

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 10/11 (1879)
Heft: 9

Artikel: Eisenbahn- und Hafenbau im indischen Ocean
Autor: Lyon, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7642>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

Wir zweifeln nicht daran, dass dasselbe für feine Gewinde, wo von rationalen Dimensionen ohnehin abgesehen werden muss, seine volle Brauchbarkeit besitzt; in Beziehung auf diesen Punkt müssen wir uns indessen für incompetent erklären.

Februar 1879.

Rudolf Escher.

* * *

Situation der Gotthardbahn-Gesellschaft.

Februar 1879.

Der neueste Kostenvoranschlag der technischen Bauleitung der Gotthardbahn (vom October 1878) berechnet die Gesamtkosten des reducirten Netzes Immensee-Pino mit der Abzweigung nach Locarno und der Theilstrecke Lugano-Chiasso, inclusive Kosten der allgemeinen Verwaltung, Capitalbeschaffung und Verzinsung des Baucapitals bis zum 1. Juli 1882, auf die runde Summe von 221 Millionen Franken. Hiernach ergibt sich gegenüber der Bausumme von 227 Millionen Franken, welche von der internationalen Conferenz von Luzern für die gleichen Linien angenommen worden war, eine Ersparniss von Fr. 6 000 000.

Die Kosten des Unterbaues der noch auszuführenden Linien Immensee-Göschenen, Airolo-Biasca und Cadenazzo-Pino, exclusive eiserne Brücken und Unvorhergesehenes waren in dem neuesten Voranschlage mit Fr. 51 810 000 budgetirt. Diese Arbeiten sind nun, mit Ausnahme derjenigen der Strecke Immensee-Brunnen, welche auf Fr. 3 580 000 veranschlagt sind, vergeben worden¹⁾ und zwar mit einem Abgebot von zusammen

Fr. 4 115 000 ca. 8 0/0

Des Fernern sind die eisernen Brücken, welche im Voranschlage vom October 1878 mit einer Summe von Fr. 3 000 000 in Anschlag gebracht waren, um Fr. 2 425 000 vergeben worden,²⁾ so dass sich hier eine weitere Ersparniss ergibt von

„ 575 000 ca. 19 0/0

Endlich ist auch der ganze Bedarf von Schienen (Gussstahl, Normalgewicht 38,6 $\frac{h}{g}$ per Meter) zu Fr. 2 533 770 veraccordirt worden.³⁾ Obschon das Gewichtsquantum in Folge Annahme eines stärkeren Profiles, als den Berechnungen des Voranschlages zu Grunde lag, um ca. 1600 \mathcal{T} erhöht worden ist, so wurde doch eine Ersparniss gegenüber dem Voranschlage von

„ 180 000 ca. 7 0/0

erzielt Summa der erzielten Abgebote Fr. 4 870 000

Auf den Arbeiten der Linie Immensee-Brunnen, sowie auf den Hochbauten und dem Rollmaterial darf sodann noch eine weitere Ersparniss von mindestens

„ 300 000

in Aussicht genommen werden. Total Fr. 5 170 000

Es steht demnach gegenüber der von der internationalen Conferenz berechneten Bedarfsumme von 227 Millionen Franken eine sichere Reserve in Aussicht von

Fr. 6 000 000 + Fr. 5 170 000 = Fr. 11 170 000

¹⁾ Die Unternehmer der verschiedenen Strecken sind:

a. Bauloose III und IVa — Brunnen-Flüelen.

Unternehmung: **Reveillac, Bardol & Cie.**

Theilhaber:

Reveillac, Adolf, in Narbonne (Aude); Bardol, Hugo, in Tarbes (Haute Pyrénées); Despaux, Eduard, in Tarbes (Haute Pyrénées); Tersouly, Johann, in Foix (Ariège).

Vorläufige Adresse: **Luzern, Hotel St. Gotthard.**

b. Bauloose IVb—IX. — Flüelen-Göschenen.

Unternehmung: **Baugesellschaft Flüelen-Göschenen.**

Theilhaber:

Fischer & Schmuziger von Aarau; Guyer, Ed., von Zürich; Locher & Cie. von Zürich; Moser, Rob., von Herzogenbuchsee (Bern); Rüttimann, Hetzler & Eisele in Zürich; Vicarino & Curty in Basel; Ziegler, C. E., von Schaffhausen.

Vorläufige Adresse: **Oberingenieur Moser in Zürich.**

c. Bauloose X—XVII. — Airolo-Biasca.

Unternehmung: **Giovanni Marsaglia.**

Theilhaber:

Giovanni Marsaglia in Turin; Fritz Müller in Wien; G. Ott in Bern.

Vorläufige Adresse: **G. Ott in Bern.**

d. Bauloos XVIII. — Cadenazzo-Vira Gambarogno.

Unternehmer: **Caprioglio & Cie.**

Vorläufige Adresse: **Caprioglio in Dingolfingen, Bayern.**

e. Bauloos XIX. — Vira Gambarogno-Pino.

Unternehmer: **Filippo Milza.**

Theilhaber:

Filippo Milza aus Parma; Carlo Marchioni aus Novara; Carlo Caselli aus Castellazzo Bormida.

Sämmtliche derzeit in **Novara, Hotel di Roma.**

²⁾ Die Unternehmer sind:

a. Für die Strecke Immensee-Altendorf:

Th. Bell & Cie. in Kriens bei Luzern

— (circa 720 \mathcal{T} à Fr. 420.)

b. Für die Strecke Altendorf-Biasca und Cadenazzo-Pino:

Gutehoffnungshütte,

Actienverein für Berg- und Hüttenbetrieb in Oberhausen II.

(Westfalen) — (circa 4850 \mathcal{T} à Fr. 439.)

³⁾ Die Schienen wurden wie folgt vergeben:

2250 \mathcal{T}	auf den Lagerplatz <i>Brunnen</i>	zum Preise von Fr. 178 p. \mathcal{T}
5370 „	„ „ „ „ <i>Flüelen</i>	„ „ „ „ 178 „
5370 „	„ „ „ „ <i>Biasca</i>	„ „ „ „ 193 „
750 „	„ „ „ „ <i>Magadino</i>	„ „ „ „ 188 „

Es übernahmen von diesem Quantum von 13740 \mathcal{T} : Die „Union“, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie in Dortmund 9160 \mathcal{T} der **Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde** 4580 \mathcal{T} .

* * *

Eisenbahn- und Hafnenbau im indischen Ocean.

Wirft man einen Blick auf die Karte Afrika's oder des indischen Oceans, so sieht man ungefähr unter dem zwanzigsten südlichen Breitengrad, östlich von Madagaskar, eine kleine Inselgruppe, die maskarenischen Inseln genannt, vom Portugiesen Maskarenas entdeckt. *La Réunion* (oder *Bourbon*), *Mauritius* (oder *île de France*), *Rodrigue*, heissen diese drei Inseln. Die Portugiesen behielten sie nicht lange in ihrem Besitz; die Franzosen liessen sich dann darauf nieder. England eroberte sie während der napoleonischen Kriege und nach dem Friedensschluss von 1808 fiel *Bourbon* allein wieder an Frankreich zurück. Die kreolische Bevölkerung ist auf allen drei Inseln rein französischen Ursprunges, Eingewanderte aus der *Bretagne* und der *Normandie*.

Die Inselgruppe ist vulkanischer Formation; Mauritius, in der Mitte, zwischen Bourbon und Rodrigue, ist wohl die älteste der drei Inseln, geologisch gesprochen, Rodrigue ist die jüngste. Auf la Réunion ist noch ein Vulkan in vollständiger Thätigkeit; dieser Vulkan bedeckte bei einer letztjährigen Eruption die ganze Umgebung mit dünnen Obsidianfäden, centimeterlang und vielleicht $\frac{1}{10}$ m dick, die wie Schneeflocken umherwehten. Ich glaube, dass man dieses Phänomen nur noch am Vulkan von Popocatepetl in Südamerika gesehen hat. Mauritius ist die fruchtbarste der drei Inseln. Die vulkanischen Gebirge sind dort überall an ihrer Oberfläche verwittert. Die Insel ist geebnet, in die Alluvialperiode übergetreten; man findet auf Mauritius nur noch hügelartige Erhebungen von einigen Hundert Metern. Bourbon zeigt der ganzen Länge nach eine hohe Bergkette mit Spitzen von 3000 und 3600 m , die letztere, *piton des neiges* genannt, wohl aus Ironie, weil in Europa Schnee darauf sein

würde, unter dortigem Klima man aber umsonst nach einer weissen Spitze schaut. Man findet in dieser Kette zahlreiche, grosse und kleine erlöschte Krater, jetzt grosse Wasserbecken; unter diesen die Bérénica, 300 ^m im Durchmesser, die George Sand in ihrem Roman Indiana verewigt hat. Aus allen diesen Kratern fliessen Wildbäche, die am Ufer eine ziemlich ausgedehnte Alluvialfläche angeschwemmt haben, die den einzigen fruchtbaren Theil der Insel bildet. Nur noch an einigen Stellen bei der Ausmündung der Bergketten ragen die steilen Felsmassen tief in's Meer hinunter.

Rodrigue, von allerjüngster Formation, ist dagegen noch ein steiler, kahler, fast unbewohnter Fels, nur durch Fischerboote besucht.

Mauritius, obgleich kleiner als Bourbon, ist bei weitem die wichtigste Insel. Sie besitzt einen grossen, natürlichen Hafen, und mehrere kleine Häfen, ausgezeichnet gegen die Stürme geschützt. Es ist der Verproviantirungspunkt aller Segelschiffe, die von Europa via Cap der guten Hoffnung nach der ostafrikanischen Küste oder nach Asien gehen, und von Südamerika nach Australien; es ist in einem Worte der Treffpunkt aller Schiffahrer, die nach schweren Reisen in den südlichen Meeren einen sichern Hafen zur Erholung suchen. Auch glaubt man sich fast in der Hafen- und Hauptstadt Port Louis, in einem europäischen Hafenplatze zu finden, wenn nicht die starkbrennende Sonne daran erinnern würde, dass man doch etwas gar weit vom alten Continente sein möchte. Dabei herrscht eine üppige Cultur auf der ganzen Oberfläche der Insel. Die Engländer haben beim Friedensschluss von 1808 richtig verstanden das beste Stück zu behalten. — Eine Eisenbahn mit europäischer Normalspur von einer Privatgesellschaft in den sechziger Jahren gebaut, umkreist die Insel. Sie kostete mehr als 500 000 Fr. per Kilometer und gab keine befriedigenden kommerziellen Resultate. Es ist eben schwer, in einer kleinen Insel, die kaum einen Radius von 50 ^m hat, die nöthige Nahrung für eine so theure Bahn zu finden. Die englische Colonialregierung hat den Betrieb übernommen und zieht aus ihrem mindern Ankaufspreis kaum einen anderthalbprocentigen Nutzen. Die Bahn hat jedoch einen bedeutenden national-ökonomischen Werth. Sie bedient fast sämtliche grosse Zuckerfabriken und die Vortheile, die der Transport daraus zieht, compensiren bei weitem den anderweitigen Verlust.

Bourbon dagegen ist in unserer jetzigen geologischen Periode noch nicht so durch die Natur begünstigt, wie Mauritius. Die Insel befindet sich noch in jüngerer Periode; sie hat die Ovalform beibehalten, mit der sie sich aus dem Meere emporgehoben hat; die Lavaströme sind bis jetzt in all zu regelmässiger Weise an's Meer geflossen, ohne Buchten zu bilden. Die Insel ist jetzt in voller Erosionsperiode. Zahlreiche Wildbäche bringen enorme Quantitäten Erde und Steine an's Meer; im Innern finden Rutschungen von ganzen Bergabhängen statt. Das vulkanische Gebirge ist basaltischer Natur. Der Basalt enthält zahlreiche Olivinkrystalle; die Tuffe enthalten sehr viele grosse und schön ausgebildete Amphibolkrystalle. Als Einsprenglinge in Ritzen und Klüften findet man hauptsächlich Magnesiacarbonate und nur selten Feldspathe und Quarznüsse (Feuersteine), manchmal auch halb Fuss dicke Schichten von, zu rothen Ziegeln gebrannter, Thonerde. Von Kalkformation natürlich keine Spur. Zum Bau gebraucht man ausschliesslich zu Pulver zerriebene und dann gelöschte Korallen oder Madreporen, die das Meer in Stürmen an's Ufer wirft. Sie werden auch manchmal geschliffen und als Bausteine verwendet. In den Seychelles-Inseln am Equator bilden sie selbst die einzigen Bausteine zu den Fundamenten der hölzernen Häuser.

Bourbon bietet der Schiffahrt nur offene Rheden, wo das Ein- und Ausladen der Boote sehr schwierig ist während des ganzen Winters, d. h. während der trocknern Periode von Mai bis November. Von November bis Mai ist die See gewöhnlich ruhig; aber die Schiffe sind alsdann genöthigt, sehr weit vom Ufer und sehr tief Anker zu werfen, weil während dieser ganzen Periode stets Cyklonen, d. h. Wirbelstürme zu befürchten sind, selbst dann noch müssen sie bei Zeiten in's freie Meer hinaus fliehen und dennoch werden fast jedes Jahr Schiffe in diesen fürchterlichen Stürmen bis an's Ufer geworfen.

Daher hat sich die Colonie schon seit vielen Jahren an die Metropole gewandt, um von ihr die nöthigen Mittel zu einem Hafenbau zu erlangen. Frankreich war seit dem Verluste von Mauritius desto mehr dazu aufgelegt, Etwas für die Colonie zu thun, da es gerne in den südlichen Meeren einen Kriegshafen besässe, wegen einer allfälligen Annexion; die kleinen Inseln Nossibé, Ibrahimbé und Mayotte bieten keinen genügenden Anhaltspunkt dazu. Viele Ingenieure sind schon nach Bourbon gewandert, zum Studium des Hafenbaues. Im letzten Jahrhundert wurde der Ingenieur *Bernardin de St-Pierre* von Mauritius aus zu diesem Zwecke hinüber gesandt; er scheint sich jedoch in den dortigen Inseln weniger um die Ingenieurkunst verdient gemacht zu haben, als in seinen literarischen Productionen, zu denen man die wohlbekannte *Novelle Paul et Virginie* zählt, die sich auf Mauritius abspielt. Eine grosse Schwierigkeit, vor der man immer zurückschreckte, stellt sich auf la Réunion einem Hafenbau entgegen. Bei der kleinen Ausdehnung der Insel, nur 60 ^m Maximallänge und 50 ^m Maximalbreite kommen die Gerölle der Wildbäche noch als grosse Blöcke an's Meer. Sie werden nicht lange genug gerollt, um sich zu zerkleinern. Das Meer fängt die Steine auf und wirft sie während der grossen Stürme von Osten nach Westen, der Küste entlang, und in solchem Maasse, dass nach jedem Sturm eine merkliche Küstenveränderung stattgefunden hat. Es würde also sehr gewagt sein, die Hafendämme direct in's Meer hinaus zu bauen, einerseits, weil schon während des Baues die Bewegung der Gerölle die gemachte Arbeit zerstören könnte, und andererseits, weil der Hafeneingang bald verstopft sein würde, oder die Betriebskosten zur Offenhaltung nicht berechenbar wären. Man hat sich also entschliessen müssen an der westlichen Küste, da wo die Gerölle am meisten angesammelt sind, ihre Bewegung also die geringste ist, den Hafen vom festen Lande zu gewinnen. Die Dämme werden nur auf eine geringe Länge in's Meer hinaus ausgedehnt. Um sie gegen jede Bewegung zu schützen, ist man genöthigt, Betonblöcke von 140 ^m anzuwenden.

Was die topographischen Verhältnisse der Insel anbelangt, so führt um dieselbe eine Landstrasse, da, wo eben möglich, in der Nähe des Ufers. Sie befindet sich in einem schlechten Zustande und erfordert nichts destoweniger jährlich bedeutende Unterhaltungskosten; meistens geht sie quer durch das Bett der Wildbäche, da man nicht die nöthigen Mittel besass, diese zu überbrücken und ist während der Regenzeit öfters jede Verbindung zu Lande von einem Orte zum andern unterbrochen.

Die Hauptstadt Saint-Denis, welche nahe an 40 000 Einwohner zählt, also ein Viertel der ganzen Bevölkerung, findet sich vollständig vom Hafenbauplatz getrennt durch mehrere hundert Meter hohe Felsabhänge, die steil in's Meer hinunterragen und wo jetzt nur ein enger gefährlicher Bergpfad besteht. Diese Felswand (Cap Bernard genannt), hat eine Länge von 11 ^m. Die Landstrasse führt an dieser Stelle in weiten Umwegen über die Berge.

Als nun im Princip die Baustelle des Hafens angenommen war, musste man sich nach den Zufahrtswegen umschauen, um den Hafen zu alimentiren, da man durchaus nicht von der Küstenschiffahrt abhängig sein konnte, die während eines Theils des Jahres in dortigen Meeren zu grosse Gefahr mit sich bringt.

In der französischen Kammer wurde also zu gleicher Zeit mit dem Bau eines Hafens der Bau einer Eisenbahn decretirt, die den Hafen mit den wichtigsten Punkten der Insel verbinden sollte. Die Bahn bekommt ihren Mittelpunkt und ihre Hauptstation am Hafen selbst und erstreckt sich von dort aus in Hufeisenform nach beiden Seiten der Insel, auf einer Totallänge von 125 ^m nach den wichtigsten Punkten hin. Die zum Hafen entgegengesetzte Seite der Insel wird somit nicht durch die Bahn bedient; sie ist fast unbewohnt, weil dort noch der grosse Vulkan in Thätigkeit ist und Lavaströme bis in's Meer hineingiesst.

Möglichst ökonomische Bauten liegen dem ganzen Unternehmen zu Grunde, da für Hafen und Eisenbahn nur ein Capital von Fr. 36 Millionen zur Verfügung steht, worunter 4 Mill. in Actien, der Rest in Obligationen durch den französischen Staat garantirt. Die Actionäre haben jedoch schon theilweise ihr Capital gesichert, da der günstige Cours französischer Staats-

papiere der Gesellschaft erlaubt hat, die Obligationen zu einem höhern Zinsfuss zu emittiren, als vorgesehen war.

Das Werk könnte also nur in eine kritische Phase gerathen, wenn das vorhandene Capital ungenügend zur Vollendung des Baues wäre, was sehr gut möglich ist, wenn man bedenkt, dass man die Bahn mit weniger als Fr. 150 000 pro Kilometer bauen will und man andererseits den Vergleich mit dem Kostenpreis der Bahn auf Mauritius macht. Es ist wahr, dass die Bahn auf la Réunion zu der Kategorie der schmalspurigen Bahnen gehört, mit 1^m Spurweite. Die Bahn ist einspurig und sämtliche Objekte werden auch nur für Einspur gebaut, da unter den dortigen beschränkten Raumverhältnissen es gar nicht anzunehmen ist, dass der Verkehr sich jemals dermassen entwickle, dass eine zweite Spur erforderlich sei. Die Maximalsteigung beträgt 25 ‰ und wird überall da angewandt, wo sie das Trace nur im geringsten Maasse verbessert.

Es ist nicht nöthig auf den spätern Betrieb irgend welche Rücksicht zu nehmen, so dass man den Bau möglichst billig herstellen kann. Man hat fast ganz darauf verzichtet, die Bahn theilweise auf die Landstrasse zu legen, weil dieselbe zu grosse Steigungen bietet. Uebrigens hätte man doch die meisten Ueberbrückungen herstellen müssen und diese bilden den Hauptkostenpunkt, da pro Meterlänge kaum 8^m Erdbewegungen nöthig sein werden. Die Bahn erstreckt sich fast in ihrer ganzen Länge dem Ufer des Meeres entlang und zwar bleibt sie innerhalb einer Entfernung von 80^m vom Anfange der Vegetation. Diese Breite gehört nämlich dem Staate, der sie sich bei der ersten Colonisation der Insel zur Küstenvertheidigung vorbehalten hatte. Der Staat hat nun den nöthigen Grund und Boden der Gesellschaft concedirt, um ihr die Expropriation zu ersparen. Nur da wo die zu überschreitenden Wildbäche eine zu grosse Breite bieten würden, hat man sich weiter vom Ufer entfernt und ist man genöthigt das Land zu erwerben. Dennoch sind mehr als 40 grosse Brücken nothwendig, von denen mehrere einige Hundert Meter Länge haben. Die Foundationen der Brückenpfeiler und Widerlager lassen sich fast sämtliche auf trockenem Wege ausführen, da die Wildbäche während acht Monaten des Jahres vollständig trocken liegen und nur die Flüsse mit ausgedehnterem Gebiete das ganze Jahr Wasser enthalten. Die Foundationen müssen jedoch sehr tief gehalten werden, weil sie auf einem schlechten Alluvialboden ruhen, und dabei sehr stark gebaut werden; denn manchmal führen diese Wildbäche ganze Wälder von den Bergabhängen mit hinunter. Man bekommt einen Begriff, mit welcher Kraft grosse Bäume gegen die Pfeiler geworfen werden, wenn man bedenkt, dass viele dieser Wildbäche am Ufer des Meeres noch ein Gefäll von 15—20 ‰ haben.

Sämmtliche grössern und kleinern Brücken werden aus eisernen, continuirlichen Parallelträgern nach ein und demselben Schema gebaut. Ausnahme machen nur einige hohe Viadukte aus Stein. Die Eisenconstruktionen werden vom Hause *Five-Lille (département du Nord)* geliefert. Das nämliche Haus hat auch die nöthigen Baggermaschinen und Krane für den Hafen aufgestellt.

Neben der grossen Anzahl von Brücken bietet die Hauptschwierigkeit beim Eisenbahnbau die 11 Kilometer lange Strecke zwischen der Hauptstadt und dem Hafen, wo, wie schon erwähnt, die Felsen bis in's Meer hinunter ragen; 32 auf einander folgende Tunnel sind dort projectirt, in schwarzem festem Basalt, abwechselnd mit Lava und Tuff. Der längste hat 1500 Meter. Da diese Tunnel sich alle in der Nähe des Meeres befinden, ist es möglich, durch senkrechte Transversalgalerien sich eine grosse Anzahl von Angriffspunkten zu verschaffen, so dass man hofft, dass die Tunnelarbeiten die Eröffnung der Linie, die in drei Jahren stattfinden soll, nicht verspäten werden. Bohrmaschinen neuester Construction, die man versuchte, haben im harten Basalt keine befriedigenden Resultate ergeben.

Das Schienengewicht beträgt 13 Kilogramm per Meter, das Locomotivgewicht 15 Tonnen, die Maschinen haben drei gekuppelte Axen. Schwellen wird man wahrscheinlich aus Europa, Amerika oder Indien kommen lassen, da das einheimische brauchbare Holz im Boden sehr rasch verfault (die rothe Tanne von Madagaskar, Zilao genannt). Die uralten Wälder der Insel sind in den letzten 50 Jahren zum grössten Theil ausgerottet, um an deren Stelle das Zuckerrohr zu pflanzen, das die Kaffee- und

Nelken-Kultur vollständig verdrängt hat, und diese hatte die hohen Wälder zum Schutze gegen die Winde nöthig.

In Folge der Ausrottung dieser Wälder hat sich das Klima auf der südlichen Seite der Insel ganz verändert; dort regnet es kaum noch ein halbes Dutzend mal im Jahre, aber dann in ganz enormen Güssen. Auf der Nordseite dagegen ist eine ganz bestimmte Regensaison, die sechs Monate dauert, wie in den andern Gegenden der Tropen. — Früher hatten die Flüsse ständig Wasser, jetzt nur während der Regenzeit. Früher waren es ruhige Bäche oder Flüsse, jetzt haben sie sich in die schlimmsten Wildbäche verwandelt.

Während des ganzen Baues wird man mit drei grossen Schwierigkeiten zu kämpfen haben:

a) Transport. Nur einmal monatlich ist eine Dampferverbindung mit Europa via Aden und dem Suezkanal; und dieses auch nur mittelst sehr kleinen Dampfern, die nicht das nöthige Material bringen können. Man ist also darauf angewiesen, grosse Dampfer zu mietzen, oder sich ganz auf die Segelschiffahrt um das Cap der guten Hoffnung zu verlassen, da bekanntlich durch das rothe Meer keine Segelschiffahrt stattfindet, wegen den öfters monatelang andauernden Windstillen und den starken Strömungen, welche die Schiffahrt selbst für Dampfer im rothen Meere und am Cap Guardafui gefährlich machen. Segelschiffe gebrauchen um das Cap der guten Hoffnung herum 80 Tage als Ausnahme-Minimum, und nicht selten 130 bis 150 Tage. Man sieht leicht ein, dass der Verlust eines einzigen Schiffes der Gesellschaft von grossem Nachtheil sein kann.

b) Die zweite Schwierigkeit ist, was man dort mit der Arbeiterfrage bezeichnet (*la question des travailleurs*). Auf die Arbeiterkräfte im Lande selbst ist gar nicht zu rechnen. Die Bevölkerung der Insel, welche circa 160,000 Einwohner zählt, theilt sich in drei Classen. Die weissen Creolen und die europäischen Immigranten, welche die besitzende und kaufmännische Classe bilden, in Minderzahl sind, und welche der Gesellschaft höchstens einige Bureaubeamte und Aufseher liefern können. Dann die Classe der Schwarzen und Gemischten, die mit dem Namen *petits créoles* bezeichnet werden; es sind die in den 48er Jahren frei gewordenen Slaven und ihre herangewachsenen Kinder. Diese bilden bei Weitem die grösste Anzahl der Bevölkerung. In den Städten sind sie Bediente, Köche, Kutscher, betreiben auch einige kleine Handwerke, die nicht viel Mühe und Anstrengung erfordern, bei schöner See sind sie Fischer. Aber bei Weitem ihre grösste Beschäftigung ist Faulenzen und den Gutsbesitzern ein wenig Früchte und Holz stehlen. Dieses Geschäft wird ihnen leicht, wenn man bedenkt, wie wenig Bedürfnisse diese Leute haben in einem Klima, wo ein ewiger Sommer herrscht. Ein Schwarzer lebt sehr gut mit 2 Fr. 50 wöchentlich; er bedarf nur ein wenig Reis und ein wenig Fisch; dabei hie und da eine Hose und ein Hemd, die er nicht ablegt, bis sie ihm von selbst abfallen. Da ein Arbeiter durchschnittlich 1 Fr. 50 bis 2 Fr. täglich verdient, so braucht er nur zwei Tage wöchentlich zu arbeiten, um alle seine Bedürfnisse und Genüsse zu befriedigen. Sie bebauen mit dem grössten Unwillen den Boden, und wollen überhaupt keine anstrengende Arbeit verrichten, vielleicht weil es sie zu sehr an ihren frühern Slavenstand erinnert. Um die nöthigen Arbeitskräfte zum Bau der Bahn zu gewinnen, ist man genöthigt, dem Beispiel der Pflanzler zu folgen, und Immigranten kommen zu lassen, seien es aus Indien (Paris von der Malabar- und Coromandel-Küste), sei es Kaffern aus der Ostküste von Afrika, (Mozambique und Zanzibar), seien es Malgaschen aus Madagaskar, oder Coolies aus China, und Arabier aus Aden. Diese arbeitenden Immigranten bilden die dritte Classe der Bevölkerung der Insel. Sie sind nicht frei; sie nehmen eine Mittelstellung ein zwischen den frühern Slaven und den freien Menschen. — Sie müssen einen Contract mit ihrem Besitzer abschliessen vor Vertretern der Regierung, wodurch sie sich auf eine gewisse Anzahl von Jahren binden bei ihrem Herren gegen betreffenden Lohn, Kleidung, Nahrung, Wohnung und ärztliche Pflege eine Anzahl von Stunden im Tage zu arbeiten. Sie dürfen das Haus des Herren nicht verlassen. Gewisse Aufseher sind ihnen vorgesetzt. Von diesen letzteren hängt ihr besseres oder schlechteres Loos ab; nicht selten sind sie schlechter Behandlung ausgesetzt. — Die englische Regierung, durch die Gesellschaft der Aborigenen beeinflusst,

hat in den letzten Jahren gewisse Schwierigkeiten der Emigration aus Indien und selbst von der afrikanischen Küste nach fremden Colonien entgegengesetzt, aus Gründen, die es hier zu lang wäre, zu entwickeln. Aus Lothringen hat man Vorarbeiter für Minenarbeiten kommen lassen.

c) Die dritte Schwierigkeit, mit der die Gesellschaft zu kämpfen hat, ist das ungesunde Klima. Es herrschen auf Bourbon die Wechsel-Fieber der Tropen, das Fieber von Bombay, von Madagaskar und von Zanzibar. Diese Fieber drücken sogar die einheimische Bevölkerung, erschaffen sie und machen sie unfähig sich andauernd einer anstrengenden Beschäftigung zu widmen. Während der wärmsten Monate des Jahres, von December bis März, sind in den Zuckerpflanzungen nicht selten 25 bis 50 % der Arbeiter in den Spitalern, und die grossen Erdbewegungen beim Hafenaufbau können diesen Zustand nur noch verschlimmern. Das bauleitende Personal, welches aus Europäern besteht, hatte im letzten Jahre ganz besonders darunter zu leiden. Dieses bringt der Gesellschaft auch keine geringen Kosten, denn sie muss hohe Gehalte zahlen und ein ziemlich zahlreiches Personal haben, um die Kranken zu ersetzen, und dem ständigen Wechsel vorzubeugen. Die Direction befindet sich in Paris; an deren Spitze steht der berühmte Unternehmer des Suezcanals, Herr Lavallée, jetziger Präsident der Gesellschaft für die Vorstudien für den Canal zwischen Frankreich und England. Sein Adjunct ist Herr Molinos, ein ebenfalls sehr berühmter französischer Ingenieur. Auf der Insel selbst ist die Gesellschaft durch einen Oberingenieur mit Adjuncten vertreten, unter deren Leitung das ganze Ingenieurpersonal in der Colonie steht. Die ersten Stellen werden durch ein ausgelesenes Personal früherer Ingenieure des Suezcanals eingenommen, die Herr Lavallée durch ihre technischen und administrativen Fähigkeiten bekannt sind. *Max Lyon.*

Corps auxiliaire des Ponts et chaussées.

Nous recevons d'un de nos collègues les renseignements suivants au sujet du corps auxiliaire des Ponts et chaussées en formation pour les grands travaux, qui vont s'exécuter en France, renseignements qui intéresseront peut-être quelques uns de nos lecteurs :

Au grade d'ingénieur ne sont admissibles que des Français. Les étrangers sont admis à concourir pour des emplois de chef et sous-chef de section s'ils ont déjà travaillé en France sous les ordres d'ingénieurs français. S'ils ne remplissent pas cette dernière condition ils en peuvent être admis que comme employés de bureau pour commencer.

Vereinsnachrichten.

Zürcherischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Sitzung vom 19. Februar.

Herr Maler Nägeli in Bülach hat in sehr verdankenswerther Weise in der heutigen Sitzung zwei grosse, in Halbkreis geschlossene, geätzte Spiegelglas tafeln von ca. 1,80 m auf 0,80 m ausgestellt; dieselben sind als Füllungen für eine Glasthür in Winterthur bestimmt und kostet das Stück 300 Fr. Auf jeder Tafel ist in ornamentaler Umrahmung eine allegorische Figur dargestellt, Orient und Occident. Die Technik ist ganz vorzüglich und mit vollster Sicherheit gehandhabt. Es lassen sich vier Töne unterscheiden, in denen die Zeichnung auf durchsichtigem, vertieftem Grunde erhaben erscheint. Ganz bewundernswürdig schön ist der gleichmässig tiefliegende Grund gerathen. Die Aetzung ist mit Fluorwasserstoffen ausgeführt und erscheint weit schöner als Sandgebläse die Zeichnung liefern kann.

Wir können uns nur freuen, dass es möglich ist, hier in nächster Nähe derartige Werke ausführen zu können und wünschen Herrn Nägeli von Seite der Herren Architekten und dem kunstliebenden Publikum die lebhafteste Unterstützung. Aus alter Zeit sind die Schweizer Glasmalereien weit und breit berühmt und stehen bei Liebhabern noch im Preis. Würde dieser Technik und Kunst in neuerer Zeit auch wieder Aufmerksamkeit geschenkt, so hört man doch oft den Einwurf: Ja diese Arbeiten passen nicht in unsere farblose Zeit! Nun gut, Ihr Kritiker, hier habt Ihr eine farblose Kunst, die auch Schönes bietet, zeigt, dass Ihr es zu würdigen versteht! *L.*

Technischer Verein in Winterthur.

Versammlung vom 8. November 1878.

Herr Professor Seder, Lehrer am Technikum, hält einen einlässlichen und interessanten Vortrag über die historisch-antiquarische Ausstellung in Winterthur.

Die Versammlung erledigt sodann mehrere laufende Geschäfte der Section und beschliesst in Winterthur eine Ausstellung der vom schweiz. Ingenieur- und Architektenverein in Paris ausgestellten Pläne etc. zu veranstalten, deren Zeitpunkt vorläufig und vorbehaltlich näherer Bestimmung durch den Vorstand auf Monat April 1879 festgesetzt wird.

Versammlung vom 14. Februar 1879.

Herr Architect Jung macht Mittheilungen über den Bau des Verwaltungsgebäudes des schweiz. Lloyd dahier unter Vorzeigung der Grundrisse des Gebäudes, der Ansichten des gedeckten Hofes und des Verwaltungsrathssaales desselben.

Es folgt ein Referat des Hrn. Director Autenheimer über die Maschinenindustrie an der Pariser Weltausstellung mit specieller Behandlung der Dampfkesselconstruction. Prospekte und Zeichnungen von Kesselanlagen werden in Circulation gesetzt. Der Vortragende schliesst mit Erläuterung und Kritik der neuesten Steuerungen von Dampfmaschinen und zeigt ein Modell des Collmann'schen Systems vor.

In den Vorstand werden pro 1879 gewählt:

Als Präsident: Architect Studer.
 „ Actuar: Ingenieur Giesse.
 „ Quästor: Baumeister Furrer-Wäger.

Literatur.

A. Rörig. — 2te Auflage. — *Sammlung von Bahnhofs-Situationsplänen* verschiedener grösserer Eisenbahnknotenpunkte, deren Verbindungsbahnen etc. zum Gebrauche für Eisenbahn-Verwaltungs- und Expeditionsbeamte. Berlin und Leipzig, Hugo Voigt, 1878. — 22 Tafeln mit einem Vorwort. Preis Fr. 1. 60.

Diese im weitem als Supplement zu Rörig's Eisenbahngüter- und Tarifbuch, sowie zu jeder Eisenbahnkarte bezeichnete Sammlung enthält in 22 Tafeln die Bahnhofs- und Bahnanlagen von 32 verschiedenen Städten im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, unter andern von Berlin, Budapest, Cöln, Dresden, Metz, München, Prag, Warschau, Wien. Die in sehr kleinem Masstabe, 1 : 100,000 bis 1 : 20,000, in skizzenartiger Behandlung gegebenen Pläne gestatten eine rasche Orientirung über Lage und Namen der verschiedenen Bahnhöfe und die Einnündung der verschiedenen Linien der betreffenden Stadt, welche selbst durch die hauptsächlichsten Strassen und Gebäude etc. angedeutet ist.

Zu mehr als einer solchen übersichtlichen Orientirung kann die Sammlung nicht dienen; der Titel, welcher vermuthen lässt, dass Situationspläne der Bahnhöfe gegeben seien, muss daher als nicht ganz zutreffend bezeichnet werden.

Als eine wünschenswerthe Ergänzung wäre bei einer künftigen Auflage die Angabe des Maassstabes und der Himmelsrichtungen zu bezeichnen.

Die Sammlung wird im Uebrigen denjenigen willkommen sein, die im Falle sind, sich über die Eisenbahnanlagen dieser Städte ein übersichtliches Bild zu machen.

Studien und Erfahrungen im Eisenbahnwesen. v. Franz Schima, Oberingenieur. I. Ueber die Beförderung der Züge. Prag, in Commission von Franz Rivnae, 1878.

In diesem ersten Hefte der „Studien und Erfahrungen“ wird durch mathematische Entwicklungen nachgewiesen, wie die Maximalgeschwindigkeit, mit welcher sich Eisenbahnzüge der verschiedensten Art fortbewegen dürfen, theils von der Vertical- und Horizontalprojection der Bahn, theils von der Anzahl der Bremsen, theils vom Adhäsionscoefficienten abhängig ist und wie sich diese Verhältnisse gegenüber den Bestimmungen der Signalordnung für die Eisenbahnen in Oesterreich-Ungarn zu ganz konkreten Zahlen gestalten.

Diese Zahlen werden alsdann in einer reichen Menge von Tabellen vorgeführt, so dass dieselben sofort zum practischen Gebrauche dienlich sind. Aus den Entwicklungen über die Maximalgeschwindigkeit folgert der Verfasser ferner die Mittel, welche zur Verminderung übergrosser Geschwindigkeit angewendet werden können und gibt Berechnungen über deren Wirksamkeit. Endlich kommt er zu Formeln und Tabellen, sowohl über die benötigte Anzahl der Bremsen als über die Fahrzeiten der Züge, und berechnet die Stellung der Stationsdeckungs signale, sowie die Grösse der Fanggeleise für entlaufene Wagen.

Ogleich die einzelnen Theile dieser Broschüre von verschiedenen Technikern und Bahnverwaltungen schon mehrfach bearbeitet worden sind, so besteht doch unseres Wissens noch keine Veröffentlichung, welche in systematischer Weise alle Relationen über die Beförderung der Züge so eingehend behandelt, wie die vorliegende Schrift von Schima. Allerdings sind sämtliche Formeln und Tabellen auf den Bestimmungen der österreichischen Signalordnung aufgebaut und deshalb vielleicht nicht sofort für jede beliebige Bahn verwendbar; immerhin ist aber damit dem Techniker ein Leitfaden gegeben, nach welchem er ohne grossen Zeitverlust die Berechnung für seine Specialverhältnisse durchführen kann.

Wir heissen die Arbeit Schima's um so mehr willkommen, als uns dieselbe auch auf anderen Gebieten des Eisenbahnwesens wissenschaftlich begründete Mittheilungen in Aussicht stellt.

Chronik.

Eisenbahnen.

Gotthardtunnel. Fortschritt der Bohrung während der letzten Woche: Göschenen 26,80 m, Airola 10,40 m, Total 37,20 m, mithin durchschnittlich per Arbeitstag 5,30 m.

Es bleiben noch zu durchbohren bis zur Vollendung des Richtstollens 2 374,30 m.