

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 29/30 (1897)  
**Heft:** 23

## **Sonstiges**

### **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:** 13.02.2026

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

wird, auf einer Strecke von 3,228 km unter den Strassen hin, gelangt dann in unmerklicher Steigung ans Tageslicht und setzt schliesslich ihren Weg bis zur Endstation oberirdisch fort. Die lichte Weite des aus Cementguss-Mauerwerk hergestellten Tunnels beträgt in der Geraden 6 m, in den Kurven 6,7 m; die Höhe ist durchwegs 2,83 m. Für die Deckenkonstruktion, welche zugleich die Strassenpflasterung trägt, und für die in der Mittellinie des Tunnels aufgestellten Tragsäulen sind im ganzen drei Millionen Kilogramm Eisen in Verwendung gekommen. Die Geleise haben 1 m Spurweite. Die Gesamt-Herstellungskosten betrugen pro laufenden Meter etwa 1000 fl. (2128 Fr.).\*)

Alle die vorstehend in Betracht gezogenen Anwendungen — die „Lokomotivlampe“ und die „Zugsbeleuchtung mittels Dynamomaschine“ ausgenommen — gedeihen vorzüglich und sind ganz besonders seit den letzten zwei Jahren in glänzendster Fortentwicklung begriffen. Es wäre daher allerdings eine dankbare, aber auch ziemlich weitführende Aufgabe, eine allumfassende, eingehende Darstellung des heutigen Standes der Starkstromeinrichtungen bei den Eisenbahnen und der elektrischen Traktion in Oesterreich-Ungarn zu bieten; Zweck des Vorstehenden war es jedoch lediglich — wie es schon die Ueberschrift anzudeuten hatte — die ersten Anfänge und einzelne besonders bemerkenswerte Entwicklungsetappen kurz hervorzuheben.

### Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau einer zweiten protestant. Kirche, St. Paulus-Kirche, der St. Leonhardsgemeinde zu Basel.

(Mit einer Tafel.)

#### I.

Dem Gutachten des Preisgerichts in Nr. 18 dieses Bandes unserer Zeitschrift lassen wir, mit heutiger Nummer beginnend, Darstellungen der in diesem Wettbewerb mit Preisen ausgezeichneten Entwürfe folgen. Die vorliegende Nummer enthält auf Seite 164 und 165, sowie auf der beigegebenen Tafel, drei Haupt-Ansichten, zwei Grundrisse, einen Lageplan und eine Innen-Perspektive des mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfes der Herren Architekten *Curjel & Moser* in Aarau und Karlsruhe.

### Miscellanea.

**Strassenbahnen mit reinem Accumulatorenbetrieb.** Versuche, welche die «Kölner Accumulatoren Werke» mit Accumulatoren-Wagen in Kalk unternommen haben, sind vor kurzem von Hrn. Dr. E. Sieg gelegentlich eines Vortrages in der «Elektrotechnischen Gesellschaft» zu Köln publiziert worden. Da die durch weitere Ergebnisse aus der Praxis ergänzten Angaben des Vortragenden einen interessanten Beitrag zur Frage des Accumulatorenbetriebs liefern, mögen die wesentlichen Daten hier Erwähnung finden.

Als Versuchsfeld diente eine in sich geschlossene Ringbahn von 335,5 m Länge, wovon 181,5 m in Kurven von 50, 30, 25 und 15 m, 154 m in der Geraden liegen. Von letzterer Strecke waren 54,7 m in 2%iger Steigung, einkurzes Stück mit einer Steigung von 4—5% ausgeführt.

Der für 38 Personen eingerichtete Accumulatoren-Wagen (Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Kummer & Cie.) wog leer 6,5 t und war ausgerüstet mit einer aus 84 Zellen in Hartbleigefässen montierten Batterie von 2,9 t Gewicht bei 40 Amp. normaler Entladestromstärke. Das Totalgewicht des leeren Wagens betrug somit 9,4 t. Zum Antrieb dienten zwei 8 P. S.-Motoren, die mittelst eines Handgriffes parallel oder hintereinander auf Rückwärtsgang und Bremsen geschaltet werden. Die Accumulatoren waren unter den Sitzen des Wagens derartig angebracht, dass die Zellen ohne irgendwelche Belästigung des Publikums im Wagen geladen werden können. Zu der nachstehenden Zusammenstellung verschiedener Versuche sei bemerkt, dass alle Resultate eher maximale Werte für einen normalen Strassenbahnbetrieb darstellen.

\*) Vgl. Bd. XXIX Nr. 15 u. 16. Die elektr. Untergrundbahn zu Budapest.

	Wagen leer: 9,4 t.	
Energieverbrauch per km	Mittl. Geschwindigkeit in der Stunde	Fahrlänge einer Ladung
Dauerfahrt in der Horizontalen	240 Wattstd.	18 km
und in 2%iger Steigung	716 »	14 »
Unterbrochene Fahrt, dreimal p. km Anhalten u. schnelles Anfahren auf der Rampe von 2%o	340 »	12,6 »

	Wagen belastet: 11,9 t.	
Dauerfahrt	340 Wattstd.	12,6 km
Unterbrochene Fahrt, dreimal p. km Anhalten u. schnelles Anfahren auf der Rampe von 2%o	550 »	11 »
Der Stromverbrauch des leeren Wagens betrug bei 162 Volt mittlerer Betriebsspannung: 26—30 Amp. in der Horizontalen, 56—60 Amp. in der 2%igen Steigung. — Das Anfahren des belasteten Wagens auf der Rampe und in der 15 m-Kurve nahm sehr grossen, etwa vier- bis fünffachen Strom in Anspruch.		

Zur Ladung der Batterie durch die Dynamomaschine waren an Energie erforderlich

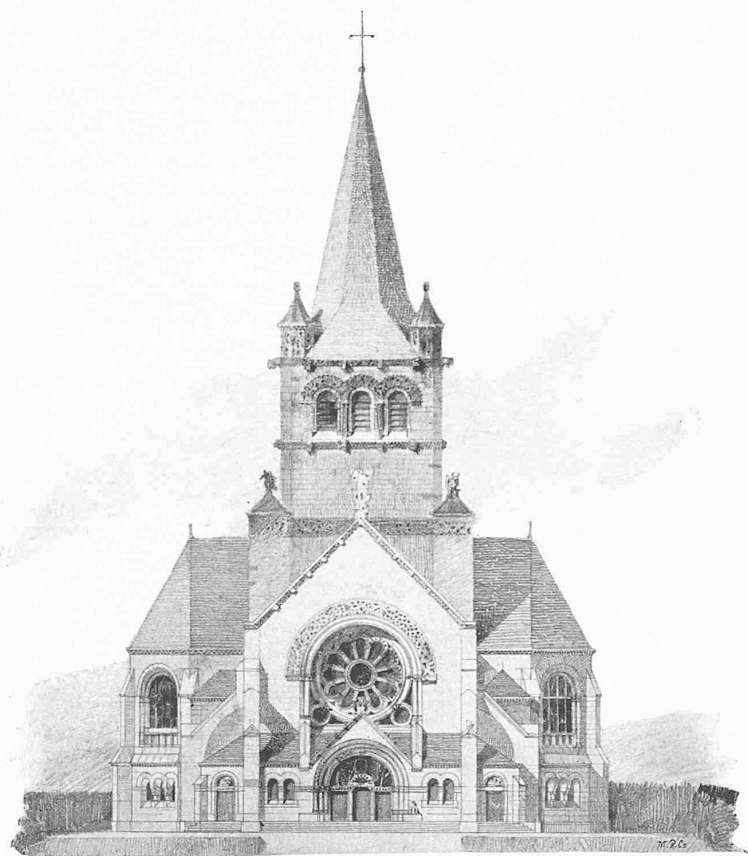
	Wagen leer: 9,4 t.	Wagen belastet: 11,9 t.
	Energieverbrauch per km	Energieverbrauch per km
Dauerfahrt	380 Wattstd.	—
Unterbr. Fahrt, dreimal p. km Anhalten und schnelles Anfahren auf der Rampe von 2%o	500 »	680 Wattstd.

Es ist hervorzuheben, dass obige Zahlen auch für die befahrene Strecke hohe Werte darstellen und dass der Unterbau der Versuchsbahn viel zu wünschen übrig liess. Bei Verwendung von Ebonitgefässen an Stelle der Bleitröge, sowie eines demgemäss leichteren Wagens würde das Waggengewicht um mehr als 1 t vermindert werden können.

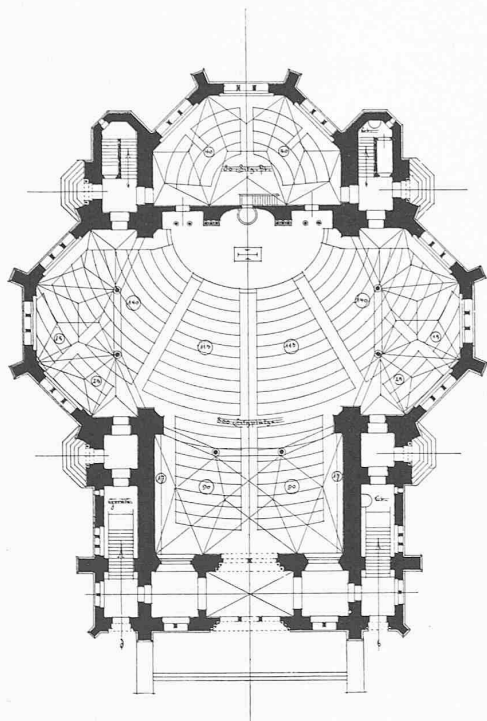
Für den Vergleich zwischen dem Energieverbrauch von Accumulatoren- und Oberleitungsbetrieb ist folgendes zu berücksichtigen: Die Centralen für reinen Oberleitungsbetrieb erfordern etwa das Doppelte an Leistungsfähigkeit als für gleich intensiven Accumulatorenbetrieb, da die bis 100% betragenden Stromschwankungen von der Centrale geleistet werden müssen. Hieraus ergibt sich natürlich auch eine grössere Kapitalanlage nebst deren Verzinsung. Ausserdem arbeiten die Maschinen unter ungünstigen Bedingungen, wenn nicht, wie in Zürich, Accumulatoren-Batterien zu den Maschinen parallel geschaltet werden.\*) Dagegen haben Accumulatoren-Wagen ein 1½ Mal so schweres Gewicht wie gewöhnliche Trambahn-Wagen, bedürfen also auch 1½-fache Energie, was aber ungünstig für Accumulatorenbetrieb gerechnet ist, da der Quotient vom toten zum totalen Gewicht mit zunehmender Belastung kleiner wird. Zieht man ferner in Betracht, dass der Wirkungsgrad der Accumulatoren nur 75% beträgt, so erhält man für die Accumulatoren-Wagen den doppelten Energieverbrauch eines einfachen Oberleitungswagens.

Erfahrungsgemäss kann nun in Maschinen, die nur auf Ladung von Accumulatoren laufen, mit Leichtigkeit pro 1 kg Kohle = 600 bis 650 Wattstunden erzeugt werden, während beim Oberleitungsbetrieb ohne Pufferbatterie in der Centrale 1 kg Kohle nur 425 Wattstunden nutzbar abgibt (Hannover). Für Oberleitungsbetrieb werden im Mittel etwa 420 Wattstunden pro Wagenkilometer verbraucht, wovon jedoch nur 250 Wattstd. zum Betrieb des Wagens selbst zur Verwendung kommen, der Rest geht durch Leitungswiderstände (Draht und Erde) verloren. — Wie oben gezeigt, waren bei Accumulatorenbetrieb unter sehr ungünstigen Verhältnissen (Unterbr. Fahrt, dreimal pr. km Anhalten und schnelles Anfahren auf der Rampe von 2%o) zur Ladung der Batterie 680 Wattstunden per km erforderlich. Der Accumulatoren-Wagen kann also in der That das 1½-fache an elektrischer Energie gegen den Oberleitungs-Wagen gebrauchen, ohne wesentlich grössere Kosten für den Kohlenverbrauch zu verursachen. Dies wird in der Praxis durch die Betriebsergebnisse der Strassenbahn in Hannover bestätigt. Dort wurden bei reinem Oberleitungsbetrieb im Mittel 438 Wattstunden per Wagenkilometer verbraucht, also etwas mehr, als oben angegeben. Nach Einführung des gemischten Betriebes (teilweise reine Oberleitung, teilweise Accumulatoren durch Oberleitung gespeist) wurden in der Centrale pro Wagenkilometer 600 Wattstunden verbraucht, also bedeutend weniger als der angegebene Wert für ungünstige Verhältnisse (680 Wattstunden). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen,

\*) Vgl. Bd. XXIX S. 95 «Ueber elektr. Strassb. m. festst. Accumulatoren.»

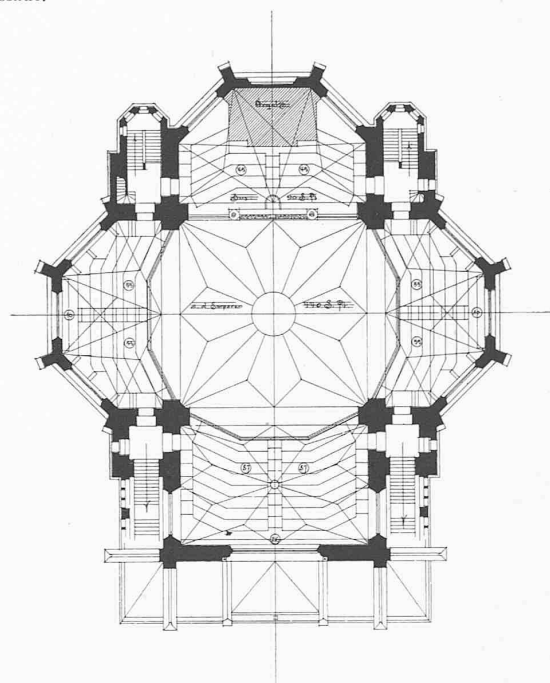


Haupt-Fassade.



Erdgeschoss-Grundriss.

Masstab 1 : 500.



Emporen-Grundriss.

I. Preis. Entwurf von *Curjel & Moser*, Architekten in Aarau und Karlsruhe. Kennzeichen: Viergeteilter Kreis.

### Wettbewerb für die neue St. Paulus-Kirche in Basel.

Seite / page

166 (3)

leer / vide /  
blank

sichtigen, dass nur  $\frac{2}{3}$  aller auf der Strecke verkehrenden Wagen Accumulatoren für gemischten Betrieb mit sich führen. Die Mehrkosten des Accumulatorenbetriebs über reinen Oberleitungsbetrieb bezifferten sich im gemischten Betrieb auf 2 Pf. pro Wagenkilometer, ein Resultat, das sich bei reinem Accumulatorenbetrieb noch günstiger stellen würde. Die Kosten des Kohlenkonsums im Verhältnis zu den Gesamtausgaben einer Strassenbahn werden überhaupt leicht überschätzt. In Hannover betrugen während acht Monaten die Betriebskosten exklusive Zins und Amortisation: 17,5 Pf. pro Wagenkilometer, wovon auf den Kohlenverbrauch nur 1,28 Pf. fielen.\*)

Was die Verhältnisse bezüglich der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten beim reinen Accumulatorenbetrieb betrifft, so sind die bezüglichen Versuche noch lange nicht abgeschlossen. Gewisse Maximalzahlen genügen jedoch, um Vergleiche mit anderen Systemen anzustellen.

**Anschaffungskosten:** Nach «Uppenborns Kalender für Elektrotechniker» belaufen sich die Einrichtungskosten für 1 km Oberleitungsanlage (Oberbau) eingleisiger Bahn auf 15 000, zweigleisiger Bahn auf 22 000 M. Eine Accumulatorenstation kostet 3000 M. Es können mithin für gleiches Kapital pro 1 km eingleisige Bahnanlage mit Oberleitung: fünf, pro 1 km zweigleisige Bahnanlage: sieben Accumulatorenstationen beschafft werden.

#### Unterhalt, Amortisation, Verzinsung.

Oberleitung, eingleisig:

Unterhalt und Aufsicht pro 1 km 5% v. 15 000 M.

Verzinsung angenommen » » » 5% » 15 000 »

Amortisation . . . » » » 3% » 15 000 » (Konzession für 25—30 Jahre)

13% v. 15 000 M. = 1950 M.

Oberleitung, zweigleisig:

Wie oben 13% v. 22 000 M. = 2860 M.

Accumulatoren:

Unterhalt pro 1 km und Wagen Max. 1000 M.

Verzinsung (5%) und Amortisation (3%)

der Batterie (3000 M.) . . . . . 240 M. 1240 M.

Dementsprechend können bei gleichen Unterhaltungs-, Verzinsungs- und Amortisationskosten gleichzeitig fahren pro 1 km:

Eingleisige Oberleitung 1950:1240 = 1,6 Acc.-Wagen

in jeder Richtung . . . = 0,8 » »

Zweigleisige Oberleitung 2860:1240 = 2,3 » »

in jeder Richtung . . . = 1,15 » »

Wird die Fahrgeschwindigkeit zu 12 km angenommen, so ergibt sich, wenn die jährlichen Kosten beider Systeme gleich bleiben sollen, für Oberleitungsbetrieb eingleisig ein  $6\frac{1}{2}$  Minuten-, für Oberleitungsbetrieb zweigleisig ein  $4\frac{1}{2}$  Minuten-Verkehr der Accumulatoren-Wagen. Steigen die Bahneinnahmen, so können die Wagenabstände noch verkleinert werden, ohne dass deshalb die Unkosten des Accumulatorenbetriebes sich höher stellen als für Oberleitungsbetrieb.

Zusammengefasst, ergeben obige Angaben folgende Schlüsse:

Accumulatorenbetrieb ist um so günstiger

1. je grösser die Zeitabstände zwischen zwei sich folgenden Wagen sind, und
2. je weniger oft eine Fahrt unterbrochen wird.

Auf Bahnen mit längeren Steigungsstrecken von über 2—3% ist reiner Accumulatorenbetrieb nicht mehr rentabel.

**Die Ermittlung des Bremsweges und der Bremszeit bei Eisenbahnzügen.** Bei allen Neuerungen des Bremssystems für Eisenbahnzüge war es das stete Bestreben, die Vorbereitungszeit — zwischen dem Zeitpunkt, in welchem der Lokomotivführer die Bremse in Tätigkeit setzt und in welchem die Bremsklötze tatsächlich anliegen — und den entsprechenden Vorbereitungsweg möglichst abzukürzen. Die dahingehenden Vervollkommnungen führten schliesslich zu dem sogenannten schnellwirkenden selbstthätigen Bremsen. Versuche, welche die österreichischen Staatsbahnen nach dieser Richtung angestellt haben, ergaben bei der nicht selbstthätigen Vakuumbremse eine Vorbereitungszeit von  $12\frac{1}{4}$ s, bei der selbstthätigen von  $1\frac{3}{8}$ s Sekunden, gemessen am sechzehnten Bremscylinder des Versuchszuges von 303 t Gewicht inkl. Lokomotive und Tender.

In nachstehender, der «Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins» entnommenen Tabelle sind die berechneten Vorbereitungswege für verschiedene Geschwindigkeiten dieses Zuges und zwar bei Verwendung der selbstthätigen und nicht selbstthätigen Vakuumbremse zusammengestellt.

\*) Dieses Verhältnis hat genaue Gültigkeit nur für Hannover, wo von 78 km Bahnlinie noch 27 km mit Pferden betrieben werden, also etwa  $\frac{1}{3}$  des Betriebes kein Brennmaterial erfordert. Die Red.

Geschwindigkeit des Zuges in km pro Stunde	Vorbereitungs-(Brems-)Weg bei der selbstthätigen   nicht selbstthätigen Brems (Meter)	
10	3,8	34,8
20	7,6	70,0
30	11,5	104,3
40	15,3	139,0
50	19,1	173,8
55	21,0	191,1
60	22,8	209,0
65	24,7	226,0
70	26,7	243,0
75	28,7	251,0
80	30,6	278,0
85	32,5	295,4
90	34,4	312,8
95	36,3	320,1
100	38,2	348,0
105	40,1	365,0
110	42,1	382,3

Um jedoch Bremsversuche vollständig vergleichen und beurteilen zu können, ist es notwendig, folgende Daten zu ermitteln: Zuggeschwindigkeit, Vorbereitungszeit, Vorbereitungsweg, Bremsweg und Bremsdruck.

Einen Apparat, der selbstthätig auf einem fortlaufenden Papierstreifen obige fünf Daten in Gestalt von Diagrammen aufzeichnet, wozu in äusserst sinnreicher Weise die Wirkung von Elektromagneten in Verbindung mit Indikatoren angewendet wird, hat Ingenieur J. R. Hardy jüngst im «Oesterr. Ing.- und Arch.-Verein» vorgeführt. Der Apparat besteht im allgemeinen aus einem durch ein Uhrwerk bewegten Papierstreifen, über welchem fünf, einerseits von genannten Elektromagneten, andererseits von zwei Indikatoren bewegte Schreibstifte montiert sind. Ein Elektromagnet ist mit einer Kontaktvorrichtung am Bremshebel des Ejektorans an der Lokomotive, der zweite mit einer Kontaktvorrichtung, die an einer nicht gebremsten Achse befestigt ist, und der dritte mit einer durch ein Uhrwerk bethätigten Kontaktvorrichtung verbunden. Die Indikatoren zeichnen durch ihre Bewegung die jeweiligen Luftdrücke der Bremsvorrichtungen auf den Papierstreifen auf und es ist einer derselben mit der Hauptrohrleitung, der andre mit dem Bremscylinder in Verbindung. Mittels dieser Vorrichtungen werden nun nachstehend besprochene fünf Linien, aus denen leicht die früher erwähnten fünf Daten beurteilt und berechnet werden können, verzeichnet.

Angenommen, der Ejektorhebel wurde umgelegt, so wird in diesem Augenblicke der erste Magnet angezogen. Der betreffende Schreibstift zeichnet eine kurze, auf die Bewegungsvorrichtung des Papierstreifens senkrechte Linie auf und verbleibt in seiner jetzigen Lage so lange, als der Ejektorhebel ausserhalb seiner normalen Lage verweilt. Die zweite Linie giebt durch Zacken die halben Radumdrehungen zu erkennen. Absätze der dritten Linie kennzeichnen die verflochtenen Viertelsekunden. Ein Abfall der vierten Linie lässt die Zerstörung der Luftleere in der Hauptleitung beurteilen (bei der selbstthätigen Bremse) und eine Stufe der fünften Linie zeigt den Beginn der Bremsung, bzw. die Grösse des Luftdruckes im Bremscylinder an. Aus der Kombination der Radumdrehungen mit den verzeichneten Viertelsekunden ergibt sich die Geschwindigkeit des Zuges und die Vorbereitungszeit (Stufe der ersten Linie). Der Vorbereitungsweg und der Bremsweg sind gleichfalls aus den Radumdrehungen ersichtlich (für den ersten Fall durch Beurteilung der ersten Linie mit den markierten Radumdrehungen). Alle fünf Linien erscheinen nebeneinander fortlaufend gezeichnet, so dass durch eine quergezogene Linie für jeden Zeitpunkt, bzw. für jede halbe Radumdrehung oder für jede Viertelsekunde (welche Masse am Diagramm jedoch noch leicht zu unterteilen sind), die jeweiligen Bremsverhältnisse ohne weiteres und genauestens ermittelt werden können. Der auf die Räder geäusserte Bremsdruck ergibt sich dabei aus der Stufe der fünften Linie, indem durch die Grösse derselben, dem Uebersetzungsverhältnis der Bremshebel und dem Kolbendurchmesser der Bremscylinder die für die Rechnung erforderlichen Daten gegeben erscheinen. Die an der Achse angebrachten Kontakte bestehen aus drei Metallcylindern, die entsprechend den gewünschten Funktionen unterbrochen und isoliert sind. Ueber den Wert des Apparates wird man klar, wenn man erwägt, dass beispielsweise ein Zug von 90 km Geschwindigkeit per Stunde in der Sekunde 25 m zurücklegt und der zugehörige Vorbereitungsweg, laut vorstehender Tabelle, bei der selbstthätigen Bremse 34,4 m beträgt. Daraus ist zu erkennen, dass die Aufnahme der erforderlichen Daten für die Be-



urteilung einer Bremse mittelst einer einfachen Sekundenuhr (und durch Ablesen an den Hektometersteinen) Ungenauigkeiten veranlassen kann, die unter Zugrundelegung obiger Verhältnisse und einem Zeitversäumnis von nur einer Sekunde schon beim Vorbereitungsweg allein — abgesehen von der Ungenauigkeit in der Schätzung des Weges innerhalb zweier Hektometersteine — einen Fehler von etwa 73% ergibt, womit im Grunde genommen eine zuverlässige Beurteilung der tatsächlichen Bremswirkung mit diesen Mitteln ausgeschlossen erscheint. Bei Durchführung von Bremsversuchen werden zwei von einander unabhängige Apparate angewendet, wovon sich einer im ersten und einer im letzten Wagen des Zuges befindet; diese Anordnung ermöglicht, auch die in diesen Fällen auftretenden kleinen Unterschiede in der Bremswirkung genau festzustellen.

**Ueber die Wetterfestigkeit von Malereien und Anstrichen im Freien** hielt der Chemiker *Adolf Keim* von München am 12. d. M. im «Berliner Architekten-Verein» einen Vortrag, dem an Hand eines im Centralbl. d. Bauverwaltung vorliegenden Referates folgendes zu entnehmen ist: Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über das in den Kreis der Betrachtung zu ziehende Gebiet bedauerte der Redner, dass in der freien Luft und vor allem in unserm nördlichen Klima alles von Menschenhand Geschaffene verhältnismässig schneller Zerstörung anheimfalle. Es sei eine bekannte Thatsache, dass verarbeitete Granite und Syenite, die in Aegypten und Italien Jahrhunderte, ja Jahrtausende der Witterung widerstanden haben und weiter widerstehen würden, sehr bald der Verwitterung verfallen, sobald sie nach Norden versetzt werden. Wie sollten Einflüsse, die sogar dem Granite verderblich werden, nicht für die zarte Struktur bemalter Flächen verhängnisvoll sein. Damit müsse man sich bescheiden, es komme eben nur darauf an, einen möglichst hohen Grad von Wetterfestigkeit zu erreichen. Die letztere besteht, so führte der Vortragende aus, in dem wirkungsvollen Widerstande des Materials gegen die Einflüsse unserer Atmosphäre. Diese Einflüsse sind sowohl chemische wie mechanische. Die mechanischen in den Niederschlägen, deren Verdunstung freilich auch wieder chemische Einflüsse zur Geltung bringt, sowie in der abschleifenden Wirkung des Staubes. Wie bei allen im Freien benutzten Baustoffen kommt es auch bei den Farben hauptsächlich auf das Bindemittel an. Dieses ist beim Baustoff gewöhnlich organisch, eisenhaltig, kalkig oder kieselig. Davon widersteht das organische der Witterung fast gar nicht, das eisenhaltige ist unsicher, das kalkige ist je nach dem kieseligen Kalkgehalt mehr oder weniger haltbar. Sicher ist nur das kieselige, woraus sich der Schluss ergibt, dass man auch die Farbe mit kieseligem Bindemittel durchsetzen muss, wenn sie halten soll. Nach einer längeren Abschweifung in das Gebiet der Chemie zur Erhärtung des Gesagten erwähnte der Redner, dass in München, Berlin und Wien sowohl auf den technischen Hochschulen wie auf den Maler-Akademien besondere Lehrstühle zur chemischen Kenntnis der Baustoffe, also auch der Farben, errichtet sind. Ferner sind in München eine «Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren» und eine staatlich unterstützte «Versuchsanstalt für Malerei» unter Leitung des Hofrates Hilger entstanden. Die letztgenannten beiden Einrichtungen haben den Zweck, die Verwendung nur chemisch reiner Farben zu fördern. Aber selbst bei der Verwendung der besten Farben sind nach Ansicht Keims unangenehme Zufälligkeiten nicht ausgeschlossen. Zum Beweise dafür zeigte der Redner gestrichene Farben und trockene in Gläsern vor, an denen zu ersehen war, dass z. B. dunkles reines Kadmium wetterbeständiger ist, als genau derselbe Farbstoff in hellerem Zustande, dass Ultramarin, sowohl blaues wie grünes, ganz ebenso wetterbeständig sein wie auch ausbleichen kann, dass dunkler Zinnober wetterbeständig ist, während heller in der Regel «schwarz» wird. Man muss somit selbst bei guten Farben auf Misserfolge gefasst sein. Die Hauptursache unliebsamer Misserfolge ist aber das häufige Vorkommen schlechter und billiger, mit Hilfe von Chemikern hergestellter Ersatzmittel, woran der masslose Wettbewerb Schuld hat. Hiefür wurden einige bezeichnende Beispiele angeführt. Die Farbe ist somit vor dem Gebrauche sorgfältig zu untersuchen, was die «Versuchsanstalt für Malerei» bei München auf Verlangen bei jeder Farbe unentgeltlich übernimmt. Und auf Grund der Untersuchung muss dann gegen gefälschte Ware das in Betracht kommende Strafgesetz zur Anwendung gebracht werden. Ausser der tadellosen Farbe ist zur Sicherung des Erfolges aber auch tadelloser Untergrund von bestem Putz erforderlich, ebenso wie es notwendig ist, dass dieser Grund bis zur Bemalung durchaus rein erhalten bleibt. Als Beweis hiefür kann u. a. die Thatsache dienen, dass eisenschützender Anstrich nur dann seinen Zweck erreicht, wenn er auf dem Eisen selbst, nicht aber auf Schmutz und Rost sitzt. Auch die Jahreszeit ist bei der Bemalung keineswegs gleichgültig: es sind für sie, wie für die spätere Fixierung möglichst trockene Sommertage zu wählen. Schliesslich empfahl Redner noch, den gemalten Wänden eine ähnliche Fürsorge zu widmen, wie den plastischen Kunstwerken, und sie

jährlich besichtigen und erforderlichenfalls nachbessern zu lassen. Nur wenn alles dies erfüllt wäre, könne man auf Dauerhaftigkeit der Bilder in den Grenzen des überhaupt Erreichbaren und auf eine Entwicklung der Wandmalerei rechnen. Zur Erläuterung des Vorgetragenen dienten zahlreiche Farbenproben, sowohl beständige wie verbliehene; auch lagen viele Photographien von ausgeführten Wand- und Frontmalereien auf, die, dem Zuge der Zeit folgend, meist in dem Sinne von Staffeleibildern, nicht aber als monumentale, dem architektonischen Rahmen angepasste Schilderung entworfen waren. Die wesentliche Frage der Zeitdauer der Bemalung von Wänden, namentlich von Aussenwänden und besonders mit Keimschen Farben, auf deren Erörterung die Zuhörer gehofft hatten, wurde in dem Vortrag nicht berührt.

**Elektrisch betriebene Kühlanlage in der Hauptmarkthalle zu Dresden.** In der städtischen Hauptmarkthalle ist nach dem Ammoniak-kompressionssystem von der Gesellschaft für Linde's Eismaschinen in Wiesbaden eine Kühlanlage eingerichtet worden. Der Antrieb erfolgt durch elektrischen Strom vom städtischen Elektrizitätswerk. Es sind hierzu, wie wir der «Elektr. Zeitschr.» entnehmen, vier Elektromotoren vorhanden und zwar zwei für Hochspannung zu 80 und 40 P.S. und zwei für Niederspannung zu 20 und 12 P.S. Die beiden zum Betriebe der Kompressoren bestimmten grösseren Motoren arbeiten mit einer Spannung von 2000 V. und bedürfen je nach ihrer Belastung 15—25 Atm. Von den beiden kleineren Motoren dient der eine zum Betriebe der Ventilatoren, Kühlwalzen, Rührwerke und der Salzwasser- und Kondensatorpumpe, während der andere für den Antrieb der beiden Hochspannungsmotoren, sowie zur Bewegung einer Pumpe zwecks Entfernung von etwa bei Hochwasser in der Kellerschleuse sich ansammelndem Wasser bestimmt ist. Die Kälteerzeugung vollzieht sich in der Hauptsache derart, dass den beiden Kompressoren reines Ammoniak zugeführt und auf 9—12 Atm. Ueberdruck zusammengepresst wird. Dieses Ammoniakgas wird hierauf dem aus schmiedeeisernen Spiralen bestehenden Kondensator zugeführt und dort durch zu- und abfließendes Leitungswasser abgekühlt. Sodann wird das Ammoniakgas in die mit Ventilator, Kühlwalzen, Rührwerk, sowie Verdampfungsspiralen versehenen Luftkühlapparate geführt. In Verbindung mit einer in diesen Luftkühlern vorhandenen 25%igen Salzsole erfolgt nun hier die Abkühlung der Luft, die durch Ventilatoren nach den durch die Gefrier- und Kühlräume laufenden Holzkanälen geführt wird. Das in den Spiralen verdampfte Ammoniak wird von den Kompressoren wieder aufgesaugt und in der vorbezeichneten Weise von neuem verwendet. Zur Erzielung der für die Gefrierabteilung erforderlichen, besonders niedrigen Temperatur dient ein an der Decke des Raumes angebrachtes Rippenrohrsystem, durch welches das bis zu 20° unter Null abgekühlte Salzwasser aus den Luftkühlern geleitet wird. Der für Gefrier- und Kühlzellen bestimmte isolierte Kellerraum besitzt eine in fünf Abteilungen bestehende, ausnutzbare Fläche von etwa 1200 m<sup>2</sup>. Vorläufig ist eine Kühlabteilung mit 40 Zellen verschiedener Grössen und desgleichen eine Gefrierabteilung mit 23 Zellen zur Vermietung fertiggestellt.

**Der Dammbruch des Reservoirs von Bouzey** am 27. April 1895 und die damit zusammenhängende Katastrophe haben am 29. v. M. vor der Strafkammer zu Epinal ihren gerichtlichen Abschluss gefunden. Bekanntlich war gegen die für den Betrieb jenes Stauweihers verantwortlichen technischen Beamten: Oberingenieur *Denys*, Ingenieur *Hausser* und die Generalinspektoren der Brücken und Wege *Henry* und *Holtz* auf Grund des Gutachtens der gerichtlichen Experten, die Anklage wegen fahrlässiger Tötung erhoben worden. Die bedeutenden Meinungsverschiedenheiten der herangezogenen Sachverständigen bewogen jedoch den Minister der öffentlichen Arbeiten die Anklage fallen zu lassen. Nichtsdestoweniger beschloss der Gerichtshof in Epinal die Aufnahme des Verfahrens, welches nun nach zehntägiger Verhandlung mit der Freisprechung aller vier Angeklagten geendet hat. Das Urteil erklärt, dass ein Nachweis für fehlerhafte oder nachlässige Betriebsführung des Reservoirs durch die genannten Beamten nicht erbracht werden konnte; dass in Anbetracht der Abweichungen in den Berichten der Experten überhaupt nicht feststeht, ob die Erhöhung des Wasserinhalts bis zur Maximalkote des Stauweihers unmittelbare Ursache der Katastrophe gewesen ist. Eine Klärung der Schuldfrage haben die Verhandlungen angesichts der weitausinandergelassenen Begründungen des Dammbruchs seitens der gerichtlichen Experten auf der einen und der als Entlastungszeugen geladenen Fachmänner, der Generalinspektoren der Brücken und Wege *Guillain*, *Quinette de Rochemont de la Tournerie* und *Maurice Levy* auf der anderen Seite kaum ergeben. Inwieweit die ungenügende Verstärkung der Stauwand i. J. 1890 im Zusammenhange mit der ursprünglich mangelhaften Anlage für den Dammbruch in Betracht kommt, ist in Bd. XXV S. 140 an Hand eines Querschnittes erörtert worden. Die an jenen Arbeiten beteiligten Ingenieure

sind aber durch Verjährung ihrer Verbindlichkeit vor gerichtlicher Verfolgung geschützt.

**Die Reinigung der Eisenflächen für den Anstrich durch Sandgebläse** ist in Amerika neuerdings versucht worden. Bei der eisernen Ueberführung der 155. Strasse über die Hochbahnstation in New-York wurde eine Sandblasmaschine nach Tighlman's Patent vorgeführt. Sie besteht, wie wir dem «Centralbl. der Bauverwelt» entnehmen, aus einer Luftpumpe, einem Behälter für Druckluft und einem Sandmischer mit beweglichen Rohren und Mundstück. Zum Betriebe diente der Kessel einer Dampfwalze, der in dem Luftbehälter eine Spannung von 18—20 engl. Pfd. erzeugte, mit der sie durch den Sandmischer mit feinem, scharfem Sande beladen, durch ein 30 Fuss langes, 2 1/2 Zoll weites Rohr mit 3/4 zölligem Mundstück getrieben wurde. Etwa zwei Quadratfuss Eisenfläche wurden in zwei Minuten blank gemacht und für ein Quadratfuss etwa 0,1 Kubikfuss Sand verbraucht. Die Reinigung von Rost, Farbe u. dgl. war vollkommen und besonders in den Ecken, Fugen und Winkeln gründlicher, als es durch Bürsten möglich ist. Aber der Zeitaufwand würde für eine Maschine und einen Mann zur Reinigung der oben bezeichneten Ueberführung bei einem Eisengewichte von 4500  $\ell$  42 Wochen erreichen und die Kosten würden 3/4 bis 1 Cent für den Quadratfuss, betragen. Auf der Marinewerft in Brooklyn ist dasselbe Verfahren zur Reinigung von Schiffswänden versucht worden. Man reinigte 25 Quadratfuss in sechs Minuten in sehr zufriedenstellender Weise. Für grössere Arbeiten kann man einen Sandmischer mit mehreren Ausflussöffnungen versehen, auch sind Vorkehrungen zu treffen, um Geräusch und Staubeentwicklung unschädlich zu machen.

**Die Brücke Alexanders III. in Paris.** Einen hervorragenden Teil der Festbauten der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 bildet die Brücke Alexanders III., deren feierliche Grundsteinlegung durch Zar Nikolaus III. am 7. Oktober 1896 erfolgte. Mit einem kühnen eisernen Bogen von 110 m Spannweite überschreitet die Brücke die Seine im Zuge der Invalidenplanade, letztere mit dem Kunstpalast der Elysäischen Felder verbindend. Die Breite der Brücke beträgt 40 m. Das eiserne Gefüge beabsichtigt man durch eine architektonische Umkleidung ähnlich wie dies in sehr wirkungsvoller Weise die Brücken Morand und Lafayette zeigen, mit den aus Stein ausgeführten Teilen in ein künstlerisches Gleichgewicht zu bringen. Im Februar sind die Gründungsarbeiten für 1 875 000 Fr. vergeben worden; die Stropfseile werden pneumatisch fundiert. Der konstruktive Teil des Bauwerks ist von den Ingenieuren *Resal & Alby*, der künstlerische Teil von den Architekten *Cassien-Bernard & G. Cousin* entworfen worden. Die Architektur ist vornehm und würdig, das Ganze eine Meisterleistung dekorativer Anlage.

**Elektrische Vollbahn Burgdorf-Thun.** Mit Bezug auf die für den Betrieb genannter Bahn verfügbare Kraftquelle erfahren wir, dass durch das Wasserwerk am der Kander nicht bloss 400 P.S., wie in letzter Nummer gemeldet, sondern 4000 P.S., später vielleicht 6000 P.S. nutzbar gemacht werden können. Der Kraftbedarf der Bahn selbst wird durchschnittlich etwa 200 P.S. betragen, kann jedoch zeitweilig bis auf 600 P.S. ansteigen. Etwa der vierte Teil der an der Kander gewonnenen Kraft ist zur Kraft- und Lichtversorgung der Stadt Bern in Aussicht genommen.

**Elektrischer Eisenbahnbetrieb in Italien.** Wie die «*Electricità*» meldet, hat die Gesellschaft der italienischen Mittelmeerbahnen mit der oberitalienischen Elektrizitäts-Gesellschaft einen Vertrag abgeschlossen, demzufolge auf den im Mont-Cenis-Tunnel zwischen Bardonnèche und Modane verkehrenden Personen- und Güterzügen elektrischer Betrieb an Stelle der Dampflokomotiven eingeführt wird. Bei günstigen Resultaten auf dieser Strecke soll die ganze Linie Modane-Turin elektrischen Betrieb erhalten.

**Internationale elektrische Ausstellung in Petersburg 1899.** Die russische elektrotechnische Gesellschaft plant für den Sommer 1899 die Veranstaltung einer internationalen elektrotechnischen Ausstellung in Petersburg. Alle bedeutenden Unternehmungen der elektrotechnischen Industrie sollen zur Beteiligung eingeladen werden.

## Konkurrenzen.

**Landes-Krankenhaus in Troppau.** Zur Erlangung von Skizzen und approximativen Kostenberechnungen für den Bau des Landes-Krankenhauses in Troppau (österreich. Schlesien) erlässt der schlesische Landes-Ausschuss einen Wettbewerb unter den Architekten und Ingenieuren der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder, des deutschen Reiches und der Schweiz. Termin: 30. September d. J. Bausumme: 425 000 fl. ö. W. Preise: 1500, 1200 und 1000 fl. ö. W. Das Preisgericht besteht aus den

HH. Ministerrat Dr. *Emanuel Kusy*, Ritter von *Dubrav*, Sanitätsreferent im Ministerium des Innern, Hofrat Architekt Franz Ritter von *Gruber*, Professor am Genie-Kurse, Dr. *Viktor Mucha*, Direktor des allgemeinen Krankenhauses und Oberbaurat *Michael Fellner*, Leiter der Hochbau-Abteilung der n. ö. Statthalterei, sämtlich in Wien. Verlangt werden: Ein Lageplan im Massstab von 1:500, Grundrisse, Schnitte und Fassaden im Massstab von 1:200, ein Erläuterungsbericht, Berechnung des Kubikinhalt und approximative Kostenvoranschläge. Die Unterlagen des Wettbewerbes können kostenfrei vom Landesausschusse in Troppau bezogen werden.

**Neubau der Hannoverschen Bank in Hannover.** (Bd. XXIX S. 27). Von den eingelangten 48 Entwürfen ist keiner mit dem ersten Preise bedacht worden. Die zur Verfügung stehende Summe von 9000 M. wurde folgendermassen verteilt: Je 2500 M. den Entwürfen von Arch. *Karl Börgemann* und Prof. Dr. *Haupt* in Hannover. 2000 M. dem Entwurf von Arch. *Alfred Heubach* und *Theodor Schlieben* in Hannover; je 1000 M. den Entwürfen von Arch. *Balcke* in Berlin und *Theodor Hecht* gemeinsam mit *Ph. Bachmann* in Hannover. Zum Ankauf wurde der Entwurf des Arch. *B. Weise* in Hannover empfohlen.

Redaktion: A. WALDNER  
32 Brändschenkestrasse (Selnau) Zürich.

## Vereinsnachrichten.

### Gesellschaft ehemaliger Studierender

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

### Die Frühjahrsexkursion der Sektion Zürich

hat sich auch dieses Jahr wieder dem Rheinthale zugewendet. Galt der Besuch letztes Jahr dem oberen Laufe, wo auf Zürchergebiet der tief eingeschnittene Strom bei Eglisau durch eine kühne Brücke für die soeben eröffnete neue Verbindung Schaffhausen-Zürich überspannt wurde, und seine Wellen durch freundliches Rebengelände dahin gleiten, so war dieses Mal der untere Teil des Stromes das Ziel, wo er durch die Gewässer der Aare mehr als um das Doppelte verstärkt in seinem felsigen Bette die offenen Gefilde durchströmt, die einerseits dem badischen Lande andererseits dem freundnachbarlich aneinander grenzenden Kantonen Aargau und Basel angehören. Wohnt da droben noch der Mensch nachbarlich mit dem Acker zusammen und pflegt mit Liebe den goldenen Tropfen, den ihm in günstigen Jahren die Sonne gereift, so zeugt hier unten das Städtchen Rheinfelden, das diesmalige Ziel der Wanderung, von altem Bürgersinn in seinen ehrwürdigen Mauern, und von immer regem Unternehmungsgeist in den industriellen Anlagen und den prächtigen Kuranstalten, die es umlagern.

Dieses Gesamtbild des Ausflugsortes, das die Gesellschaft am Nachmittag bei prächtigem Frühlingswetter in vollen Zügen geniessen konnte, steigerte den Reiz der Fahrt und umrahmt freundlich die Erinnerung an den reichen Inhalt des Tages, der der Besichtigung der *Kraftübertragungswerke Rheinfelden* galt. Die Leser der Bauzeitung kennen bereits das grossartige Werk in seinen Umrissen und werden ohne Zweifel auch Gelegenheit erhalten, es in seinen *nach jeder Richtung* interessanten Einzelheiten aus der Bauzeitung kennen zu lernen. Deshalb soll hier keine Beschreibung desselben gegeben, sondern es mögen nur die für die gegenwärtige Bauperiode interessanten Momente hervorgehoben werden.

Um 9 Uhr langten die Zürcher Teilnehmer, durch Winterthurer und Aarauer Kollegen verstärkt, im Bahnhof Rheinfelden an, wo sie von einer stattlichen Anzahl Basler Mitglieder der G. e. P. erwartet und von Herrn Direktor Dr. E. Frey, sowie den Ingenieuren der Kraftübertragungswerke und der Bauunternehmung begrüsst wurden; unter deren Führung wurde sofort aufgebrochen. Durch das freundliche Städtchen hindurch und über die altherwürdige gedeckte Holzbrücke gelangte man bald auf das rechte, badische Rheinufer, und hier stromaufwärts, der Landstrasse oder einem schmalen Fusswege längs des Flusses folgend, in einer halben Stunde auf die Baustelle. Die für die Zufahrtsstrassen begonnenen Arbeiten, Fundamentierungen für Gebäude u. s. w. lassen die künftige Gestaltung des zur Anlage gehörigen Landareals noch nicht erkennen. Nur für die neue Aluminiumfabrik ragt ein hoher Bau mit zwei quadratischen Türmen in für solche Anlagen ungewohnten Formen bereits hoch empor. Tritt man aber an den Rand des Plateaus gegen die Flussseite vor, so überblickt man mit einem Schlage die mächtige, abgedämmte Baugrube des Zuleitungskanals und des Turbinenhauses. Die Baugrube wird durch die definitive Kanalwand gebildet, die durchgehend auf soliden Felsen fundiert ist, und durch zwei provisorische, gemauerte Dämme, einer oberhalb des Kanaleinlaufes und einer unterhalb des Turbinenhauses, aus dem bekanntlich das Wasser fast unmittelbar wieder in den freien Strom gelangt. Von Herrn Direktor Frey und seinen Ingenieuren, sowie von den teils in Rheinfelden wohnenden