La tour de 300 mètres à l'exposition universelle de Paris: conférence

Autor(en): **Koechlin, Maurice**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **13/14 (1889)**

Heft 25

PDF erstellt am: **30.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-15697

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: La tour de 300 mètres à l'exposition universelle de Paris. Conférence de Mr. Maurice Koechlin, Ingénieur (VI. Fin.) — Zahnradbahn auf das Brienzer-Rothhorn. — Maschine zum Mischen von Beton und Mörtel. — Statistik der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich (Wintersemester 1889/1890). — Miscellanea: Jungfrau-Bahn-Projecte. Nebenbahn Colombier-Boudry-Cortaillod. Taschenfüllfeder. Schweizerische Centralbahn. Concurrenzen: Evangelische Garnisons-Kirche in Strassburg i. E. — Necrologie: † Heinrich Rieter. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittelung.

Hiezu eine Tafel: Tour de 300 Mètres: Echafaudages.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit dem 4. Januar 1890 beginnenden VIII. Jahrgang der „Schweizerischen Bauzeitung" kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämmtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. **Meyer & Zeller in Zürich** und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 20 Fr. für die Schweiz und 25 Fr. für das Ausland abonnirt werden. Mitglieder des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 16 Fr. bezw. 18 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 21. December 1889.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:
A. Waldner, Ingenieur
32 Brandschenkestrasse (Selnau), Zürich.

La tour de 300 mètres à l'exposition universelle de Paris.

Conférence de *Mr. Maurice Koechlin*, Ingénieur, faite à Paris aux anciens élèves de l'école polytechnique fédérale de Zurich.

(Avec une planche.)
VI. (Fin.)

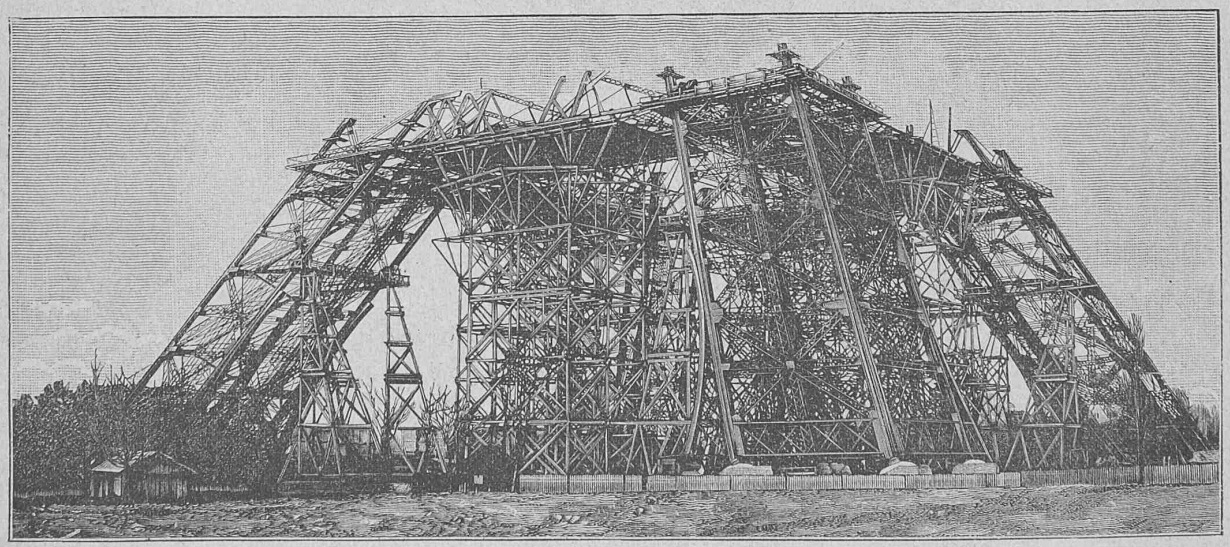
Le montage peut se diviser en trois périodes.

Dans la première, les quatre montants de la tour ont été montés en porte-à-faux sur 27 *m* de hauteur environ.

La stabilité était assurée par les amarrages définitifs des arbalétriers, indiqués dans la planche fig. 1. Voir aussi la fig. 2 page 137.

Arrivés à 27 *m* de hauteur, à la partie supérieure du 2me panneau, chacun des quatre montants a été soutenu par 3 pylones indépendants de 27 *m* de hauteur sur les-

Tour de 300 Mètres.



Engineering 3 Mai 1889.

Fig. 4. Montage de la Tour en Janvier 1888.

Montage.

Arrivant de l'usine de Levallois-Perret, les fers étaient reçus au Champ de Mars par une grue roulante qui les déchargeait, les portait et les déposait au lieu d'approvisionnement et de classement. De là partaient quatre voies se dirigeant chacune vers une des piles de la tour, et permettant d'amener chaque pièce à l'endroit où les engins de levage avaient à les reprendre.

En définitive, le chantier inférieur de la tour comprenait 4 chantiers distincts identiques, un pour chaque montant.

quels s'appuyaient les arbalétriers *A*, *B* et *B*, le quatrième montant ne pouvant être soutenu, puisque sa projection tombait dans l'emplacement même de la pile. Il n'était pas nécessaire du reste, de soutenir ce quatrième montant, sa liaison intime avec les trois autres suffisait pour permettre son montage sans appui intermédiaire. L'appui des arbalétriers sur les pylones se faisait au moyen de consoles en fers rivées sur les arbalétriers et portant sur des boîtes à sable placées au sommet des pylones. Voir la fig. 3 page 143.

La deuxième période comprend le montage des mon-

tants à partir du sommet des pylones jusqu'à 48 *m*, il s'est effectué comme dans la première période, en porte-à faux mais en s'appuyant sur les pylones. En même temps on mettait en place sur quatre grands échafaudages, de 41 *m* de hauteur, les poutres décoratives qui sont situées au-dessus des arcs et qui viennent s'attacher sur les montants. Les quatre montants étant reliés par ces poutres dans chacune des faces de la tour, la construction présentait par elle-même un ensemble solide sur lequel le montage a pu se continuer en s'élevant progressivement, tout échafaudage devenant inutile pour la stabilité; c'est la 3me et la dernière période. Voir les fig. 4 et 5.

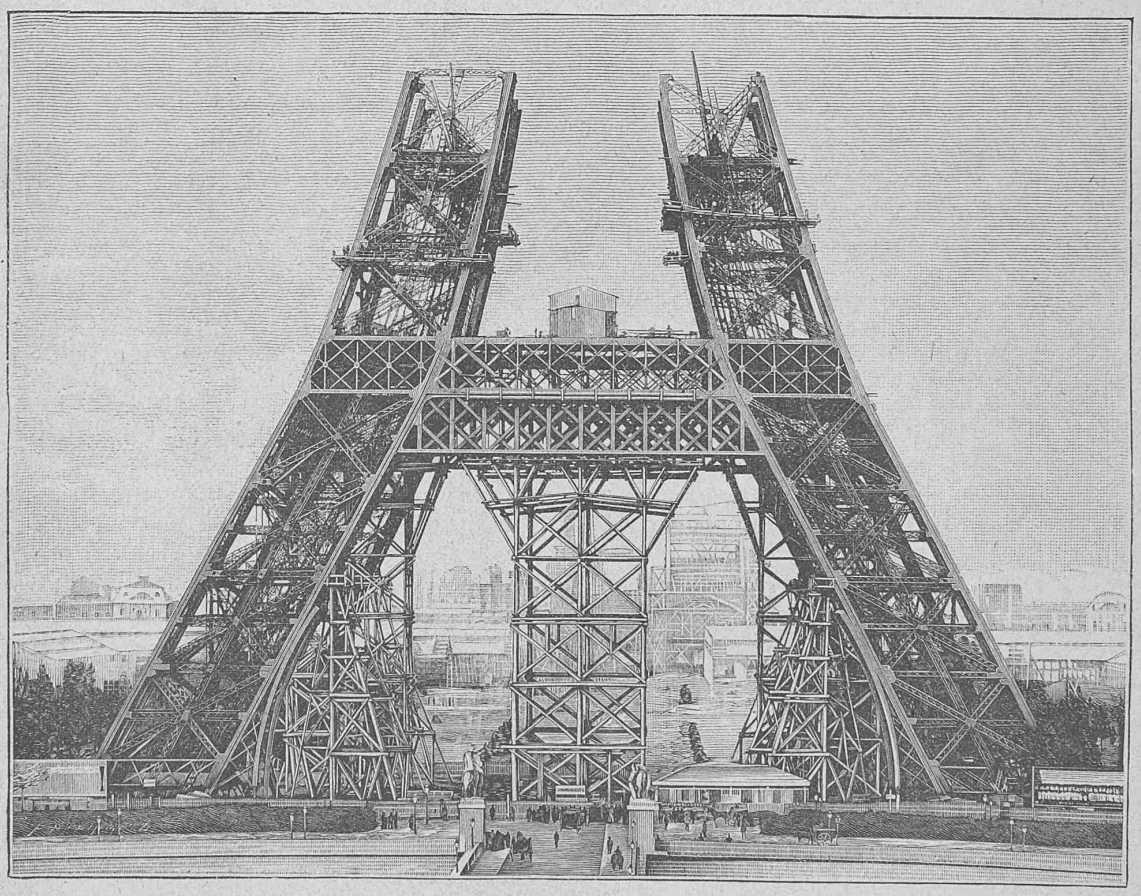
On mettait en place d'abord les tronçons d'arbalétriers, un tronçon en montage aussitôt arrivé à sa position était réuni au tronçon précédent par des broches, puis par des boulons.

D'autre part, les points d'appui que donnaient les pylones ont beaucoup facilité la manœuvre des montants pour opérer leur jonction avec les poutres décoratives. Les pylones solidement établis sur des pieux battus au refus donnaient en leur sommet des points fixes sur lesquels on n'a constaté aucun tassement; ils sont représentés dans les fig. 1, 2, 4, 5, 6 et 7 de la planche.

Les figures 1 et 3 donnent les échafaudages sur lesquels s'est fait le montage des poutres décoratives, ils ont été étudiés pour servir en même temps de cintres aux arcs dont le montage ne s'est effectué que plus tard. Comme le montre la fig. 3, les poutres décoratives et les arcs se trouvent dans les faces inclinées de la tour et sont eux mêmes inclinés.

Les quatre montants ont été montés dans une direction se rapprochant plus de la verticale que la direction définitive,

Tour de 300 Mètres.



Engineering 3 Mai 1889.

Fig. 5. Montage de la tour en Juin 1888.

Après les arbalétriers venaient les treillis et les entretoises qui en réunissant les portions des montants déjà levées, leur donnaient leur réglage de position relative.

Derrière les équipes de monteurs venaient les équipes de riveurs qui substituaient aux boulons des joints, des rivets posés à chaud et formant la véritable et définitive liaison des pièces entre elles.

La seconde période est la plus difficile et la plus délicate; elle nécessitait, comme nous allons le voir, un certain nombre de manœuvres et de précautions spéciales.

Les amarrages étaient assez forts pour permettre, sans danger de renversement, de continuer le montage des montants jusqu'aux poutres décoratives, sans prendre des points d'appuis sur des pylones, comme cela a été fait; mais les efforts de traction dans les amarrages devenaient considérables et ces efforts auraient pu, pour certaines directions du vent, devenir encore beaucoup plus grands. de manière à assurer un jeu de quelques centimètres entre ceux-ci et les poutres décoratives.

En faisant écouler le sable des boîtes à sable (voir fig. 11 et 12) situées sur les pylones, et en agissant dans les appuis des pieds des arbalétriers, au moyen de vérins hydrauliques, pour retirer une à une les cales des appuis, les montants ont été abaissés et inclinés dans leur position définitive.

Chacun des montants pesait, au moment de cette manœuvre, environ 380000 *kg*. La charge d'une poutre décorative sur son échafaudage était de 70000 *kg* environ.

Le cube des bois employés dans les pylones est de 500 m^3 plus 125 m^3 pour les pieux. Le cube des bois des quatre échafaudages est de 850 m^3 plus 210 m^3 pour les madriers; soit en tout 1685 m^3 pour les pylones et les échafaudages.

La jonction des montants et des poutres s'est opérée

Tour de 300 Mètres · Echafaudages

Fig. 1 Elévation des échafaudages.

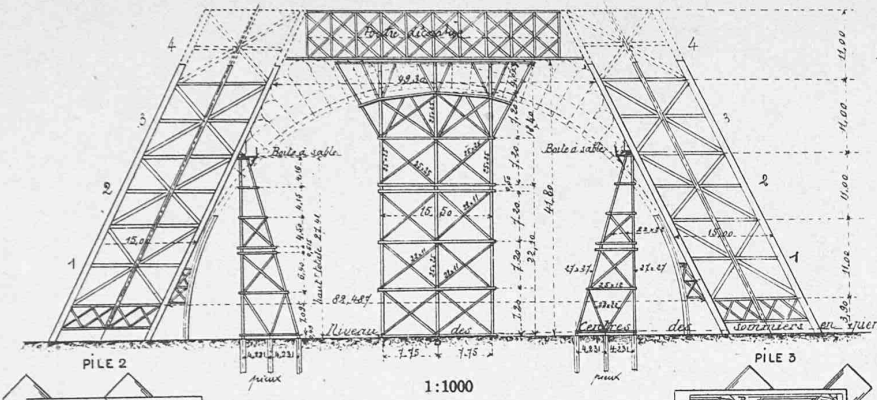


Fig. 2 Plan des échafaudages.

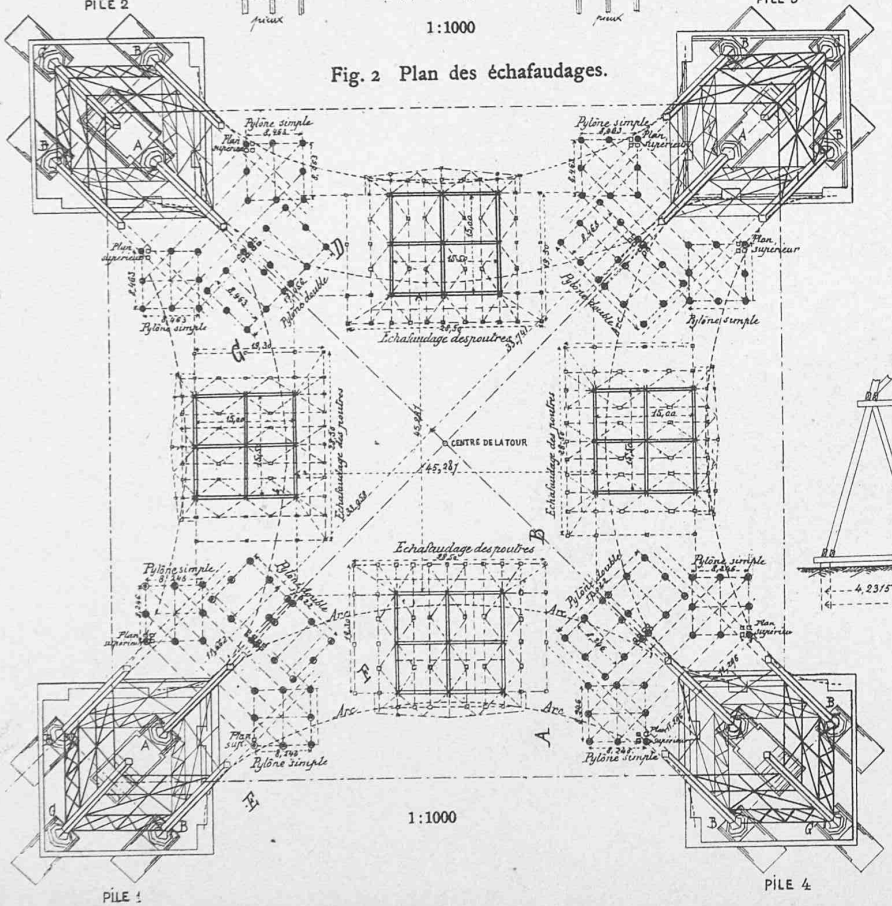


Fig. 3 Elévation suivant A. B. (Plan Fig. 2)

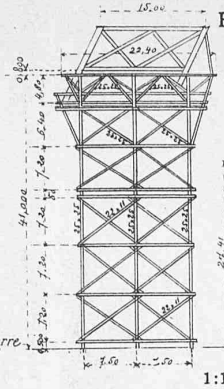


Fig. 4 Elévation d'un pylone double suivant G. D. (Plan Fig. 2)

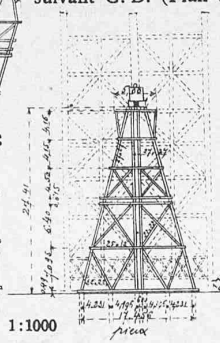


Fig. 5 Elévation des Pylones suivant E. F. (Plan Fig. 2)

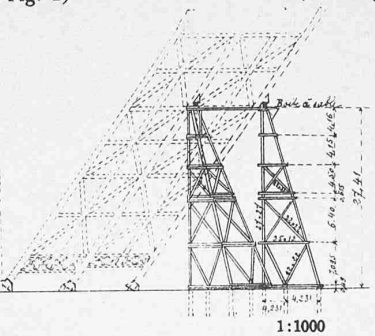


Fig. 6 Pylone double. Fig. 7

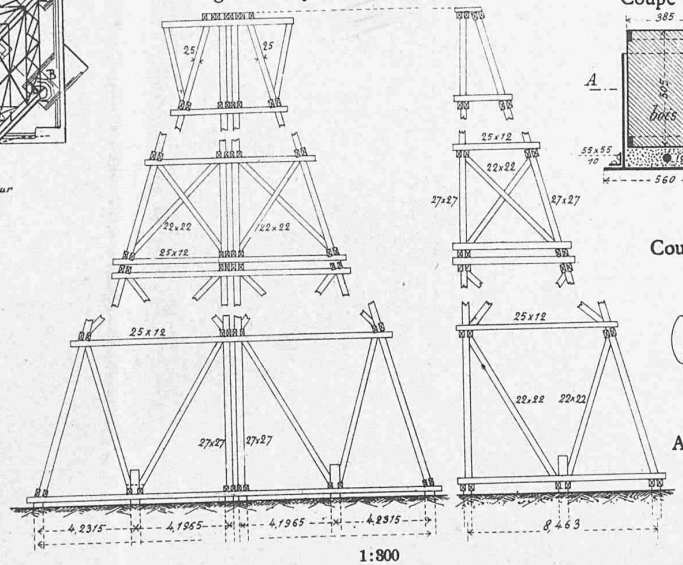


Fig. 8 Ensemble d'un Verin et de sa pompe.

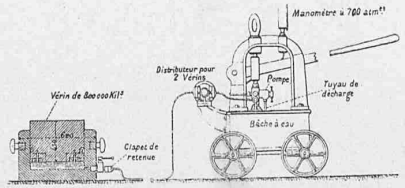


Fig. 11 Boîte à sable. Fig. 12

Coupe G. D. Coupe A. B.

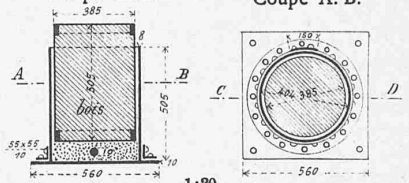


Fig. 9 Verin de 800 tonnes.
Coupe verticale suivant G. D. Fig. 9

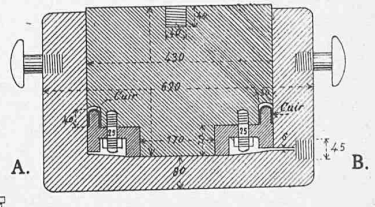
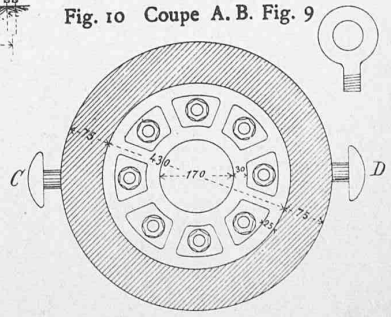


Fig. 10 Coupe A. B. Fig. 9



Seite / page

148(3)

leer / vide / blank

sans difficulté et sans nécessiter d'ajustage sur place; il était d'ailleurs très important de ne rien retoucher pendant le montage, afin de conserver à la construction la forme donnée par les calculs et d'assurer la jonction des montants à leur partie supérieure, jonction qui s'est opérée avec une exactitude mathématique

Le levage et la mise en place des pièces s'est faite au début, jusqu'à 20 *m* de hauteur environ, au moyen de chèvres, puis au moyen de grues montant sur les chemins des ascenseurs. Ces grues étaient mues à bras d'hommes; et avant d'arriver au premier étage elles prenaient les tronçons directement sur le sol et les amenaient ensuite dans leur position définitive; mais à mesure que l'on s'élevait le temps nécessaire au levage était plus grand, d'une part en raison de la grande hauteur à parcourir d'autre part aussi à cause du poids de la chaîne qui venait s'ajouter à celui des tronçons. C'est pourquoi on a été conduit à établir successivement au premier étage, au second étage et au plancher intermédiaire des relais avec des treuils à vapeur mus par des locomobiles de 6 chevaux et déposant les pièces de fer sur les planchers.

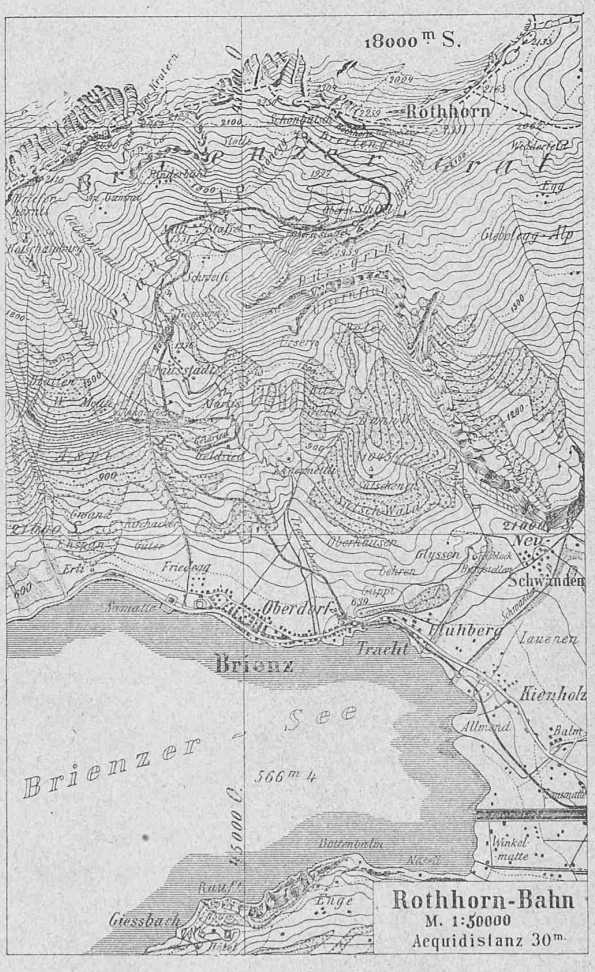
Les grues de montage n'avaient alors à lever les pièces que depuis l'étage situé immédiatement au-dessous d'elles; c'est-à-dire à 85 *m* au maximum.

Pour arriver au sommet de la tour les dernières pièces étaient ainsi levées successivement par trois treuils à vapeur et en dernier lieu par les grues. A chaque étage se trouvait une voie ferrée avec wagonnets pour amener les pièces à l'endroit voulu.

Zahnradbahn auf das Brienzer-Rothhorn.

Am 15. October dieses Jahres hat Herr *Carl Brück*, Fabricant in Brienz, Namens eines Initiativ-Comites und zu Handen einer zu bildenden Actien-Gesellschaft beim schweizerischen Bundesrath die Concession für den Bau und Betrieb einer Zahnradbahn auf das Rothhorn bei Brienz verlangt.

Dem uns vom Verfasser des bezüglichen Projectes, Herrn Ingenieur *A. Lindner* in Luzern, in verdankenswerther Weise zur Verfügung gestellten Material entnehmen wir Folgendes: Wie obenstehender Uebersichtsplan zeigt, nimmt die Bahn ihren Anfang in der Station Brienz (Tracht) der Brünigbahn auf Cote 570 und zieht sich von Tracht, den Trachtbach überschreitend und den Abhang oberhalb des Dorfes Brienz in nordwestlicher Richtung mit Steigungen von 18, 20 und 22 % erklimmend, bis in die Nähe des Mühlebachs. Von hier an ist die Steigung durchweg 25 % mit Ausnahme der Haltestellen und Stationen, wo dieselbe jeweilen 5 % beträgt. Die erste Wasserstation „Geldried" (auf Cote 1027) wird durch einen 260 *m* langen und in einer Curve von 80 *m* Radius liegenden Kehrtunnel erreicht. Da die östlich von Geldried befindlichen Schutthalden kein günstiges Terrain bieten, so wendet sich die Bahn abermals westwärts, ersteigt die Planalp-Fluh in einem 200 *m* langen, geraden Tunnel und erreicht bald die 1325 *m* über Meer liegende Station Hausstadt. Von hier ab behält das Tracé im Allgemeinen die eingeschlagene nördliche Richtung bis gegen Mittelstaffel bei, wendet sich sodann ostwärts bis zur Wasserstation Oberst-Staffel, 1810 *m* über Meer. Bald nach dieser Station folgt eine neue Kehre mit Richtungsänderung nach Nordwest; der Schöngütsch wird in einem 400 *m* langen Kehrtunnel von 150 *m* Radius unterfahren und die Station Rothhorn erreicht. Dieselbe liegt 2252 *m* über Meer, 7 *m* tiefer als die Ruinen des vor sechs Jahren abgebrannten Rothhorn-Wirthshauses. Von einer Verlängerung der Bahn bis zur Spitze des Rothhorns, welche noch fast 100 *m* höher und etwa 400 *m* von der Endstation entfernt liegt, musste abgesehen werden, weil dort weder für den Bahnhof noch für ein Gasthaus genügend Raum vorhanden gewesen wäre.



Gelangt die Rothhornbahn in nächster Zeit zur Ausführung, so wird sie die höchste Bergbahn des europäischen Continentes sein, so lange sie nicht durch weit kühnere Projecte in den Schatten gestellt wird. Bei der Pilatusbahn, welche jetzt noch den ersten Rang unter den europäischen Bergbahnen einnimmt, beträgt die bewältigte Höhendifferenz 1635 *m* und die Endstation liegt 2076 *m* über Meer, während bei der Rothhornbahn diese beiden Zahlen 1682 und 2252 *m* betragen. Die Bahn hat eine gesammte horizontale Länge von 7,6 *km*, zu welcher noch 1,4 *km* Nebengeleise kommen, so dass die Gesammt-Geleiselänge 9 *km* beträgt.

Was das Betriebssystem dieser Zahnradbahn anbetrifft, so hat dasselbe grosse Aehnlichkeit mit der im Bau begriffenen in Nr. 12 dieses Bandes beschriebenen und dargestellten Bahn auf den Monte Generoso. Die Spurweite beträgt auch hier 0,80 *m*; zwischen den 20 *kg* pro laufendem Meter schweren flusseisernen Schienen, die auf 25 *kg* schweren eisernen Schwellen befestigt sind, läuft eine Abt'sche Zahnschiene von zwei Lamellen, die je 25 *mm* stark sind. Die Zahnschiene ist jedoch nicht derart erhöht, wie es für gemischten Betrieb (Adhäsion und Zahnrad) nothwendig wäre, sondern nur so viel, als es die Weichenconstruction erfordert. Auch hier sind sämmtliche Befestigungsmittel von Eisen und es werden zur Festhaltung der Bolzen-Federringe verwendet, wie dies auch bei der Verlaschung der Schienen vorgesehen ist. Sämmtliche Geleise, auch die Nebengeleise der Bahnstationen erhalten, Zahnschienen; in den Stationen wird aber wegen der geringern Steigung (5 %) nur *eine* Lamelle angenommen.

In Folge der schmalen Spur von 80 *cm* und der beabsichtigten Achsen-Construction des Rollmaterials könnten, wie dies beim Monte Generoso der Fall ist, Curven bis auf 60 *m* Radius zur Anwendung gelangen. Das Project geht jedoch vorläufig nicht unter 80 *m* für die Radien; immerhin besteht die Absicht, sofern damit wesentliche Ersparnisse in den Baukosten erzielt werden könnten, Minimalradien bis auf 60 *m* zu verwenden.

Für die Geleisverbindungen in den Stationen sind keine Schiebweichen, sondern Zahnschienenweichen vorgesehen. Eine Drehscheibe wird nur in Brienz, Wasserfüll-