Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 27/28 (1896)
Heft: 13

Artikel: Beirut-Damaskus: kombinierte Adhäsions- und Zahnradbahn
Autor: Abt, Roman
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-82333

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: 15.07.2025

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

INHALT: Beirut-Damaskus. Kombinierte Adhäsions- und Zahnradbahn. I. — Litteratur: Die Fixpunkte des schweiz. Präcisionsnivellements. Verzeichnis der Höhen-Fixpunkte im Gebiete der Stadt Zürich. — Miscellanea: Eidg. Polytechnikum. Statistik der Elektricitätswerke in Deutschland. Zürcher Strassenbahnen. Mischungsverhältnisse im Betonbau. Die Gewinnung von Thoriumoxyd zur Herstellung von Gasglühlichtkörpern. Eine Kirche aus Walzeisen und Beton. Die Frage nach der direkten Gesundheitsschädlichkeit des Hausschwamms. Cerium- und Lithium-Carbid. Elektrische Lokomotive, System Heilmann. Elektricitätswerk Lyon. Die Sibirische Eisenbahn. Die elektrische Untergrundbahn in Budapest. — Konkurrenzen: Kasino in Yverdon. Rathaus in Weipert (Böhmen). Oberrealschule in Bochum. Gebäude für eine technische Lehranstalt in Detmold. Bau eines Theaters in Sistow (Bulgarien). Neues Landhaus in Laibach. — Nekrologie: † Louis Auguste Boileau — Vereinsnachrichten: Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes. Stellenvermittelung. Hierzu eine Tafel: Eisenbahn von Beirut nach Damaskus.

Beirut-Damaskus.
Kombinierte Adhäsions- und Zahnradbahn.

Von *Roman Abt.*

I.

Eine Eisenbahn über den Libanon, tief hinein in Syriens geheimnisvolle Gefilde. Wie leicht schweifen dabei die Gedanken ab: auf die wunderbare Natur, die eigenartige Umgebung, die fremden Völker und Sitten, auf die grosse Geschichte dieses Landes.

Da liegt *Beirut*, die alte Phönikerstadt, schon früh eine blühende Stätte der Seidenindustrie, ein Lyon zu Christi Zeiten, dann Jahrhunderte lang berühmte Rechtsschule des römischen Reiches, 529 durch ein furchtbares Erdbeben zerstört. — Nur allmählich hat sich seither das alte Berytos erholt und erst vor wenigen Jahrzehnten, anlässlich der grossen Christenverfolgungen, sich wieder lebhaft in die Blätter der Geschichte eingetragen. Seither ist eine neue Aera über Beirut aufgegangen. Abermals blühen alte und neue Industrien und mächtig entwickelt sich der Tauschhandel, in den Händen fleissiger Morgen- wie Abendländer. Während der letzten 30 Jahre hat die Bevölkerung von 25 000 auf 120 000 zugenommen, im Jahre 1893 die Ausfuhr die Summe von 20, die Einfuhr von 55 Millionen Franken erreicht. Eine stattliche Zahl von Schulen, Waisenhäusern und Spitälern ist entstanden, meisterhaft geleitet von europäischen Händen, und reich dotiert von hoch- und niedriggebornen Menschenfreunden; von schmucken Häusern wehen die Konsulatsfahnen aller Staaten. Im neuerbauten Hafen legen schwerbeladene Schiffe an, mit rauchenden Kaminen und hohen Masten, in ihren Riesenkörpern die Erzeugnisse der ganzen Welt bergend.

Am jenseitigen Ende der Bahn, *Damaskus*, die heilige Stadt, die Perle des Orients, deren grosse Geschichte sich über vier Jahrtausende erstreckt, zurück bis auf Abrahams Zeiten. Dorthin wandten sich die mächtigen Fürsten des assyrischen Reiches, Alexander der Grosse mit seinen Scharen, schon früh auch das Christentum, dann die Türken mit Blut und Schwert. Unter ihrer Herrschaft erlebte Damaskus eine Zeit des höchsten Glanzes. 1148 kämpften die abendländischen Kreuzfahrer vergebens vor den Wällen der wohl vertheidigten Stadt. Das Mittelalter brachte furchtbare Kämpfe zwischen Türken und Mongolen, die 1401 mit dem Siege der letzteren unter Timur und der gänzlichen Zerstörung der blühenden Stadt endigten. Damit hatte Damaskus auch aufgehört, der Sitz jener weltberühmten Waffenindustrie zu sein, die bis heute noch unübertroffen blieb. Fünf Jahrhunderte sind seither verflossen. Die unverwüstliche Lebenskraft dieses Ortes hat eine neue Blüte erzeugt. Zur Zeit zählt Damaskus wiederum gegen eine Viertelmillion Einwohner und über 200 Moscheen; berühmt sind seine Industrien in Gold, Silber, Seide, in Tischlerei, Sattlerei, Konditorei und viele andern; hier sammelt sich alljährlich die heilige Karawane, empfängt den grossen Teppich des Sultans und unternimmt damit die Wallfahrt nach Mekka, zum Grabe des Propheten.

Ein herrliches Paradies bildet die Umgebung der Stadt; ganze Wälder von Rosen, Myrthen, Granaten, Trauben und Aprikosen, von Millionen bunter Blumen und unzähligen Wasserläufen durchwirkt, bilden einen farbenprächtigen Teppich. Im Süden schliesst sich unmittelbar an die Stadt die unermessliche Ebene des *Hauran*, die reiche Kornkammer Syriens.

Zwischen diesen beiden reichen und ungewöhnlich glücklich gelegenen Endpunkten befindet sich die neue Bahn. Vom Meere aus erklimmt sie mit starker Steigung eine günstige Einsattlung des Libanon, fällt dann ebenso rasch in die fruchtbare, vom Litani durchflossene Ebene der Beka, erhebt sich nochmals zu den Höhen des Antilibanon und führt nun mässig fallend vor die Thore von Damaskus.

Wer heute dieses hochinteressante Land bereist, wird erstaunt sein, es so zu finden, wie es schon die Bibel so lebhaft schildert; zwei Jahrtausende sind vorübergezogen, ohne den alt-morgenländischen Charakter zu ändern. Nur die Cedern des Libanon sind verschwunden. Einzig 370 Exemplare dieses klassischen Baumes träumen, weit hinter Tripolis, von einer schützenden Mauer umfangen, von längst vergangenen Zeiten. 3000 Jahre sind über ihre Gipfel gezogen, doch kerngesund noch ist der Stamm, der bei den ältesten bis 15 *m* Umfang aufweist. Sonst ist alles wie vor hundert und tausend Jahren: der Morgenländer mit seiner Ruhe, seinen interessanten Zügen, seiner malerischen Tracht, die schlanken Frauengestalten, die in der Abendsonne in mächtigen Krügen das Trinkwasser am fernen Brunnen holen, das feurige reich geschirrte Pferd, das schwerbeladene Kamel, das mit bedächtigem Schritt in langen Zügen das Land durchquert, die friedliche Herde am steinigen Abhange, hoch oben auf duftigem Bergesrücken schimmernd weisse Moronitenklöster, des Nachts ein tief blauer Himmel, mit einer Sternenpracht, wie unsere Gegend sie nicht kennt, dazu Ruhe und Friede einer andern Welt.

Gar manches von diesem eigenartig Schönen wird nun bald dem nivellierenden Einflusse der Bahn zum Opfer fallen und Prosa einkehren, wo bis in unsere Tage des Altertums Poesie gewaltet.

Handelsstrasse.

Vor zwei- und mehrtausend Jahren mögen kunstgerecht angelegte Kriegsstrassen über den Libanon geführt haben; interessante, wenn auch spärliche Spuren davon sind heute noch sichtbar. Daneben wurden im Laufe der Zeit ungezählte Fusspfade angebahnt, weniger von Menschenhand, als vom Hufe der Kamele, dem üblichen, unschätzbaren Transportmittel des Orients (Fig. 1).

Am 20. August 1858 konstituierte sich in Paris die „Compagnie Ottomane de la route de Beyrouth à Damas.“ Ihr Zweck war die Herstellung und der Betrieb einer Handelsstrasse zwischen den beiden genannten Städten. An der Spitze des Unternehmens stand schon damals *Graf von Perthuis*, derselbe ausgezeichnete Mann, der auch heute die Eisenbahn über den Libanon ins Leben gerufen hat.

Die von der türkischen Regierung erhaltene Konzession lautet auf eine Dauer von 50 Jahren. Im Januar 1859 wurden die Arbeiten begonnen und Ende 1862 beendigt, so dass am 1. Januar 1863 der erste Frachtenzug von Beirut nach Damaskus abgehen konnte.

Die Strasse führt in westöstlicher Richtung vom Meer nach dem Gebirge, das sie in einer Höhe von 1542 *m* überschreitet, steigt dann hinab ins Thal der Beka, 900 *m* über dem Meeresspiegel, erhebt sich nochmals über die Berge des Antilibanon, um endlich nach steilem Abstieg Damaskus zu erreichen.

Das Strassenbeet hat eine Breite von 6 bis 8 *m*; die grösste, jedoch nur an wenigen Stellen vorhandene Steigung beträgt 8 %; die ganze Länge 112 *km*.

Anlage und Unterhaltung erfolgten nach allen Anforderungen der Technik und dürften in jeder Hinsicht als vorzüglich bezeichnet werden.

Der ganze Bau, mit Einschluss aller Finanzierungskosten, stellte sich auf 3 700 000 Fr., also rund 33 000 Fr. pro *km*.

Der *Betrieb* zerfällt in die eigentliche Personenbeförderung mittelst Diligence und in den Güterverkehr mit Hilfe von vierräderigen Wagen.

Alle Morgen geht von jedem Ende der Strasse eine sechsspännige Post ab (Fig. 2); dieselbe enthält:

3 Coupéplätze,
6 Sitze im Wageninnern und
5 Imperialsitze.

Die Fahrt dauert mit einer Unterbrechung von 20 Minuten in Schtora dreizehn Stunden.

Verkehrs, als Betriebsleiter, unser wackerer Landsmann Herr *Karl Rothpletz* von Winterthur.

Auf diese Weise wurden in den letzten Jahren durchschnittlich 15 000 Reisende und 35 000 Tonnen Güter zwischen den beiden Städten befördert. Die daherigen Brutto-Einnahmen betrugen rund:

Fig. 2. Tagespost von Beirut nach Damaskus.

Mit einbrechender Nacht geht, wiederum von jedem Ende, ein dreispänniger Wagen ab mit fünf Sitzen und den Postsendungen.

Daneben nun findet in endlosen Zügen, Tag und Nacht, die Warenbeförderung statt. Die hiefür speciell schmal und leicht gebauten Wagen werden von drei bis fünf hinter

	1 700 000 Fr.,
die Ausgaben	1 100 000 „
Ueberschuss:	600 000 Fr.

Aus dem Ueberschusse von 600 000 Fr. konnte eine Dividende von 16 % ausgerichtet werden.

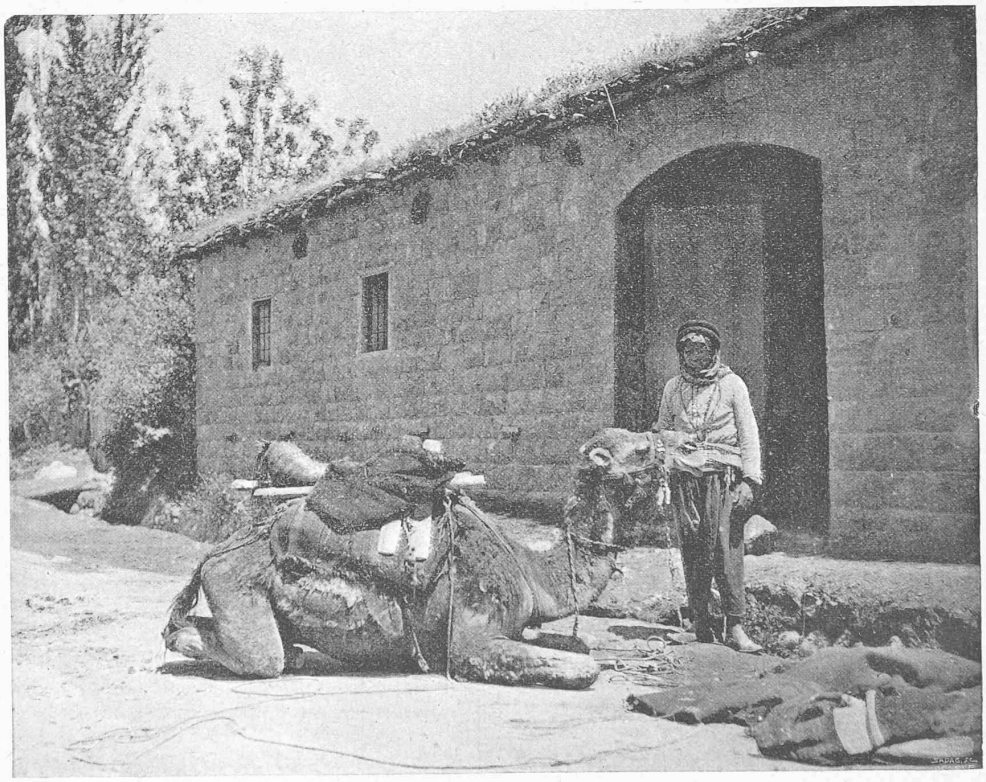


Fig. 1. Kamel, zum Empfang seiner Ladung bereit.

einander gespannten Maultieren gezogen, deren die Gesellschaft über 1200 besitzt. Diese Gütertransporte bedürfen je drei Tage.

Von Anfang an steht an der Spitze dieses gewaltigen

Allein kaum die Hälfte des vorhandenen Warenverkehrs liegt in den Händen der Strassengesellschaft. Der übrige Teil wird von den Eingebornen mit ihren Kamelen auf den steinigen und beschwerlichen, zur Regenzeit recht

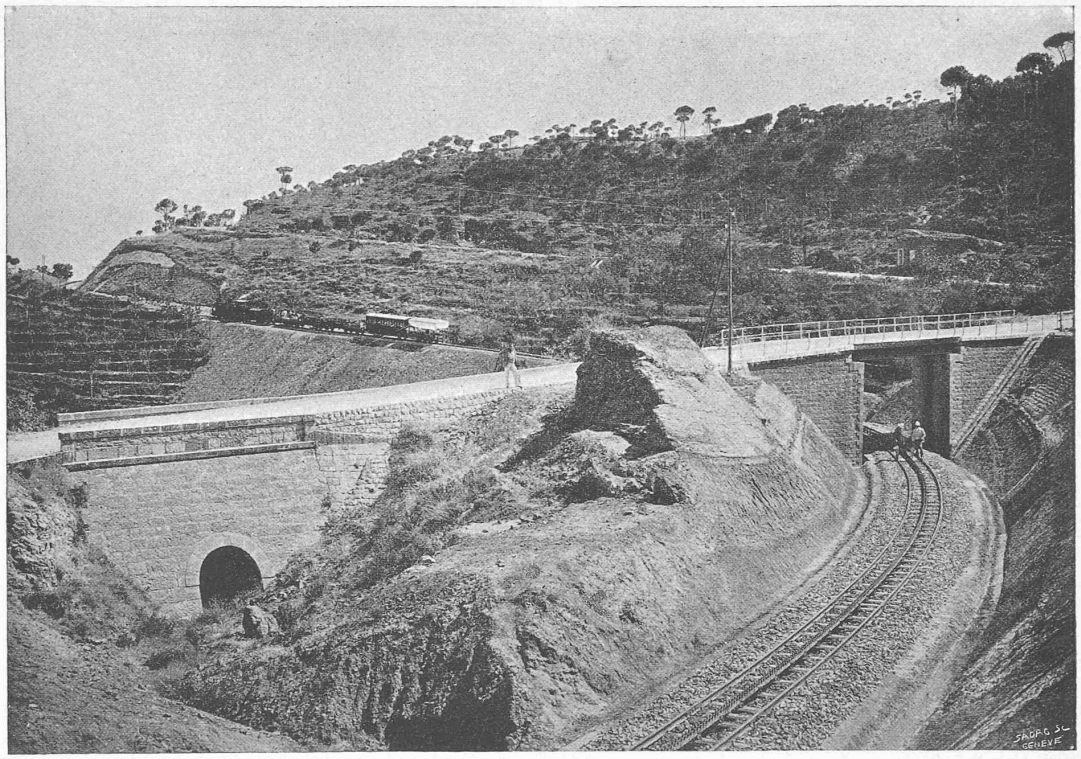


Fig. 5. Eisenbahn und Strasse in der Nähe von Djamhour.

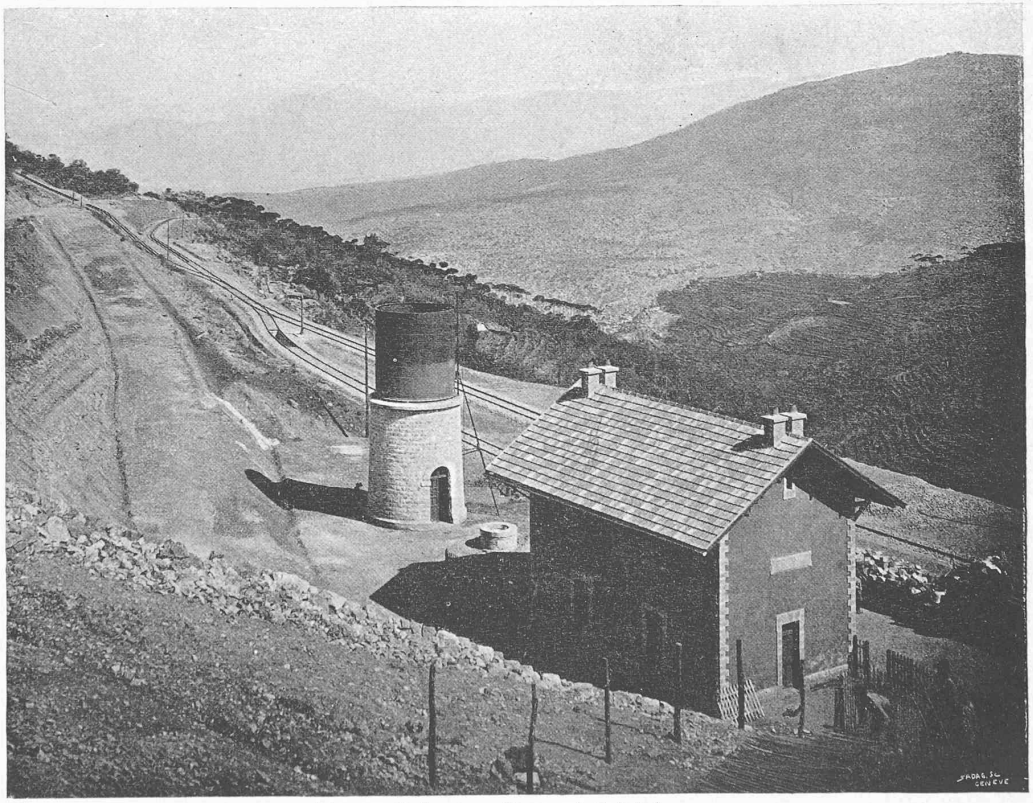


Fig. 9. Station von Arraja mit Spitzkehre.

Eisenbahn von Beirut nach Damaskus.

Lith. Zürcher & Furrer — Zürich

Seite / page

88(3)

leer / vide / blank

gefährlichen Bergpfaden besorgt. Gar malerische Ausblicke bieten infolge dessen bald in der Nähe der Handelsstrasse, bald hoch oben am Gehänge, dann wieder unten im Thale diese Karawanen von schwerbeladenen Kamelen und leichtfüssigen Pferden und Maultieren mit ihren buntgekleideten Begleitern. Zahllose Skelette von Kamelen, die mit ihren

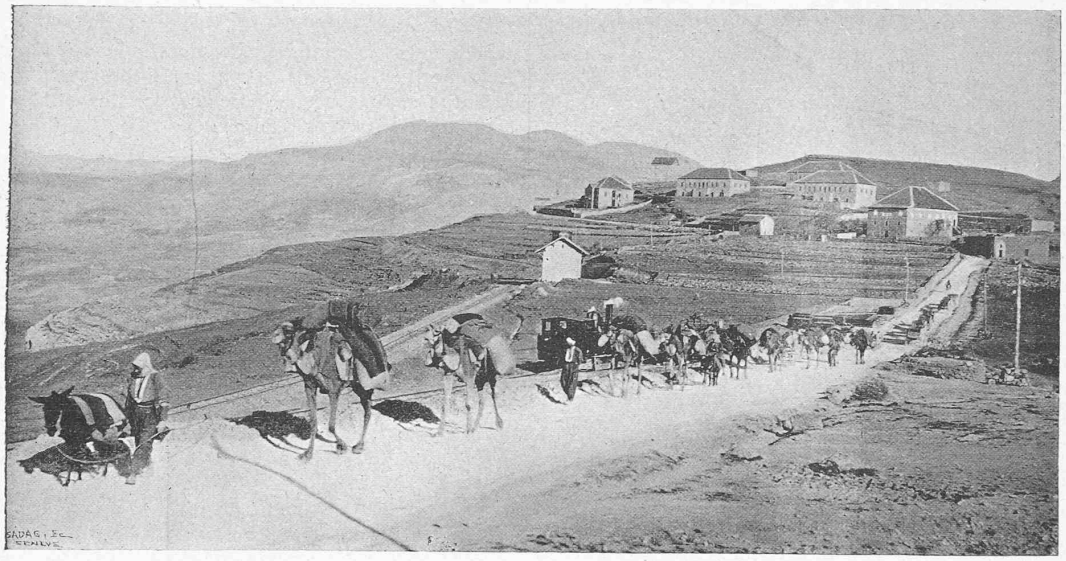


Fig. 3. Kleine Karawane auf der Strasse.

Rippen wie Geisterhand aus dem Gestrüppe ragen, an andern Orten dichte Gruppen von Geiern, Schakalen und Wölfen, um einen Kadaver gelagert, legen beredtes Zeugnis ab von der Gefährlichkeit dieses Dienstes. Nur an wenigen Stellen, in der Nähe von Ortschaften, wo die Handelsstrasse die ursprünglichen Wege benützt, ist auch diesen Zügen das Betreten der Hauptstrasse gestattet, wie Fig. 3 darstellt.

Eisenbahn.

Die Strassenbahngesellschaft machte, dank ihrer umsichtigen und sachkundigen Leitung ausgezeichnete Geschäfte und würde es sicher ohne das Hinzutreten fremder Einflüsse noch lange gethan haben. Allein gerade diese fremden Einflüsse liessen nicht auf sich warten.

Einerseits hatte sich der Verkehr rasch gewaltig entwickelt, und nahm von Jahr zu Jahr immer noch zu, so dass sich der Betrieb der Grenze seiner Leistungsfähigkeit näherte. Anderseits aber drohte fremde Konkurrenz. Den praktischen Engländern, ohnehin eifersüchtig auf den französischen Einfluss in Syrien, hatte das Aufblühen der Handelsstrasse über den Libanon längst in die Augen gestochen. Sie planten darum von dem, von Natur aus sehr günstig gestalteten Hafen von *Akka-Haifa* aus eine Eisenbahn nach der Landeshauptstadt Damaskus. Die türkische Regierung hatte die betreffende Konzession auch bereits erteilt, bis zum November 1895 sollte die Bahn dem Betriebe übergeben sein. (Inzwischen ist diese Bahn trotz der darauf verwendeten Summen, infolge mangelnder Fonds aufgegeben worden.) Jetzt hiess es, seitens der französischen Gesellschaft handeln, was denn auch mit glänzendem Erfolge geschah.

Im Mai 1891 hatte Muslim Hassan Effendi Beyhoum in Constantinopel einen Firman zum Baue eines „Dampftramway" von Beirut nach Damaskus erwirkt. Fast gleichzeitig hatte auch eine belgische „Société des tramways" ebenfalls einen Firman erhalten zum Baue einer Eisenbahn von Damaskus aus gegen Süden nach El Muzerib, mitten durch die wegen ihrer ausserordentlichen Fruchtbarkeit an Getreide berühmte Ebene des *Hauran*, auf eine Länge von 113 *km*.

Nun konstituierte sich im Dezember 1891 in Paris eine neue Gesellschaft *„Compagnie Ottomane des chemins de fer économiques en Syrie"* aus folgenden Elementen:

Der bestehenden Strassengesellschaft,
der belgischen Bahngesellschaft Damaskus-Muzerib,
dem Konzessionsinhaber einer Eisenbahn zwischen Beirut und Damaskus.

Das Gesellschaftskapital wurde festgesetzt zu:
10 000 000 Fr. Aktien und
30 000 000 Fr. Obligationen,
die Gesellschaftsdauer: auf 99 Jahre.

Allein zur vollen Entwickelung des Unternehmens gehörte noch eine weitere Verbindung mit dem Norden. Die neue Gesellschaft bemühte sich daher um die fernere Konzession für eine Bahn von Damaskus über *Homs-Hama-Aleppo* bis *Biredschik* am Euphrat mit einer Gesamtlänge von 560 *km*.

Im Juni 1893 wurde auch sie gewährt, zugleich mit einer Garantie von 12 500 Fr. pro *km*, seitens des Staates. Bei diesem Anlasse wurde das Aktienkapital auf 15 Millionen Franken erhöht.

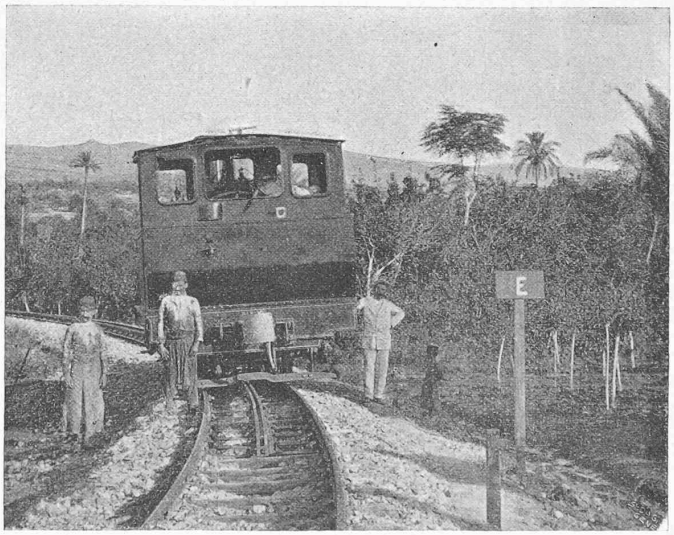


Fig. 8. Beginn der Zahnstange, hinter Beirut.

Mittlererweile war die Bahn El Muzerib-Damaskus von der belgischen Gesellschaft vollendet und am 4. Juli 1894 dem öffentlichen Betriebe übergeben worden. Sie hat eine Spurweite von 105 *cm*, nur geringe Steigungen und mässige Kurven. Der Betrieb wird besorgt mittelst

8 dreiachsigen Tenderlokomotiven,
20 Personenwagen und
73 Güterwagen.

Die Erwartungen über die Betriebsergebnisse der ersten

Zeit waren recht bescheiden, wurden aber unter der umsichtigen, den Verhältnissen glücklich angepassten Leitung des Betriebschefs Herrn *Richerolles* weit übertroffen. Schon die ersten sechs Monate ergaben einen Ueberschuss über die Ausgaben von rund

100 000 Fr.,

wobei freilich zu berücksichtigen ist, dass die Kosten der allgemeinen Verwaltung und der Bahnerhaltung während dieser Zeit noch von der Baugesellschaft bestritten werden mussten.

Bei täglich einem Zug in jeder Richtung, werden die jährlichen Betriebskosten rund

200 000 Fr.

betragen.

Hand in Hand mit dieser Entwickelung gingen nun auch die Bemühungen um die Hauptlinie über den Libanon. Vom Centralsitz der Gesellschaft in Paris aus war es namentlich Herr *Geoffroy*, der ausgezeichnete Oberingenieur der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, der die technischen Studien dirigierte; an Ort und Stelle ein vorzüglicher junger Ingenieur, Herr *Blanche*, der das Projekt studierte und die Erhebungen jeder Art mit grossem Geschick besorgte.

Wer das Terrain je gesehen (vide Fig. 4 und 5), fühlt die ungewöhnlichen Schwierigkeiten, die hier zu überwinden waren. Gleich anfangs drängte sich darum auch die Ueberzeugung auf, dass die Anwendung der üblichen Steigungen und des einfachen Adhäsionsbetriebes zu Baukosten führen müssten, die von den zu erwartenden Einnahmen niemals verzinst werden konnten. In dieser Situation wurde an das anderwärts bereits erprobte *kombinierte Adhäsions- und Zahnradsystem* gedacht und damit begann unsere Mitarbeiterschaft an diesem interessanten Baue. Herr Blanche liess sich die Mühe nicht gereuen, seine Studien in Syrien zu unterbrechen und extra nach Europa zu reisen, um hier persönlich sämtliche Zahnradbahnen zu besichtigen. Das Resultat war die definitive Annahme des kombinierten Systems und die Ausarbeitung des Projektes anf Grund desselben.

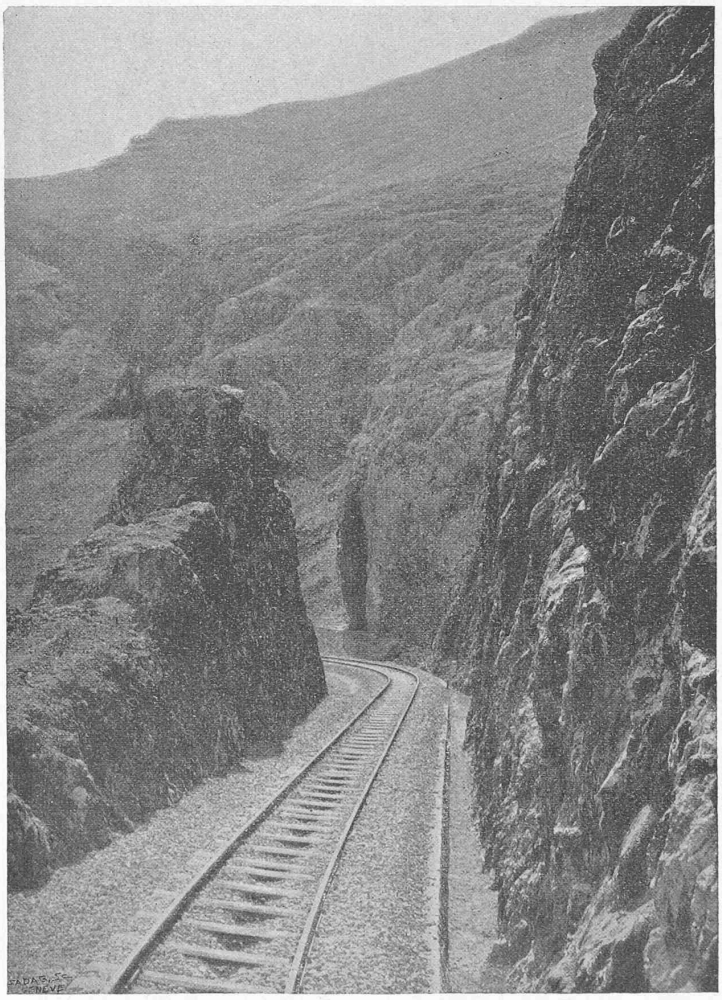


Fig. 4. Im Thale von Barada.

Bald kam der Moment der Arbeitsvergebung, abermals eine wichtige und schwierige Aufgabe für die französisch-türkische Gesellschaft.

Nach reiflicher Ueberlegung erfolgte der Zuschlag, in régie cointéressée, um die Summe von

17 Millionen Franken,

an die *Société de Construction des Batignolles in Paris*, welche Gesellschaft sich durch ähnliche Bauten in den verschiedensten Ländern aufs vorteilhafteste bekannt gemacht hat.

Endlich am 24. Dezember 1892, zur selben denkwürdigen Stunde, in der die französische Kammer den Zollvertrag mit der Schweiz ablehnte, übertrug uns die Gesellschaft die Lieferung unseres Systems, 32 *km* Zahnstange und die sämtlichen Lokomotiven, welche gemäss Uebereinkommen, in der *schweizer. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur* zur Ausführung gelangten.

Unterdessen hatten seit dem September desselben Jahres an Ort und Stelle die Arbeiten begonnen und wurden, auch von den Verhältnissen begünstigt, mit grosser Energie betrieben.

In der zweiten Hälfte des Jahres 1893 wurden die ersten Oberbaulieferungen, gegen Ende des Jahres die ersten Lokomotiven spediert. Am 17. Febr. 1894 ging in einem furchtbaren Sturme, angesichts von Alexandrien, ein Frachtschiff von Antwerpen kommend, mit zwei Lokomotiven und 8 *km* Zahnstange unter.

Im Dezember desselben Jahres leiteten wir persönlich die definitiven Probefahrten zur Prüfung der Lokomotiven und des ganzen Systems. Das Resultat war ein hocherfreuliches.

Am 3. August 1895 sodann erfolgte die feierliche Betriebseröffnung über die ganze Linie bis Damaskus in Gegenwart des Generaldirektors Hrn. *Röderer*, des vorzüglichen, frühern Direktors der Grande ceinture in Paris.

Bahnanlage.

Allgem. Situation. (Fig. 6 und 7). Die Bahn beginnt zur Zeit nach ungefähr 1,5 *km* ausserhalb Beirut, in einem geeigneten, grossen Terrain; für die Rückwärtsverlängerung bis zum Hafen und unmittelbar bis zur Stadt sind die Arbeiten aber bereits in Angriff genommen, wodurch ein sehr günstiger Ausgangspunkt erreicht ist.

Die ersten 5 *km* der Bahn befinden sich in der äusserst fruchtbaren, reich angepflanzten Ebene um Beirut, nur wenige Meter über dem Meeresspiegel, dann beginnt der Aufstieg, Fig. 8, meistens in 70 ‰; nur auf kurze Distanzen durch Adhäsionsstrecken in 25 ‰ unterbrochen bis zur Wasserscheide in der Höhe von 1487 *m*. In Arráya, Fig. 9, und Aley, auf *km* 18 und 22, mussten Spitzkehren zu Hilfe genommen werden.

Kaum ist der höchste Punkt in kurzem Tunnel überschritten, so gehts abwärts, anfänglich ebenfalls mit Hilfe von Zahnstange, später mit Adhäsion allein, bis zur Station Zahle et Muallakah 920 *m* über Meer, am Rande des Thales der Beka. Bis hieher verkehren normal die Zahnradlokomotiven also auf eine Länge von 56 *km*.

Während bis hieher die gerade Richtung auf Damaskus ziemlich genau eingehalten war, macht nunmehr die Bahn einen Bogen nach Norden. Damit war es möglich, im Antilibanon eine günstige, nur 485 *m* über Muallakah gelegene Einsattlung zu erreichen, und damit diesen Teil mit 25 ‰ Maximalsteigung, also für Adhäsionsbetrieb allein, anzulegen. Nach einem Gesamtwege von 146 *km* erreicht die Bahn endlich Damaskus auf der Quote 687 *m*, nachdem sie im ganzen 2033 m Höhe überwunden hat.

Steigungen. Dieselben wurden in wohlerwogener Rück-

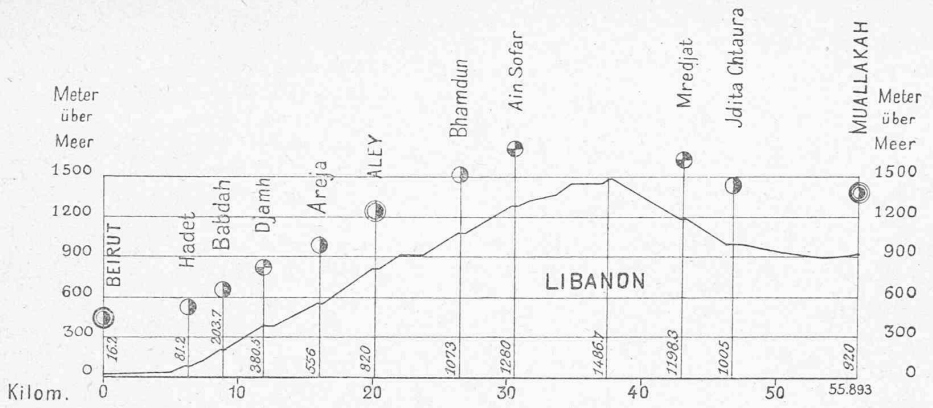


Fig. 6a. Längenprofil von Beirut nach Muallakah.

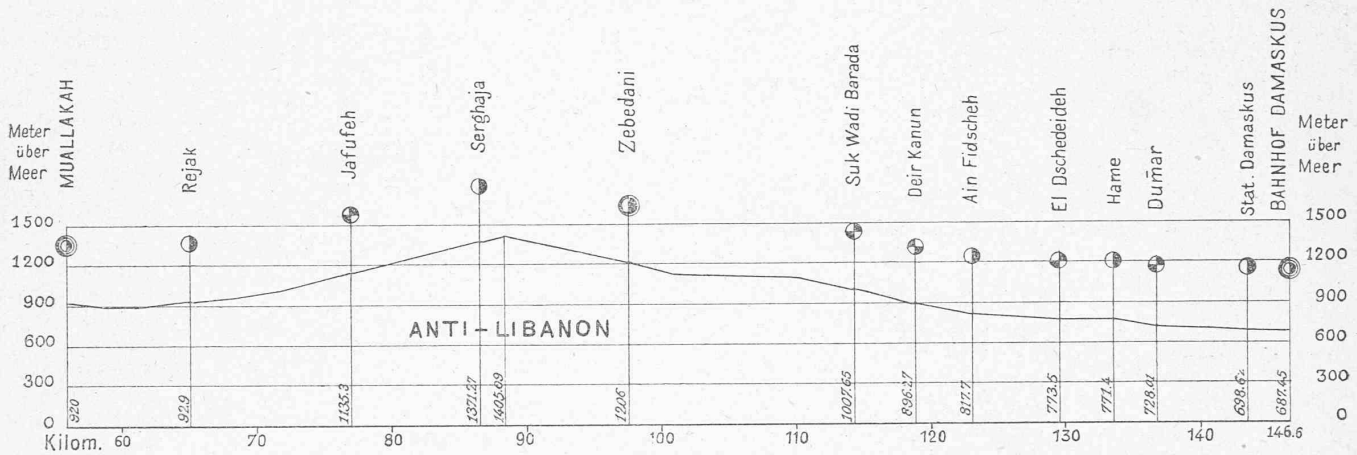
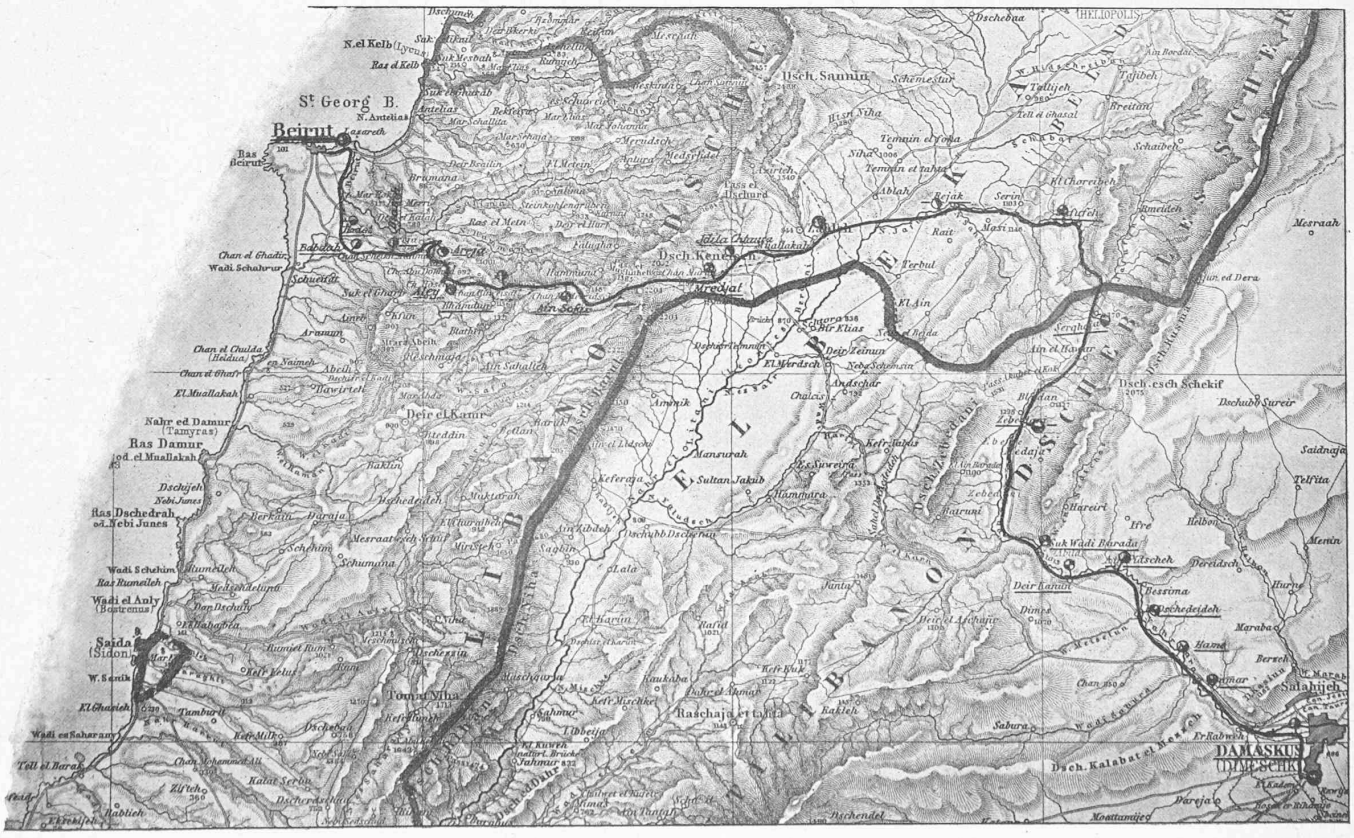


Fig. 6b. Längenprofil von Muallakah nach Damaskus.


St Georg B.
Beirut
Ras Beirut
Dschebaa
Dsch. Sannin
Dsch. Kenaan
Muallakah
Mredjat
Ain Sofar
Deir el Kamar
Ras Damur
Nahr ed Damur (Tamyras)
Saida (Sidon)
Tonnat Niha
Raschaja el Wadi
Dsch. Kalaat el Mezzeh
DAMASKUS
Dsch. esch Schekif
Suk Wadi Barada
Deir Kanun
Dschedeideh
Hame
Dumar
Salahijeh
Rejak
Serghaja
Zebedani
Mesraah
Saidnaja
Telfita
Menin
Hums
Marabat
Bersch
Helbon
Irre
Mareirt
Dschubb Sureir
Mansurah
Sultan Jakub
Hammura
Keferaya
Ain Kibdeh
Dschubb Dscheremu
Dschubb Dschemmus
Dschubb Dschemmus
Dschubb Dschemmus

sicht auf Terrain und Verkehr gewählt. Wie soeben angedeutet, ist das Teilstück von Muallakah ab bis Damaskus als gewöhnliche Adhäsionsbahn mit 25‰ Maximalsteigung angelegt. Die Länge der Bahn wurde damit freilich nicht unwesentlich erhöht, das Terrain aber war dadurch diesem Teile der Anlage sehr günstig.

Der eigentliche Libanon wird mit Hilfe der Zahnstange überschritten und zwar auf dem Westabhange mit 70, auf dem Ostabhange mit 60‰ Maximalsteigung. Der Grund liegt im Güterverkehr, der in der Richtung zum Meer stets erheblich grösser sein wird, als landeinwärts. Dementsprechend wurde dann auch die Zugsbelastung in der Richtung nach Beirut mit 100 Tonnen, in der entgegengesetzten mit 80 Tonnen festgesetzt.

Spurweite und Kurven. Die Hauranlinie wurde von der belgischen Gesellschaft mit der ungewöhnlichen Spurweite von 105 *cm* angelegt. Dieser Umstand veranlasste später, auch für die Hauptlinie ebendieselbe Spur zu wählen.

In den Bahnhöfen wie auf offener Linie, soweit der einfache Oberbau vorkommt, sind die engsten Kurven mit 100 *m* Radius angelegt, in den Zahnstangenstrecken mit 120 *m*. In den letztern beträgt die grösste Spurerweiterung 12, die Ueberhöhung des äussern Schienenstranges 60 *mm*.

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

Die Fixpunkte des schweizerischen Präcisionsnivellements. Herausgegeben durch das eidgen. topographische Bureau. Lieferung 2—4. 1895 in Fol.

In Bd. XXV Nr. 2 1895 der Schweiz. Bauzeitung haben wir auf die erste Lieferung dieser in Lithographie hergestellten Publikation hingewiesen, welcher innerhalb Jahresfrist bereits drei weitere mit je 47 Seiten gefolgt sind. Jedem Hefte ist die Einleitung mit Beschreibung und Abbildung der verschiedenen Höhenmarken der schweiz. geodätischen Kommission, des eidg. topographischen Bureaus und des eidg. hydrometrischen Bureaus beigegeben, so dass sie einzeln für sich verwendet werden können. Im übrigen ist die Anordnung die nämliche, wie bei der ersten Lieferung. Es wird gegeben die Höhe über «Pierre du Niton», die Beschreibung der Fixpunkte, welche durch Croquis erläutert werden, das Datum der letzten Kontrollmessung und allfällige Angaben über eingetretene Senkungen oder sonstige Verschiebungen, welche seit der vorhergehenden Nivellierung festgestellt wurden. Namentlich häufig sind Senkungen an Brücken und Seeufern nachgewiesen worden, wo solche auch am ersten zu befürchten sind. Diese Veränderungen zeigen auch die Notwendigkeit der Revisionsarbeit, welche ausserdem für die Zukunft ein Mittel giebt, etwa eintretende allgemeine Aenderungen in der Erdkruste nachweisen zu können.

Die beim schweiz. Präcisionsnivellement seiner Zeit gefundenen kleinen Unterschiede dieser Art konnten aus der Veränderlichkeit der Nivellierlatten *) erklärt werden, dagegen hat Prof. Haid ein stetiges Senken des Bodensee-Pegels zu Konstanz nachweisen können und zwar betrug dieses in dem Zeitraum von 1817—1890 0,317 *m*, wovon der grössere Teil erst nach 1860 eingetreten ist, welche Erscheinung als eine Folge der stärkeren Belastung des Terrains durch den im Jahre 1864 erfolgten Bau der Eisenbahn-Anlagen und des darauffolgenden Betriebes derselben erklärt wird.

Die zweite und dritte Lieferung obiger Publikation, bearbeitet von Dr. J. Hilfiker, schliessen sich direkt an die erste an. Sie enthalten die Höhenquoten der Strecken «Zürich-Steckborn-Rheinegg» und «Rorschach-Heiden» einerseits und «Genf-Lausanne-Bern» anderseits. Es sind hiebei 34 resp. 42 Höhenmarken der geodätischen Kommission nachgemessen worden, von welchen 18 resp. 16 sich geändert hatten. Ausserdem sind 12 resp. 16 Pegelpunkte des hydrometrischen Bureaus und 121 resp. 107 neue Punkte des topographischen Bureaus mitgeteilt, zu welchen 8 resp. 18 Höhenmarken anderer Herkunft (städtische Nivellements u. dgl.) kommen.

Die vierte Lieferung, bearbeitet von Ing. O. Straub, enthält die Strecken «Sargans-Rheinegg-Lindau» und «Altstätten-Gäbris». Es sind 55 Fixpunkte der geodätischen Kommission kontrolliert worden, von welchen 26 Aenderungen zeigten. Dann werden noch 85 Pegelpunkte des hydrometrischen Bureaus, 94 neue Fixpunkte des topographischen Bureaus und 32 andere Höhenmarken, namentlich am Bodensee gelegen, mitgeteilt. *M.*

*) Vergl. Messerschmitt, «Ueber die Veränderlichkeit der Nivellier-Latten». Schweiz. Bauzeitung Bd. XXIII. Nr. 5 und 6 1894.

Verzeichnis der Höhen-Fixpunkte im Gebiete der Stadt Zürich. Herausgegeben vom Vermessungsamt der Stadt Zürich 1895 in 8.

Die Vereinigung der Stadt Zürich mit den Ausgemeinden machte eine grössere Anzahl zuverlässiger Höhenmarken erforderlich, welche durch diese lithographierte Publikation allgemein zugänglich gemacht werden. Das städtische Nivellement ist an sieben Punkte des schweiz. Präcisions-Nivellements angeschlossen und nach der Methode der kleinsten Quadrate von J. Wiss ausgeglichen worden. Der mittlere Fehler ist für die Stadthälfte links der Limmat zu 1,63 *mm*, für die rechts der Limmat (Bergterrain) zu 2,58 *mm* pro Kilometer ermittelt worden; er entspricht somit den bei Präcisions-Nivellements gestellten Anforderungen.

Das Büchlein enthält eine Darstellung und die Bezeichnung der Fixpunkte, nebst Angaben über die Ausgleichung; ferner ein Verzeichnis von 47 Höhenmarken des schweiz. Präcisions-Nivellements (nach der 2. Lieferung des eidg. topographischen Bureaus), von 65 Pegelpunkten des eidg. hydrometrischen Bureaus und der kantonalen Pegelversicherung und endlich 206 Fixpunkte des städtischen Nivellements. Letztere sind Gussbolzen, welche teils in vertikale, teils in horizontale Flächen eingelassen sind.

Um die Höhenmarken leicht auffinden zu können sind auf 64 Seiten für die grössere Zahl der Punkte Planskizzen beigegeben, ausserdem zeigt ein Stadtplan (1:30000) noch die Verteilung derselben auf dem ganzen Gebiete. Das Format ist handlich und es wird dadurch der Gebrauch ausserhalb des Bureaus sehr erleichtert. *M.*

Miscellanea.

Eidg. Polytechnikum. Diplom-Erteilung. Mit Schluss des Winter-Semesters 1895/96 wurden auf Grund der bestandenen Prüfung folgenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der Bau-, Ingenieur-, mechanisch-technischen, chemisch-technischen, landwirtschaftlichen und Kultur-Ingenieur-Abteilung des eidg. Polytechnikums Diplome erteilt. Es erhielten das

Diplom als Architekt: Die HH. Oskar Balthasar von Luzern, Ferdinand Hitzig von Burgdorf (Bern), Max Müller von Rapperswyl (St. Gallen), Wilhelm Rathmann von Hamburg, Eugen Schlatter von St. Gallen, Rudolf Streiff von Glarus.

Diplom als Ingenieur: Die HH. Eugen Bosshard von Bauma (Zürich), Angelo Forti von Triest (Oesterreich), Rudolf Gelpke von Tecknau (Baselland), Philippe Jaquet von St. Imier (Bern), Aristipp Koussidis von Zavjor-Epirus (Griechenland), Karl von Leutenegger von Basel, Otto Meister von Zürich, Alexander Schafir von St. Petersburg, Arthur Schläpfer von St. Gallen, Konrad Schneiter von Niederneunforn (Thurgau), Anton Schrafl von Bellinzona (Tessin), Walter Siegfried von Zürich, Jakob Treu von Basel, Karl Vogt von St. Gallen, Karl Vulliémin von Yverdon (Waadt), Fritz Walty von Lenzburg (Aargau).

Diplom als Maschineningenieur: Die HH. Max von Anacker von Solothurn, August Baumann von Wald (Zürich), Jakob Dübendorfer von Unterstrass-Zürich, Jakob Fierz von Männedorf (Zürich), Rudolf Frey von Basel, Ernst Grosser von Rudolstadt (Deutschland), Eduard Gysin von Bukten (Baselland), Rupert Hammerl von Fohnsdorf (Steiermark), John S. Hecht von Manchester (England), Ernst Höhn von Wädensweil (Zürich), Alfred Kolben von Strantschitz (Böhmen), Theodor Lehmann von Mühlhausen (Elsass), Josef v. Lenartowicz von Warschau (Russ.-Polen), Pieter Lugt von Amsterdam (Holland), Hermann Moser von Herzogenbuchsee (Bern), Michael Prosznitz von Szegedin (Ungarn), Karl von Tedeschi von Temesvar (Ungarn), Robert Thomann von Marweil (Thurgau), Philippe Tripet von Chézard (Neuenburg), Joseph Watten von Warschau (Russ.-Polen), Gustav Wegmann von Zürich, Max Weiss von Zürich, Otto Zoller von Au (St. Gallen).

Diplom als technischer Chemiker: Die HH. Louis Benda von Riesbach (Zürich), Joh. Bielecki von Brzóza (Russ.-Polen), Joseph Buratschewsky von Wilna (Russland), Alfred Conzetti von Poschiavo (Graubünden), Anton von Goldberger von Budapest (Ungarn), Robert Haller von Bern, Emil Hindermann von Basel, Viktor Kurnatowsky von Voronesch (Russland). Emil Locher von Zürich, Emil Rötheli von Hägendorf (Solothurn), Henry Sand von Dundee (Schottland), Wilhelm Steinfels von Zürich, Moritz Stoffel von Arbon (Thurgau), Ulrich Wegeli von Diessenhofen (Thurgau), Fridolin Winteler von Kerenzen (Glarus).

Diplom als Landwirt: Die HH. Konrad Bürkli von Zürich, Adam David von Basel, Joseph Ruml von Unter-Butschitz (Böhmen), Caspar Vilagosi von Erdöd (Ungarn).

Diplom als Kulturingenieur: Herr Joh. von Girsberger von Hottingen-Zürich.