntrasse und den verorteten Fundamenten errechnet werden. Um die unterschiedlichen Höhen der Stützen zu rekonstruieren, wurde die Größe der Grundflächen der einzelnen Stützen verwendet.

Im Wesentlichen handelte es sich dabei um die Abstände der Montageschächte auf den Fundamentoberflächen, die in der Vermessung aufgenommen wurden. Mithilfe dieser Grundfläche, der Neigung des Stützenschaftes und der Größe des Stützenkopfes aus dem Plan der Treibacher chemischen Werke konnte schließlich die Höhe der Stütze ermittelt werden. Zugleich wurde stets mit den bauzeitlichen Fotos verglichen. So konnten alle Stützen dreidimensional rekonstruiert werden und in dem DTM-Modell auf das entsprechende Fundament gesetzt werden. (Abb. 237).

4.3.4. Kuppenübergang K

Wie bei den Stützen wurde das riesige Metallgerüst, das die Seilbahn über den Grat der Hohen Kirche führte, nach dem Krieg demontiert. Über die bauzeitlichen Fotografien sowie das Abgleichen von Vermessungsdaten und Fundgegenständen wurde eine Rekonstruktion des Metallgerüsts auf der Fundamentgruppe XIII ermöglicht.

Erschwerend bei der Rekonstruktion war vor allem das Fehlen exakter Daten. Für die Profile des Trägers wurden dieselben Querschnitte angenommen, die in der Vermessung des noch bestehenden Stahltorsos bei der Bergstation aufgenommen wurden. (Abb. 238).

Abb. 236: Rendering der rekonstruierten Doppelstützen XIV, XV und XVI.

Abb. 237: Rendering der rekonstruierten Stützen der Materialseilbahn.

Vor allem im Bereich der Fundamentblöcke 3, 4 und 9 stand kein Bildmaterial zur Verfügung. Deshalb musste in diesen Bereichen mit Vermutungen und logischen Annahmen gearbeitet werden. Auf den bauzeitlichen Fotografien war auch kaum festzustellen, wie weit die Fertigstellung fortgeschritten war. Die Bilder zeigten, dass im Inneren der Konstruktion noch keine Laufschienen für die Wägen montiert waren und auch die Laufrollen für das Zugseil fehlten.

Die Tragseile waren am Fundamentblock 4 des Kuppenüberganges abgespannt und getrennt. Die Tragseilspanngewichte in der Talstation waren somit nur für den unteren Streckenabschnitt S1 verantwortlich. Wie das Tragseil des oberen Streckenabschnitts gespannt war, ist nicht bekannt. Vielleicht erfolgte der Spannungsausgleich über das große Spannfeld unmittelbar nach dem Übergang über den Grat. Bei warmen Temperaturen und unter Belastung hätte sich laut dieser These der Durchhang erhöht. Es gibt auch Seilbahnen, bei denen die Tragseile ohne Spanngewichte fix mit den Endpunkten verbunden sind.

Wie bei den beiden Endstationen der Seilbahn wären die Loren beim Durchfahren des Kuppenüberganges vom Tragseil abgehoben worden. Das durchlaufende Zugseil, das eine geschlossene Schleife zwischen Tal- und Bergstation bildete, hätte die Wägen über das Stahlgerüst des Kuppenüberganges gezogen. Die Laufschienen mussten auch die kleine Richtungsänderung ermöglichen, die durch das Verlegen der Bergstation vom Alpeiner Ferner auf den Grat des Fußsteins entstand. Bei der Rekonstruktion des Kuppenüberganges wurde zunächst angenommen, dass es sich bei dem leichten Knick am Kuppenübergang um einen Messfehler handelte. Durch das Eintragen der Messdaten in das DTM- Modell und die Hinweise aus den Akten stellte sich heraus, dass die Vermessung sehr präzise und richtig war.

Die Fundamentblöcke 1 und 2 beim Kuppenübergang weisen in exakt einer Linie zur Talstation, während alle anderen Fundamentblöcke in einer Geraden zur Bergstation weisen.

Trotz dieser vielen unbekannten Details ist es gelungen, ein dreidimensionales Modell zu erstellen, das auch den zweidimensionalen Plänen dieses Streckenabschnittes entspricht. (Abb. 239 und 240).

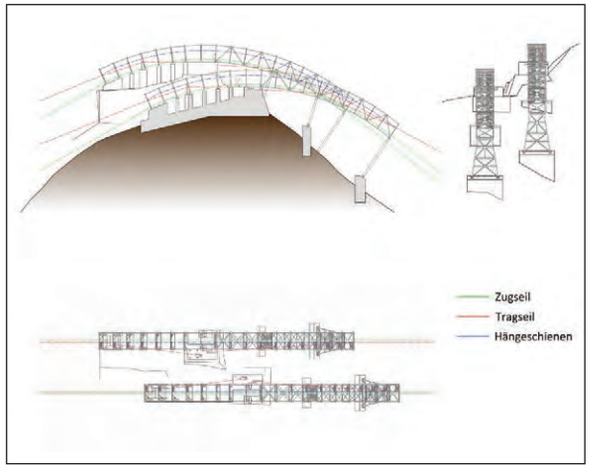


Abb. 238: Rekonstruktion des Kuppenübergangs in Grundriss und Ansicht.

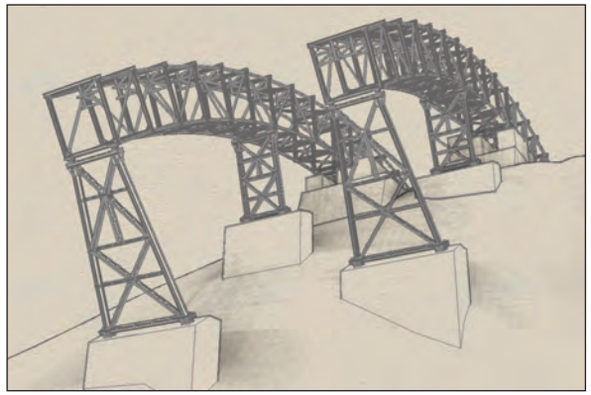


Abb. 239: 3d Rekonstruktion des Kuppenübergangs (Ansicht Talseite).

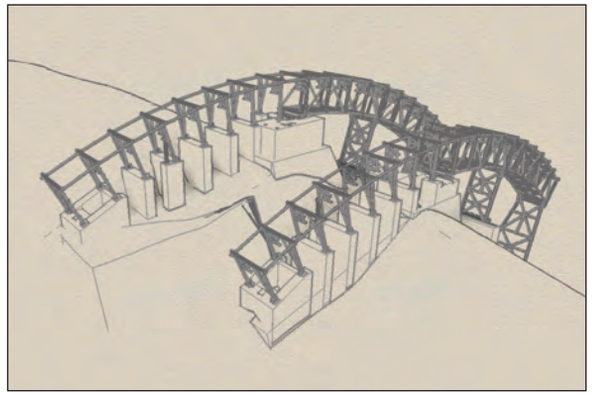


Abb. 240: 3d Rekonstruktion des Kuppenübergangs (Ansicht Bergseite).

4.3.5. Bergstation B mit Umführungsstollen und Beladung der Loren

Bei der Bergstation verhält es sich ähnlich wie beim Kuppenübergang. Zwar existiert hier mit der Hälfte des Einfahrtsbogens der größte erhalten gebliebene Überrest der Metallkonstruktionen der Seilbahn, allerdings konnte erst durch dessen exakte Vermessung eine Rekonstruktion erfolgen. Die historische, fotografische Dokumentation dieses Bauabschnittes endete mit September 1944. (Abb. 241). Auf den Fotografien war zu diesem Zeitpunkt der Einfahrtsbogen von der Bergstation bis zur oberen der beiden Pendelstützen aufgestellt. Der fehlende, talseitige Teil war weder auf einem Foto noch in den Aktenunterlagen aufzufinden. Es wird daher angenommen, dass dieser Teil des Einfahrtsbogens nie montiert war. Unter diesem Umstand ist es schwer vorstellbar, dass die Seile zwischen dem Grat der Hohen Kirche und der Seilbahn Bergstation vorgespannt waren. Dies hätte nämlich bedeutet, dass die talseitige Pendelstütze und der brückenartige Teil zwischen den beiden Pendelstützen um das bereits vorgespannte Tragseil gebaut werden hätte müssen oder das Seil hätte für die Bauarbeiten wieder zu Boden gelassen, dann erneut gespannt werden müssen.

Abb. 241: Bergstation im September 1944.

Über den Fortschritt beim Ausbau der Bergstation können ebenfalls nur Vermutungen angestellt werden. Auf dem Niveau der Bergstation stand zwar schon ein Teil des Fachwerkes, auf das die Seilumlaufscheibe und die Hängeschienen für die Loren hätten montiert werden sollen. Diese wurden aber wieder demontiert. Es ist ein Rätsel, warum ein kleiner Teil der Metallkonstruktion demontiert wurde, während der Großteil stehen blieb. Vermutlich waren in der Bergstation die Hängeschienen und die Seilumlaufscheibe nie montiert. Die Tatsache, dass in einigen Öffnungen der obersten Ebene noch die Schalungshölzer vorhanden sind, bestärkt diese Vermutung. Außerdem wurde ein Stationsgebäude errichtet, das sich von den beiden Portalen des Umlaufstollens bis zur Hälfte des bereits montierten Einfahrtsbogens erstreckte.

In der Rekonstruktion, die versucht einen funktionsfähigen Zustand der Seilbahnbergstation darzustellen, wurde daher davon ausgegangen, dass der Einfahrtsbogen fertig montiert war. Die Laufwägen der vom Tal kommenden leeren Loren wären innerhalb des Einfahrtsbogens vom Tragseil auf die Hängeschienen aufgelaufen und anschließend vom Zugseil bis zur Abkuppelstelle befördert worden. Die Hängeschienen führten im anschließenden Teil seitlich nach außen von den Zugseilen weg in Richtung des Portals des Umführungstollens. Von hier aus konnten die Wägen mittels Schrägaufzug in den Hauptstollen des Bergwerks gebracht werden oder am Füllstutzen des Erzbunkers wieder beladen werden, um anschließend mit der Seilbahn ins Tal zu fahren. Im Umführungsstollen war eine zusätzliche Verbindung zwischen der Einfahrts- und Auslaufseite der Betriebsmittel. Diese diente als Abstellmöglichkeit beladener oder leerer Loren, die bei Bedarf in den Umlauf eingegliedert werden konnten beziehungsweise mit dem Schrägaufzug Richtung Stollenhauptsohle gebracht wurden. Nach der Befüllung liefen die Loren an den Hängeschienen wieder aus dem Stollen und seitlich an das Zugseil heran, welches über die Umlaufscheibe umgelenkt worden war. Ein automatischer Klemmapparat verband den Seilbahnwagen kraftschlüssig mit dem Zugseil. Innerhalb des Einfahrtsbogens der Station lief das Betriebsmittel auf das Tragseil auf und fuhr Richtung Tal. Ob die Loren

nach dem Abkuppeln vom Zugseil automatisch oder von Hand zu bewegen waren, ist nicht bekannt. Beide Varianten sind denkbar und wären auch technisch machbar gewesen. (Abb. 242 und 243).

In welchem Bereich am Boden verlegte Schienen zum Einsatz kamen, ist unklar. Für den Umlauf und die Wiederbefüllung wären keine

Abb. 242: Rendering der rekonstruierten Bergstation.

Abb. 243: Rendering der rekonstruierten Bergstation.

Schienen nötig gewesen und auch die sehr begrenzten Platzverhältnisse aufgrund der exponierten Lage der Bergstation lassen annehmen, dass die Loren erst auf dem Niveau der Hauptstollensohle auf ihre Schienenfahrzeuge gehoben wurden, mit denen innerhalb der Grube das Material transportiert wurde. (Abb. 244).

Diese Beobachtungen und Schlussfolgerungen wurden, wie schon bei den vorangegangenen Seilbahnabschnitten, in einem virtuellen Modell miteinander kombiniert. Zwar zeigt die Rekonstruktion nur einen möglichen Ansatz, der in sich aber sinnhaft ist.

4.3.6. Das Aufziehen der Seile

Da in dem weitläufigen Gebiet noch ein erheblicher Rest des Tragseils liegt, wurden zum Thema „Seilaufziehen“ auch einige Überlegungen angestellt. (Abb. 245).

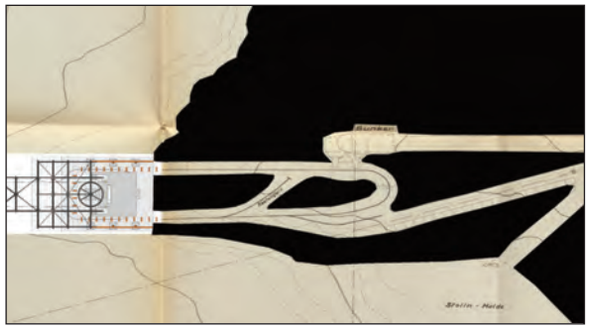


Abb. 244: Rekonstruktion der Bergstation im Grundriss.

Aus den Monatsberichten der *Tiroler Erzbergbau Gesellschaft* im Herbst 1944 ist ersichtlich, dass die Seile bereits auf die Stützen der Seilbahn ausgetragen, aufgelegt und vorgespannt waren. Tatsächlich zeigt eine Fotografie, dass im unteren Streckenabschnitt die Seile auf den Stützen aufliegen, jedoch nicht auf den Stützenjochen, sondern auf Zugseilrollen. Es stellt sich die Frage, wie das Auslegen und Aufziehen der Seile durchgeführt wurde. Es ist denkbar, dass ein dünnes Seil entlang der Seilbahntrasse im Gelände ausgelegt und auf die Zugseilrollen aufgelegt wurde. Sobald dieses über alle Stützen bis zum Kuppenübergang aufgelegt war, konnte ein dickeres Seil nachgezogen werden.

Dieser Vorgang musste so lang wiederholt werden, bis das endgültige Seil auf den Zugseilrollen auflag. Von dort war es dann leicht möglich

Abb. 245: Tragseilreste der Materialseilbahn im Streckenabschnitt S2.

mittels Anhebebock die Seile auf die auf den Enden der Stützenjoche montierten Tragseilschuhen aufzulegen. Am oberen Ende wurde das Seil dann fix mit dem Fundamentblock 4 des Kuppenüberganges verbunden. Das untere Ende verband man über eine Umlenkrolle mit dem Spanngewicht und so wäre die Fahrbahn für eine Seite der Spur hergestellt gewesen. Es ist gut vorstellbar, dass im unteren Streckenabschnitt so gearbeitet wurde, da mit dieser Methode das Tragseil nicht mit dem Boden in Berührung gekommen wäre.

Der schwierigste Teil, die Seile betreffend, war jener vom Kuppenübergang bis zum Fundament XIV auf der Moräne des Alpeiner Ferners. Laut den Akten ließ man hierfür die Seile vom Grat der breiten Henne in das Bachbett des Alpeiner Baches ab, um sie anschließend mit einer Motorwinde bis zum Fundament XIV hochziehen zu können. Ob und in welcher Art und Weise das passierte, ist nicht bekannt. Es wäre sehr interessant zu wissen, wie das Seil vor der Gefahr einer Beschädigung geschützt wurde. Auch im oberen Streckenabschnitt geben die dort liegenden Tragseilreste Rätsel auf, die bis jetzt nicht geklärt werden konnten. Wurden die Seile mit den Hilfsseilzügen in die Höhe gebracht und anschließend am Boden ausgelegt, um von dort auf die Stützen aufgelegt zu werden? Oder bediente man sich der soeben beschriebenen Technik mit einem dünnen Seil zu Beginn? Warum wurden die Seile bei der Demontage nicht berücksichtigt und einfach liegen gelassen? Das sind einige der offenen Fragen, die aber für die Rekonstruktion der Seilbahn nicht unbedingt beantwortet sein müssen.

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit stellt den Versuch einer historischen als auch baulichen Rekonstruktion der Materialseilbahn des Molybdänschurfbaus unterhalb der Alpeiner Scharte im Valsertal dar. Die Rekonstruktion ist das Resultat aus der Sichtung und Analyse von Akten und historischen Bildern als auch der Vermessung und Dokumentation der baulichen Überreste. Die historischen Akten und Bilder stammen hauptsächlich aus dem Tiroler Landesarchiv, der Geologischen Bundesanstalt und dem Sächsischen Staatsarchiv Bergarchiv Freiberg. Die Vermessungsdaten wurden im Zuge von Feldstudien in den Jahren 2010, 2012 und 2014 durch Studenten der TU Wien erhoben.

Nach einer Rekonstruktion der Seilbahn noch fehlender Teile und Gesprächen mit Fachexperten wurde eine 3D Modell der Seilbahn, wie sie im vollendeten Zustand aussehen hätte sollen, angefertigt.

Die vorliegende Arbeit brachte viele neue Erkenntnisse rund um das Geschehen der Materialseilbahn für das Bergwerk im Valsertal.
Die ursprünglich geliehene, gebrauchte Seilbahn, war aufgrund der schwierigen, hochalpinen Bedingungen nicht für den Aufbau im Valsertal geeignet. Auch Planänderungen der Trasse ließen

den Aufbau dieser Seilbahn nicht zu. Die daraufhin in Auftrag gegebene zweite Ausführung wurde dann nie fertiggestellt.

Es lässt sich sagen, dass sich die Bauarbeiten an der Seilbahn von März 1943 bis zum Ende des Krieges hinzogen, die Seilbahn jedoch nie betriebsfähig war und der Bau weit vor der Fertigstellung eingestellt wurde. Sehr wesentliche Teile in den Stationen und entlang der Strecke fehlten. Die Gebäude der Talstation waren zwar fertig, wie weit der Ausbau und die Montage der technischen Ausstattung vorangeschritten waren, ist jedoch unklar. Entlang der Trasse waren die gesamten Streckenbauwerke größtenteils errichtet worden, es fehlten jedoch wichtige Teile beziehungsweise Arbeiten, wie zum Beispiel der Verguss der Fundamente sowie die Laufrollen und die Einweiser für das Zugseil. Das Tragseil war laut Akten auf den Stützen und vorgespannt. Leider gibt es über diesen baulichen Zustand keine Bilder und man kann nicht verifizieren, ob dies tatsächlich der Fall war. Ebenso verhält es sich mit dem Zugseil. Ob es jemals geliefert oder aufgezogen war, ist nicht feststellbar. Es ist zu vermuten, dass dem nicht so war. Mit Sicherheit fehlte auch noch die gesamte Kleinmontage und Feinjustierung an den Streckenbauwerken. Beim Kuppenübergang fehlten die Laufschienen für die Betriebsmittel sowie die Zugseilrollen. In der Bergstation fehlte wohl noch der gesamte Innenausbau und auch der Stationsvorbau war noch nicht vollendet. Die Tatsache, dass die Seilbahn noch nicht fertiggestellt war, ist mit verantwortlich, warum man sich nach Kriegsende für die Schließung, die Demontage und den Verkauf aller verwertbaren Elemente des Bergbaubetriebes entschied.

Für die bauliche Rekonstruktion der Materialseilbahn wurde ein 3D Modell erstellt, das in ein vom Land Tirol zur Verfügung gestelltes, hochpräzises, digitales Geländemodell (DTM) integriert wurde. Alle Einzelteile und Fragmente der Materialseilbahn wurden dreidimensional gezeichnet und in das virtuelle Modell eingesetzt. Um die Teilmodelle lagerichtig zu positionieren, wurden die vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen erhaltenen Punkte verwendet. Das erstellte Modell umfasst neben der Rekonstruktion der Seilbahntalstation/Aufbereitungsanlage, dem Kuppenübergang und der Bergstation sämtliche Fundamente und die dazugehörigen Stützen. Aus dem virtuellen Modell wurde eine Animation erstellt, die einen Flug entlang der ehemaligen Seilbahn ausgehend von der Talstation zur Bergstation nachempfindet. Es ist ebenfalls möglich, den tatsächlichen Bauzustand vor dem Abtragen als auch den wahrscheinlich vorgesehenen Fertigzustand anzusehen.
Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die vorliegende Diplomarbeit sowohl eine fast vollständige historischen Analyse der Bauphase als auch eine bestmögliche Rekonstruktion der Materialseilbahn zeigt. Die Geschichte rund um den Molybdänbergbau im Valsertal ist jedoch sehr umfangreich und umfasst neben der Materialseilbahn auch andere Gesichtspunkte wie Logistik, Soziales Umfeld, Energieversorgung und nicht zuletzt den Bergbau selbst. Weitere Studien zu diesen Themen könnten zu einer ganzheitlichen Beschreibung des Molybdänbergbaus im Valsertal führen. Es ist zu hoffen, dass diese Aspekte in Zukunft weiter bearbeitet werden.

6. Quellenverzeichnis

Tiroler Landesarchiv (TLA):
Berghauptmannschaft Hall in Tirol 1939-1945.

Geologische Bundesanstalt, Lagerstätten Archiv (GBA):
Korrespondenz betreffend Innervals 1939-1945.
Monatsberichte der Treibacher Chemischen Werke später Tiroler Erzbergbau Gesellschaft.

Sächsisches Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg (SStA):
Alpeiner Scharte Gangverhältnisse.
Planunterlagen.

Firmenarchiv Treibacher Industrie AG, Althofen:
Planunterlagen.

Archiv Technisches Museum Wien, Sammlung Guth:
Bauzeitliche Fotografien.

Privatarchiv Breit, Absam:
Planunterlagen.
Bauzeitliche Fotografien.

Gewährspersonen:

Ehrensberger Josef (*1949), Speziallist für den Bau von Materialseilbahnen,
Gespräche zwischen Herbst 2013 und Sommer 2015.

Hasenjäger Kristian (*1967), Lektor am MCI Innsbruck und Betreiber
der Internetseite: www.retrofur.org, Gespräche zwischen Herbst 2014 und Sommer 2015.

Troyer Lienhart (*1973), Geschäftsführer Trigonos ZT GmbH, Beratung
bei der Vermessung und kostenlose Leihe eines GPS Messgerätes im
Herbst 2014.

6.1. Literatur

Das Literaturverzeichnis enthält neben der zitierten Literatur auch weiterführende Sekundärliteratur.

Brandt, Thomas: Das Molybdän Bergwerk auf der Alpeiner Scharte. Diplomarbeit. Innsbruck 2011.

Breit, Johannes: Der Molybdänbergbau unter der Alpeiner Scharte 1941 – 1945. Dokumentation. Absam 2009.

Doppelmayer, Arthur: Denkanstöße zur Funktionserfüllung von Einseilumlaufbahnen. Dissertation. Wolfurt 1997.

Götzendorfer, K.: Die Molybdänglanz-Lagerstätte Alpeiner Scharte.- Lapis, 11, 1, Seite 24-27. München 1986.

Gross, Felix: Seilbahnlexikon. Technik, Relikte und Pioniere aus 150 Jahren Seilbahngeschichte. Berlin 2011.

Hefti, Walter: Schienenseilbahnen in aller Welt. Winterthur Mai 1974.

Hellwig, Fritz: Heckel Ernst Ferdinand, Neue Deutsche Biographie 8, S.179f, 1969.

Innerhofer, Albert / STAFFLER, Reinhold: Stählerne Stege: Der Seilbahnpionier Luis Zuegg. Bozen 1997.

Kuntscher, Herbert: Höhlen, Bergwerke, Heilquellen in Tirol und Vorarlberg. Seite 149-153. Berwang 1986.

Langthaler, K. J.: Der geologische Rahmen und das Alter der Molybdänlagerstätte Alpeiner Scharte/Tirol. Diplom Arbeit, Montanistische Hochschule Leoben. Leoben 2002.

Langthaler, K. J.; Raith, J.G.; Cornell, D.H.; Stein, H.J. & Melcher, F.: Molybdenum mineralization at Alpeiner Scharte, Tyrol (Austria): results of in-situ U-Pb zircon and Re-Os molybdenite dating. Mineralogy and Petrology. Seite 33-64. Wien 2004.

Melcher, F./Prochaka, W./Raith, J. G./Seini-Eiddukat, B.: The metamorphosed molybdenum vein-type deposit of the Alpeinerscharte, Tyrol (Austria) and its relation to variscian granitoids. Mineralium Deposita. Seite 277-289. Berlin 1996.

Mostler, H./ Heissel, G./Gasser, G.: Untersuchungen von Erzlagerstätten im Innsbrucker Quarzphyllit und auf der Alpeiner Scharte. Archäologische Lagerstättenforschung, Geologische Bundesanstalt, Seite 77-83, Wien 1982.

Mostler, H./Heissel, G. & Gasser/G.-U.: Projekt: "Untersuchung von Erzlagerstätten im Innsbrucker Quarzphyllit und auf der Alpeiner Scharte".- Bund/Bundesländer - Rohstoffprojekt T-A-006/78, Geologische Bundesanstalt. Innsbruck 1979.

Raith, J. G./Stein, H./Cornell, D. H./Langthaler, K.: Re-Os and U-Pb age constraints for tungsten and molybdenum deposits in the Tauern Window, Austria.- PANGEO Austria, Seite 140-141. Salzburg 2002.

Schmoll, Hans Dieter: Weltseilbahngeschichte Band I. Stuttgart, Salzburg 2000.

Schmoll, Hans Dieter: Weltseilbahngeschichte Band II. Stuttgart, Salzburg 2000.

Schulz, O.: Karte der mineralischen Rohstoffe von Nord-, Süd- und Osttirol 1 : 300.000.- Tirol-Atlas. Innsbruck 1977b.

Sedivy, Peter: Vorlesungsunterlagen: Seilbahnbau. Institut für Infrastruktur, Arbeitsbereich intelligente Verkehrssysteme, Universität Innsbruck. Innsbruck 2012.

Stephan, P.: Die Drahtseilbahnen. Ihr Aufbau und ihre Verwendung. Berlin 1914.

Vohryzka, K.: Die Erzlagerstätten von Nordtirol und ihr Verhältnis zur alpinen Tektonik. Jahrbuch Geologische Bundesanstalt. Wien 1968a.

Walch, Dietmar: Bildband Magnesitwerk Tux. Tarrenz 1996.

Weber, L. (Hrsg.): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industrieminerale und Energierohstoffe Österreichs. Erläuterungen zur metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industrieminerale und Energierohstoffe. Archäologische Lagerstättenforschung, Geologische Bundesanstalt. Wien 1997.

6.2. Internet

http://www.bergsteigerdoerfer.at/702-0-Geschichte-St-Jodok-Schmirn-Vals.html (10.10.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Kohlerer_Bahn (13.12.2014).
http://www.tirol.tl/de/urlaubsziele-in-tirol/stubaital-und-wipptal/vals-in-nordtirol.html (10.10.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Heron_von_Alexandria (11.12.2012).
http://www.fatzer.com/Portals/1/Fatzer/Dokumente/SBO%20deutsch%20kpl.%20114%20%20S._11.01-red.pdf (18.12.2014).
http://www.salzburg.com/wiki/index.php/Standseilbahn_Radhausberg (16.12.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Drahtseil (16.12.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Vitruv (11.12.2014).
http://video.tu-clausthal.de/film/178.html (18.12.2014).
http://www.uibk.ac.at/eisenbahnwesen/Seilbahnbau_Skriptum_2012_innsbruck.pdf (02.10.2014).
http://www.tauerngold.info/2014/05/auf-den-spuren-der-goldgraber-im.html (07.01.2015). http://www.bergbahngeschichte.de/bleichert.htm (17.11.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Julius_Pohlig (18.11. 2014).
http://www.sagen.at/doku/Eisenbahn/Drahtseilbahn_Kordilleren_4.html (17.12.2014).

http://de.wikipedia.org/wiki/Carlswerk (13.01.2015).
http://www.bergbahngeschichte.de/heckelpohlig.htm (17.11.2014).
http//www.ebay.at/itm/50-Jahre-Adolf-Bleichert-Leipzig-Drahtseilbahnen-1938-/250782385216 (03.12.2014).
http://www.bergbahngeschichte.de/zuegg.htm (17.11.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Luis_Zuegg#Literatur_und_Quellen (17.11.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Ernst_Heckel (24.11.2014).
http://de.wikipedia.org/wiki/Peak_2_Peak_Gondola (21.01.2015).
http://de.wikipedia.org/wiki/Molybd%C3%A4n (15.02.2015).
http://www.plansee.com/de/Werkstoffe-Molybdaen-402.htm (18.02.2015).
http://en.wikipedia.org/wiki/Knaben (15.04.2015).
https://www.tirol.gv.at/umwelt/naturschutz/natura2000-tirol/ (05.03.2015).
http://de.wikipedia.org/wiki/Alpeiner_Scharte (10.04.2015).
http://www.bochumer-bunker.de/rad_normbauten.html (17.04.2015).
http://www.alpenverein-landshut.de/ (10.04.2015).
http://www.univie.ac.at/hypertextcreator/zeitgeschichte/site/browse.php?artiid=1169&arttyp=a (21.04.2015).
http://www.sagen.at/forum/showthread.php?t=3682 (23.05.2015).
https://de.wikipedia.org/wiki/Whirlpool_Aero_Car (19.04.2015).
https://de.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Torres_Quevedo (19.04.2015).

7. Abbildungen

Kapitel:	Abbildungsnummer:	Titel:	Quelle:
	Abb. 000	TU-Logo	TU Wien
1. Einleitung			
1.1. Molybdänbergbau im Valsertal			
1.1.1. Lage	Abb. 001	Lageplan.	Michael Wartlsteiner
	Abb.002	Olperer, Fußstein und Schrammacher mit dazwischenliegender Alpeiner Scharte.	http://www.foto-sauren.at/images/dreigestirn1037x691.jpg
1.1.2. Molybdän			
1.2.3. Die Geschichte des Molybdänbergbaus im Valsertal	Abb. 003	Kartenauschnitt aus der Karte von Anich und Hueber.	http://www.tirisdienste.at
	Abb. 004	Tauerngranit (Biotitgranitgneis) mit Quarzgang in dem Molybdänglanzschuppen eingeschlossen sind.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 005	Landesgeologe Oskar Schmidegg.	Geologische Bundesanstalt
	Abb. 006	Lageplan der Probennahme im September 1939.	Geologische Bundesanstalt
	Abb. 007	Karte vom Natura 2000 Gebiet Valsertal welches dem Naturschutzgebiet von 1941 entspricht.	Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz
	Abb. 008	Auszug aus dem Aktenmaterial mit entsprechendem Verweis auf die Finanzierung.	Tiroler Landes Archiv
1.2. Seilbahnen			
1.2.1. Historischer Überblick bis 1945	Abb.009	Älteste Seilbahndarstellung weltweit.	Weltseilbahngeschichte a
	Abb. 010	Japanische Tuschezeichnung einer Seilbahn um 1.200 n. Chr.	P. Stephan
	Abb.011	Kupferstich von Faustus Verantius der angeblich einer Seilbahn spanischer Goldsucher nachempfunden ist.	P. Stephan
	Abb.012	Seilbahn für den Bau des Danziger Festungsberg von Adam Wybe.	Weltseilbahngeschichte a
	Abb.013	Zeichnung der Bergstation der Golderzbahn im Gasteinertal.	http://www.tauerngold.info

	Abb.014	Strecke der Golderzbahn vom Radhausberg.	http://www.goldsuchen.at
	Abb. 015	Orginal Albert Seil mit 18mm Durchmesser aus drei Litzen zu je vier Drähten mit 3,5mm Durchmesser.	http://www.clausthal-zellerfeld.de
	Abb.016	Probeanlage einer Seilbahn von Freiherr Fritz von Dücker.	P. Stephan
	Abb. 017	Erste Skizze der Hodgsonschen Drahtseilbahn, 1869.	P. Stephan
	Abb.018	Schraubklemmaparat für Luftseilbahnen nach Theobald Obach.	P. Stephan
	Abb. 019	Adolf Bleichert.	Archiv Dr. Hötzel
	Abb. 020	Ernst Heckel.	http://www.saarland-biografien.de
	Abb. 021	Julius Pohlig.	Bildarchiv StA Leichlingen
	Abb. 022	Kabine des Wetterhornaufzugs in der Schweiz.	http://images-00.delcampe-static.net/img_large/auction/000/173/123/993_001.jpg, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 023	Luis Zuegg.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Luis_Zuegg.jpg/220px-Luis_Zuegg.jpg
	Abb. 024	Feldseilbahn an der Marmolada im Ersten Weltkrieg.	http://ski.inmontanis.info
	Abb. 025	Seilbahn des Spaniers Torres Y Quevedo über den Whirlpool bei den Niagara Wasserfällen.	https://upload.wikimedia.org
	Abb. 026	Bau der Nordkettenseilbahn in Innsbruck, 1928.	http://pressezone.myds.me
	Abb. 027	Skizze vom Entwurf der Unterwasserseilbahn in Italien, 1942.	Weltseilbahngeschichte a
1.2.2. Die Rekordseilbahn von Chilecito in Argentinien	Abb. 028	Lageplan und Profilschnitt der Seilbahn von Chilecito in Argentinien.	http://www.sagen.at
	Abb. 029	Talstation der Seilbahn in Chilecito.	Google Earth
	Abb. 030	Eine der sieben Zwischenstationen im oberen Bereich der Seilbahn.	Google Earth
	Abb. 031	Bergstation bei den Famatina Grubenfeldern.	Google Earth
	Abb. 032	Oberer Teil einer Stütze im oberen Streckenabbschnitte der Seilbahn.	Google Earth

	Abb. 033	Station zur Tragseilspannung im oberen Streckenabschnitt der Seilbahn.	Google Earth
	Abb. 034	Einer der Kuppenübergänge der Seilbahn.	Google Earth
1.2.3. Einteilung der Seilbahnen			
1.2.3.1. Nach dem Verwendungszweck	Abb. 035	Unterschiedliche Betriebsmittel der Seilbahn von Chilecito in Argentinien.	https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de
	Abb. 036	Seilbahn über dem Barrios Agustino in Caracas, Venezuela.	http://raumarchitektur.com
1.2.3.2. Nach der Art ihrer Fahrbahn und der Lage dieser zum Gelände	Abb. 037	Die drei Hauptgruppen von Seilbahnen.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 038	Schema einer Standseilbahn.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 039	Schema einer Seilschwebebahn.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 040	Schema eines Schlepplifts mit niederer Seilführung.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
1.2.3.3. Nach Seilarten	Abb. 041	Schema einer Einseilbahn.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 042	Schema einer Zweiseilbahn.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 043	Schema einer Seilkletterbahn.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 044	3S-Bahn in Kitzbühel mit zwei Tragseilen und einem Zugseil.	https://c1.staticflickr.com
1.2.3.4. Nach ihrer Betriebsart	Abb. 045	Schema Pendelbetrieb.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 046	Schema Umlaufbetrieb.	Dissertation Doppelmayer, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 047	Einteilung der Seilschwebebahnen.	Dissertation Doppelmayer , bearbeitet: Michael Wartlsteiner
1.2.4. Schematische Darstellung einer Zweiseilbahn mit Umlaufbetrieb			
1.2.4.1. Stationsbauten	Abb. 048	Bergstation der Gaislachkogelbahn in Sölden, Tirol.	http://www.soelden.com
1.2.4.2. Streckenbauwerke	Abb. 049	Riesige Stütze einer Seilbahn in Malaysia.	https://upload.wikimedia.org
1.2.4.3. Seile			
1.2.4.4. Die Betriebsmittel	Abb. 050	Klemmvorgang eines Betriebsmittels mit Schraubklemme und Schwergewichtsklemme.	P. Stephan
1.2.5. Seiltechnik	Abb. 051	Konstruktionsprinzip eines Seils (1) bestehend aus Einlage (2), Litze (3) und Draht (4).	http://www.vornbaeumen.de
	Abb. 052	Skizze von der Herstellung der ersten Drahtseile.	Weltseilbahngeschichte a

1.2.5.1. Seildraht	Abb. 053	Unterschiedliche Formdrähte: Runddraht, Keildraht, Z-Draht und Taillendraht zur Litzen- und Seilherstellung.	Sedivy: Seilbahnbau Skriptum, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
1.2.5.2. Litzen	Abb. 054	Standardlitze.	Fatzer: http://www.fatzer.com
	Abb. 055	Seallitze.	Fatzer: http://www.fatzer.com
	Abb. 056	Warringtonlitze.	Fatzer: http://www.fatzer.com
	Abb. 057	Fillerlitze.	Fatzer: http://www.fatzer.com
	Abb. 058	Warrington-Seallitze.	Fatzer:http://www.fatzer.com
1.2.5.3. Verseilarten	Abb. 059	Schalgarten eines Seils.	Fatzer: http://www.fatzer.com
	Abb. 060	Schlaglänge.	Fatzer: http://www.fatzer.com
	Abb. 061	Schlagwinkel.	Fatzer: http://www.fatzer.com
1.2.5.4. Seilherstellung	Abb. 062	Litze vor und nach dem Kompaktieren.	Sedivy: Seilbahnbau Skriptum, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 063	Vollverschlossenes Seil.	
1.2.5.5. Seilverbindungen	Abb. 064	Spleißknoten.	Sedivy: Seilbahnbau Skriptum, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 065	Verbindungsmuffen zwischen Tragseil und Abspannseil und Endmuffe zwischen Seil und Bauteil.	Sedivy: Seilbahnbau Skriptum, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 066	Moderne Plattenklemme und Plattenklemme der Valser Materialseilbahn mit angeschweißten Haken.	Sedivy: Seilbahnbau Skriptum; MichaelWartlsteiner
1.3 Materialtransport für den Molybdänbergbau im Valsertal			
1.3.1. Hilfseilzüge	Abb. 067	Anfänglicher Materialtransport zum Stollen mit Tragtieren und Soldaten.	Privatarchiv Breit
	Abb. 068	Zerlegbare A-Stütze der Hilfsseilzüge.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-005 Abb. 30
	Abb. 069	Antrieb eines Hilfsseilzuges in Innervals bei der Aufbereitungsanlage.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 2
	Abb. 070	Motor eines Hilfsseilzuges vor der Elektrifizierung.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 5
	Abb. 071	Station eins der Hilfsseilzugstrecke Innervals - Stollen.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-006 Abb. 7
	Abb. 072	Station drei der Hilfsseilzugstrecke Innervals - Stollen.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-015 Abb. 20

	Abb. 073	Der Arbeiter in der Hütte bremst die Talfahrt der Loren händisch.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 1
	Abb. 074	Stollenlager bestehend aus drei RAD-Baracken.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-019 Abb. 7
	Abb. 075	Holzstütze um genügend Bodenfreiheit für den Transport der Transformatoren zu haben.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-020 Abb. 21
	Abb. 076	Netz der Hilfsseilzüge für das Molybdänbergwerk Alpeiner Scharte.	Michael Wartlsteiner
1.3.2. Die Materialseilbahn	Abb. 077	Lageplan und Profilschnitt der Materialseilbahn.	Michael Wartlsteiner
1.4. Hypothese			
2. Material und Methoden	Abb. 078	Lageplan hinteres Valsertal mit ausgeführter Seilbahntrasse.	Michael Wartlsteiner
2.1. Vermessung der Seilbahntrasse	Abb. 079	Handskizzen der ersten Vermessungen.	Robert Kornmüller
	Abb. 080	Vermessungsarbeiten bei den Fundamenten XIV bis XVI während der Feldforschung im August 2012.	Gregor Doblinger
	Abb. 081	Vermessung im September 2014, Blick ins Valsertal.	Michael Wartlsteiner
2.2. Methodik der Bauaufnahme	Abb. 082	Handvermessung, Fundament XXI.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 083	Vermessungsarbeiten am Kupenübergang mit der Totalstation.	Gregor Doblinger
	Abb. 084	GPS Vermessung oberhalb der Morgenrast.	Christoph Greiderer
	Abb. 085	Holzpflock als Hilfspunkt für die Vermessung.	Christoph Greiderer
	Abb. 086	Geraer Hütte vor der Kulisse des Schrammachers.	Michael Wartlsteiner
2.3. Sammeln von Archivmaterial zur historischen Analyse			
2.4. Computerunterstützte Analyse	Abb. 087	CNC gefrästes Modell aus dem Airborn-Laserscanning -Modell.	Michael Wartlsteiner
3. Ergebnisse			
3.1. Bauliche Überreste des Bergbaus	Abb. 088	Helikopterbild von den Fundamenten des Kuppenübergangs.	Thomas Schmid
	Abb. 089	Helikopterbild von den Fundamenten der Bergstation mit Eingang zum Hauptstollen.	Thomas Schmid

	Abb. 090	Rest einer zerlegbaren A-Stütze der Hilfsseilzüge.	Markus Zimmermann
3.1.1. Fundamente der Materialseilbahn	Abb. 091	Ausschalarbeiten an Fundament VII im Streckenabschnitt S1.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 7
	Abb. 092	Das fertige Doppelfundament XV im Streckenabschnitt S2.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-008 Abb. 10
	Abb. 093	Oberstes Plateau der Seilbahnbergstation mit Portalen zum Umführungsstollen.	Thomas Schmid
	Abb. 094	Schäden an Fundament XXI.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 095	Sorgfältig abgedecktes Abspannfundament von Fundament XVIII.	Michael Wartlsteiner
3.1.2. Fudamente der Talstation T	Abb. 096	Fundamente der Talstationseinfahrt in Grundriss und Ansicht.	MichaelWartlsteiner
	Abb. 097	Grundrissausschnitt des Einreichplanes der Aufbereitungsanlage mit den Fundamenten der Talstationseinfahrt.	Privatarchiv Breit
	Abb. 098	Ausschnitt aus der Nordostansicht der Einreichpläne der Aufbereitungsanlage mit der Talstationseinfahrt.	Privatarchiv Breit
	Abb. 099	Die Reste der Fundamente der Talstaionseinfahrt.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 100	Axonometrie der Fundamente der Talstationseinfahrt.	Johannes Chen
	Abb. 101	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
3.1.3. Fundamente vom Streckenabschnitt S1			
Fundament I und II	Abb. 102	Fundament I in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 103	Bestandsfoto Fundament I.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 104	Fundament II in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 105	Bestandsfoto Fundament II.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 106	Lagplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament III	Abb. 107	Fundament III in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 108	Bestandsfoto Fundament III.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 109	Lagplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament IV	Abb. 110	Fundament IV in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner

	Abb. 111	Bestandsfoto Fundament IV.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 112	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament V	Abb. 113	Fundament V in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 114	Bestandsfoto Fundament V.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 115	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament VI	Abb. 116	Fundament VI in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 117	Bestandsfoto Fundament VI.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 118	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament VII	Abb. 119	Fundament VII in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 120	Bestandsfoto Fundament VII.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 121	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament VIII	Abb. 122	Fundament VIII in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 123	Bestandsfoto Fundament VIII.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 124	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament IX	Abb. 125	Fundament IX in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 126	Bestandsfoto Fundament IX.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 127	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament X	Abb. 128	Fundament X in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 129	Bestandsfoto Fundament X.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 130	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament XI	Abb. 131	Fundament XI in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 132	Bestandsfoto Fundament XI	Michael Wartlsteiner
	Abb. 133	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
Fundament XII	Abb. 134	Fundament XII in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 135	Bestandsfoto Fundament XII.	Markus Zimmermann
	Abb. 136	Lageplan Streckenabschnitt S1.	Michael Wartlsteiner
3.1.4. Kuppenübergan K XIII	Abb. 137	Kuppenübergang in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 138	Helikopterbild Kuppenübergang.	Thomas Schmid

	Abb. 139	Regelstützenkopf im Streckenabschnitt S1 und Stützenkopf der Stütze XII mit deutlich verbreitertem Stützenjoch.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 140	Grundrissausschnitt vom Kuppenübergang der Einzelfundamente 3 und 4. Die Darstellung in Grauwerten zeigt folgende Höhenniveaus der Oberseiten: hellgrau ± 0,00 Meter, mittelgrau -0,40 Meter und dunkelgrau -0,55 Meter.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 141	Fundamentblöcke 3 und 4, Blick nach Westen.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-011-2 Abb. 4
	Abb. 142	Bergseitiger Bereich des Kuppenübergangs, Fundamentblöcke 7,8 und 9.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-011-1 Abb. 3
3.1.5. Fundamente vom Streckenabschnitt S2			
Fundament XIV	Abb. 143	Fundament XIV in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 144	Bestandsfoto Fundament XIV.	Thomas Schmid
	Abb. 145	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XV	Abb. 146	Fundament XV in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 147	Bestandsfoto Fundament XV.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 148	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XVI	Abb. 149	Fundament XVI in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 150	Bestandsfoto Fundament XVI.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 151	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XVII	Abb. 152	Fundament XVII in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 153	Bestandsfoto Fundament XVII.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 154	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XVIII	Abb. 155	Fundament XVIII in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 156	Bestandsfoto Fundament XVIII.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 157	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XIX	Abb. 158	Fundament XIX in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 159	Bestandsfoto Fundament XIX.	Michael Wartlsteiner

	Abb. 160	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XX	Abb. 161	Fundament XX in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 162	Bestandsfoto Fundament XX.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 163	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XXI	Abb. 164	Fundament XXI in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 165	Bestandsfoto Fundament XXI.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 166	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
Fundament XXII	Abb. 167	Fundament XXII in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 168	Bestandsfoto Fundament XXII.	
	Abb. 169	Lageplan Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner
3.1.6. Fundamente der Bergstation	Abb. 170	Fundamente der Bergstation in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 171	Foto Fundamente Bergstation.	Thomas Brandt
	Abb. 172	Foto Detail Fundamentgruppe 2.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 173	Grundriss oberes Plateau Bergstation.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 174	Foto oberste Ebene Bergstation.	Michael Wartlsteiner
3.1.7. Stahlgerüst	Abb. 175	3d-Modell des bestehenden Stahlträgers der Bergstationseinfahrt.	Lukas Purzin
	Abb. 176	Foto von der durch Steinschlag hervorgerufenen Deformation.	Ralf Mensing
3.2. Ergebnisse der Archivsuche	Abb. 177	Detail eines Stützenkopfes.	Treibacher Industrie AG.
4. Diskussion			
4.1. Planungsphase der Materialseilbahn	Abb. 178	Punkteprogramm von Anfang 1940.	
	Abb. 179	Erste Seilbahnplanung.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 180	Seilbahnplanungsvariante nach Gallwitz.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 181	Seilbahnplanungsvariante nach Jordan.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 182	Neigungsanalyse des Geländes im hinteren Valsertal bei dem der dunkelblau gefärbte Bereich für den Aufbau der leihweise zur Verfügung gestellten Seilzüge geeignet ist.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 183	Vergleich von Seilbahntrasse I und II.	Michael Wartlsteiner

	Abb. 184	Bau der Strom- und Wasserversorgung des Bergbaus.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-013-2 Abb. 13
	Abb. 185	Gondel für den Personentransport. Zeichnung, März 1945.	Treibacher Industrie AG.
	Abb. 186	Ursprüngliche Vermessung des obersten Teils der Seilbahn auf dem Alpeiner Ferner.	Kristian Hasenjäger
4.2. Bauphase der Materialseilbahn			
4.2.1. Der Bau der Seilbahntalstation T	Abb. 187	Erdarbeiten an der Seilbahntalstation, Mai 1943.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 19
	Abb. 188	Mauerungsarbeiten an der Seilbahntalstation Ende Juli 1943.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-014 Abb. 18
	Abb. 189	Aufbereitungsanlage im Winter 1943/44.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-020 Abb. 35
	Abb. 190	Trafostation Mitte September 1943.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-005 Abb. 14
	Abb. 191	Aufstellen der Stahlbinder für die Talstationseinfahrt.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-012 Abb. 2
	Abb. 192	Aufbereitungsanlage im Sommer 1944.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-021 Abb. 4
	Abb. 193	Ruine der Aufbereitungsanlage kurz vor der Sprengung durch das österreichische Bundesheer.	Scheibler, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
4.2.2. Der Bau des Strecken-abschnittes S1	Abb. 194	Rodungsarbeiten entlang der Seilbahntrasse im Streckenabschnitt S1 im März 1943.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-010 Abb. 4
	Abb. 195	Aushub eines der Fundamente der Seilbahn im Streckenabschnitt S1.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-006 Abb. 6
	Abb. 196	Montage der Stütze XII im Streckenabschnitt S1.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-014 Abb. 21
	Abb. 197	Fertige Stützen II, III und IV im Streckenabschnitt S1.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 29
	Abb. 198	Stützen VIII, IX, X und XI mit aufgelegtem Seil.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-012 Abb. 4
4.2.3. Der Bau des Kuppenübergangs K	Abb. 199	Erdarbeiten am Kuppenübergang.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 15
	Abb. 200	Betonierungsarbeiten am Kuppenübergang.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-007 Abb. 35

	Abb. 201	Hütte beim Kuppenübergang am Grat der Hohen Kirche.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-011-2 Abb. 1
	Abb. 202	Materialtransport für die metalerne Kuppenkonstruktion mit den Hilfseilzügen.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-011-1 Abb. 17
	Abb. 203	Montage des Überfahrtsbogens am Kuppenübergang.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-012 Abb. 19
	Abb. 204	Weg vom Kuppenübergang ins Alpeiner Tal mit Sicherungsstangen zum Ablassen der Tragseile.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-012 Abb. 15
4.2.4. Der Bau des Streckenabschnittes S2	Abb. 205	Aushub eines der Fundamente der Seilbahn im Streckenabschnitt S2.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-011-2 Abb. 9
	Abb. 206	Feldbahn in Lager 2 mit Hilfsseilzugstation im Hintergrund.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-014 Abb. 5
	Abb. 207	Betonmischanlage in Lager 2.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-009 Abb. 26
	Abb. 208	Doppelstützen XIV, XV und XVI im Streckenabschnitt S2.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-0119 Abb. 18
	Abb. 209	Möglicherweise letztes Bild der Materialseilbahn mit langem Spannfeld über den Alpeiner Bach.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-010-1 Abb. 10
4.2.5. Der Bau der Bergstation B	Abb. 210	Beginn mit den Abraumarbeiten am Ausläufer des Fußsteingrates.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-019 Abb. 4
	Abb. 211	Trockenmauerwerk zur vorläufigen Absicherung der Portale des Umführungstollens der Seilbahn.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-014 Abb. 4
	Abb. 212	Betonierungsarbeiten an den Fundamenten der Bergstation.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-005 Abb. 27
	Abb. 213	Mauerungsarbeiten an der Stützmauer mit den Portalen zum Umführungsstollen der Seilbahn.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-013-2 Abb. 11
	Abb. 214	Montage der Stahlbinder für den Einfahrtsbogen der Seilbahnbergstation.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-020 Abb. 32
	Abb. 215	Seilbahnbergstation mit Stationsgebäude im September 1944.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-020 Abb. 31
4.2.6. Demontage der Seilbahn und Sprengung der Aufbereitungsanlage	Abb. 216	Sprengung der Aufbereitungsanlage in Innervals 1989.	Scheibler, bearbeitet: Michael Wartlsteiner
	Abb. 217	Renaturierter Bereich an dem die Aufbereitungsanlage stand.	Michael Wartlsteiner
4.3. Rekonstruktion der Materialseilbahn	Abb. 218	Geländemodell Valsertal in Grundriss und 3d Ansicht.	Michael Wartlsteiner

4.3.1. Gebäudekomplex Aufbereitung, Trafostation und Seilbahntalstation	Abb. 219	Plan für die Sprengung der Aufbereitungsanlage.	Thomas Brandt
	Abb. 220	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-021 Abb. 4
	Abb. 221	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Privatarchiv Breit
	Abb. 222	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-005 Abb. 32
	Abb. 223	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-007 Abb. 32
	Abb. 224	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-008 Abb. 12
	Abb. 225	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Privatarchiv Breit
	Abb. 226	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-020 Abb. 35
	Abb. 227	Vergleich Einreichplanung und bauliche Umsetzung.	Privatarchiv Breit
	Abb. 228	Rendering der rekonstruierten Flotationsanlage in Innervals.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 229	Rendering der rekonstruierten Flotationsanlage in Innervals.	Michael Wartlsteiner
4.3.2. Seilbahntalstation T	Abb. 230	Antriebsscheibe mit Vorlege- und Spannscheibe einer Seilbahn.	P. Stephan
	Abb. 231	Rekonstruktion der Talstation in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner
4.3.3. Stützen der Streckenabschnitte S1 und S 2	Abb. 232	Reste einer Fachwerkstütze zwischen Fundament XVIII und XIX.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 233	Schema einer Fachwerksstütze mit Fundament.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 234	Liegende Stütze XXII kurz vor dem Aufrichten.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-011-2 Abb. 11
	Abb. 235	Stehende Montage der Stütze VII auf Polsterhölzern, Ende Juni 1943.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-003 Abb. 31
	Abb. 236	Rendering der rekonstruierten Doppelstützen XIV, XV und XVI.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 237	Rendering der rekonstruierten Stützen der Materialseilbahn.	Michael Wartlsteiner
4.3.4. Kuppenübergang K	Abb. 238	Rekonstruktion des Kuppenübergangs in Grundriss und Ansicht.	Michael Wartlsteiner

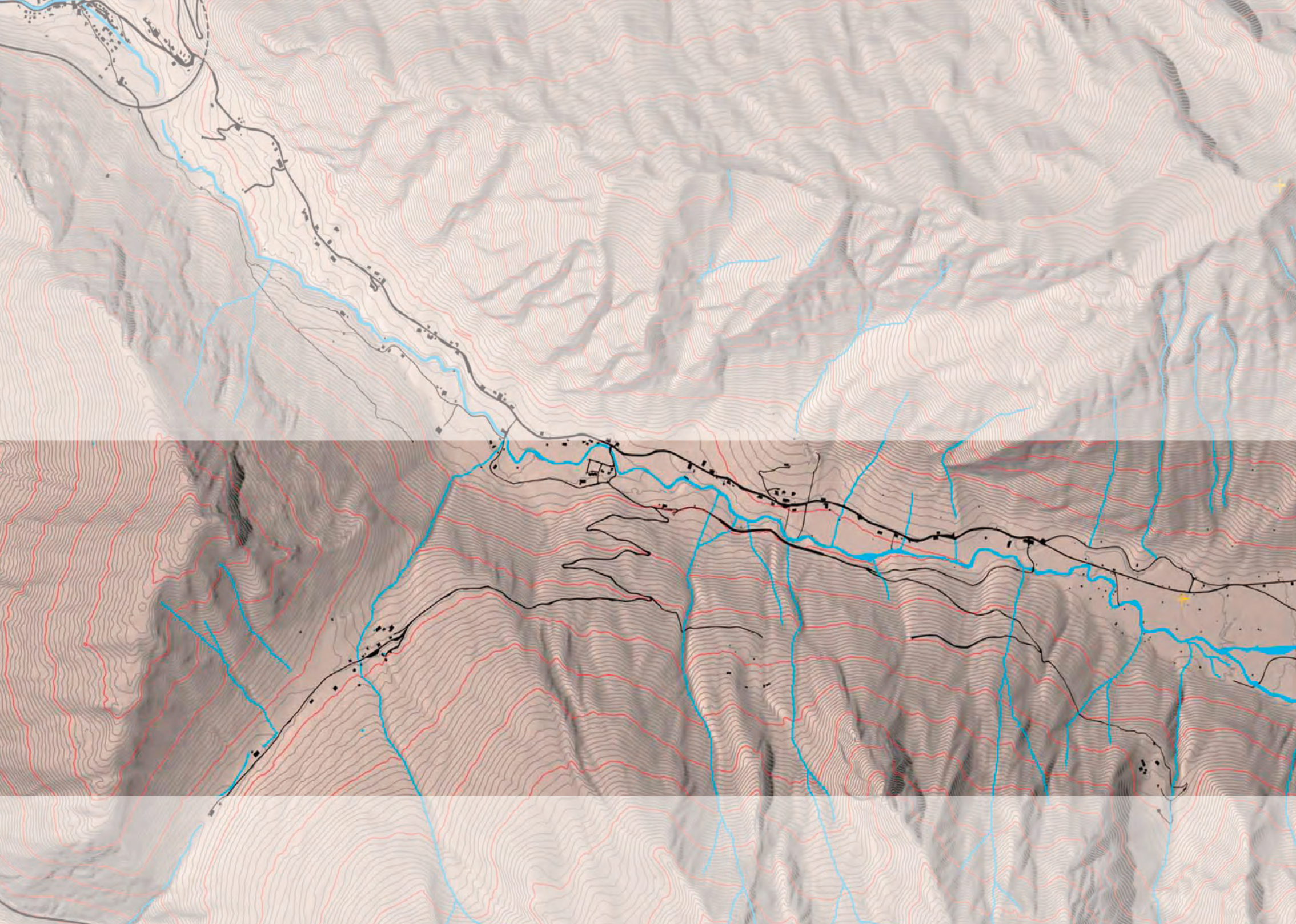
	Abb. 239	3d Rekonstruktion des Kuppenübergangs (Ansicht Talseite).	Michael Wartlsteiner
	Abb. 240	3d Rekonstruktion des Kuppenübergangs (Ansicht Bergseite).	Michael Wartlsteiner
4.3.5. Bergstation B mit Umführungsstollen und Beladung der Loren	Abb. 241	Bergstation im September 1944.	Technisches Museum, Sammlung Guth: Signatur KS-10-03-020 Abb. 30
	Abb. 242	Rendering der rekonstruierten Bergstation.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 243	Rendering der rekonstruierten Bergstation.	Michael Wartlsteiner
	Abb. 244	Rekonstruktion der Bergstation im Grundriss.	Michael Wartlsteiner
4.3.6. Das Aufziehen der Seile	Abb. 245	Tragseilreste der Materialseilbahn im Streckenabschnitt S2.	Michael Wartlsteiner

Dank

Danken möchte ich in erster Linie meiner Frau Karin und meinen beiden Kindern Marlene und Max die mich bei all meinen Tätigkeiten unterstützten und mir mit Geduld den nötigen Freiraum und die Zeit zum Schreiben meiner Diplomarbeit zur Verfügung stellten. Ihnen möchte ich diese Arbeit auch widmen.

Ebenso danken möchte ich meinen Eltern, Schwiegereltern und Geschwistern, die mir, jeder auf seine Art, Unterstützung zukommen ließen.

Dank schulde ich auch meinem Betreuer Gerhard Stadler der mit seinem immensen Fachwissen, seiner ruhigen und unkomplizierten Art mir immer wieder Mut machte und bei Fragen und Unsicherheiten ein offenes Ohr für mich hatte.

Des Weiteren möchte ich hier einige Personen auflisten die mir bei meiner Diplomarbeit geholfen haben:
Böhme Bärbel, Brandt Thomas, Breit Matthias, Chen Johannes, Ehrensberger Josef, Eßer Gerold, Guth Dietmar, Greiderer Christoph, Hasenjäger Kristian, Hohenwarter Joachim, Krall Richard, Medinger Ralph, Mensing Ralph, Mitterecker Thomas, Obergmeiner Karl, Pfandl Karin, Rainer Margaritha, Rissbacher Michael, Thiel Claudia, Troyer Lienhart, Valchev Petko und Walch Dietmar.

Euch allen ein herzliches **Vergelt´s Gott**