

Die Mendelbahn

Autor(en): **Strub, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **41/42 (1903)**

Heft 21

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-24074>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

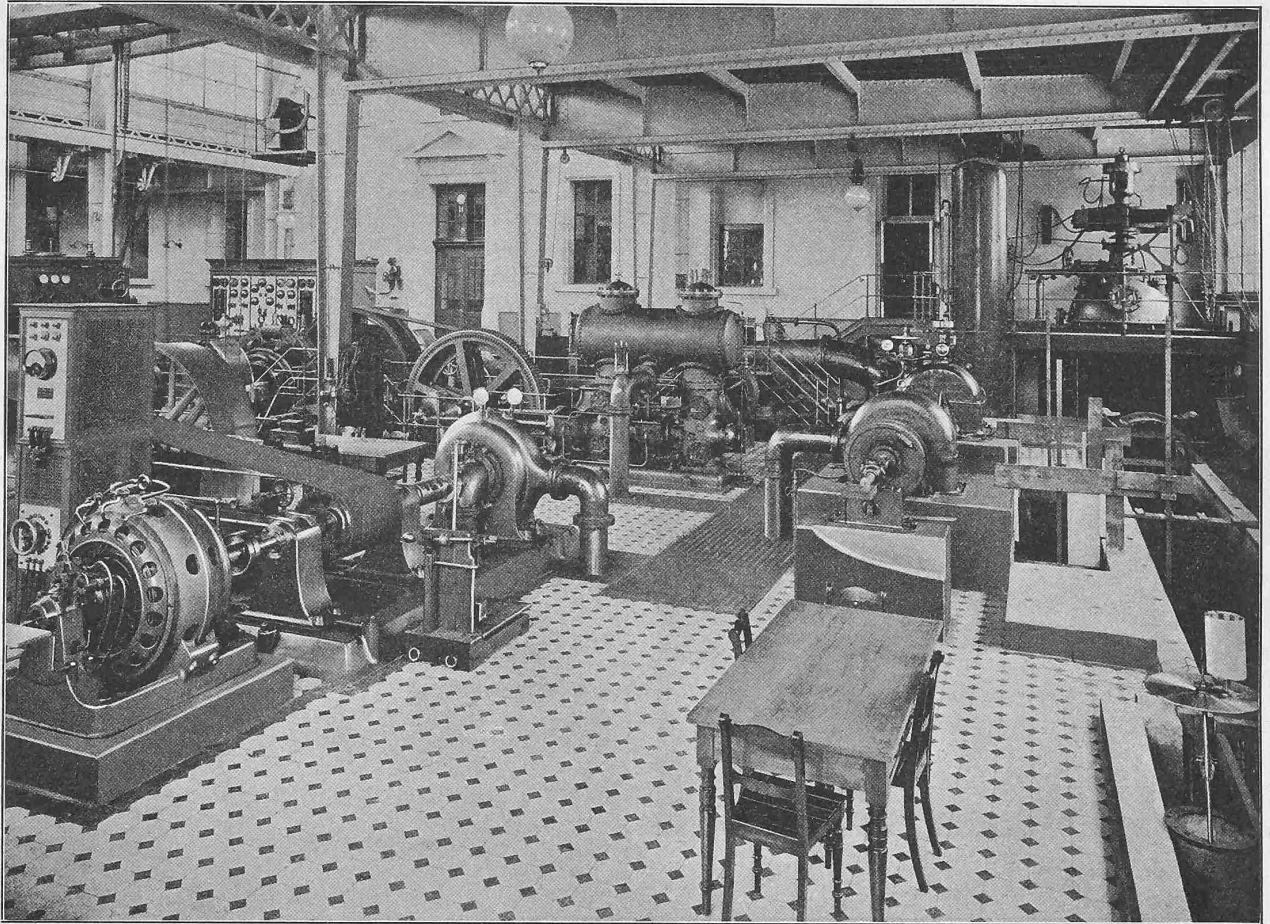


Abb. 32. Gesamtansicht der hydraulischen Abteilung von der südwestlichen Ecke der Maschinenhalle gesehen.

12. Bestimmung der Pressungsvariationen im Windkessel bei verschiedenen Betriebsstörungen und Luftinhalten.

13. Versuche zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit der Wasserstrahlapparate.

14. Versuche zur Bestimmung des Kraftverbrauches und des Wirkungsgrades der verschiedenen Pumpen.

Für die tabellarische und graphische Protokollierung der Wassermessungen mit dem hydrometrischen Flügel werden den Studierenden die Formulare und Ausarbeitungen des eidgenössischen hydrometrischen Bureau als Vorlagen empfohlen, die Protokollierung und Ausarbeitung der andern Versuche erfolgt nach speziellen Anweisungen vor den einzelnen Versuchen. (Schluss folgt.)

Die Mendelbahn.

Von E. Strub, Ingenieur in Zürich.

II.

Die Drahtseilbahn.

Die vom Verfasser der Verwaltung der Ueberetscherbahn unterbreiteten Vorschläge waren für den Bau in einer oder in zwei getrennten Sektionen berechnet. Mit nur einer Linie liessen sich etwa 100 Personen und mit zweien etwa 200 Personen in der Stunde befördern. Eine einzige Linie hätte die Vorteile billigerer Anlage- und Betriebskosten, sowie die Vermeidung des Umsteigens und der Umladung für sich gehabt, wogegen der Bau in zwei Abteilungen etwa 100 000 Kronen Mehrkosten, nahezu den doppelten Kraftbedarf und Vermehrung des Dienstpersonals erfordert haben würde. Ausser der doppelten Leistungsfähigkeit würden jedoch zwei Sektionen leichtere und billigere Seilsauswechslung und geringeres Risiko für die Seildauer ergeben. Ein neues Seil kann zudem nicht durch den Antrieb in der obern Station hinaufgeschafft werden, weil Motor und Ad-

häsion auf der Triebrolle ungenügend wären. Die Erwägung der Vor- und Nachteile beider Systeme führte die Verwaltung zur Wahl einer einzigen Linie. Diese wird für eine Reihe von Jahren genügen, bis die Verkehrssteigerung nach häufigerer, der Leistung der Seilbahn anzupassender Zugfolge auf der Ueberetscherbahn drängt und damit zur Einführung des elektrischen Betriebes auch für diese Strecke. Sollte nach vielen Jahren noch eine grössere Leistung wünschbar sein, so liesse diese sich durch Umbau der Seilbahn in zwei Sektionen erreichen.

Unterbau. Die Ermittlung des Längenprofils hat wie üblich auf Grund eines Horizontalkurvenplanes im Masstab 1 : 1000 mit Kurven von 2 zu 2 m stattgefunden. Die Terrain-Aufnahmen erfolgten im April 1902 und zwar, nach

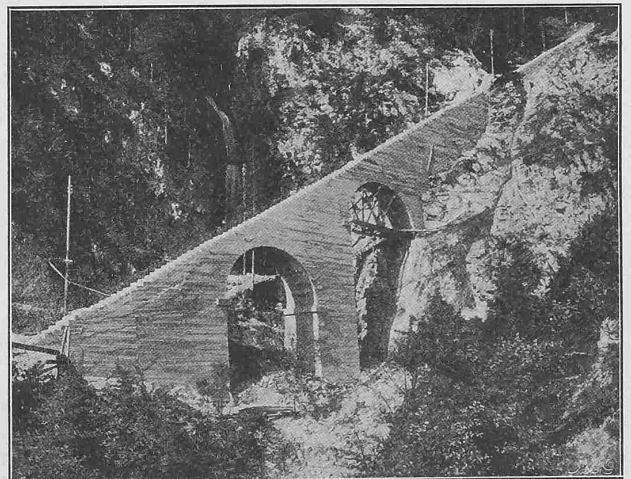


Abb. 9. Viadukt von 25 m Länge im Bau.

Aufstellung eines Triangulationsnetzes, ausschliesslich mit dem bei den Schweizer Ingenieuren so beliebten, zuverlässigen Messtisch. Zwei Monate später war das Projekt im wesentlichen fertig, sodass im Juli mit den Vorarbeiten und anfangs August 1902 mit den Erdarbeiten begonnen werden konnte. Der eigentliche Bau in der schwer zugänglichen, von Wegen und Wohnungen weit abgelegenen Schlucht, hat somit nur etwas über ein Jahr beansprucht.

Die Terrain-Formation bestand für den untern Bahnteil in abgelagertem Kalkschutt, für den mittlern Teil in rotem und blauem Sandstein und für den obern in splitterigem Kalkstein, der meistens nur für Betonarbeiten verwendet werden konnte. Diesen geologischen Verhältnissen ist die Unterbaukonstruktion angepasst; auf eine Länge von 1100 m und bis zu 33 % Steigung ist ein Schotterbett mit Steinbanketten verwendet, darnach folgt auf etwa 300 m Länge ein Konstruktions- und Mörtelmauerwerk, während im übrigen Teil vornehm-

zu verdecken, denn stellenweise liegt die Bahn bis 25 m hoch über dem Terrain.

Die Kunstbauten umfassen zwei Tunnel von je 70 m Länge, einen 100 m langen Viadukt mit sieben Öffnungen von 10 m und einen solchen mit zwei Öffnungen von 25 m Weite. Ausserdem sind noch mehrere Durchlässe und Durchfahrten vorhanden. Der untere Tunnel, der in 33 % Steigung in günstig geschichtetem, oben verwittertem blauem Sandstein liegt, ist auf seiner ganzen Länge verkleidet; der obere auf 59 % Steigung fährt durch kompakten Kalk-

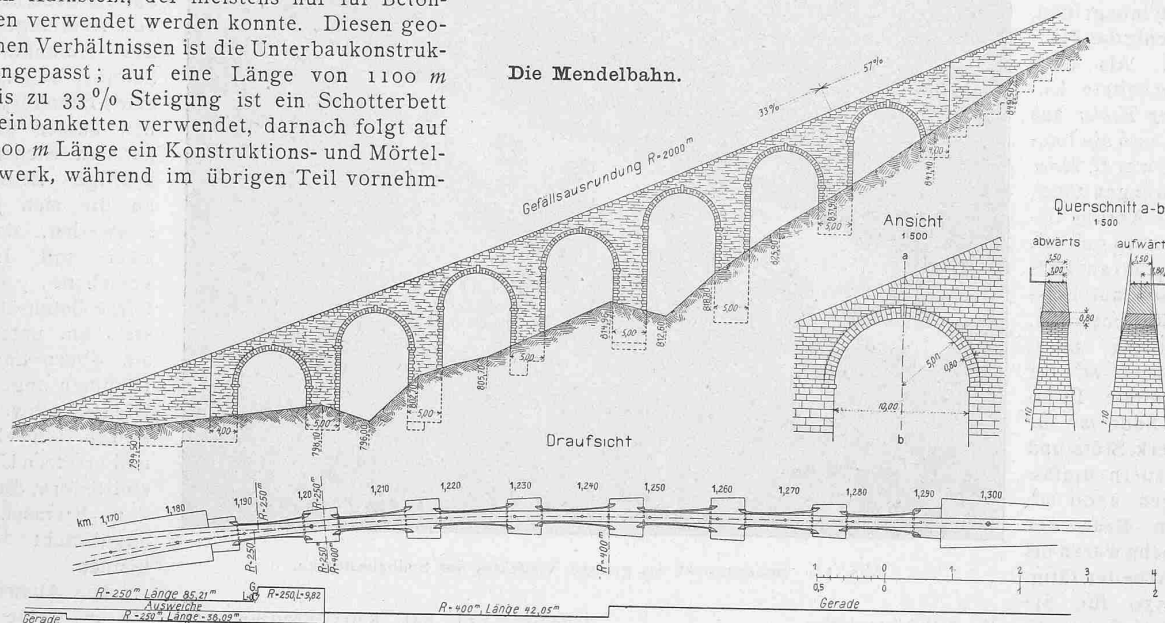


Abb. 10. Viadukt von 100 m Länge. — Grundriss und Ansicht 1 : 1000. — Details 1 : 500.

lich Beton im Mischungsverhältnis von 1 : 7 bis 1 : 9 verwendet wurde. Der gemauerte Bahnkörper hat 1,5 m Kronenbreite auf Schwellenhöhe und $\frac{1}{5}$ seitlichen Anzug, während die Viadukte $\frac{1}{10}$ Anzug besitzen. Zur Bahnbegehung sind im gemauerten Bahnteil auf der Bergseite Treppen in Beton angelegt, ausserdem ist der Bahnkörper in der Mitte auf 40 cm Breite, je nach der Steigung, zwischen zwei Schwellen mit je zwei oder drei Stufen versehen und zwar hauptsächlich zur Ueberschreitung des Bahnkörpers von der Treppe aus und zur gefahrlosen Untersuchung und Unterhaltung desselben. An den Viadukten stehen auf der Talseite die verlängerten Querschwellen hervor und tragen einen Laufsteg. Die Talseite wurde gewählt, um für ängstliche Reisende dadurch die Tiefe des Terrains einigermassen

felsen und wurde nur in der obern Hälfte ausgemauert. Viele Schwierigkeiten verursachte der grosse Viadukt (Abb. 10, 11 u. 12). Er erforderte etwa 6000 m³ Mauerwerk, wofür vier Steinbrüche geöffnet werden mussten. Für die ganze Linie dienten elf kleinere Steinbrüche; guter Baustein in grösserer Quantität lag überall zu tief. Wegen gänzlichem Mangel an Sand war man genötigt, zwei Sandbereitungsmaschinen aufzustellen. Die Pfeilerfundationen an steiler Schuttlehne mussten bis zu 5 m tief geführt werden, bevor genügend fest gelagerter Schutt oder Felsen zum Vorschein kam. Der Viadukt beginnt in der Geraden mit 33 % Steigung und endet am obern Ende einer Ausrundungskurve von 2000 m Halbmesser mit 57 % Steigung. Der untere Teil liegt in einer Kurve und trägt das obere Ende der Ausweichung. Der Viadukt mit allen zugehörigen Erd- und Maurerarbeiten kam auf etwa 200 000 Kronen zu stehen, was mehr als einem Drittel der sämtlichen Unterbaukosten der Seilbahn entspricht.

Der kleine Viadukt (Abb. 9) ist in einer Steigung von 59 % und liegt bis 25 m über Terrain; er erforderte 200 m³ Beton.

Die auf Oberbauhöhe liegenden Wegübergänge für den Fuhrwerkverkehr sind auf 16,5 % bis 21 % Steigung derart ausgeführt, dass einerseits dieser Verkehr nicht gehindert ist, anderseits auch das Kabel nicht gefährdet wird. Die verkehrsreichsten Uebergänge besitzen hölzerne Klappbrücken.

Die gesamten Unterbauarbeiten wurden an Herrn Bauunternehmer Anton Guschelbauer in Bozen zu Einheitspreisen vergeben und zwar zu Kr. 1,40 der m³ Erdbewegung samt Transporten und vorbereitenden Arbeiten; zu Kr. 3,50 die Felsarbeiten; zu Kr. 8,0 das Trockenmauerwerk; zu Kr. 20 Mauerwerk in Kalk- und Kr. 23 in Zementmörtel; zu Kr. 1,20 der m² Verfugen des Unterbau-Mauerkörpers in Zementmörtel, einschliesslich der Verankerungen, der

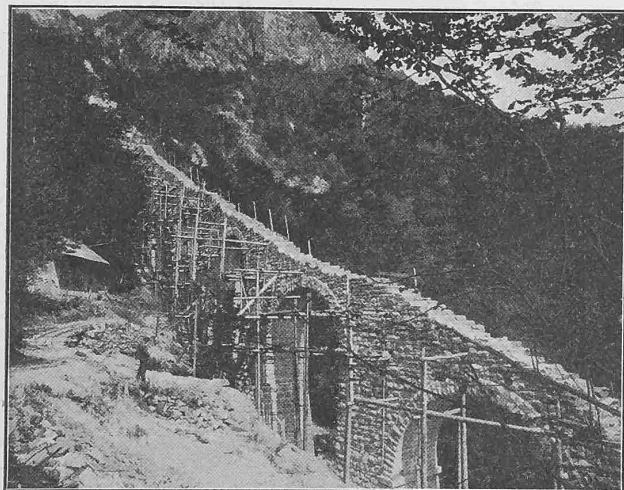


Abb. 11. Viadukt von 100 m Länge im Bau.

Rollengruben und dem Schwellenverputz; zu Kr. 36 bearbeitetes Bruchsteinmauerwerk für Pfeiler, Gewölbe, Widerlager und Portale; zu Kr. 16 der Tunnel-Ausbruch; zu Kr. 4,4 die Beschotterung; zu Kr. 2,40 das Verlegen des Oberbaues einschliesslich die Verankerungen, wobei das Oberbaumaterial auf der untern Seilbahnstation zugeführt wurde. Absteckungs- und Profilierungsarbeiten sind in obigen Preisen nicht inbegriffen, ebensowenig das Planmaterial. Als Bauführer arbeitete Unternehmer *Kobler* aus Merligen und als Bauingenieur war *H. Meier* aus Gerlafingen tätig.

Der Abtrag betrug etwa $24\,000\text{ m}^3$, wovon $14\,000$ auf Erd- und $10\,000$ auf Felseinschnitte entfallen. Der Auftrag misst etwa $13\,500\text{ m}^3$ für aufgeschüttete Dämme und $8\,000\text{ m}^3$ für Mauerwerk. Stütz- und Futtermauern umfassen gegen 2500 m^3 .

Am Baue der Mendelbahn waren bis zu 650 Arbeiter tätig, davon 550 für die Seilbahn und 100 für die Adhäsionsbahn.

Oberbau. Wie aus den Abb. 13 und 14 hervorgeht, entspricht die Konstruktion des Oberbaues in den Grundzügen derjenigen der seit 13 Jahren gebauten Seilbahnen mit Motorbetrieb. Während aber z. B. die bis zu 60 % ansteigende Stanserhornbahn Laufschiene von 20 kg/m und die neuere, bis zu 54 % geneigte Vevey-Pélerinbahn Schienen von $23,2\text{ kg/m}$ besitzt, kam für die Mendelbahn ein stärkeres, und hinsichtlich einer möglichst soliden Stossverlascung zweckmässigeres Schienenprofil zur Anwendung, mit Laschenkehle zwischen Kopf und Steg, ähnlich wie am Zahnstangenprofil Strub. Das neue Schienenprofil hat $34,1\text{ cm}^2$ Fläche, $104,3\text{ cm}^3$ Widerstandsmoment in vertikaler und $18,86\text{ cm}^3$ in horizontaler Richtung bei $12,5\text{ cm}$ Höhe, $6,0\text{ cm}$ Kopf- und 10 cm Fussbreite und einem Seitenanzug des Kopfes von 3 : 10. Ein Meter Schiene wiegt $26,8\text{ kg}$.

Die untern 1100 m des Unterbaues sind bis zu der Steigung von 33 % in gewöhnlicher Weise mit Schotterbett ausgeführt, das beiderseits mit Steinbanketten eingeraht ist. Von da ab ist der Unterbau gemauert oder betoniert. Bei diesem oberen Teil der Strecke haben winkelförmige Querschwellen Verwendung gefunden, die in dem Mauer- oder Betonkörper eingelassen sind, während die untere, geschotterte Strecke Lärchenholzschwellen besitzt. Für eingleisige Seilbahnen mit Motorbetrieb sind hier zum ersten Male Holzschwellen verwendet worden, was wegen den hohen Eisenpreisen geschah, die in Oesterreich durch Schutzzoll und Kartelle verursacht werden. Die Holzschwellen kosten nur Fr. 1,65 das Stück; sie widerstehen der Geleisewanderung mindestens ebenso gut wie Eisenschwellen und die vorzügliche Befestigungskonstruktion bietet für die auf Rampen von 33 % auftretende maximale Bremskraft von 6000 kg und die maximale Seitenkraft von 700 kg reichliche Sicherheit. Die Schienenennägel werden nur durch das Kippmoment der Klemmplatten auf etwa 2250 kg Zug in Anspruch genommen, was sich auf etwa acht Nägel verteilt. Zu der Längsrichtung des Geleises nehmen die doppelstolligen Klemmplatten und die winkelförmigen Unterlagsplatten die Bremskraft auf. Jene 6000 kg werden auf

Stoss- und Zwischenlaschen übertragen, diese stützen sich auf die Klemmplatten und diese wiederum auf die Unterlagsplatten, sodass der tangential Druck direkt auf die Schwellen übertragen wird. Von Zwischenlaschen, die dazu beitragen müssen, den bei Bremsungen auftretenden

Schub auf die Schwellen und den Unterbau zu übertragen, wurden auf schwächeren Gefällen ein und auf stärkeren zwei Paare auf die Schienenlänge von 10 m angeordnet. Zur Aufnahme des Schubes im ungemauerten Bahnkörper dienen ausser den genannten Sicherungen kräftige Betonsätze, an die sich je fünf Schwellen, darunter zwei mit Laschen versehene, stützen. Diese Betonsätze sind stets am untern und am oberen Ende von Dämmen angeordnet. Die Holzschwellen befahren sich sehr sanft und ersetzen Unterstellfedern, die wegen den Bremsen nicht angebracht werden können.

Die Ausweichung

(Abb. 15) hat Kurvenradien von 280 m , eine Länge zwischen den Spitzen von 116 m und einen Geleiseabstand von $3,5\text{ m}$.

Für die Stromrückleitung sind die Schienenstösse der Adhäsions- wie auch der Seilstrecke durch Kupferseile von 107 mm^2 Querschnitt überbrückt; ausserdem sind beide

Die Mendelbahn.



Abb. 12. Seitenansicht des grossen Viaduktes der Seilbahnstrecke.

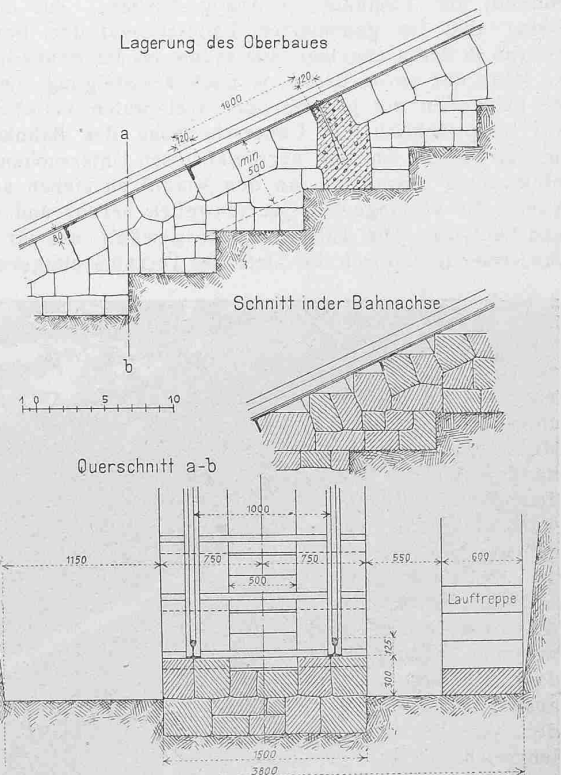


Abb. 13. Details zum Oberbau der Seilbahnstrecke. — Masstab 1 : 50.

Schienenstränge in Abständen von etwa 100 m durch Querverbindungen von ebenfalls 107 mm² Fläche leitend verbunden.

Die Mendelbahn.



Abb. 14. Der Oberbau auf der obersten Strecke der Seilbahn.

Die Schienen, Befestigungsmittel und die Ausweichung stammen von den *L. von Rollschen Eisenwerken* in Gerlafingen (Schweiz), die Holz- und Eisenschwellen lieferte das Inland. (Schluss folgt.)

Die deutsche Städte-Ausstellung in Dresden 1903.

Die deutsche Städte-Ausstellung in Dresden, die vor kurzem geschlossen wurde, war von ganz neuer Art; ihr so bedeutender Erfolg beweist, dass der Gedanke, der ihrer Veranstaltung zu Grunde lag, ein glücklicher gewesen ist. Offenbar hat den Dresdener Oberbürgermeister *Beutler*, der diese Ausstellung angeregt und tatkräftig verwirklicht hat, der Gedanke geleitet, dass die deutschen Städte sich gegenwärtig in einer Periode des Aufblühens befinden, wie dies unter andern Verhältnissen und in anderm Masstab im Mittelalter der Fall war, als die Städte nach Lösung der Banden nationaler Einigung, die Förderer und Bewahrer deutscher Kultur wurden. Und in der Tat, durchwanderte man die Ausstellung, so gewann man den Eindruck, dass die den deutschen Städten in den letzten dreissig Jahren gestellten Aufgaben samt deren Lösungen in ihrer Gesamtheit als grossartig bezeichnet werden müssen. Allerdings waren die verschiedenen Gebiete der Städteverwaltung auf der Ausstellung so ungleichmässig vertreten, dass ein Gesamturteil in mancher Beziehung lückenhaft ausfallen muss. Andererseits aber ist der Vergleich zwischen den verschiedenartigen Leistungen derart anregend und lehrreich gewesen, dass man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen kann, die Veranstaltung werde für die weitere Entwicklung der Städttekultur von hohem Nutzen sein.

Plan und Einteilung der Ausstellung, die von 128 deutschen Städten mit mehr als 13 Mill. Einwohnern beschickt wurde, haben wir bereits an anderer Stelle gegeben.¹⁾ Sie befand sich in einem für derartige Zwecke bestimmten Teile des königlichen „Grossen Gartens“ in Dresden, auf welchem vor Jahren eine grosse Ausstellungshalle als dauerndes Bauwerk errichtet worden ist. Dieses an Grundfläche etwa 1,1 ha grosse Gebäude war im Innern mit einfachsten Mitteln künstlerisch wirkungsvoll eingeteilt und ausgestattet worden und umfasste die eigentliche Ausstellung der Städte. Ringsum hatte man eine grosse Zahl von Gebäuden für die übrigen Ausstellungsgruppen errichtet, die zwischen frischem Grün und um einen Teich mit Leuchtspringbrunnen wirkungsvoll verteilt waren.

Der eigentlichen Ausstellung der Städte (Abteilung A und C des amtlichen Katalogs) war eine Ausstellung von Erzeugnissen deutscher Gewerbetreibender für den Bedarf der Gemeindeverwaltungen angegliedert, die aber in Rücksicht auf die zahlreichen Ausstellungen der letzten Jahre nicht viel hervorragendes Neues und Besonderes bot.

Die Gruppe A gliederte sich in acht Abteilungen und diese wieder in Untergruppen. In der Abteilung I war die Untergruppe A der *Fürsorge für Verkehrsverhältnisse* gewidmet, wobei durch Pläne, Modelle und Reliefkarten auch das bedeutende Wachstum der Städte zur Darstellung gelangte. Untergruppen B und C hingen enge zusammen. Erstere erläuterte die *Oberflächenbefestigungen*, letztere die *Strassenbahnen*, wobei das schöne Modell des Gleisdreiecks der Berliner Hochbahn und die Darstellung der verschiedenen Befestigungsarten des Strassenkörpers an den Strassenbahnschienen der Stadt Leipzig besondere Erwähnung verdienen.

Untergruppe D. *Entwässerungsanlagen* behandelte ein noch stark in der Entwicklung begriffenes Gebiet, das abgesehen von vereinzelten Vorläufern erst vor 50 Jahren infolge von Pettenkofers Arbeiten in Angriff genommen worden ist. Auf der Ausstellung führten 42 Städte ihre

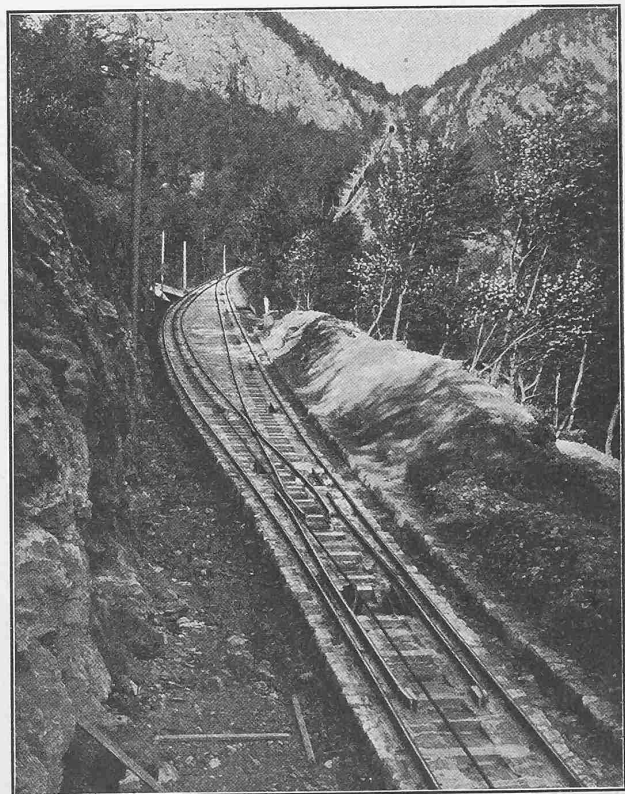


Abb. 15. Die Ausweichung auf der Seilbahnstrecke.

Entwässerungseinrichtungen vor, wobei die Anlagekosten in der Regel zu etwa 25 bis 85 Fr. auf den Kopf der

¹⁾ Bd. XLI, S. 286.