Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 16/17 (1882)
Heft: 14

Artikel: Ueber den Stand der Arbeiten an der Arlbergbahn
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-10247

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INHALT: Ueber den Stand der Arbeiten an der Arlbergbahn. — Die technische Hochschule in Darmstadt. — Schweizer. Landesausstellung in Zürich 1883. — Literatur: Entgegnung. — Revue: Brevets d'invention. — Miscellanea: Maschinenausfuhr Englands. Urheberrecht an Werken der Literatur und Kunst. Schweiz. Landesausstellung. Eidg. Polytechnikum. Technikum in Winterthur. Electrische Eisenbahn. Baugewerbliche Ausstellung. Wiener Stadtbahn. Generalversammlung deutscher Ingenieur- und Architecten-Vereine. Strassenpflaster aus Stahl und Eisen. Tunnel unter der Strasse von Messina. Technische Hochschule in Braunschweig. Telephonische Verbindung zweier entlegener Stationen. — Concurrenzen Concurrenz für ein Mustertheater. — Stellenvermittelung. — Gotthardbahn.

Ueber den Stand der Arbeiten an der Arlbergbahn.*)

(Mit zwei Tafeln.)

Nachdem der Bau der *Arlbergbahn* und insbesondere der *grosse Tunnel* derselben seit nunmehr fast zwei Jahren in regem Fortschritt begriffen ist, erscheint ein zusammenhängender Rückblick auf den bisherigen Verlauf der Arbeiten und die erreichten Resultate wohl angezeigt.

Die Vorgeschichte dieses Unternehmens darf in den Hauptmomenten, auch namentlich in Bezug auf frühere Mittheilungen in diesem Blatte, als bekannt vorausgesetzt werden und mag hier nur nochmals auf die lebhaften Debatten im Wiener Ingenieur- und Architecten-Verein im Winter 1879/80 über die Frage der Erstellung eines höher gelegenen, kürzeren, eingeleisigen Tunnels, für welchen hauptsächlich v. Nördling eintrat, im Gegensatz zu einem zweigeleisigen, längeren und ca. 80 *m* tiefer liegenden Tunnel, erinnert werden. Die österreichische Regierung entschied sich für letzteren und es wurde, nach Bewilligung der erforderlichen Geldmittel seitens des Reichsrathes, die Direction der Staatseisenbahnbauten mit der sofortigen Inangriffnahme des Tunnelbaues beauftragt. Es begannen diese Arbeiten am 24./25. Juni 1880 mit der Eröffnung des Richtstollens auf der Ost- und Westseite des Tunnels.

Die *Arlbergbahn*, welche eine Gesammtlänge von 136,8 *km* hat, zweigt in Innsbruck vom Bahnhof der Brennerbahn in 582 *m* Meereshöhe ab, zieht durch das Innthal auf dessen rechter Seite in westlicher Richtung bis Landeck, 777 *m* ü. M., wo die östliche Zufahrtsrampe zum grossen Tunnel beginnt. Dieses erste Theilstück, 72,8 *km* lang, hat den Character einer Thalbahn ohne besondere Bauschwierigkeiten; die Maximalsteigung dieser Strecke erreicht nicht 10 ‰. Die Unterbauarbeiten, in zehn verschiedene Loose getheilt, sind auf dem grössten Theil dieser Linie seit November 1881 in Angriff genommen und die Eröffnung des Betriebes steht im Sommer 1883 bevor. Es wurde bei der Submission ein mittleres Abgebot von 16,2 % gegenüber dem Voranschlag erzielt (einzelne Eingaben gingen bis zu 29,6 % Abgebot!), was bei einer Totalsumme von 6 200 000 Fr. ca. 1 000 000 Fr. Ersparniss entspricht.

Von Landeck steigt die östliche Rampe mit einer durchschnittlichen Steigung von 25 ‰, welche sich nur im oberen Theil vor dem Tunnel auf 19 ‰ ermässigt, im Thal der Rosanna gegen das Ostportal des Tunnels bei St. Anton auf 1302 *m* ü. M. an und hat auf dieser Strecke von 27,8 *km* Länge ausgeprägten Gebirgsbahncharacter. Der Minimalradius ist 250 *m*. Das Trace erhebt sich hier stellenweise an der Lehne bis zu 80 *m* über die Thalsohle und erfordert bedeutende Bauobjecte, unter anderen einen ca. 200 *m* langen, 86 *m* hohen Eisenviaduct über das Trisannathal, sowie zwei kürzere Tunnels. Der einen Seitenbach der Rosanna, die Trisanna, übersetzende Viaduct soll nach dem einen Project zwei Pfeiler aus Bruchsteinmauerwerk und drei Balkenträger von 40, 115 und wieder 40 *m* Stützweite erhalten. Die Pfeiler sind über 50 *m* hoch; sie sollen, auf den Felsboden der Thalwände fundirt, aus nicht weiter bearbeiteten lagerhaften Bruchsteinen mit hydraulischem Kalkmörtel und mit innerem Hohlraum ohne Anwendung eines äusseren Gerüstes aufgeführt werden. In den unteren Schichten wird das Mauerwerk einem Druck von 9 *kg* pro cm^2 ausgesetzt sein. Solches Bruchsteinmauerwerk wird überhaupt in ausgedehntestem Maasse bei der Arlbergbahn zur Verwendung kommen, unter Anderem auch bei gewölbten Objecten bis 60 *m* Spannweite und in den Tunnels, wo Quadergewölbe nur ausnahmsweise bei sehr starkem Druck ausgeführt werden. — Ein zweites, für die Uebersetzung des Trisannathales aufgestelltes, Project sieht einen einzigen Bogenträger (Sichelträger) von 120 *m* Spannweite vor. — Von dem östlichen Portale bei St. Anton dringt der 10 270 *m* lange, ganz in der Geraden liegende Arlbergtunnel zunächst mit einer Steigung von 2 ‰ auf 4100 *m* Länge in das Berginnere ein, kulminirt in der Meereshöhe von 1310,2 *m*, um sodann mit 15 ‰ auf 6355 *m* Länge bis zur Station Langen vor dem Westportal auf 1215 *m* ü. M. zu fallen. Der höchste Punkt des Berges in der Tunnellinie erhebt sich bis zu ca. 2100 *m* Meereshöhe, mithin etwa 800 *m* über dem Tunnel. Die westliche Zufahrtsrampe, von Langen bis Bludenz (559 *m* ü. M.) reichend, wo sie an die bestehenden Vorarlberger Bahnen anschliesst, hat bei einer Länge von 25,8 *km* Neigungen von 29 – 30 ‰, was, da der weitaus grösste Verkehr in der Richtung Ost-West abwärts stattfinden wird, für zulässig erachtet worden ist. Die Linie erhebt sich auf dieser Strecke bis zu 130 *m* über die Thalsohle des Alfenzbaches und sind in Folge dessen die Bauschwierigkeiten nicht geringe. Mehrere bedeutende Viaducte und zwei Tunnels von zusammen 290 *m* Länge, sowie verschiedene Schutzbauten gegen Murgänge und Lawinen sind erforderlich. Die beiden Zufahrtsrampeu sollen im Laufe dieses Sommers zum Bau kommen und voraussichtlich Ende 1884 betriebsfähig sein; dieselben werden ebenso wie das erste Stück Innsbruck-Landeck eingeleisig, der dazwischen liegende Arlbergtunnel dagegen zweigeleisig ausgeführt. — Der letztere, mit dem wir uns nun ausschliesslich beschäftigen, hat bei 8,0 *m* lichter Breite eine Scheitelhöhe von 6,5 *m*. Der Bauangriff erfolgt beiderseits durch einen *Sohlstollen* von 2,5 *m* Höhe und 2,75 *m* Breite, also ca. 7 m^2 Querschnitt, dem ein *Firststollen*, 2 *m* breit und 2,3 *m* hoch (4,6 m^2) in geringem Abstande, der vertragsgemäss nicht über 100 *m* betragen soll, nachfolgt.

Anfänglich war zur Vermehrung der Angriffspunkte und rascheren Vollendung des Tunnels noch ein *tonnlägiger Schacht* von 1160 *m* Tiefe vorgesehen, für welchen übrigens bei der Ausschreibung im Sommer 1880 keine annehmbaren Offerten eingingen. Dies als auch wohl die schliessliche Ueberzeugung, dass bei der grossen Schwierigkeit und Kostspieligkeit der Schachtanlage der erhoffte Erfolg nicht eintreten werde, führte zum Aufgeben dieser Idee. — Vom Juni bis November 1880 wurden die Stollen mit Handbohrung aufgefahren, während gleichzeitig die ersten provisorischen Installationen für Maschinenbohrung durch die Staatsbahnverwaltung erstellt wurden, um mit letzterer möglichst bald beginnen zu können.

Für die Ostseite waren mit comprimirter Luft betriebene *Percussionsbohrmaschinen*, System Ferroux & Séguin, vorgesehen, für die Westseite dagegen *Brandt'sche hydraulische Rotationsbohrer* und stand so ein interessanter Wettkampf der beiden dermalen am meisten ausgebildeten Bohrsysteme bevor, der, wie man hoffte, zur baldigen Entscheidung darüber führen sollte, welchem System für die gänzliche Vollendung der Stollen der Vorzug zu geben und in welcher Richtung daher die definitiven grösseren Installationen zu machen seien. Da jedoch die bisherige, sehr ungünstige Beschaffenheit des durchbrochenen Gebirges auf der Westseite ein richtiges Urtheil hierüber bis zu dem Termin, wo mit der Ergänzung der Installationen nicht länger gezögert werden konnte, nicht zuliess, mussten dieselben conform der ursprünglichen Anlage erweitert werden. Es ging dies um so besser an, da auch die Unternehmer, welchen unterdessen in Folge des Submissionsverfahrens vom December 1880 der Tunnelbau übertragen war, in ihren Ansichten hiermit coincidirten. Diese, die Herren G. Ceconi und Gebr. Lapp, haben sich derart in die specielle Arbeitsleitung getheilt, dass ersterer die Ost-, letztere die Westseite übernommen haben, während sie für den ganzen Bauvertrag associirt sind.

In *geologischer Beziehung* ist nach den bisherigen Erfahrungen

*) Auszug aus einer grösseren Arbeit: „*Note sur le Chemin de fer de l'Arlberg et en particulier sur le grand tunnel de ce nom par J. Meyer, ingénieur en chef de la Compagnie du chemin de fer de la Suisse occidentale et du Simplon, Lausanne 1882*". — Das bezügliche Manuscript ist uns auf verdankenswertheste Weise vom Verfasser zur Verfügung gestellt worden; dasselbe wird in einigen französischen Fachjournalen „in extenso" veröffentlicht werden und aus diesem Grunde ist der Text der beiliegenden Tafeln französisch, welche Nichtübereinstimmung mit dem Aufsatze wir zu entschuldigen bitten.

Benutzt sind ferner: G. Plate, die Installationsanlagen am Arlbergtunnel Wien 1881, und: Huss, L., Mittheilungen über das Tracé und den Unterbau der Arlbergbahn, Separatabzug aus der Zeitschrift des österreichischen Ing.- u. Arch.-Vereins. Wien 1882.

Folgendes zu bemerken: Auf der Ostseite herrscht ein, je nach dem Quarzgehalte mehr oder minder fester, stellenweise gneissähnlicher Glimmerschiefer vor, dessen Schichtung im Wesentlichen parallel der Tunnelaxe, also ostwestlich verläuft; Wasserinfiltrationen treten äusserst selten auf und der Stollen kann meist mehrere Tage ohne Einbau stehen bleiben. Anders auf der Westseite; hier zeigten sich kurz nach Beginn der Maschinenbohrung die anfangs ziemlich festen Schieferschichten vielfach verwittert und stark gebogen, häufig traten Einlagerungen von Letten und graphitischen Schichten auf und war auch der Wasserandrang ein bedeutenderer. Die hierdurch veranlassten Druckerscheinungen bedingten meist einen sofortigen Einbau des Stollenortes und bei der grossen Weichheit des Materials musste man häufig zur Handbohrung übergehen. Es haben diese ungünstigen Erscheinungen, die den Fortschritt der Bohrarbeit sehr hemmten, bis in die neueste Zeit angedauert und man hofft erst bei 2,5—3 *km* bergeinwärts auch auf dieser Seite den compacteren Glimmerschiefer, wie im Osten, zu treffen, dann aber auch das Brandt'sche Bohrsystem zu seiner vollen Geltung zu bringen.

Für den Betrieb der Installationen musste man vor Allem auf die Beschaffung des nöthigen Triebwassers bedacht sein, da Dampfbetrieb zu theuer kommt, wenn auch, wie hier gleich erwähnt sein mag, die Aufstellung von Reservedampfmaschinen für Zeiten ausserordentlicher Trockenheit beabsichtigt und eine solche auf der Westseite mit 65 Pferdekräften von Sulzer in Winterthur bereits aufgestellt ist.

Auf der Ostseite bei St. Anton wird die nöthige Wasserkraft aus der Rosanna genommen. Es existiren zwei Leitungen; die zuerst für die provisorischen Anlagen errichtete entnimmt das Wasser ca. 1 *km* oberhalb dem Tunnelportal, hat ein Gefälle von 17,5 *m* und ergibt je nach der Jahreszeit 150—240 Pferdekräfte; die zweite hat ihren Ausgangspunkt 4,5 *km* entfernt und ca. 140 *m* über dem Werkplatz. An beiden Orten sind Wehre durch die Rosanna gezogen, von wo die hölzernen Gerinne von 0,8 m^2 Querschnitt mit 2 ‰ Gefälle abwärts führen. Das letztere lange Gerinne ist 4,25 *km* lang, endigt in ein gemauertes Bassin, von wo eine Rohrleitung von 0,9 *m* Durchmesser und ca. 510 *m* Länge das Wasser den Motoren zuführt. Diese Leitung, aus 7—11 *mm* starkem, doppelt genietetem Bessemerblech bestehend, soll per l. *m* Fr. 162.50 gekostet haben; sie ergibt, je nach dem disponiblen Wasserquantum, bei 132 *m* Gefälle eine Leistung von 930—1700 Pferdekräften. Der Wasserlauf in dem langen, hölzernen Gerinne ist natürlich, namentlich im Winter, vielen Störungen unterworfen und ist neuerdings durch Anlage von Wärterhäuschen längs desselben, die durch telegraphische und telephonische Leitungen mit dem Werkplatz verbunden sind, für eine sehr sorgfältige Ueberwachung gesorgt.

Am westlichen Portal bei Langen sind die Verhältnisse weniger günstig; die Alfenz hat ein weit kleineres Niederschlagsgebiet als die Rosanna. Es ist eine Blechrohrleitung von 0,50 *m* Durchmesser vorhanden, die an zwei verschiedenen Stellen mit 85 *m* und 180 *m* Gefälle das Wasser der Alfenz aufnimmt und 130—500 Pferdekräfte ergibt, auch sind noch mehrere Nebenbäche in dieselbe geleitet. Die höhere Entnahmestelle liegt bei dem Orte Stuben; dort ist ein gemauertes Bassin von 1200 m^3 Inhalt angelegt, das zur periodischen Ansammlung des Wassers bei grosser Trockenheit dienen soll. Im Uebrigen liegt die ca. 2900 *m* lange Rohrleitung grösstentheils offen neben der Poststrasse. Die Anlage offener Holzgerinne war wegen äusserst ungünstiger Beschaffenheit der Thallehnen nicht möglich.

Eine zweite Leitung nimmt das Wasser der Alfenz ca. 50 *m* über dem Tunnelportal und leitet es mit 90 *m* Gefälle zu einem tieferen Installationsplatz, 40 *m* unterhalb und 500 *m* vom Tunnel in der Richtung nach Klösterle zu entfernt. Diese Leitung gibt im Minimum 150 Pferdekräfte.

Betreffs der Installationen selbst ist vorab zu bemerken, dass die Anlagen für Bohrung und Ventilation principiell von eineinander getrennt sind und auch bei dem Percussionssysteme, abweichend von dem am Gotthard in Anwendung gewesenen, besondere Maschinen und Leitungen für die Ventilation bestehen.

Im Osten besteht die provisorische Anlage für die Erzeugung der comprimirten Bohrluft aus vier nassen Compressoren mit Kolben von 400 *mm* Durchmesser, 650 *mm* Hub und 45 Touren per Minute. Je zwei derselben werden durch eine vertical stehende Girardturbine mit dem Gefälle von 17,5 *m* getrieben. Diese Turbinen haben 3,60 *m* Durchmesser, 288 Schaufeln und machen 45 Touren per Minute. Es liefern diese vier Compressoren per Secunde 4 m^3 Luft von 5 Atmosphären Spannung. Dieselben sind von einer Maschinenfabrik in Prag ausgeführt.

Die Ergänzungsanlagen für den Bohrbetrieb auf dieser Seite, die das grössere Gefälle von 130 *m* ausnutzen, bestehen in sechs nassen Compressoren, jeder durch eine Wassersäulenmaschine bewegt und je zwei zu einer Gruppe verbunden. Dieselben haben 700 *mm* Durchmesser, 1 *m* Hub und sind von Körösy in Graz geliefert. Sie geben zusammen 16,5 m^3 Luft von 6 Atmosphären Spannung per Minute. Die comprimirte Luft gelangt zuerst in Reservoirs, aus Bessemerblech bestehend, von je 18 m^3 Inhalt, deren für je zwei Gruppen eines existirt. Von diesen Reservoirs aus geht die Leitung der Bohrluft in den Tunnel. Dieselbe hat 0,15 *m* Durchmesser (soll jedoch vergrössert werden) und besteht aus gezogenen schmiedeisernen Röhren. Als Bohrmaschinen werden jetzt auf der Ostseite ausschliesslich Ferroux'sche angewendet; Herr Ferroux selbst ist von der Tunnelunternehmung engagirt. Es sind, wie am Gotthard, sechs solcher Maschinen auf einem Bohrwagen angebracht. Diese Bohrmaschinen und Wagen wurden ebenfalls von Körösy in Graz geliefert.

Für die *Ventilation*, die anfänglich nur durch die entweichende Luft der Bohrmaschinen bewirkt wurde und für die vertragsgemäss im Minimum 150 m^3 Luft per Minute vorgesehen sind, werden am östlichen Installationsplatze vier Gebläsemaschinen, durch Wassersäulenmaschinen getrieben, aufgestellt, die zusammen 180 m^3 per Minute von $^1/_3$—$^3/_4$ Atmosphären Spannung liefern. Die 400 *mm* weite Ventilationsleitung reicht bis etwa 150 *m* vor Stollenort, von wo engere Röhren nach den verschiedenen Arbeitsstellen führen. Man hofft durch Einführung dieser grossen Menge Ventilationsluft auch die Möglichkeit der Anwendung von gewöhnlichen Locomotiven für die Förderung zu erreichen. Zugleich mag hier auf den günstigen Einfluss des Firststollens für den raschen Abzug der schlechten Luft und Verbrennungsgase aufmerksam gemacht werden.

(Schluss folgt.)

Die technische Hochschule in Darmstadt.

In Folge des Rückganges der Industrie und der Ueberproduction an Technikern in den letzten Jahren haben sämmtliche technischen Hochschulen bedeutende Rückschläge in der Frequenz erlitten. Für eine grosse Hochschule, wie die in Zürich, hat eine solche zeitweilige Minderung der Schülerzahl nicht viel zu bedeuten; sie ist vielmehr im Interesse der besseren Ausbildung des einzelnen Studirenden unter Umständen eher wünschenswerth. Bei einem kleinen Polytechnikum dagegen ist der Verlust eines geringeren Procentsatzes von Studirenden schon empfindlich und kann bei einer vorgesetzten Behörde, welche die Bedeutung und den Nutzen der Anstalt nicht nach dem unmessbaren geistigen Impulse, den dieselbe dem Lande ertheilt, und nach dem Werthe der Lehrkräfte, sondern lediglich nach der momentanen Schülerzahl zu beurtheilen geneigt ist, Verhandlungen hervorrufen, welche die Anstalt zu erschüttern im Stande sind. So wurden unter dem Vorgeben der zu geringen Frequenz und der hohen Belastung des Staatsbudgets während der gegenwärtigen Session der zweiten hessischen Kammer leidenschaftliche Angriffe gegen die technische Hochschule in Darmstadt geführt. Dem Fernerstehenden werden dieselben bei der ehrenvollen Vergangenheit des hiesigen Polytechnikums, der relativ kleinen Abnahme an Frequenz und dem geringen jährlichen Bedarf von circa 143 000 Mark unbegreiflich erscheinen. Als Motiv ist lediglich die Rivalität zwischen den Provinzen Oberhessen und Starkenburg anzusehen, die schon bei so vielen Vorlagen der Regierung hindernd in den Weg getreten ist. Das Votum der Abgeordneten aus Oberhessen, nach dem das Polytechnikum angeblich einzig und allein aus Rücksicht auf die Finanzlage des Landes aufgehoben werden sollte, wird dadurch characterisirt, dass dieselben Herren für den Fall der Aufhebung die Errichtung einer Ingenieur- und Architectenschule in Verbindung mit der Universität Giessen, die Gründung einer Gewerbeschule in Darmstadt und die Stiftung von reichlichen Stipendien für Studirende der technischen Wissenschaften in's Auge fassten, also Einrichtungen, welche, ohne nur näherungsweise den nämlichen Nutzen wie die technische Hochschule zu stiften, das