Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 1/2 (1883)
Heft: 17

Artikel: Das Ingenieurwesen auf der schweizerischen Landesausstellung (Gruppe 20)
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-11128

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

$B = 470\ m$; $F = 1127$
$r = 2{,}39\ m$; $J = 0{,}0000506$
$v = 0{,}515\ m$; $M = 580$

$B = 212\ m$;
$F = 3349$
$r = 15{,}38\ m$;
$J = 0{,}0000506$
$v = 1{,}31\ m$;
$M = 4387$

$B = 1000\ m$;
$F = 3700$
$r = 3{,}70\ m$;
$J = 0{,}0000506$
$v = 0{,}64\ m$;
$M = 2368$

Zusammen für die **Borcea**
7335 m^3 p. Secunde.

Mittelwasser.
$B = 206\ m$;
$F = 2237$
$r = 10{,}88\ m$;
$J = 0{,}0000583$
$v = 1{,}126\ m$;
$M = 2586$

$B = 12354\ m$; $F = 33428$
$r = 0{,}8\ m$ (nur obere Wasserschichte);
$J = 0{,}0000638$
$v = 0{,}30\ m$; $M = 10028$

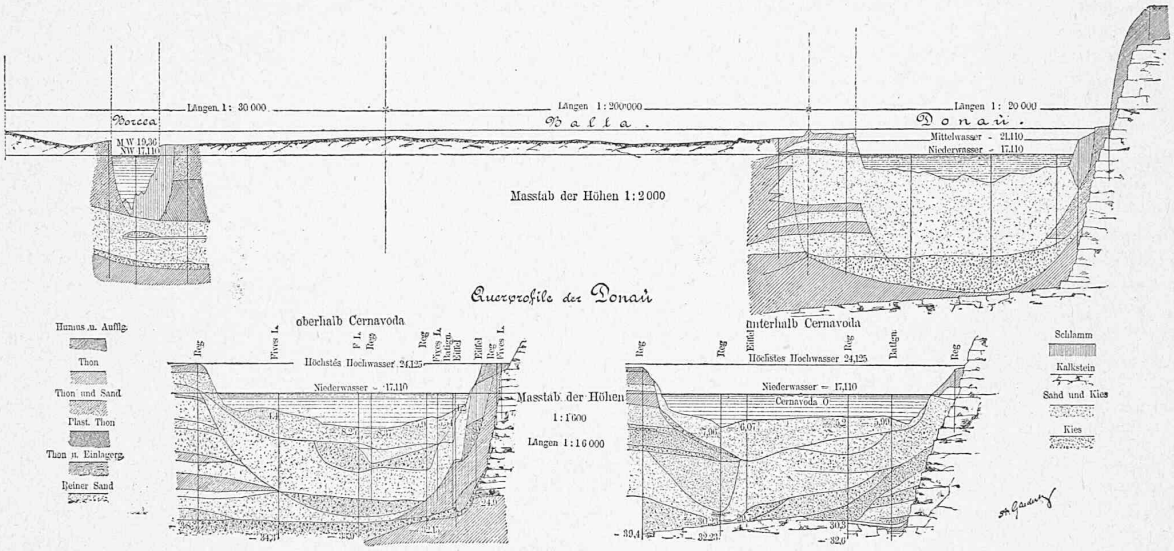
Gesammtwassermenge zwischen
Fetesci-Cernavoda
bei Hochwasser 26156 m^3
bei Mittelwasser 8396 m^3

$B = 138\ m$;
$F = 112$
$r = 0{,}78\ m$;
$J = 0{,}0000435$
$v = 0{,}286\ m$;
$M = 32$

$B = 640\ m$;
$F = 7893$
$r = 1173\ m$;
$J = 0{,}0000435$
$v = 1{,}11\ m$;
$M = 8761$

Zusammen für die **Donau**
8793 m^3 p. Secunde.

Mittelwasser.
$B = 640\ m$; $F = 5925$
$J = 0{,}0000425$
$r = 9{,}183\ m$; $v = 0{,}981\ m$;
$M = 5810$



auf den Diluvialsanden aufruhend), welche über- und untereinander geworfen in ihren oberen Schichten auch heute noch steter Veränderung unterliegen. An Hand der anliegenden drei Querprofile, in welchen die verschiedenen Bohrlöcher eingetragen sind, kann man sich ein Bild von den Ausspülungen und Ablagerungen machen. In dem oberhalb Cernavoda genommenen Profil besteht das ganze Flussbett mehr oder weniger aus feinerem und gröberem, mit Kies untermischtem Sand; an das rechte Ufer lehnt sich eine mächtige Schicht schlammigen Thones und reinen Schlammes, auf welcher sich der jetzige Quai von Cernavoda erhebt. Das linke Ufer besteht aus vielfach wechselnden Lagen von Sand der verschiedensten Zusammensetzung und Thon.

Das ca. 400 *m* weiter thalabwärts genommene Profil zeigt nicht die gleichmässige Ausspülung der festeren Schichten wie das eben behandelte, deren Kanten sich fast einer Parabel anschmiegen. Die von einer sich durchziehenden Kalkbank gebildete feste Sohle ist überlagert von Muschelsand, Kies und wenig Thon; der Kalkfelsen befindet sich in einer Tiefe von 30 *m* unter N. W. und fällt thalaufwärts ein.

Das in der Mitte zwischen diesen beiden liegende grosse Profil zeigt auch eine gleichmässigere Lagerung von sandigen Schichten; Thon findet sich nur an den Rändern.

Aus den hier gegebenen wenigen Daten ist schon ersichtlich, welche geringe Zuverlässigkeit der Boden für Fundirungen in gewöhnlicher Weise bietet und wie wenig man bei einem so zusammengewürfelten Boden auf eine auch nur annähernd günstige Pressung rechnen darf, findet man ja doch Schlammlager noch auf 15 und selbst bei 27 *m* Tiefe unter N. W.

Ueber die von der Regierung wie von einzelnen Firmen geteuften Bohrlöcher brauchen wir uns angesichts der beigegebenen Figuren nicht näher auszulassen; die meisten Sondagen sind von Klein, Schmoll und Gärtner in Wien, sowie von Eiffel in Paris gemacht worden.

(Fortsetzung folgt.)

Das Ingenieurwesen auf der Schweizerischen Landesausstellung.

(Gruppe 20.)

Es soll im Folgenden versucht werden, eine kurze Darstellung des Ingenieurwesens, soweit dasselbe auf der hiesigen Landesausstellung in Plänen, Berichten, Reliefs, Modellen und Photographien vorgeführt wurde, zu geben.

Die Ausstellung der Gruppe 20 hatte zum Zweck, ein möglichst vollständiges Bild über den Stand der in der Schweiz ausgeführten Ingenieurbauten nach allen Richtungen zu entfalten. Das von den Herren Fachexperten aufgestellte Programm war reichhaltig genug, um auch den weitgehendsten Ansprüchen gerecht zu werden. Da die Ingenieurbauten weitaus zum grössten Theil öffentlichen Zwecken dienen, so befindet sich das diesbezügliche Material vorzugsweise in den Händen der Behörden und Corporationen; es wurden daher von Seiten der Ausstellungsorgane und Fachexperten alle Anstrengungen gemacht, um sowohl die Behörden der Cantone und grössern Gemeinden als auch die Eisenbahngesellschaften zur Einreichung ihres Materiales zu veranlassen. Speciell sei noch an das Schreiben erinnert, welches das eidg. Departement des Innern (Abth. Bauwesen) unterm 23. Januar 1882 an sämmtliche Cantonsregierungen richtete, um sie namentlich auf die grosse Wichtigkeit einer eingehenden Darstellung des Wasserbauwesens auf ihrem Gebiete aufmerksam zu machen.*)

Wenn nun auch die Ausstellung, wie sie vorlag, wohl geeignet war, einen Begriff von der hohen Entwickelung des Ingenieurwesens in unserm Lande zu geben und den jetzigen

*) Vide „Eisenbahn" Bd. XVI No. 5 vom 5. Februar 1882.

Stand desselben bis zu einem gewissen Grad zu veranschaulichen, so blieb doch in einzelnen Zweigen noch Manches lückenhaft. Die Schweiz ist vermöge ihrer vielgegliederten Terraingestaltung wie kaum ein anderes Land reich an grossartigen Ingenieurbauten, und man hätte erwarten dürfen, auf der Landesausstellung des Interessanten noch weit mehr zu finden, als das, was geboten war. Es gilt dieses insbesondere vom Gebiet der Eisenbahntechnik, wo mit Bemühen zu constatiren ist, dass sich mehrere der grössern Bahngesellschaften von der Betheiligung fern hielten und nicht ahnen liessen, welch' reichen Schatz von technischem Material sie in den 20—30 Jahren ihres Bestehens hatten ansammeln können. Auch einzelne Cantone kamen der Einladung zur Betheiligung entweder gar nicht oder nur in ungenügender Weise nach.

Was die Darstellungsweise anbetrifft, so wurde im Allgemeinen der Vorschrift des Programmes nachgelebt, dass von in Mappen aufgehäuften Plänen abzusehen und eher eine dem Besucher ins Auge fallende, wo möglich auch dem Laien verständliche Form zu wählen sei, und es hat sich namentlich die Darstellungsweise durch Photographien, Modelle und Reliefs für diesen Zweck vorzüglich bewährt. Für den Techniker konnte hin und wieder wohl der Wunsch nach einer etwas mehr einheitlichen Darstellung rege werden, welcher Wunsch allerdings ohne Ausübung eines lästigen Zwanges auf die Aussteller schwierig durchführbar und wohl auch wegen Kürze der zugemessenen Vorbereitungszeit nicht zu erfüllen gewesen wäre. Immerhin hätte wohl vermieden werden können, dass manche sehr beachtenswerthen Pläne u. s. w. ohne die für den Techniker unentbehrlichsten Daten (Hauptdimensionen, Bauzeit, Kosten u. s. w.) geblieben sind. In andern Fällen ist mit Bezug auf statistische und literarische Publikationen, die in der Ausstellung doch nicht genügend gewürdigt werden konnten, des Guten eher zu viel geschehen.

Gleichwohl muss anerkannt werden, dass das Gebotene eine Fülle des Interessanten in sich barg und Zeugniss ablegte von den hohen Anforderungen, die an die hiesigen Ingenieure gestellt werden und von der rationellen Lösung der schwierigsten Aufgaben.

Das nachstehende Referat wird umfassen: *den Strassenbau, den Eisenbahnbau, den Wasserbau, den Brückenbau und den Städtebau.*

I. Der Strassenbau.

Die Schweiz galt von jeher, insbesondere seit den letzten 50 Jahren, als ein reichlich mit gut angelegten Strassen ausgestattetes Land. Vor Erstellung der Eisenbahnen bildeten diese Strassen die Hauptadern für den gesammten Verkehr, während sie seither naturgemäss an ihrer Bedeutung viel eingebüsst haben; doch sind noch in neuester Zeit Strassen in solchen Gegenden und nach solchen Orten hin gebaut worden, wo bisher keine oder nur schlechte Verbindungen bestanden hatten. Der Bau und Unterhalt der Strassen ist bekanntlich Sache der Cantone, und der Bund hat sich darauf beschränkt, einzelne militärich wichtige und besonders kostspielige Strassen mit Subventionen zu unterstützen. Daher kommt, dass die Eintheilung der Strassen in verschiedene Classen die Unterhaltungspflicht etc. fast in jedem Canton wieder nach etwas andern Grundsätzen gehandhabt wird. Immerhin lassen sich mit Bezug auf die Wichtigkeit des Verkehrs zwei Hauptkategorien aufstellen: Staats- oder Hauptstrassen und Vicinal- oder Nebenstrassen. Die erstern werden meistens vom Staat gebaut, oft mit Herbeiziehung der durchzogenen Gemeinden; die Nebenstrassen liegen in der Regel den Gemeinden ob, wobei sich der Staat zuweilen mit Subventionen betheiligt. Eine andere Eintheilung der Strassen, die sich mehr in den grössern oder geringern Bauschwierigkeiten und Kosten kundgibt, ist die in Gebirgsstrassen und Strassen in der Ebene. Wohl kaum ein anderes Land wie die Schweiz wird auf so engem Raum eine so grosse Anzahl kunstvoll angelegter Gebirgsstrassen besitzen.

Weitaus die Mehrzahl der schweizerischen Strassen sind erst im gegenwärtigen Jahrhundert erbaut worden, und der eigentliche Aufschwung im Strassenbauwesen datirt von Anfang der Dreissiger-Jahre, als der Regenerationsperiode der meisten Cantone. Gegenwärtig besitzt die Schweiz (nach Bavier) ein Netz von Hauptstrassen in einer Länge von 13 353 *km*, was auf einen Quadratkilometer Fläche eine Ausdehnung von 0,32 *km* und auf je 1 000 Einwohner eine solche von 5,0 *km* ausmacht. Im Vergleich mit andern Staaten gestalten sich diese Verhältnisse folgendermassen:

	Strassenlänge in *km*	
	Auf 1 km^2 Fläche	Auf 1000 Einwohner
Baden	0,59	6,3
Frankreich	0,58	8,4
Belgien	0,83	4,9
Oesterreich	0,18	1,8
Schweden	0,13	13,2
Schweiz	0,32	5,0

Um nun zur Besprechung der Ausstellung zurückzukehren, so haben im Gebiete des Strassenwesens, abgesehen von städtischen Strassenanlagen und Strassenbrücken, elf Cantone ausgestellt, am reichhaltigsten Appenzell a./Rh., Tessin und Waadt. Die nachfolgenden, den aufgelegten mehr oder weniger ausführlichen Berichten entnommenen statistischen Angaben über Ausdehnung, Steigung, Kosten der bestehenden Strassen finden sich theilweise und oft in grösserer Ausführlichkeit in dem ausgezeichneten Werk von *Bavier: „Die Strassen der Schweiz"*, das anlässlich der Pariser Ausstellung von 1878 verfasst wurde.

Vom Canton *Appenzell Ausserrhoden* war ein grosses, interessantes, ausführlich ausgearbeitetes Tableau ausgestellt, enthaltend die Cantonskarte mit Strassennetz in grossem Masstabe, Photographien der bedeutendern Strassenbrücken nebst Erläuterungen, und zahlreiche statistische Angaben über das Strassenwesen; diesen ist die nachfolgende Zusammenstellung entnommen.

Classe	I	II	III	Total
Gesammtlänge in *km*	37,725	52,965	75,297	165,987
Zulässige Maximalsteigung in %	7	9	11	
Fahrbahnbreite in *m*	6,0—7,2	4,8—6,0	4,2—4,8	
Erstellungskosten:				
Total Fr.	819 345	1 582 230	1 183 425	3 585 000
Per *km* Fr.	22 139	29 853	15 716	
Jährliche durchschnittliche Unterhaltungskosten:				
Total Fr.	48 400	50 080	35 000	133 480
Per *km* Fr.	1 273	945	466	

Von der Bausumme entfallen nur 369 000 Fr. auf den Staat, der Rest von 3 216 000 Fr. auf die 20 Gemeinden des Cantons mit 48 734 Einwohnern auf 261 km^2. Demnach kommen 0,64 *km* Strassenlänge auf den Quadratkilometer und 3,4 *km* auf 1000 Bewohner; die Kosten betragen per Kopf der Bevölkerung 73,56 Fr.

Der Canton *Baselland* hat von seinen Strassen und Gewässern zwei Uebersichtsreliefs in sehr verschiedener Ausführung ausgestellt. Auf einem derselben sind die Angaben enthalten, dass dieser Canton 356,6 *km* Strassen von 4,2 bis 12 *m* Breite besitzt, deren mittlere Erstellungskosten 12 000 Fr. per *km* betragen haben. Der jährliche Unterhalt beläuft sich im Durchschnitt auf 300 Fr. per *km*. In den Jahren 1860—1882 sind für das Strassenwesen im Ganzen 683 700 Fr. verausgabt worden. Bei einem Flächeninhalt von 421,6 km^2 entfallen 0,85 *km* Strassen auf einen Quadratkilometer. Fernere Ausstellungsobjecte dieses Cantons waren die Specialpläne und Längenprofile der untern Hauensteinstrasse bei Waldenburg und der Strasse von Zyfen nach Bubendorf im Frenkenthal, sowie die Photographie einer Strassenwalze.

Vom Canton *Luzern* war das Strassenwesen durch eine Karte des Strassennetzes, einen Situationsplan der Strasse

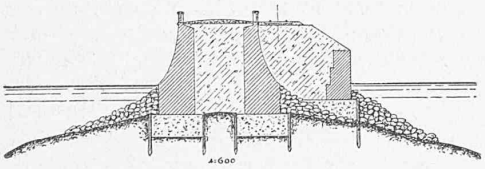
von Willisau nach Nebikon im Masstab 1 : 1000, in welchem Masstab sämmtliche Cantonsstrassen-Pläne angefertigt werden, das zugehörige Detaillängenprofil, zahlreiche Brückenpläne und Berichte veranschaulicht. Der genannte Canton besitzt 273,2 *km* Cantonsstrassen und 489 *km* Gemeindestrassen, erstere sind durchgehend 6 *m*, letztere 4,2 *m* oder 4,8 *m* breit. Die Cantonsstrassen erfordern durchschnittlich an jährlichem Unterhalt 335 Fr. pr. *km*; dieselben enthalten ferner 1 111 Brücken und Durchlässe, wovon 45 über und 1 066 unter 4 *m* Lichtweite haben; für diese Brücken und Durchlässe wurden während des Zeitraumes von 1871—1881 an Unterhaltungskosen 8 050 Fr. verausgabt, und zwar pro m^2 Fahrbahn und pro Jahr 0,47 bis 2,15 Fr. Auf 1 km^2 Fläche entfallen im Canton Luzern 0,51 *km* Strassen.

Das Baudepartement des Cantons *Solothurn* hat seine Normalien für Strassenbau, die hierauf bezüglichen gesetzlichen Verordnungen und ein im Jahr 1869 angefertigtes, nicht zur Ausführung gelangtes, übrigens recht interessantes und schön ausgeführtes Project einer Strasse über den Passwang von Mümliswyl nach Neuhäusle nebst detaillirtem Kostenvoranschlag aufgelegt. Das solothurnische Strassennetz hat eine Ausdehnung von 577,5 *km* oder von 0,74 *km* auf den km^2.

Recht ausführliche und sehr interessante Mittheilungen über das Strasswesen in bildlichen Darstellungen und Erläuterungen sind vom Canton *Tessin* geliefert worden. Die dortigen Strassen I. Classe, deren Breite zwischen 5 und 7 *m* wechselt und deren Maximalsteigung 14 % erreicht, haben insgesammt eine Länge von 283,8 *km* und erforderten ein Anlagecapital von ungefähr 10 026 000 Fr., d. i. pr. Kilometer 35 400 Fr. Der grösste Theil dieser Strassen, nämlich 250 *km*, sind im zweiten Decennium dieses Jahrhunderts erbaut worden. Die Hauptroute ist die den Canton in seiner ganzen Länge durchziehende Gotthardstrasse, von der Passhöhe an bis zur italienischen Grenze bei Chiasso, worüber folgende Notizen hier Platz finden mögen.

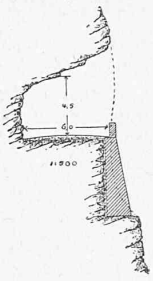
	St. Gotthard-Airolo	Airolo-Biasca	Bellinzona-Lugano	Lugano-Chiasso
Bauzeit	1828/30	1810/20	1808/12	1810/16
Länge . . . *km*	16,90	38,73	31,83	25,41
Breite . . . *m*	6	7	7	7
Maximalsteigung . . . %	10	12	14	10
Mittlere Steigung . . . %	6	4	6	5
Baukosten:				
Im Ganzen . . . . *Fr.*	1 000 000	1 100 000	1 000 000	1 720 000
pr. Kilometer . . . *Fr.*	59 000	28 500	31 400	67 000

Fig. 1.



Die zuletzt genannte Strecke Lugano-Chiasso enthält die Ueberschreitung des Luganersees bei Melide (ponte diga di Melide) mittelst einer gewölbten Brücke von vier Oeffnungen zu je 16,7 *m* Spannweite und anschliessendem zwischen Mauern liegendem Damm (Querprofil s. Fig. 1). Diese Baute wurde erst nachträglich in den Jahren 1845—1847 ausgeführt; ihre Gesammtlänge beträgt gegen 800 m, und ihre Kosten beliefen sich auf 585 500 Fr. Die Gotthardbahn wurde später (1873/74) an diesen Damm angelehnt. — Die Gotthardstrasse von der Passhöhe (2 114 m) bis Biasca ist sehr reich an grossartigen Felsarbeiten, Stütz- und Futtermauern, kühn angelegten Brücken und Gallerien; beispielsweise seien erwähnt die zahlreichen Serpentinen im Tremola-Thal, die Gallerieen oder Tunnels im Engpass von Stalvedro (5 *m* breit, 4,5 *m* hoch), die Felspartieen in der an Grossartigkeit kaum übertroffenen Schlucht von Dazio-Grande

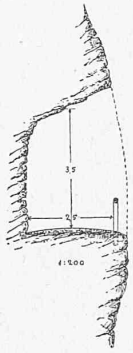
Fig. 2.



(s. F. 2 Felsgallerie bei Polmengo oberhalb Faido) u. s. w. Diese Strecke erforderte für ihren Unterhalt im letzten Decennium einen Betrag von 1 160 Fr. pr. Jahr und pr. *km*, während sich die Unterhaltungskosten für die Strassen I. Classe überhaupt auf jährlich 171 613 Fr. oder pr. *km* auf 600 Fr. beliefen.

Die tessinischen Strassen II. Classe (strade circolari) haben zusammen eine Länge von 446,1 *km*; ihre Breite schwankt zwischen 2,5 und 6 *m*, und die Steigung wächst stellenweise bis auf 20 %. Die Anlagekosten dieser Strasse haben 4 456 000 Fr. oder rund 10 000 Fr. pr. *km* betragen, die jährlichen Unterhaltungskosten stellten sich 1873/82 auf 67 880 Fr. oder auf 150 Fr. pr. *km*. Eine besondere Erwähnung verdient die in der Ausstellung durch verschiedene Querprofilpläne erläuterte, in den Jahren 1882/83 erbaute Strasse von Cerentino nach Campo durch's Val di Campo, ein Seitenthal der Maggia. Diese 10,8 *km* lange Strasse ist nicht für Fuhrwerke, sondern bloss für Fussgänger und Saumthiere berechnet; denn sie hat nur 2,5 *m* Breite und eine Maximalsteigung von 14 % (mittlere Steigung 5,8 %), zeichnet sich aber durch bedeutende Fels- und Mauerarbeiten aus, und ist an manchen Stellen in die steilen hohen Felswände gallerieartig hineingesprengt (s. Fig. 3). Ihre Kosten betrugen 9000 Fr. pr. *km*.

Fig. 3.



Im Canton Tessin entfallen auf einen km^2 0,26 *km* Strassen I. und II. Classe.

Der Canton *Unterwalden nid dem Wald* hat eine Karte seines Strassennetzes und einige Photographien geliefert. In diesem eine Fläche von 290,5 km^2 umfassenden Ländchen gibt es 71,7 *km* Staatsstrassen, wovon 29,8 *km* erster und 41,9 *km* zweiter Classe, mithin per Quadratkilometer 0,25 *km* Strassenlänge. Die neue, von Stansstaad am Ufer des Vierwaldstädtersees sich hinziehende Kehrsitenstrasse enthält eine interessante Felsengallerie, welche durch Photographien veranschaulicht war.

Vom Canton *Waadt* waren an der Ausstellung zahlreiche Berichte, Pläne, Normalien und Photographien, die das Strassenwesen betreffen, dargelegt und namentlich eine sehr verdienstvolle Arbeit von Herrn Cantonsingenieur *Gonin* („Notice descriptive sur les travaux publics du Canton de Vaud") beigefügt. Wir ersehen daraus, dass der Canton 829 *km* Strassen erster Classe und 766 *km* zweiter Classe besitzt, also zusammen 1 595 *km* oder pr. Quadratkilometer 0,49 *km* Strassenlänge. Die ältern, vor Erbauung der Eisenbahnen erstellten Strassen erster Classe haben eine Breite von 6 bis 9 *m*, die neuern erhalten eine Breite von 4,8 bis 6 *m* in der Ebene und von 4,2 *m* im Gebirge. Als Maximalsteigungen sind vorgeschrieben: in der Ebene 5 % für Strassen erster, 6 % für solche zweiter Classe, im Gebirge 7, beziehungsweise 10 %. In dem Zeitraum von 1826 bis 1882 sind für Strassenbauten im Ganzen 19 700 000 Fr. verausgabt worden. Gegenwärtig beziffern sich die jährlichen Unterhaltungskosten durchschnittlich auf 273 Fr. pr. *km* für Strassen erster Classe und auf 93 Fr. für die Strassen dritter Classe.

Von den Strassen erster Classe ist in technischer Beziehung die bemerkenswertheste die 36 *km* lange von Aigle über les Ormonts und den Col des Mosses (1 446 *m* Passhöhe) nach Château d'Oex führende Bergstrasse, welche den Felsen stellenweise bis zu 20 *m* Tiefe anschneidet. Diese Strasse wurde schon 1834 begonnen, aber erst 1874 zu Ende geführt, und kostete im Ganzen 1 133 000 Fr., also durchschnittlich 31 500 Fr. pr. *km*; für die schwierigsten Baustrecken erreichten die kilometrischen Bauausgaben sogar den Betrag von 65 000 Fr.

Von den zahlreichen, der Ausführung harrenden Projecten sollen nur die beiden folgenden hier erwähnt werden.

1. Der Ausbau der Strasse von Aigle, resp. von les

Ormonts nach Gsteig und in weiterer Fortsetzung nach Saanen und Thun, über die Wasserscheide des Col de Pillon (1 515 *m*). Diese 7,3 *km* lange Strasse würde Steigungen von 9—10 % erhalten und ist zu 232 000 Fr. oder zu 32 000 Fr. pr. *km* veranschlagt.

2. Das Project einer Gebirgsstrasse dritter Classe von 3 *m* Breite, die von Roche aus der Rhoneebene in's Thal der „Eau froide" führen soll, und von welcher die Pläne und Profile an der Ausstellung vorlagen. Es waren für dieses Project vier Varianten ausgearbeitet von 4,3 *km*, 8,2 *km*, 6,1 *km*, und 7,4 *km* Länge. Bei dem Tracé mit 4,3 *km* Länge wäre die Höhe von 200 *m* zu ersteigen; die Maximalsteigung würde 12 %, die mittlere Steigung 4,3 % betragen, es wären Stützmauern bis zu 11 *m* Höhe, Felseinschnitte bis zu 19 *m* Tiefe erforderlich, die Erdbewegung würde sich auf 53 000 m^3 belaufen, wovon $^3/_4$ in Fels auszusprengen wären, endlich sind zwei Tunnel von 4,5 *m* Höhe und 4 *m* Weite, von denen einer 280 *m* lang würde, angenommen. Die Kosten dieses Projectes sind zu 210 000 Fr. oder zu 49 000 Fr. pr. *km* veranschlagt.

Im Canton Waadt trägt der Staat für neue Strassen erster Classe 80 % der Kosten, die übrigen 20 % die im Bereich liegenden Gemeinden; für Strassen zweiter Classe bezahlt der Staat 60 %, die Gemeinden 40 %; die Strassen dritter Classe gehen in der Regel vollständig auf Kosten der Gemeinden, unter besondern Umständen kann sich indessen der Staat mit höchstens 40 % betheiligen.

Die Bauverwaltung des Cantons *Aargau* hat Pläne und Längenprofil einer kleinen in den Jahren 1872—1874 ausgeführten Bergstrasse von Kulm nach Schöftland über den Böhler ausgestellt. Die genannte Strasse ist 6,69 *km* lang, 6 *m* breit, steigt mit 6 % bis auf etwa 150 *m* Höhe und fällt nachher wieder um dasselbe Mass. Sie zieht sich meistens der Berglehne entlang und bietet technisch interessante Partieen. Ihre Kosten betrugen 229 000 Fr. oder 34 200 Fr. pr. *km*.

Aus dem Canton *St. Gallen* fanden sich Photographieen von der im Bau befindlichen Strasse von Weesen nach Mühlehorn, am linken Ufer des Walensees, ausgestellt. Diese Strasse erhält eine Fahrbahnbreite von 4 *m* und eine Maximalsteigung von 5,8 %. Ferner waren in photographischer Abbildung vorgeführt interessante Partieen der in den Jahren 1881 und 1882 erbauten Strasse von Weesen nach dem hochgelegenen Dörfchen Amden, welches bisher nur auf steilem und im Winter nicht ungefährlichen Fusspfad zugänglich war. Genannte Strasse ist 5,8 *km* lang, 4,2 *m* breit, besitzt eine Maximalsteigung von 12 % und hat 203 500 Fr., d. i. pr. *km* 35 100 Fr., gekostet; sie ist auf längere Strecken in die steilen Felswände des Walenseeufers eingesprengt und bietet sowohl in technischer, wie auch in landschaftlicher Beziehung hervorragende Puncte.

Der Canton *Graubünden* hat, soweit es den Strassenbau betrifft, lediglich photographische Ansichten von einigen seiner von Strassen übersetzten Alpenpässen zur Ausstellung gebracht, und zwar vom Splügen (Meereshöhe 2117 *m*), Julier (2287 *m*), Albula (2313 *m*), Bernina (2329 *m*) und Flüela (2392 *m*). Ferner war eine Photographie der 850 *m* langen Gallerie in der Via Mala beigelegt.

Die Ausstellung des Cantons *Thurgau* beschränkt sich, ausser den nachher zu besprechenden Brückenphotographien und Modellen, auf die Karte des Strassennetzes, auf welcher zwar die Strassen vollständig eingetragen sein mögen, die aber als kartographische Leistung aus dem Jahr 1842 ihren Platz eher an einer andern Stelle eingenommen haben dürfte.

Wenn nun auch aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, dass aus dem Gebiet des Strassenwesens ziemlich viel Interessantes auf unserer Ausstellung vertreten war und auf diese Weise zur Oeffentlichkeit gelangte, so hat doch unser Land noch viele ebenso schöne als interessante Strassenanlagen aufzuweisen, die in der Ausstellung gänzlich fehlten. Insbesondere war von einigen unserer bedeutendsten Alpenstrassen, auf die wir mit Recht stolz sein können, nichts zu sehen, so von der Furkastrasse, einem der höchsten Gebirgspässe Europas, der Oberalpstrasse, der Nordseite der Gotthardstrasse, der äusserst interessanten Simplonstrasse, der von Touristen so beliebten Brünigstrasse; auch die Axenstrasse hätte es wohl verdient, ganz oder partieenweise auf der Ausstellung zu figuriren, nicht minder z. B. die Strassen im bernischen Jura, in Neuenburg u. s. w. Ferner ist ein Punct des aufgestellten Programmes ganz unberücksichtigt geblieben, nämlich die Darstellung verschiedener Fahrbahn- und Trottoir-Constructionen, was allerdings weniger Sache der Cantone, als Sache der einzelnen Städte, in denen solche Constructionen fast ausschliesslich in Frage kommen, gewesen wäre. Ob sich wohl in späterer Zeit noch Gelegenheit finden wird, das hier Versäumte nachzuholen?

(Fortsetzung folgt).

Die Internationale electrische Ausstellung in Wien.

Von Dr. *V Wietlisbach* in Zürich.

(Fortsetzung.)

Die Entwickelung der theoretischen Grundlagen für die Canalisation der Electricität verdankt man Marcel Deprez, welcher sie in ihren wichtigsten Zügen in der VI. Sitzung des internationalen Congresses in Paris vorführte; sie konnte aber damals in ihrer ganzen Bedeutung noch nicht gehörig gewürdigt werden, weil die Fabrikanten noch vollauf beschäftigt waren mit Verbesserungen an den einfachen Maschinen und Lampen. Die Hauptschwierigkeit, welche bei der electrischen Canalisation zu überwinden ist, besteht in dem Umstande, dass der electrische Strom, welcher in die Leitung fliesst, zugleich auch die Maschinen erregen und zur Erzeugung der Electricität mithelfen muss; und dass auch die kleinsten Schwankungen im Consum der Electricität in der Leitung sich sofort fühlbar machen in den Maschinen. Diese Schwierigkeit existirt bei den andern Canalisationen nicht, wo die Medien aufgespeichert vorhanden sind, und nach Maassgabe des Verbrauches in die Leitung abfliessen. Deprez überwindet dieselbe dadurch, dass er die Electromagnete der Dynamo-Maschine mit zwei Lagen von Windungen versieht, welche von verschiedenen Strömen durchflossen werden. Die eine Lage wird gewöhnlich von einem constanten Strome durchflossen, welcher von einer andern kleinern Maschine geliefert wird, oder welcher auch dem Hauptstrome der Maschine selbst entnommen werden kann. Die andere Lage wird von dem Hauptstrome der Maschine selbst durchflossen.

Wenn nun eine solche Maschine mit einer gewissen aber constanten Tourenzahl gedreht wird, dann liefert sie Electricität von immer gleicher Spannung, gleichviel, ob der Widerstand des Leitungsnetzes gross oder klein ist, gleichviel, ob viel oder wenig Electricität consumirt wird. Man kann also dann beliebig viele Lampen anzünden oder auslöschen, ohne die übrigen am Weiterbrennen zu stören, gerade so, wie die Gasflammen beliebig angezündet oder ausgelöscht werden können. Die Regulirung ist aber noch viel vollkommener, als diejenige bei der Gasbeleuchtung, weil sie momentan wirkt, während beim Gase es immer eine gewisse Zeit geht, bis der Normaldruck wieder hergestellt ist, wenn zu gleicher Zeit eine grosse Zahl Lampen ausgelöscht oder angezündet werden. Es ist hier nicht der Ort, die theoretischen Verhältnisse dieser Canalisation zu entwickeln und verweisen wir Interessenten auf die eben erschienene 3. Auflage von Schellen's Magnet- und Dynamoelectrische Maschinen.

Zum bessern Verständnisse theilen wir blos noch einige Figuren mit, welche das Princip illustriren sollen, nach welchem die Dynamomaschinen für die electrische Canalisation gebaut werden. Fig. 1 ist das Schema einer gewöhnlichen Dynamomaschine. Der Strom, welcher in dem rasch rotirenden Anker erzeugt wird, fliesst zuerst in seiner ganzen Stärke durch die Leitung *b* um die Electromagnete,