Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 33/34 (1899)
Heft: 14

Artikel: Der Bau des Simplon-Tunnels
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-21402

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: 16.12.2025

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

das nun angefangene grosse, kulturhistorisch bedeutsame Werk zu einem guten Ende zu führen.

Nach einem im Hofbräuhaus folgenden zweiten Akte trennte man sich mit dem Versprechen, im nächsten Jahre in Dresden vollzählig einzutreffen. (Schluss folgt.)

Der Bau des Simplon-Tunnels.

I.

Wenn sich irgend ein Gegenstand als besonders geeignet zeigte, das Interesse der schweizerischen Technikerschaft wach zu rufen, so war es der vom Vorstand des Technischen Vereins Winterthur auf die Traktandenliste der letzten Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins gesetzte Vortrag von Ingenieur *Brandt* über die Durchführung des grossen Werkes, das im letzten Jahre begonnen, heute schon so erfreuliche Fortschritte aufweist. Nicht allein die Aktualität des gewählten Themas, sondern auch die Persönlichkeit des zum Vortrage Gewonnenen, der im Tunnelbau heute als erste Autorität betrachtet wird, vermochte auf die herbeiströmenden Gäste eine grosse Anziehungskraft auszuüben. Man mag es daher begreiflich finden, dass im ersten Augenblick die Enttäuschung nicht gering war, als bekannt wurde, dass Herr Brandt durch zwingende Gründe verhindert sei, nach Winterthur zu kommen. Um so dankbarer erwies sich in der Folge die Zuhörerschaft den HH. *Sulzer-Ziegler* und Oberst *Locher* gegenüber, auf die Mitteilung hin, dass diese beiden, um den Vortrag nicht überhaupt aus der Traktandenliste fallen zu lassen, sich bereit erklärt hatten in die enstandene Lücke zu treten. Im Verlauf der Vorträge zeigte es sich sofort, dass die beiden Redner, die ja dem Unternehmen ebenso nahe stehen, wie Herr Brandt, ihren Gegenstand vollständig beherrschten und der stürmische Beifall, der ihnen gezollt wurde, hat diesen Gefühlen vollgültigen Ausdruck gegeben.

Die beiden Redner hatten sich dahin geeinigt, dass zuerst Herr Sulzer-Ziegler eine gedrängte Uebersicht über die Vorgeschichte des Unternehmens geben, worauf dann Herr Oberst Locher über Ausführung des Baues und die Anlage der Installationen sprechen und zum Schluss Herr Sulzer-Ziegler noch über die maschinentechnischen Einrichtungen Auskunft erteilen sollte.

In dieser nämlichen Reihenfolge möge auch unser Referat gehalten sein. Wir dürfen dasselbe um so kürzer fassen, als unsere Zeitschrift in Bd. XXIV Nr. 18, 19 und 21 bereits eine vollständige Beschreibung und Darstellung der originellen Baumethode gegeben hat, und wir hoffen, über die seitherigen Arbeiten unseren Lesern bald ausführlichen Bericht erstatten zu können.

Auf die Materie eintretend, sprach sich Herr *Sulzer-Ziegler* im ersten Teil seines Vortrages ungefähr wie folgt aus:

Das heute in Ausführung stehende Basis-Tunnel-Projekt ist bekanntlich durchaus nicht das einzige, welches für den Simplon-Durchstich aufgestellt worden ist; es ist nur eines von den vielen, welche im Laufe der Jahrzehnte das Licht der Welt erblickt haben. Abgesehen von den eigentlichen Ueberschienungs-Projekten, mit dem Kulminationspunkt auf der Passhöhe, also etwa 2000 *m* über Meer, sind Tunnelprojekte in allen möglichen Höhenlagen bis zu 1600 *m* über Meer präsentiert worden. Das höchste war dasjenige von *Masson*, zu Anfang der 90er Jahre aufgestellt, mit Zahnradrampen und einem in der angegebenen Höhe gelegenen Tunnel von rund 8000 *m* Länge. Von den zwischen diesem und dem Basis-Tunnel-Projekt liegenden Projekten hat namentlich dasjenige von 1886 in ungefähr 800 *m* Höhe und mit etwa 16000 *m* Länge eine besondere Bedeutung erlangt, weil es zu Ende der 80er Jahre der Realisierung sehr nahe stand.

Massgebend für die Aufstellung der verschiedenen Projekte waren immer zwei Haupt-Faktoren, einerseits der Kostenpunkt, anderseits die technische Ausführbarkeit.

Das Basis-Projekt, welches heute zur Ausführung gelangt, war schon im Jahre 1882 ernsthaft aufgestellt worden[1]), und es ist ja unstreitig das beste, man kann wohl sagen, das einzige, welches den bestehenden Alpen-Durchstichen des Mont Cenis und Gotthard ebenbürtig erscheint. Es ist wohl nicht nötig vor Fachleuten weiter auszuführen, dass wenn man darauf ausgehen wollte, eine Bahn für den grossen internationalen Verkehr zu bauen, eine möglichst tiefe Lage gesucht werden musste. Die hoch gelegenen Projekte, von denen ich soeben sprach, soweit sie nicht überhaupt, wie das *de Bange* Projekt und andere, ein abenteuerliches Aussehen hatten, charakterisieren sich als Touristen-Bahnen, konnten aber niemals darauf Anspruch machen, Lösungen für den Simplon-Durchstich zu sein, so wie ihn die französische Schweiz von jeher vor Augen hatte.

Die grossen Hindernisse, die sich der Ausführung des 1882er Basis-Tunnel-Projektes entgegenstellten, waren, wie bereits bemerkt, erstens die enormen Kosten, zweitens die technischen Schwierigkeiten, in allererster Linie begründet durch die zu gewärtigenden grossen Temperaturen im Gebirgsinnern.

Wie war nun die Situation in dem Moment, als wir zuerst unser Projekt präsentierten, d. h. im Jahr 1890?

Mutlosigkeit und Aussichtslosigkeit hatten auf der ganzen Linie Platz gegriffen; während man früher auf die finanzielle Hülfe von Frankreich und Italien gehofft hatte, fiel zuerst das eine, dann das andere Land definitiv ab, und es blieb der Jura-Simplon-Bahn nichts anderes übrig, als auf ihre eigene Kraft und diejenige der welschen Kantone zu bauen. Angestellte Renditen-Berechnungen ergaben aber, dass der gesteigerte Verkehr wohl eine Verzinsung einer Ausgabe von etwa 50 Millionen Fr. ergeben dürfte, aber nicht darüber. Dem gegenüber standen Kostenvoranschläge für den 20 Kilometer langen, zweigeleisigen Tunnel von 80 bis 90 Millionen. Wer sollte das Defizit decken?

In technischer Hinsicht wurden immer mehr Bedenken laut über die Ausführbarkeit des Basis-Tunnel-Projektes mit seinen hohen Gebirgstemperaturen. An Vorschlägen, diesen zu begegnen, fehlte es allerdings nicht, aber es kann nicht behauptet werden, dass sie praktisch durchführbar gewesen wären. Ein teilweiser Ausweg schien darin zu liegen, dass das Tracé, anstatt geradlinig im Winkel geführt würde, um möglichst unter den Thälern zu bleiben. Aber auch damit war nicht geholfen.

Es war also die Aufgabe derjenigen, welche sich um die Arbeit bewerben wollten, sowohl im Kostenpunkt, als in den technischen Fragen Rat zu schaffen.

Bezüglich beider Punkte war wenigstens in einer Richtung begründete Hoffnung da, Besseres in Aussicht stellen zu können, als bis dahin angenommen wurde. Die Erfahrungen mit dem System Brandt in verschiedenen Tunneln, wie Arlberg, Suram, Brandleite, und in grössern Stollenbauten hatten gezeigt, dass auf erheblich grössere Bohrfortschritte und daherige raschere Vollendung des Baues gerechnet werden durfte. Während früher immer mindestens acht Baujahre in Aussicht genommen waren, durfte man diese ohne Bedenken mindestens um zwei Jahre reduzieren. Es ist leicht auszurechnen, dass dies nur schon an Bauzinsen eine runde Summe Ersparnis bedeutet.

Es blieb noch die schwierige Frage der Temperaturen, um die sich alles drehen musste und um die sich in der That unser Bauprogramm dreht.

Ein eingehendes Studium der Frage, wie diese Schwierigkeiten zu bewältigen seien, legte uns schliesslich als einfachste und zugleich gründlichste Lösung den Gedanken des Doppeltunnels nahe, in der Meinung, dass der Stollen des einen während des Baus des andern als mächtiges Luftzuführungsrohr dienen sollte.

Ein weiterer Vorteil dieses Systems lag darin, dass vorerst nur die Ausgabe für einen eingeleisigen Tunnel zu

[1]) Vide «Eisenbahn» Bd. XVII Nr. 8, 10 und 15 vom 26. Aug., 9. Sept. und 14. Okt. 1882.

machen war, sodass auch die finanzielle Frage damit eine befriedigende Lösung fand.

Am Schlusse dieser Einleitung bemerkte der Redner noch Folgendes:

„Erlauben Sie mir, nach diesen einleitenden Ausführungen nur noch eine Bemerkung: Es wäre uns lieber gewesen, nachdem schon so viel über den Simplon geschrieben und gesprochen worden ist, in diesem Moment, da wir noch nicht lange an der Arbeit sind und noch nicht namhafte Resultate vorliegen, nicht sprechen zu müssen. Da die Installationen erst der Vollendung entgegengehen, kann noch nicht viel berichtet werden. Wir wären vorläufig lieber still an der Arbeit geblieben, um dann später einmal vor Ihnen über diese Dinge zu sprechen. Da nun aber Ihre Generalversammlung gerade in diesem Jahr in Winterthur, dem Centralsitz der Baugesellschaft stattfinden musste und an uns das dringende Ersuchen seitens Ihres Komitees gestellt wurde, einige Mitteilungen zu machen, so befanden wir uns in einer etwelchen Zwangslage, in der wir glaubten, nachgeben zu müssen."

Hierauf ergriff Herr Oberst *Locher* das Wort, indem er an Hand der aufgehängten Pläne eine klare und übersichtliche Darstellung des Bausystems gab und zugleich das geologische Längenprofil des Tunnels erläuterte. Wir dürfen, wie schon bemerkt, die Kenntnis dieser Materie bei unseren Lesern als bekannt voraussetzen und erwähnen nur, dass am 23. September, also am Tage vor dem Vortrag, der Richtstollen auf der Nordseite auf 1795 und auf der Südseite auf 1130 *m* vorgetrieben war. Die Differenz zu Ungunsten der Südseite liegt in der ausserordentlichen Härte des Gesteins, ferner in dem Umstand, dass die italienische Regierung bei Beginn der Arbeiten noch eine Verlegung der Station Iselle vornahm, und dass längere Zeit nur mit Schwarzpulver geschossen werden konnte, da die Verwendung von Dynamit langwierige Verhandlungen erforderte. Was die *Ventilation* anbetrifft, so wird dieselbe am Simplon Verhältnisse annehmen, die bisher beim Tunnelbau unbekannt waren. Am Gotthard betrug das von einer Seite in den Tunnel eingeführte Luftquantum $1^1/_2 - 2$ m^3, am Arlberg lange Zeit 3, zuletzt 6 m^3 in der Sekunde, am Simplon können 25 m^3 eingeblasen werden. Da nach der Berechnung der Geologen in der Mitte des Simplon-Tunnels Temperaturen von 40° Celsius zu erwarten sind, so muss durch besondere Hülfsmittel auf die Abkühlung der Luft Bedacht genommen werden. Dies geschieht einerseits durch die ausgiebige Ventilation, anderseits durch Abkühlung mittels Wasserzerstäubern, die an geeigneten Stellen angebracht werden können. Die Ventilation erfolgt durch je zwei Ventilatoren von 3,5 *m* Durchmesser, die an jeder Tunnelmündung angebracht und direkt mit Turbinen von je 200 *P. S.* gekuppelt werden. Während der Bauzeit werden sie hintereinander geschaltet, d. h. auf Druck gekuppelt, während des Betriebes können sie nebeneinander geschaltet und so auf Quantität gekuppelt werden, wobei sie sowohl zum Einblasen als auch zum Ansaugen von Luft aus dem Tunnel verwendet werden können. Ist auch die im Innern des Tunnels zu erwartende Temperatur eine so hohe, wie sie bis anhin noch in keinem Tunnel vorkam, so ist sie immerhin noch wesentlich niedriger, als bei manchem Bergbau. In den Compstock-Minen wird bei 70° Celsius gearbeitet, in Almagrera, Silberminen in Spanien, die bis etwa 100 *m* unter den Meeresspiegel gehen, beträgt die Gesteins- und Wassertemperatur 50 bis 60°. Diese Minen waren 15 Jahre ausser Betrieb, weil die Wasserförderungen nicht ausreichten. Die Firma Brandt, Brandau & Cie. hat sie nun durch grosse, von Gebr. Sulzer gelieferte Pumpenanlagen zum Teil wieder trocken gelegt, so dass dort wieder gearbeitet werden kann. Hieraus ist zu ersehen, dass man beim Simplon hinsichtlich der Gesteinstemperaturen nicht auf Verhältnisse stossen wird, die ungeahnte oder unüberwindliche Schwierigkeiten bieten werden.

Der Redner geht nun zur Beschreibung der Installationen über und beginnt mit den bezüglichen Wasserkraftanlagen. An der *Nordseite* liefert die Rhone die erforderliche Kraft. Das Wehr mit dem Einlaufkanal liegt unterhalb des Dorfes Mörel, 740 *m* über Meer oder 53 *m* über dem Tunnelportal. Das gewöhnliche Niederwasser der Rhone beträgt an jener Stelle 5, das aussergewöhnliche 2,6 m^3 in der Sekunde. Vom Wehreinlauf führt zuerst ein 3000 *m* langer Hennebique-Kanal (Beton mit Eisen armiert) bis zu einem 223 *m* langen Wasserstollen mit Wasserschloss und Ueberlaufleitung; dort schliesst sich eine 1500 *m* lange Druckleitung aus Eisenblech an, die bis zum Installationsplatz führt. Der Hennebique-Kanal hat einen quadratischen Querschnitt, er ist oben geschlossen, um den Schnee und die Eisbildung abzuhalten; alle 5 *m* ist er durch kräftige Pfeiler unterstützt. Der Wasserquerschnitt im Kanal beträgt $1{,}9 \times 1{,}9$ $m = 3{,}6$ m^2 und die Wassergeschwindigkeit bei 5 m^3 Wassermenge und $1^1/_2$ ‰ Kanalgefälle 1,4 *m*. Bis zum Wasserschloss steht das Wasser nicht unter Druck, von dort an beginnt erst die Druckleitung in der Blechröhre von 1,6 *m* Lichtweite, einem Querschnitt von 2 *m* und einer Wassergeschwindigkeit von 2,5 *m*. Ist das Wasserquantum geringer als 5 m^3, so reduzieren sich selbstverständlich die bezüglichen Geschwindigkeiten, die Reibung wird geringer und das Netto-Gefälle an der Pumpenstation grösser. So beträgt das Netto-Gefälle bei 5 m^3 Wasser 44 *m* und bei 3 m^3 Wasser 49 *m*. Aus ersterer Angabe berechnet sich die Kraft an der Turbinenwelle bei einem Nutzeffekt der Turbinen von 75 % auf 2200 *P.S.* Diese vorhandene Kraft verteilt sich auf zwei Turbinen von je 250 *P.S.* und zwei von je 600 *P.S.* und 170 Umdrehungen in der Minute im Pumpenhaus und zwei Turbinen von je 200 *P.S.* und 350 Umdrehungen für die Ventilatoren. Der Ueberschuss wird zur elektrischen Beleuchtung des Installationsplatzes und zum Betrieb einiger kleinerer Werke verwendet. Bis zur Vollendung der Kraftanlage dient eine seit dem 22. November letzten Jahres im Betrieb stehende Dampfmaschinen-Anlage, bestehend aus zwei Halblokomobilen von je 80 *P.S.* und einer solchen von 60 *P.S.* für den gegenwärtigen Kraftbedarf. Diese bleibt auch nach Inbetriebsetzung der Wasserkraft-Anlage bestehen, indem sie als Reserve dient. Im Pumpenhaus ist seit Anfang letzten Monates bereits eine der zwei 250pferdigen Turbinen im Betrieb.

Etwas verschiedenartig gestaltet sich die Wasserkraftanlage an der Südseite. Hier stand das Wasser der Diveria zur Verfügung, die aber geringere Wassermengen führt, als die Rhone. Die Stärke dieses Wasserlaufes bemisst sich auf 1,6 m^3 bei gewöhnlichem und auf 1 m^3 bei aussergewöhnlichem Niederwasser. Um hier zu annähernd gleichen Kräften zu kommen, musste die Fassung erheblich höher hinauf verlegt werden. In der That liegt das Wehr bei Gondo (unterhalb der Landesgrenze) 794 *m* über Meer oder rund 160 *m* über dem Tunnelportal. Von der Fassungsstelle an wird das Wasser in einer Druckröhre bis zum Pumpenhaus geleitet. Die gesamte Länge der Rohrleitung beträgt 4400 *m* und zwar sind davon 1400 *m* Gussröhren, 2600 *m* Blechröhren, beide von 900 *mm* Lichtweite und 400 *m* Blechröhren von 1000 *mm* Lichtweite (beim Uebergang über die Diveria auf einer eisernen Brücke). Auch hier musste ein Stollen angelegt werden, der 320 *m* lang ist; in diesen wurde die Rohrleitung verlegt. Sowohl auf der Nord- wie auch auf der Südseite haben die Blechröhren keine Expansionsmuffen. Um gegen das Wandern infolge der Wärmeausdehnung feste Punkte zu schaffen, sind die Röhren in regelmässigen Entfernungen eingemauert. Die Leitung wurde zum Teil mit Erde bedeckt, der grösste Teil jedoch liegt offen und ist gegen die Sonnenbestrahlung mit Binsenmatten geschützt. Es ist selbstverständlich, dass sowohl bei der Rhone, als namentlich bei der viel Geschiebe führenden, wilden Diveria alle Massregeln getroffen wurden, um dass Wasser in der Leitung von Geschiebe frei zu halten, indem entsprechende Geschiebesammler und Ablässe angelegt wurden. Die Geschwindigkeit des Wassers in der Röhre beträgt 2,5 *m* bei einem Quantum von 1,6 m^3. Aus diesem berechnet sich das Nettogefälle auf 134 *m* (während es bei

1 m^3 Wasser 158 *m* betragen würde) und die Kraft an der Turbinenwelle auf rund 2100 *P. S.* Die Verteilung dieser Kraft, sowie auch die Dampfmaschinen-Anlage, ist eine ähnliche wie auf der Nordseite. Im Gegensatz zur Nordseite ist jedoch hier der Raum sehr beschränkt und der ganze Installationsplatz empfängt während des Winters keinen Sonnenstrahl.

Der Redner verbreitet sich sodann über die Beschreibung der Gebäude und Einrichtungen der beiden Installationsplätze, das Pumpen-, Dampfmaschinen- und Dynamo-Haus, die Werkstätten, Bureaux und Magazine, die Sägerei, Mörtelbereitung, Giesserei, Bohrschmiede etc., namentlich auch auf die grossartigen Einrichtungen zum Wohle der beim Bau beschäftigten Arbeiter und zur Hebung der sanitären Verhältnisse. Auf beiden Plätzen ist eine gesunde und ausreichende Versorgung mit Trinkwasser eingerichtet, eine Bade-Anlage, Wäscherei und Tröcknerei, eine Restauration, ein Gasthaus, eine Herberge und Wohnhäuser stehen den Arbeitern zur Verfügung, Kranke und Verwundete finden in einem Spital geeignete Verpflegung, kurz, die Unternehmung thut alles, um das leibliche Wohl der Arbeiter zu fördern und die sanitären Verhältnisse unter der Arbeiterschaft den Anforderungen der Hygieine entsprechend zu gestalten.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

XXXVIII. Jahresversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Winterthur. (Fortsetzung anstatt Schluss.) Für den Montag war der Besuch der Werkstätten der drei grossen Etablissemente, die mit ihren Erzeugnissen im Festalbum so reichlich vertreten sind und für die Architekten die Besichtigung der interessantesten Bauten in Aussicht genommen. Um 9 Uhr morgens versammelte sich denn auch eine ansehnliche Schar der Gäste auf dem Bahnhofplatze, um von hier aus die Wanderung anzutreten. Während die Architekten unter der Führung des Herrn Architekt Jung mit dem am Bahnhofplatz gelegenen neuen Postgebäude den Anfang machten, begab sich die Mehrzahl in einzelne Gruppen aufgelöst, unter der Führung von Vertretern der betr. Etablissemente nach den verschiedenen Werkstätten der Herren Gebr. Sulzer, der Lokomotivfabrik und der Firma J. J. Rieter & Cie. in Töss, die alle des Interessanten und Lehrreichen eine grosse Fülle boten, so dass wir nur in skizzenhafter Weise versuchen können, das Vorgeführte hier wiederzugeben.

Bei dem Rundgang durch die Werkstätten der Firma *Gebr. Sulzer* wurden in bestmöglicher Reihenfolge Dreherei, Fräserei, Schmiede, Schlosserei, Montierungsraum, Kesselschmiede und Giesserei besichtigt.

Obgleich volle drei Stunden für den Besuch der verschiedenen Werkstätten in Aussicht genommen waren, war die Zeit doch zu knapp bemessen, um den einzelnen Details sich genügend widmen zu können; immerhin dürften die Gäste ein Bild erhalten haben von den Werkzeugen und Einrichtungen, die in der Maschinenindustrie erforderlich sind.

In der Dreherei waren es grosse Schwungräder, welche die Aufmersamkeit besonders fesselten, dann das Ausbohren von Dampfcylindern, die Bearbeitung der konischen Ventilsitze mittelst Specialwerkzeugen und die grossen Hobelmaschinen. Besonderes Interesse erregte auch die ausgedehnte Benutzung der Fräse für alle möglichen Arbeiten an den verschiedensten Arbeitsmaschinen.

In der Kesselschmiede interessierte namentlich die neue Vorrichtung zum Biegen der Bleche, sowie die Bohr- und Stemmapparate mit Druckluftbetrieb und die hydraulischen Niet- und Pressvorrichtungen. In der Montierung waren Maschinen verschiedenster Grösse und nach allen Weltgegenden bestimmt in Arbeit. Bei einzelnen Gestellen deuteten die russischen Firmatafeln auf den Bestimmungsort hin. Eine 1600pferdige Maschine, für eine grosse Spinnerei in Finnland bestimmt, war noch komplet beisammen. In der Giesserei bewunderte man die äusserst interessanten Formarbeiten und die Formmaschinen der Kleingiesserei, ebenso die Einrichtungen zum Putzen der fertigen Gusstücke.

Ein beredtes Zeugnis für die volle Inanspruchnahme sämtlicher Werkstätten zeigte sich überall in der Ansammlung der unzähligen in Arbeit befindlichen Maschinenteile, die oft so dicht neben einander liegen, dass ein Durchgang kaum möglich ist und ein gefahrloses Arbeiten überhaupt nur gesichert erscheint durch die vorzüglichen Krahneinrichtungen, welche überall in ausgiebigstem Masse vorhanden sind.

Zur besseren Verständlichkeit über die Wirkungsweise der am Simplon verwendeten Bohrmaschinen war im Fabrikhof eine in Thätigkeit befindliche Maschine aufgestellt, bei welcher man sich von dem raschen Fortschritt überzeugen konnte, den der Bohrer beim Eindringen selbst in ausserordentlich hartem Gesteine macht. Die Maschine arbeitete genau unter den gleichen Verhältnissen wie in einem Tunnel, so dass die Besucher einen klaren Begriff erhielten über alle dabei notwendigen Manipulationen, die fast ausschliesslich hydraulisch besorgt werden.

Wir haben damit den Rundgang durch dieses bedeutende Etablissement Winterthurs beendigt und betreten nun die nur durch einen Zaun von demselben getrennten Werkstätten der *Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik*, die in den letzten Jahren eine gewaltige Ausdehnung erfahren haben. Dreherei, Hülfsmaschinen und Schlosserei sind hier in einem grossen Saale (Shedbau) untergebracht und speciell in der Hülfsmaschinenabteilung sind die Werkzeuge so gruppiert, dass eine bestimmte Kategorie Arbeitsstücke in der betr. Gruppe fertig für die Schlosserei hergestellt werden kann. Die Fräserei ist wie im vorerwähnten Etablissement ebenfalls sehr ausgebildet und es werden nicht nur kleinere Stücke wie Steuerungsteile, Schieber etc., sondern auch grosse Bestandteile, wie Feuerbüchsrahmen, Linealträger, grosse Lokomotivcylinder auf Special-Fräsmaschinen bearbeitet.

Die Lokomotivrahmen kommen als grosse gerichtete Bleche paketweise zuerst auf die Bohrmaschine und dann successive auf die Stanz- und Hobelmaschinen, welche sie fertig zum Montieren liefern.

In der Kesselschmiede, für deren Vergrösserung die Bauten der Vollendung entgegengehen, erregten besonderes Interesse die elektrischen Bohr- und Gewindeschneidmaschinen, die Blechfräsmaschine und die hydraulische Nietmaschine. Letztere arbeitet mit Blechschluss und Stiftennietung nach System Schönbach; die Akkumulator-Presspumpe für 100 Atm. Druck wurde von der Firma Gebr. Sulzer gebaut. Die Schmiede ist nur für kleinere und mittelgrosse Schmiedstücke eingerichtet; Lokomotivachsen, grosse Kurbelachsen für Motoren etc. werden von auswärts roh geschmiedet bezogen.

In der Lokomotivmontage, einer geräumigen, hellen Halle wurden den Besuchern Maschinen in den verschiedensten Stadien der Montierung vorgewiesen: zweicylindrige Verbund-Lokomotiven für die Nordostbahn, drei Cylinder-Verbund für die Jura-Simplon-, zwei Zahnradlokomotiven für die Brohlthalbahn in Deutschland und zwei bereits wieder zerlegte Maschinen für die aethiopischen Bahnen, sowie zwei elektrische Lokomotiven für Bex-Villars u. s. w. u. s. w. Auch hier erhielt der Besucher den Eindruck, dass die Fabrik vollauf beschäftigt ist.

Von der Montierungshalle treten wir in die ebenfalls sehr geräumigen Arbeitslokale für den Motorenbau, der sich seit mehreren Jahren einer grossen Entwickelung erfreut, wie die zahlreichen herumliegenden Werkstücke und der mit fertigen Motoren besetzte Probierraum zur Genüge zeigten.

Als Betriebskraft arbeiten, im Werke verteilt, verschiedene Dampfmaschinen, sowie eine von dem Etablissement selbst gebaute Gaskraft-Anlage, welche einerseits als Centrale für Kraft und Licht arbeitet und anderseits Kraftgas an verschiedene in den Werkstätten nach Bedürfnis placierte 30—50pferdige Gasmotoren abgiebt.

Als drittes Exkursionsziel waren die Fabriken der *Aktiengesellschaft vormals J. J. Rieter* in Obertöss in Aussicht genommen, welche für den Bau von Spinnmaschinen, Turbinen und seit etwa 10 Jahren auch von elektrischen Maschinen eingerichtet sind. Zuerst führte uns der Weg in die Abteilung für Turbinenbau, die in einer langgestreckten Halle mit seitlichen Galerien untergebracht ist. Hatten uns schon in den beiden vorerwähnten Etablissementen die grossartigen Werkzeugmaschinen imponiert, so wuchs unser Staunen noch angesichts der riesigen Hobelmaschine, welche hier vorgezeigt wurde, und die ihresgleichen wohl weit und breit suchen dürfte. Hat doch der Tisch derselben eine Länge von 9,5 *m* bei einer Breite von 2,5 *m*.

Aus einer Reihe von Kopfbänken respektabler Dimensionen ragte ebenfalls einer hervor, dessen Planscheibendurchmesser über 5 *m* beträgt. Mitten in der Halle befand sich gerade eine grosse Francis-Turbine in einem gewaltigen Blechkessel in Montage. Nach den vielen in Bearbeitung befindlichen Gusstücken für Spiral- und andere Francis-Turbinen zu urteilen, scheint diese in neuester Zeit äusserst beliebt gewordene Turbinenart die sonst üblichen Girard- und Jonval-Turbinen allmählich zu verdrängen.

Neben sog. Pelton- oder Löffelturbinen konnten auch verschiedene Ausführungen nach einem amerikanischen Typus bemerkt werden. Wir liessen uns sagen, dass diese Turbinen andernorts durch ihren hohen Nutzeffekt bereits alle andern Turbinensysteme überflügelt haben.

Am Ende der Halle trafen wir auf einen abgeschlossenen Raum, in dem gerade einige Drehstrom-Generatoren und Gleichstrom-Dynamos zu