

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 17/18 (1891)
Heft: 26

Artikel: Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt
Autor: Huber, Emil
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-86196>

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: 11.07.2025

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

das Vestibul, dass hier der Barockstil vorherrscht, nach welchem die ganze Innendecoration durchgeführt wurde. Derselbe wurde von den Architekten deshalb gewählt, weil er sich für Theaterrausschmückungen vorzüglich eignet, da mit verhältnissmässig geringen Mitteln immer noch reiche Wirkungen erzielt werden können. Das ovale Vestibul mit einer auf Stiehkappen ruhenden an den Hauptpfeilern durch Karyatiden getragenen Wölbdecke ist weiss getönt; bei der Haupttreppe nach dem Logen und dem Foyer wurde durch die mit buntem Kunstmarmor verkleideten Wände der decorative Eindruck entsprechend erhöht.

Beim Eintritt in den Zuschauerraum überrascht denjenigen, der an die hohen cylindrischen Formen vieler Theater gewöhnt ist, die verhältnissmässig geringe Höhe des mehr saalartig angelegten Raumes, von welchem aus die Besucher Scene und Schauspieler mehr vor als unter sich haben.

Wie der Längenschnitt in Nr. 18 zeigt, ist der Aufbau des Saales ein mehr amphitheatralischer als cylindrischer. Durch diese Anordnung wurde erzielt, dass jeder von seinem Platz aus sehen kann, ohne durch die vor ihm Sitzenden stark gestört zu werden. Die decorative Ausschmückung des Saales ist geschmackvoll. Die Parkettgalerie hat fast offene Logen und wirkt daher mit den ebenerdig angeordneten Parkettsitzen als offener Balkon, während die Logen im ersten Rang reicher ausgestattet sind. Es wurde als Hauptmotiv und um den Saalanschluss an die Prosceniumsöffnung in günstiger Weise zu vermitteln, ein dreigliedriges Logenproscenium angeordnet. Die bogenförmige Pfeilerstellung der über den Logen befindlichen Gallerie trägt die in Stiehkappen auslaufende Saaldecke. Die ornamentale Decoration ist in der in den letzten Jahren wieder stark in Aufschwung gekommenen Technik des frei aufgetragenen Ornamentes durchgeführt. Ueber der Prosceniums-Abtheilung erhebt sich ein Deckengewölbe, Allegorien der Musik und Dichtkunst darstellend, während die Saaldecke in drei grosse Felder getheilt ebenfalls mit drei Deckengemälden geschmückt ist, wovon das eine die Liebe, das andere die Tragödie und das dritte das Lustspiel darstellt. Alle Gliederungen und Brüstungen sind licht getönt und theilweise vergoldet, die zurückliegenden Theile, Logenwände und Draperien, sind dunkelroth gehalten.

Besonders bequem ist die Bestuhlung; die Stehplätze sind vollständig abgeschafft; selbst auf den billigsten Plätzen findet man gute Klappsessel. Sämmtliche Plätze sind numerirt, so dass auch bei grossem Andrang nicht mehr Billete verkauft werden, als Sitze vorhanden sind. Sehr bequem sind namentlich die Sitze im Parkett, den Gallerien und Balkons; es sind Lehnstühle aus polirtem Hartholz, der Klappsitz mit rothem Plüsch überzogen. Nur wenig abweichend sind auch die übrigen Sitze, alle in der nämlichen Farbe.

Die Sitzplätze vertheilen sich wie folgt:

<i>Parkett</i> 14 Reihen mit zusammen	348 Plätze.
<i>Parkett-Estrade</i> 4 Reihen mit zusammen	65 "
<i>Parkett-Galerie</i> 4 Reihen mit zusammen	114 Plätze
8 Normal-Logen mit zus.	46 "
6 Prosceniums-Logen m.z.	48 " 208 "
<i>Erster Rang</i> 5 Reihen Balkon-Sitze m. zus.	69 Plätze
14 Normal-Logen " "	102 "
6 Prosceniums-Logen " "	36 " 207 "
<i>Zweiter Rang</i> 6 Reihen Balkon-Sitze m. zus.	259 Plätze
4 " Tribüne-Sitze " "	129 "
6 Prosceniums-Logen " "	36 " 424 "

Gesamtsumme: 1252 Plätze.

Beheizt wird das ganze Haus durch eine Luftheizung mittelst Calorifères, während die Lüftung durch einen Pulsator im Untergeschoss und einen Exhaustor in der Laterne über dem Dach des Zuschauerhauses bewerkstelligt wird, die beide electricch betrieben werden. Die Wasserleitung, von welcher die Nutz- und Feuerleitung getrennt angelegt sind, ist an das städtische Leitungsnetz angeschlossen, und es sind, entsprechend vertheilt, im ganzen Hause 17 Feuer-

hahnen angebracht; ebenso ist das ganze Haus von einer vollständigen Feuersignal-Telegraphenleitung durchzogen. Ueber die electriche Beleuchtung des Theaters ist in dieser Zeitschrift Bd. XVII Nr. 23 von Herrn Koch-Vlierboom bereits in sehr umfassender Weise Bericht erstattet worden.

Damit sind wir am Schlusse unserer Berichterstattung angelangt. Von einer speciellen Erwähnung sämmtlicher an der Ausführung des Baues Betheiligten — wie dies etwa üblich ist — müssen wir, da die Liste etwas lang und vielleicht doch nicht vollständig würde, absehen, und uns auf die Mittheilung beschränken, dass nach unseren Erkundigungen nicht weniger als 36 Firmen am Bau mitgearbeitet haben.

Ueber die Baukosten kann, da heute noch nicht alle Rechnungen abgeschlossen sind, leider nichts Bestimmtes mitgetheilt werden. Sobald wir im Besitze der nöthigen Daten sind, werden wir diese Lücke noch ausfüllen.

Auf einen Punkt glauben wir indess noch eintreten zu sollen. Von zahlreichen hiesigen und auswärtigen Architekten sind wir in letzter Zeit angefragt worden, ob es wahr sei, dass sich bedenkliche Senkungen am Bau gezeigt, die eine provisorische Verstärkung des Dachstuhles nothwendig gemacht und verursacht haben, dass der eiserne Vorhang nicht heruntergelassen werden könne. Ein genauer Augenschein an Ort und Stelle hat ergeben, dass die beiden letzterwähnten Thatsachen auf mechanische Einrichtungen des Bühnendienstes zurückzuführen sind, die mit einer Bewegung des Baues in keinem Zusammenhang stehen und sich nach Ablauf der Theatersaison ohne Schwierigkeit heben lassen werden. Eine Senkung des Bühnenhauses ist nirgends zu beobachten, dagegen haben sich an der nordwestlichen Ecke des Zuschauerhauses einige Fugen geöffnet und Risse gezeigt. Es ist dies genau auf dem Theil des Baugrundes vorgefallen, der in der Skizze letzter Nummer mit e bezeichnet und als neueste Anschüttung aus dem Jahre 1881 von den Experten als der schwierigste erachtet worden ist. Wir haben weiter oben bereits bemerkt, dass mit Rücksicht darauf an dieser nordwestlichen Ecke die Pfählung eine ganz ausserordentliche, etwa dreimal so dicke war, wie anderwärts. Die übrigens ganz unbedeutende und vorläufig zu keinerlei Besorgniss Anlass gebende Senkung beweist nur, wie richtig das Expertengutachten und wie vorsichtig die Unternehmung bei den Gründungsarbeiten war.

Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt.

Mit Rücksicht auf die zahlreichen Berichte und Beschreibungen, welche bereits in allen grösseren technischen und anderen Zeitungen über die von der A. E.-G. Berlin und der Maschinenfabrik Oerlikon ausgeführte Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt (300 P. S. auf 175 km) referirten und auch überall ein grosses Interesse erweckten, mit Rücksicht ferner auf die in letzter Zeit sogar hie und da laut gewordenen Bemerkungen, es lägen gewisse Gründe vor, das Resultat der von der Prüfungs-Commission angestellten Messungen zu verheimlichen, ist es leicht zu begreifen, dass man allgemein dem endlichen Erscheinen des officiellen Berichtes der Prüfungs-Commission mit Ungeduld entgegenseht. Da aber zur Verarbeitung des sehr ausgedehnten Zahlenmaterials, welches bei den Untersuchungen gesammelt wurde, jedenfalls noch viel Zeit nothwendig sein wird, und das Resultat der Uebertragung so lange unbekannt bliebe, so dürfte es wol von einem weiteren Leserkreis begrüsst werden, wenn hier die Beobachtungen mitgetheilt werden, welche während des Betriebes gemacht wurden und eigentlich nicht weniger geeignet sind, als Grundlage zu dienen für das Urtheil über den practischen Erfolg.

Die Uebertragung Lauffen-Frankfurt arbeitete, wie schon s. Z. in den ersten Beschreibungen bekannt gegeben wurde, mit Spannungen von durchschnittlich 16 000 Volts (gemessen zwischen je zwei Leitern des secundären Stromkreises). Schon von Anfang an hatte man jedoch in Aussicht genommen, die Spannung noch auf 30 000 Volts zu steigern und es geschah dies auch am Schlusse der von

der Prüfungs-Commission angestellten Untersuchungen durch Hintereinanderschaltung der Hochspannungsspulen der Transformatoren.

Beim Betrieb stellte sich bald heraus, dass die anfänglich gehegte Befürchtung, es möchte bei der grossen Zahl von Isolatoren hie und da einer der hohen Spannung nicht Widerstand leisten können, unnötig pessimistisch war, da von annähernd 10 000 Isolatoren nur ein einziger und zwar bei der Maximalspannung von 30 000 durchschlagen wurde. Darüber kann man sich um so weniger wundern, als diese Isolatoren mit einer kleinen Maschine und überhaupt nur auf 30 000 Volts geprüft worden sind und sehr wol einige unsichere Exemplare zur Verwendung kommen konnten. Die zwei weiteren Fälle, welche zu einer vorübergehenden Betriebseinstellung der Linie Veranlassung gaben, hatten in einem Fall einen Draht-, im andern einen Isolatorenbruch zur Ursache, wobei jedoch im letztern Falle durch die Beschaffenheit der Bruchflächen constatirt werden konnte, dass der Isolator nicht vom Strome durchschlagen wurde, sondern wahrscheinlich in Folge zu rascher Abkühlung bei der Fabrication eine starke Molekular-Spannung enthielt, welche zu einem nachträglichen Springen aus mechanischen Gründen Veranlassung gab. Thatsächlich sind auch deren eine grosse Zahl schon bei der Montage zersprungen. Hierbei verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, dass diese Zwischenfälle nur bei den „grossen“ Isolatoren, h. h. bei denjenigen mit dreifacher Oelrinne vorkamen, während von den „kleinen“ (mit einfacher Oelrinne), trotzdem sie eigentlich nur als Nothbehelf dienten und ausserdem in weitaus grösserer Zahl vorhanden waren, nicht ein einziger zersprang oder durchgeschlagen wurde, ein weiterer Beweis dafür, dass die angeführten Brüche auf Materialfehler in den in der grössten Eile hergestellten grossen Isolatoren zurückzuführen sind. Man sieht aber auch, dass eine hinreichende Isolation einer solchen Anlage mit relativ-einfachen Mitteln und mässigen Kosten erreicht werden kann.

Um dieses letztere noch augenscheinlicher vorzuführen, berechne man die Kosten der Anlage unter der Voraussetzung, dass 300 P. S. in Lauffen aufgegeben (Maschinen und Transformatoren waren für diese Leistung berechnet) und die gesammte in Frankfurt disponible Energie in Licht umgesetzt werde.

Die Erstellungskosten pro eff. Pferdestärke (an den Klemmen der Lampen gerechnet) betragen dann 1500 Fr., wovon 1250 Fr. allein auf die Leitung entfallen. Es kann nun allerdings nicht behauptet werden, dass eine solche Anlage unter allen Umständen rentabel wäre, man darf aber nicht vergessen, dass hier Verhältnisse waren, wie sie sonst wol nicht vorkommen werden, nämlich eine relativ geringe Kraft einerseits und eine ungewöhnlich grosse Entfernung anderseits, Factoren, welche naturgemäss die Kosten pro Krafteinheit erhöhen. Immerhin steht fest, dass auch eine solche Anlage nicht nur in Bezug auf die technische Ausführung, sondern auch in Hinsicht auf ihre Rentabilität möglich ist, hauptsächlich aber dann, wenn grössere Kräfte und auf geringere Entfernung, z. B. nur 50 oder 100 km weit übertragen werden müssen. In der That wird das wirkliche Bedürfniss selten so weit gehen, da auch sehr grosse Kräfte in der Regel in einem noch kleineren Umkreise abgegeben werden können als auf einem solchen von 100 km Halbmesser.

Was indessen in diesem Augenblick das grösste Interesse erweckt, ist die Frage, wie viel von der in Lauffen aufgegebenen Energie in Frankfurt nutzbar verwendet worden sei. Denn davon hängt die Entscheidung ab, ob und unter welchen Umständen eine solche Anlage vom finanziellen Standpunkt aus möglich ist. Ob die Sache technisch möglich sei, sollte heute nicht mehr discutirt werden, nachdem der Wasserfall und der Glühlampen-Triumphbogen in Frankfurt von so vielen Augenzeugen gesehen worden.

Während des Betriebes wurden in Lauffen und Frankfurt gleichzeitig regelmässige Beobachtungen angestellt, welche, wenn auch nur auf Angaben der gewöhnlichen, am

Schaltbrett befindlichen Messinstrumente gestützt, für die Praxis doch hinreichend genaue Resultate liefern. Aus diesen Beobachtungen führen wir folgende Zahlen an:

Am Schaltbrett in Lauffen wurde abgelesen:

I., II., III. Stromkreis, resp. 500, 490, 500 Ampères im Hauptstrom, Spannung, gemessen zwischen einem Leiter und dem neutralen Punkt an jedem der drei Stromkreise, 54 Volts. Lässt man die Phasenverschiebung zwischen Stromstärken und Spannungen vorläufig unberücksichtigt, so gibt das eine mittlere Leistung von $(500 + 490 + 500) \cdot 54 = 80500$ Watts. Zu gleicher Zeit brannten in Frankfurt 1060 Glühlampen von 16 NK. oder deren Aequivalent, welche eine Energie absorbirten von $1060 \cdot 55 = 58000$ Watts. Der Wirkungsgrad, hieraus berechnet, ergäbe demnach 72% , gemessen von den Klemmen der Dynamomaschine in Lauffen bis zu den Secundärklemmen des Transformators in Frankfurt; doch ist derselbe in Wirklichkeit grösser, weil die in Lauffen aufgenommene Energie nicht einfach dem Producte der mittleren Stromstärken mit der entsprechenden mittleren Spannung gleich gesetzt werden kann, sondern gemessen wird durch dieses Product mal einem Factor, der von der Phasenverschiebung abhängig und stets kleiner als 1 ist. Die Leistung in Lauffen war also weniger als 80500 Watts, der totale Wirkungsgrad daher grösser als 72% , und zwar, wie aus andern zu schliessen ist, um etwa 5% . Obgleich dieses Resultat noch eine Ungewissheit lässt in einem Intervall von einigen Procenten, welche aber nur zu Gunsten des Nutzeffectes fallen können, so dürfte es vielleicht doch genügen, um die, oft noch sehr weit auseinander gehenden Vermuthungen zu berichtigen und den Beweis zu liefern, dass die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt einen nicht nur relativ, sondern auch absolut günstigen Wirkungsgrad erreichte.

Hiefür sprechen auch noch folgende Beobachtungen: Da der Betrieb bei verschiedenen Witterungs-Verhältnissen stattfand, so hätte man annehmen können, dass der directe Stromverlust gegen die Erde bei nebligem Wetter sehr bemerkbar sein müsse. Dies traf aber nicht zu, sondern die Instrumente zeigten vollständig gleich an, wie bei trockenem Wetter. Mag nun auch ein solcher directer Stromverlust thatsächlich vorhanden gewesen sein, so beweist Obiges doch zur Genüge, dass er verschwindend klein ist und für die Praxis ohne weiteres vernachlässigt werden kann, um so mehr, als er nicht zu Störungen Veranlassung gab.

Betreffend der Ladungserscheinungen, welche ebenfalls s. Z. zur Anzweiflung des Gelingens ins Feld geführt wurden, wurde wahrgenommen, dass bei Ausschaltung der Transformatoren in Frankfurt die Ampèremeter im Primär-Stromkreis in Lauffen allerdings einen bedeutenden Strom anzeigten, nämlich je 250 Ampères, doch entspricht diesem Strom nicht etwa ein ebenso grosser Verlust, und zwar wegen der auftretenden Verschiebungen der Phasen nicht. In der That konnte auch dieser Verlust als ziemlich gering nachgewiesen werden, nämlich in Ermangelung eines Wattmeters durch das einfache Mittel der Turbine. Diese letztere wurde mittelst Klappen am innern Kranz des Leitrades regulirt und man fand hiebei, dass die Turbine überhaupt nur ganz wenig Arbeit abgab, trotzdem die Dynamo-Maschine 250 Ampères auf jedem Stromkreis gab. Als nun auch noch die Fernleitung weggeschaltet wurde, war gar kein Strom mehr abzulesen, dagegen musste die Turbine bei derselben Tourenzahl fast gleich weit offen bleiben. Die von der Turbine geleistete Arbeit betrug 4—5 P. S., wie aus der späteren Bremsung bei gleicher Zahl geöffneter Klappen zu entnehmen war, und repräsentirt also den ganzen Verlust, der zur Ladung der Leitung nothwendig ist. Hieraus kann man den Schluss ziehen, dass die zur Ladung erforderliche Stromstärke an und für sich überhaupt keinen Verlust bedeute, sondern dass dieser lediglich in dem Energieverlust besteht, welcher durch den Ladestrom bei der Ueberwindung des Drahtwiderstandes verzehrt wird, doch ist auch dieser Verlust immer noch klein im Verhältniss zur gesammten Energie und relativ zur Länge der Leitung.

Die hier in Kurzem beschriebenen und durch die lange Dauer des Versuchs bestätigten Erfahrungen an der Uebertragung Lauffen-Frankfurt zeigen, dass hiebei in keiner Weise abnorme Erscheinungen auftraten, welche sich der Berechnung so entziehen könnten, dass ein Element der Unsicherheit in die Projectirung solcher Anlagen hineinkäme, sondern dass die wirklich vorkommenden Haupt-Energieverluste wie bei niedrig gespannten Strömen einzig und allein jene sind, welche nach dem Ohm'schen Gesetz bestimmbar sind. Zu dem hier Gesagten wird der officiële Bericht der Prüfungscommission wol manches Interessante hinzufügen, allein nichts, was Mängel des Systems bezeichnen wird oder Schwierigkeiten der Ausführung, welche nicht leicht überwunden werden könnten. Der Bericht der Prüfungscommission soll vielmehr eine Bestätigung durch die hohe Autorität der Wissenschaft dessen sein, was vielen Tausenden während der Ausstellung in Frankfurt vor die Augen geführt wurde.

Die Erfahrungen sind so, dass sie ein solides Fundament für die Errichtung und Projectirung ähnlicher Anlagen und für den ferneren Fortschritt bilden.

Oerlikon, den 17. December 1891.

Emil Huber.

Statistik

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich

(Wintersemester 1891/92).

Abtheilungen der polytechnischen Schule.

	umfasst gegenwärtig	3 1/2 Jahrescurse,
I. Bauschule	"	3 1/2 "
II. Ingenieurschule	"	3 1/2 "
III. Mechanisch-technische Schule	"	3 1/2 "
IV ^a . Chemisch-technische Schule (Technische Section)	"	3 1/2 "
IV ^b . Chemisch-technische Schule (Pharmaz. Section)	"	2 "
V ^a . Forstschule	"	3 "
V ^b . Landwirthschaftliche Schule	"	2 1/2 "
V ^c . Culturingenieurschule	"	3 1/2 "
VI. Fachlehrer-Abtheilung	"	{ 4 " 1) 3 " 2)

Abtheilung

I. Lehrkörper.

Professoren:

	I	II	III	IV ^a	IV ^b	V ^a	V ^b	V ^c	VI	Summa
1. speciell für Fachschulen	5	4	5	2	1	3	3	1	—	50
2. für Naturwissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
3. f. mathem. Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
4. für Sprachen, Literaturen, Kunstfächer, histor., polit. und Militär-Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	12	

Honorarprof. u. Privatdocenten Hilfslehrer und Assistenten.

	I	II	III	IV ^a	IV ^b	V ^a	V ^b	V ^c	VI	Summa
1. speciell für Fachschulen	1	4	4	5	1	—	4	—	—	35
2. für Naturwissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
3. f. mathem. Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
4. für Sprachen etc.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	

Ges. Zahl d. Lehrpersonals

(Von den Honorarprofessoren und Privatdocenten sind 9 zugleich als Assistenten und Hilfslehrer thätig.)

	I	II	III	IV ^a	IV ^b	V ^a	V ^b	V ^c	VI	Summa
1. Jahreskurs	13	64	81	44	7	4	14	—	7	234
2. "	15	38	63	46	14	5	8	1	10	200
3. "	12	39	46	56	—	7	13	1	9	183
4. "	4	31	45	—	—	—	—	1	5	86
Summa	44	172	235	146	21	16	35	3	31	703

II. Studierende.

	I	II	III	IV ^a	IV ^b	V ^a	V ^b	V ^c	VI	Summa
1. Jahreskurs	13	64	81	44	7	4	14	—	7	234
2. "	15	38	63	46	14	5	8	1	10	200
3. "	12	39	46	56	—	7	13	1	9	183
4. "	4	31	45	—	—	—	—	1	5	86
Summa	44	172	235	146	21	16	35	3	31	703

1) Mathematische Richtung.

2) Naturwissenschaftliche Richtung.

Abtheilung

	I	II	III	IV ^a	IV ^b	V ^a	V ^b	V ^c	VI	Summa
Für das Wintersemester, resp. das Schuljahr 1891/92 wurden neu aufgenommen	11	59	87	46	7	3	16	—	13	212
Studir., welche d. Fachschule bereits absolv. hatten, liessen sich neuerdings einschreiben	—	2	4	10	2	—	—	—	—	13
Schüler früherer Jahrgänge	33	111	144	90	12	13	19	3	18	413
Summa	44	172	235	146	21	16	35	3	31	703
Von d. 242 neu Aufgenommenen hatten, gestützt auf ihre vorgelegten Ausweise über ihre Vorstudien, Prüfungserlass:	7	28	52	34	7	—	12	—	7	147
Von d. regul. Schülern sind aus										
der Schweiz	28	73	126	52	21	16	21	2	21	360
Russland	—	24	20	37	—	—	2	—	2	85
Oesterreich-Ungarn	4	9	21	17	—	—	—	—	1	52
Deutschland	4	5	20	14	—	—	4	1	2	50
Italien	4	10	21	1	—	—	—	—	—	36
Rumänien	—	21	3	6	—	—	—	—	—	30
Nord- und Südamerika	2	4	3	3	—	—	4	—	3	19
Griechenland	1	8	1	4	—	—	—	—	—	14
Scandinavien	—	—	9	1	—	—	—	—	2	12
Grossbritannien	1	3	2	4	—	—	—	—	—	10
Bulgarien	—	5	1	1	—	—	2	—	—	9
Frankreich	—	4	1	3	—	—	—	—	—	8
Dänemark	—	2	3	—	—	—	—	—	—	5
Holland	—	1	2	1	—	—	—	—	—	4
Türkei	—	2	1	1	—	—	—	—	—	4
Spanien	—	—	—	1	—	—	2	—	—	3
Portugal	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Kleinasien	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa	44	172	235	146	21	16	35	3	31	703

Als Zuhörer haben sich für einzelne Fächer an den Fachschulen hauptsächlich aber für philosophische und naturwissenschaftliche Fächer einschreiben lassen 285

wovon 98 Studierende der Universität sind. Dazu 703

regelmässige Schüler ergibt als Gesamtfrequenz

im Wintersemester 1891/92 988

Zürich, im December 1891.

Der Director des eidgen. Polytechnikums:
Geiser.

Correspondenz.

A la Rédaction de la „Schweizerische Bauzeitung“, Zürich.

Monsieur le Rédacteur,

Permettez-moi de répondre encore à la correspondance du 15 Décembre de M. Züblin, insérée dans votre dernier numéro. Ce sera, de ma part aussi, la clôture.

1. Il résulte de dépositions récentes de plusieurs agents subalternes, qui se sont trouvés sur place lors de la crue de 1881, que ni les uns ni les autres n'ont mesuré l'affaissement du tablier, mais qu'ils l'ont apprécié à l'œil d'une façon assez variable.

Nous n'avons aucun motif de douter en quoi que ce soit des renseignements fournis alors déjà par l'ingénieur qui a été spécialement chargé de ce travail et a passé plusieurs jours sur place, ce que M. Züblin n'a sans doute pas ignoré.

2. C'est ensuite d'autorisation spéciale des organes du département des chemins de fer que les essais proprement dits n'ont pas précédé la réouverture à l'exploitation. Le pont avait déjà été éprouvé de fait par les trains de travaux qui le traversaient, ce qui explique suffisamment cette autorisation. Il fut convenu alors verbalement et en présence de M. Züblin, si j'ai bonne mémoire, que nous ferions les essais le plus tôt possible et en communiquerions les résultats.