

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 33/34 (1899)  
**Heft:** 8

## 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:** 05.02.2026

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

Die  
3000-pferdigen vertikalen Ventildampfmaschinen  
mit dreifacher Expansion in der Centrale  
Luisenstrasse der Berliner Elektricitätswerke.

Gebaut von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur.

IV. (Schluss.)

Die Einführung der *Dampfleitung* aus dem über dem Maschinenlokal angeordneten Kesselhaus geschieht direkt durch eine in den Hauptträger der Maschinenhausdecke angeordnete Öffnung vertikal von oben herunter auf die vertikale Mittellebene der Maschine. Nach der gemeinschaftlichen Dampfabschliessung verzweigt sich das Dampfrohr nach dem oberen und unteren Cylinderende, um dadurch unter Zuhilfenahme einer entsprechenden Länge für das obere Dampfrohr jede beliebige Ausdehnung des Cylinders infolge des überhitzten Dampfes frei zu geben. Die Verbindungsrohre zwischen den einzelnen Cylindern sind in einem besonderen Receiver so angeordnet, dass die vertikalen Teile dieser Rohrverbindungen in einer gemeinschaftlichen Umhüllung hinter den Cylindern untergebracht werden und es wird das Gewicht dieser sämtlichen Rohrleitungsteile, wie aus den Zeichnungen ersichtlich, direkt von einem zwischen den oberen Enden der Hauptgestelle eingeschobenen Support getragen. Dieser Support wird ausserdem durch Streben abgesteift. Selbstverständlich ist, um die Höhenlage der Tragkonstruktion zu den besprochenen Verbindungsrohren beliebig adjustieren zu können, dieselbe mit Stellschrauben versehen und es kann das untere Ende der Verbindungsrohre auf Walzen sich nach Belieben verschieben, so dass dadurch der Ausdehnung der sämtlichen Verbindungsrohre zu den Cylindern und Deckeln möglichst Rechnung getragen wird.

Die 3000-pferdigen vertikalen Ventildampfmaschinen  
mit dreifacher Expansion.

Gebaut von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur.

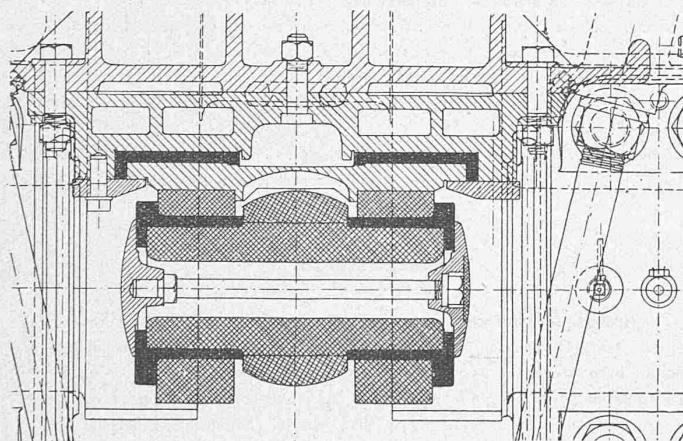


Fig. 12. Kreuzkopf. — Detail aus Fig. 11. — 1:15.

Der Dampfaustritt aus den beiden Niederdruckcylindern vereinigt sich je in einem Winkelstück und es geht von diesen der Abdampf direkt in die beiden Kondensatoren, welche als viereckige Kästen auf den beidseitigen Luftpumpen aufgeschraubt sind. Die Luftpumpen, je eine zu einem Niederdruckcylinder gehörend, sind doppeltwirkend ausgeführt, aber so, dass der untere als Plunger konstruierte kleinere Kolben hauptsächlich dazu dient, um den grössten Teil des Einspritzwassers nach der Kondensation wegzuschaffen, während der grösste obere Kolben ausser dem Rest des Einspritzwassers noch die im Kondensator sich aus dem Einspritzwasser entwickelnde Luft zu fördern hat, um dadurch das Vakuum zu erhalten. Die Konstruktion hat den Zweck, auch bei bestem Vakuum vollkommen geräuschlosen Gang zu erzielen. Die Bewegung der mit möglichst geringem Hub arbeitenden Luftpumpenkolben findet durch Balancier und Zugstangen statt; es sei bemerkt, dass der Balancier aus einem gusseisernen Mittel-

stück und aus zwei in dasselbe eingesetzte Stahlgabeln besteht.

Zur Schmierung der Dampfcylinder dienen Oelpumpen, welche von der verlängerten Regulatorwelle betrieben werden und unmittelbar beim Maschinistenstand angeordnet sind. Die Beaufsichtigung dieses wichtigen Teils kann also in sicherster und bequemster Weise erfolgen. Die Oelpumpen selber erhalten stark reduzierte Umdrehungszahl, um die Sicherheit des Funktionierens nicht zu beeinträchtigen. Die Lieferung jeder einzelnen Oelpumpe kann nach Belieben reguliert werden. Die Schmierung der sämtlichen Bewegungsteile, der Kurbellager etc. etc. geschieht von einer Centralschmierung aus, welche nach dem Cirkulationsprinzip durchgeführt wurde, in dem Sinne, dass in einem Lokal unter dem Schornstein, etwas höher gelegen als die Decke des Maschinenhauses, sich ein Reservoir befindet, aus welchem das reine Oel mittelst einer Rohrleitung nach beiden bzw. nach den drei Maschinen fliesst. Dort wird es nach allen Stellen verteilt, derart, dass die Regulierung immer unmittelbar bei dem betreffenden zu schmierenden Teil angeordnet ist. Alles Oel wird, wie schon anfangs bei Beschreibung der Grundplatte bemerkt, in den Mulden derselben aufgefangen und nach einem, gegenüber dem Maschinenhausfußboden vertieften Lokal mittelst Leitung zurückgeführt. Dort wird das Oel erst abfiltriert und mittelst einer Rotationspumpe nach dem oben erwähnten Reservoir zurückgeschafft. Diese Oel-Rotationspumpen (von denen eine Reserve) werden gleichzeitig mit Centrifugalpumpen von zwei Dynamos angetrieben und es haben die Centrifugalpumpen den Zweck, warmes Ueberlaufwasser nach dem oben liegenden Kesselhaus für die Kesselspeisung zu fördern.

Zur Sicherheit wurden für die Gradführungen noch besondere Vorrichtungen zum Kühlen durch innere Wasserzirkulation vorgesehen, außerdem sind die Ständer so konstruiert, dass man von hinten in dieselben eintreten kann, um die Gradführungen von innen während des Ganges befühlen zu können.

Um die Dynamos vor allfälligem Spritzöl zu schützen, wurden die innern Flächen der *Schwungräder* mit Blech verschalt und es ist das eine der Räder mit Schaltkranz versehen, in welchen eine Dampfschaltung mit kleiner Zwillingsmaschine, Wurmantrieb und ausschaltbarem Zahnkolben eingreifen kann. Auf die Konstruktion der Dynamos selbst und die Gesamtdisposition der Maschinen- und Kesselanlage kommen wir noch zurück.

Litteratur.

**Elasticität und Festigkeit.** Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsgemässen Grundlage. Von *C. Bach*. Dritte vermehrte Auflage. Berlin 1898, J. Springer. 8°, 570 S., Preis 16 M.

Die Tendenz dieses bedeutenden Lehrbuches kann nicht besser charakterisiert werden, als durch die Schlussätze, die der Verfasser selbst im Vorwort der ersten Auflage seines Buches aussprach, «dass es nicht genügt, von dem Satze der Proportionalität zwischen Dehnungen und Spannungen allein ausgehend, das ganze Gebäude der Elasticität und Festigkeit auf mathematischer Grundlage aufzubauen, dass es vielmehr für den Konstrukteur ... notwendig erscheint, immer und immer wieder die Voraussetzungen der einzelnen Gleichungen, welche er benutzt, im Spiegel der Erfahrungen, soweit solche vorliegen, sich zu vergegenwärtigen, und die auf dem Wege der Ueberlegung, der mathematischen Ableitung gewonnenen Beziehungen hinsichtlich ihrer Genauigkeit zu beurteilen .... und dass da, wo die Ueberlegung — Aufsuchung und Ausbildung neuer Methoden eingeschlossen — nicht ausreichen, in erster Linie durch den Versuch Fragestellung an die Natur zu erfolgen hat». Dieser Tendenz gemäss hat denn auch der Verfasser in der ihm unterstellten k. württ. Material-Prüfungsanstalt eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die unsere Kenntnis der Festigkeitseigenschaften der technisch wichtigen Baustoffe in hervorragender Weise bereichert haben und ihn in die Reihe der ersten Experimentatoren auf diesem Gebiete stellen. Von diesen Untersuchungen seien die wichtigsten in der Folge, wie sie das Lehrbuch bringt, hier aufgeführt.

Das Gesetz des Zusammenhangs zwischen elastischer Dehnung und spezifischer Spannung für den Fall einfachen Zuges oder Druckes hat Bach an Gusseisen, Flusseisen, Flusstahl, Kupfer, Bronze, Messing, Leder, Cement, Cementmörtel, Beton, Granit, Marmor untersucht. Durch die Rechnungen von Schiele und Mehmke wurde erwiesen, dass die Bach'schen Beobachtungen sich am besten durch das sogenannte Potenzgesetz, d. h. durch die Gleichung

$$\epsilon = \alpha \sigma^m$$

worin  $\epsilon$  die specif. Dehnung,  $\sigma$  die specif. Spannung,  $\alpha$  den sogen. Dehnungskoeffizienten,  $m$  eine Konstante bedeuten, wiedergeben lassen. Auch das Parabelgesetz

$$\epsilon = \alpha \sigma + \beta \sigma^2$$

scheint vom praktischen Standpunkte aus hinreichende Genauigkeit zu bieten, doch kommt es auf die schliesslich zu wählende *Form* dieser Funktion nicht so viel an. Das Wesentliche ist, dass nach diesen umfassenden Arbeiten für eine Reihe von Baustoffen das Hook'sche Gesetz der einfachen Proportionalität zwischen Dehnung und Spannung nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, und die Elasticitätstheorie für diese Stoffe in mathematischer Beziehung gänzlich umgearbeitet werden muss. In erster Linie wird durch diese Änderung die Baumechanik getroffen (Beton-Decken- und -Brücken); aber auch der Maschinenbau muss bei der Beanspruchung gusseiserner Maschinenteile auf die Veränderlichkeit des Elasticitätsmoduls Rücksicht nehmen. Der Weg zu praktisch brauchbaren Methoden wird offenbar im ausgedehnten Gebrauche graphischer Verfahren zu suchen sein, wenn schon die zu erwartende Komplikation vielfach zwingen wird, die alten einfachen Formeln beizubehalten.

Der Einfluss der Stabform auf die Bruchfestigkeit wurde von Bach für den Fall längerer oder kürzerer Eindrehungen an cylindrischen Stäben untersucht. Es finden sich die von Bach selbst der Vergessenheit entzogenen Ergebnisse der Versuche von Kirkaldy bestätigt, und es wird die Wichtigkeit dieser Erscheinung auch für die Beurteilung anderweitiger Versuche, z. B. derjenigen an gedrehten Blechen, endgültig festgelegt. Die Erklärung der Ursachen dieses Vorkommnisses berührt Punkte von grösster Tragweite, die wir indessen noch nicht völlig klar zu durchschauen vermögen. Nach den Versuchen der k. techn. Versuchs-Anstalten in Berlin (1896, Heft V und VI) muss man schliessen, dass eine gleichzeitige Beanspruchung quer zur Achse die Bruchfestigkeit für die Achsenrichtung nicht alteriert, obschon die Bruchdehnung in der Achsenrichtung verkleinert wird. Nach diesen Versuchen hätte der Querzug nur eine Erhöhung der Proportionalitäts- und Streckgrenze zur Folge. Freilich sind die Verhältnisse dieser an cylindrischen Gefässen, also an plattenförmigen Körpern gewonnenen Versuche nicht identisch mit denen des eingedrehten Stabes, bei welchem die Erschwerung der Querschnittsverminderung einen *allseitigen* Querzug auf die Nachbarschaft des Bruchquerschnittes ergibt. Es wird somit die weitere Forschung zu entscheiden haben, welchem Umstände in letzter Linie die Steigerung der Festigkeit beim eingedrehten Stabe zu verdanken ist; ob nämlich die Verkleinerung der Ausdehnung in der Achsenrichtung (wie Bach nach dem Aussprache auf Seite 91 anzunehmen scheint) ausschlaggebend ist, oder etwa der Umstand, dass infolge des Querzuges der vor der Einschnürung vorhandene Querschnitt grösser blieb und bei gleicher spezifischer Bruchspannung die Tragkraft erhöhte.

Die Frage wird noch verwickelter durch den Einfluss der ungleichen Verteilung der Spannungen über den Bruchquerschnitt; man muss bei Bach selbst nachlesen, welche überraschenden Verschiedenheiten zwischen der sogenannten scheinbaren und wahren Zugfestigkeit mancher Stoffe, z. B. Cementmörtel, vorkommen und wie vorsichtig man in der Deutung von Versuchsergebnissen sein müsse.

Von grösster Wichtigkeit sind die Untersuchungen Bachs über den Einfluss der Querschnittsform auf die Biege- und Torsionsfestigkeit des Gusseisens. Diese grundlegenden Versuche sind seither, soweit sie sich auf die Biegung beziehen, von Kirsch unter Annahme eines hypothetischen Dehnungsdiagrammes für Gusseisen zu erklären versucht worden; für die Torsion zusammengesetzter Formen bilden sie das einzige vorhandene Thatsachenmaterial, dem bei der derzeitigen Aussichtslosigkeit, das Torsionsproblem allgemein zu lösen, um so mehr Wert zukommt.

Durch seine Versuche über die Festigkeit von Stäben mit gekrümmter Mittellinie hat Bach, soweit praktische Anwendung in Frage kommt, dieses heiss umstrittene Problem erledigt. Freilich bleiben hier, — da doch wieder nur die Brucherscheinungen der unmittelbaren Prüfung zugänglich sind, — für die Veranschaulichung der rein elastischen Zustände noch viele Punkte aufzuklären übrig; umso mehr, als ein Teil des Versuchsmaterials an Gusseisen gewonnen wurde, bei welchem die Veränderlichkeit des Dehnungskoeffizienten das Problem kompliziert.

Grundlegend sind auch die Versuche Bachs über die Festigkeit plattenförmiger Körper, denn die mathematische Forschung lässt den Konstrukteur auf diesem Gebiete fast vollkommen in Stich. Es ist bekannt, dass Bach einen befriedigenden Ersatz für die Berechnung plattenförmiger Körper angegeben hat, der zweckmässig benutzt werden wird, solange es nicht gelingt, genaue und zugleich genügend einfache Formeln oder Methoden zu finden.

In theoretischer Beziehung hält das Lehrbuch einen vom Einfachen zum Zusammengesetzten aufsteigenden Lehrgang ein, den der Anfänger lebhaft begrüssen wird. Obgleich die bekannten allgemeinen Beziehungen, betreffend Spannungs- und Deformationszustand in einem Punkte, nicht mitgeteilt werden, entbehrt die Darstellung doch nirgends der vollen Schärfe. Wie zweckmässig ist es, das (zweidimensionale) Problem der Beanspruchung durch Normal- und Schubspannungen auf die durch Poncelet angegebene vereinfachte Weise zu behandeln; oder den Dehnungswinkel tordierter Stäbe mit Hilfe der Deformationsarbeit herzuleiten. (Im Kapitel über die Formänderungsarbeit entbehrt man allerdings die Mitteilung der so überaus fruchtbaren Sätze von Castigliano.) Auch aus rechnerisch gar nicht zu behandelnden schwierigen Problemen gelingt es dem Verfasser, auf dem Wege der Ueberlegung wichtige Regeln herzuleiten, wie z. B. bei den Erörterungen über die Krümmung der Querschnitte gebogener Balken, oder die Verhinderung dieser Krümmung bei tordierten Stäben rechteckigen Profiles u. s. w. Alles in allem ein Lehrbuch, welches auch dem Kenner der früheren grossen theoretischen Arbeiten auf dem Gebiete der Elasticitätslehre vielfache reiche Anregung gewährt, und zu den bedeutendsten Erscheinungen der neueren technischen Literatur gezählt werden muss. S.

Eingegangene litterarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten:

**Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom.** Von *Gisbert Kapp*. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 200 in den Text gedruckten Figuren. 1899 Berlin. Verlag von Julius Springer. Preis gbd. 12 M.

**Regelung der Motoren elektrischer Bahnen.** Von *Dr. Gustav Rasch*, Privatdozent a. d. techn. Hochschule zu Karlsruhe. Mit 28 in den Text gedruckten Figuren. 1899. Berlin. Verlag von Julius Springer. Preis 4 M.

**Elektromotoren für Gleichstrom.** Von *G. Rössler*, Prof. a. d. kgl. techn. Hochschule zu Berlin. Mit 49 in den Text gedruckten Figuren. 1899. Berlin. Verlag von Julius Springer. Preis 4 M.

**Unsicherheit im Patentschutz**, deren Ursache und Mittel zur Abhülfe. Von *Ing. K. Pieper* in Berlin. 1899 Berlin. Verlag von Hermann Walther. Preis 1 M. 35 Pf.

**Ueber Zierschriften im Dienste der Kunst.** Von *Rudolf von Larisch*. 1899 München. Verlag von Josef Albert. Preis broch. 1,50 M.

## Miscellanea.

**Grosse Gasmotoren.** Dem dieses Thema behandelnden Vortrag, welchen Herr Prof. *E. Meyer* von Göttingen auf der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Nürnberg<sup>1)</sup> gehalten hat, entnehmen wir folgende Ausführungen: Der Gasmotor, der eine sehr viel günstigere Wärmeausnutzung besitzt als die Dampfmaschine, bekam erst dann als Betriebskraft für grössere Anlagen Bedeutung, als es dem Engländer Dowson gelang, ihn mit dem billigen Kraftgas zu speisen. So entwickelte sich ungefähr seit dem Jahre 1886 der Bau grösserer Gasmotoren, doch kam man erst anfangs der 90er Jahre dazu, 100 P. S. sicher in einem Cylinder zu entwickeln. In der letzten Zeit hat aber die Gasmotorenindustrie wieder einen mächtigen Ansporn zur Ausgestaltung grosser und grösster Gasmotoren erhalten, seit man den Versuch machte, an Stelle des Leucht- oder Kraftgases die den Hochofen verlassenden brennenden Gichtgase zur Speisung der Gasmotoren zu verwenden. Ein Teil derselben wurde bis zuletzt ins Freie geblasen, ein anderer Teil in Dampfanlagen zur Heizung der Dampfkessel nur schlecht ausgenutzt. Die seit ungefähr drei Jahren mit Gichtgasmotoren gemachten Erfahrungen lassen die Hoffnung gerechtfertigt erscheinen, dass es gelingen wird, auf einem Hochofenwerke von 600 t täglicher Eisenerzeugung ungefähr 10 bis 12000 P. S. lediglich durch die vorhandenen Gichtgase in Gasmotoren zu erzeugen<sup>2)</sup>, während in Dampfmaschinen nur etwa 4000 P. S. geleistet werden können. Dies ist einerseits für die Eisenindustrie von grossem Gewinn, anderseits aber für das Aufblühen der Gasmotorenindustrie von ausserordentlicher

<sup>1)</sup> S. Schw. Bauz. Bd. XXXIII, S. 226.

<sup>2)</sup> S. Schw. Bauz. Bd. XXXI, S. 112.

Bedeutung. Der Redner besprach die Schwierigkeiten, die sich dem Bau grosser Gasmotoren entgegengestellt haben, und wie es gelungen ist, sie mehr und mehr zu überwinden. Der bewährte Viertaktmotor wird zum Bau von Maschinen bis zu 1000 *P.S.* heute schon verwendet, indem vier Cylinder, deren jeder 250 *P.S.* entwickelt, auf eine gemeinschaftliche Kurbelwelle arbeiten. Es werden aber auch die Zweitaktmaschinen, die sich für Kleinmotoren als zu teuer erwiesen hatten, nach neuen Grundgedanken wieder gebaut. Die erste grosse (600pferdige) Gichtgasmaschine, die überhaupt zur Aufstellung kam, ist nach dem v. Oechelhäusern Zweitaktsystem im vorigen Jahre in Hörde in Betrieb gesetzt worden. Für dieselben Leistungen fallen hier die Abmessungen der Arbeitscylinder kleiner aus als beim Viertakt, wofür dann besondere Gemengepumpen vorhanden sind, die ihnen das aus Luft und Gas bestehende explosible Gemenge zuführen. Einen theoretischen Vorteil besitzt der Zweitakt vor dem Viertakt nicht; es muss sich vielmehr zeigen, ob sich die Zweitaktmaschine billiger herstellen und dem Hüttenbetriebe besser anpassen lässt als die recht zuverlässige Viertaktmaschine. Auf die Theorie der Gasmotoren übergehend, erörterte der Vortragende die Gesichtspunkte, die für die Beurteilung des Gasverbrauches und der Wärmeausnutzung massgebend sind. Dabei weist er nach, dass der unvollständigen Verbrennung im Gasmotor ein viel grösserer Einfluss zukommt, als öfters angenommen wird. Sie führt von einer schlechten Mischung von Gas und Luft her, und das Hauptaugenmerk ist daher auf sorgfältige Mischung zu richten. Falls die spezifischen Wärmen der Gase von Mallard und Le Chatelier richtig angegeben sind, so lässt sich berechnen, dass durch die Wärmeabfuhr an die Wandungen und andere Unvollkommenheiten nur ungefähr 15% der Arbeit verloren gehen, die in einer verlustlosen Maschine geleistet würde. Als Gasverbrauch bester Leuchtgasmaschinen, die mit hoher Kompression arbeiten, wurden vom Redner in mehreren Fällen 440 bis 450 *l* für die Bremspferdekraft und Stunde ermittelt, was einer Wärmeausnutzung von 29% entspricht. Mit sorgfältig konstruierten Gasmaschinen kann heute eine ebenso grosse Gleichförmigkeit und Regulierfähigkeit des Ganges erzielt werden, wie mit Dampfmaschinen, so dass sie, mit Kraftgas gespeist, besonders zum Betrieb elektrischer Centralen sehr geeignet sind. Die Bedienung solcher Maschinen ist sehr bequem, die Reparaturbedürftigkeit gering; Anzeichen dafür, dass ihre Lebensdauer beschränkt sei, seien auch nicht vorhanden. Die Nachbarschaft werde durch Rauch nicht belästigt. Was aber die Kraftgasmaschine vor allem auszeichne, ist der geringe Kohlenverbrauch. Während bei kleineren elektrischen Centralen mit Dampfmaschinenbetrieb für die Kilowattstunde erzeugter elektrischer Energie durchschnittlich ungefähr 3 *kg* Kohle verbraucht werden, genügen hier bei entsprechenden Gasmaschinenanlagen nach genauen Aufzeichnungen der Elektricitätswerke 1 bis 1,7 *kg* Kohle (deutscher und belgischer Anthracit, Gaskoks), dabei sind die Kosten für Amortisation, Verzinsung und Bedienung nicht grösser als bei der Dampfmaschine. Bei Leitern von Elektricitätswerken, die mit Gasmaschinen ausgerüstet sind, herrsche, so weit dem Redner bekannt ist, die Ueberzeugung, dass bis zu Anlagen von etwa 500 *P.S.* die Gasmaschine der Dampfmaschine vorzuziehen sei, und es ist zu erwarten, dass sie sich hier immer mehr Eingang verschafft. Da auch für Hüttenwerke gegenwärtig eine grössere Anzahl von fünfhundert- bis tausendpferdigen Gasmotoren auf Gichtgasbetrieb ausgeführt wird, so sei kein Zweifel darüber vorhanden, dass der Gasmotor künftig als bequeme und sparsame Betriebskraft in grossen Betrieben eine stets wachsende Bedeutung erhalten wird.

**Ueber die Anwendung von isolierten Speiseleitungen als Rückleitung bei elektrischen Bahnen** wird in «El. World and El. Eng.» vom 15. Apr. 1899 folgendes ausgeführt: Die Anordnung der Leitungsführung für elektrische Bahnen geschieht bis jetzt meistens derart, dass die negative Sammelschiene der Kraftstation an den nächstliegenden Punkt der Trambahnschienen angeschlossen wird. Dadurch können zwischen verschiedenen Punkten des mit der Erde verbundenen Schienensystems leicht Spannungen bis zu 50 Volt entstehen. Bei den hier in Betracht kommenden grossen Elektricitätsmengen genügen diese Spannungen, um ein ausgedehntes Gebiet des Erdreichs mit vagabundierenden Strömen zu erfüllen, die auf ihrem Wege sich befindende Metallteile, sowie Gas- und Wasserleitungen, Bleimäntel elektrischer Kabel etc. nach kürzerer oder längerer Zeit durch elektrolytische Einwirkungen zerstören. Das vollständige Mittel zur Beseitigung dieser Gefahr besteht in der Anbringung eines Systems von isolierten Rückleitungen, die, wie Speiseleitungen von der Kraftstation ausgehend, zu den verschiedenen Punkten des Schienensystems führen. Die Speiseleitungen müssen alle, gleichgültig, ob sie kurz oder lang sind, denselben Widerstand erhalten. Beispielsweise sei erwähnt, dass eine Bahnstrecke von 16 *km* mit einem Schienewiderstand von dem einen Ende zum anderen von 0,2 *Ohm* mit 35 *Wagen* zu 15 *Amp.* einen

Spannungsverlust in der Rückleitung von etwa 50 Volt haben würde, wenn die Centrale nur an dem einen Ende der Schienen angeschlossen ist. Würde man dagegen bei derselben sonstigen Anordnung eine isolierte Speiseleitung nach dem anderen Ende der Schienen führen und in die Verbindung zwischen dem der Centrale benachbarten Ende der Schienen einen Widerstand von derselben Grösse wie die Speiseleitung einschalten, so würde sich der Spannungsunterschied zwischen zwei Punkten der Schienen auf 12 Volt reduzieren. Führt man ein drittes Speisekabel zu der Mitte des Schienengleises, so erhält man nur 3 Volt. Bei fünf Speisekabeln bekommt man 1,3 Volt als maximale, zwischen zwei Punkten des Erdreichs auftretende Potentialdifferenz. Eine so kleine Spannung kann nach der Ansicht des Verfassers im allgemeinen als unschädlich betrachtet werden. Da es hierbei gleichgültig, wie gross der Spannungsverlust in den Speiseleitungen ist, so braucht der Kupferaufwand für diese Leitungen nicht besonders hoch zu sein.

**Versteinertes Glas (Keramo)** scheint nach Meldungen französischer Blätter neuerdings in Frankreich für Fussböden und Trottoirbelag, Strassenpflaster, Fassadendekorationen u. s. w. vielfache Verwendung zu finden. Man kann diesem nur aus Glas hergestellten, entglasten und mittels hohen Drucks nach dem Verfahren von *Garchey* komprimierten Produkt, dem ausgezeichneten Festigkeitseigenschaften nachgerühmt werden, ein beliebiges Aussehen geben, sodass Imitationen von Steinen jeder Art, Granite, Marmor Porphyrs möglich sind. Die Entglasung ist an und für sich keine neue Entdeckung, denn Gelehrte wie *James Hall, Réaumur, d'Artigues* haben schon ausführlich die verschiedenen Stadien dieses Prozesses studiert und die erstaunlichen Eigenschaften des daraus hervorgehenden Produktes erkannt. Diese Entdeckung für die Industrie verwertbar zu machen, blieb jedoch *Garchey* vorbehalten, und wenn sich bestätigt, was von den Vorteilen des «Keramo»-Steins berichtet wird, so dürfte sich die Bauindustrie desselben rasch bemächtigen. Von grösseren Bauausführungen, bei welchen Keramo zur Verwendung gelangt, werden erwähnt die Brücke Alexander III. in Paris, (Keramo-Pflaster) sowie die «cour d'honneur de la grande entrée» der Pariser Weltausstellung; ferner sollen die Verkleidungen und Treppen der Pariser Stadt-Bahn vollständig in Keramo hergestellt werden.

**Eidg. Polytechnikum. Diplom-Erteilungen.** Mit Ende des Schuljahres 1898/99 wurden auf Grund der bestandenen Prüfung folgenden, in alphabethischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der forstwirtschaftlichen und FachlehrerAbteilung, sowie der mechanisch-technischen und Ingenieurschule des eidg. Polytechnikums Diplome erteilt: Es erhielten das:

**Diplom als Forstwirt:** Konrad Bär von Kesswil (Thurgau), Ernst Geiger von Brugg (Aargau), Gustav Mettler von Arth (Schwyz), Wilhelm Oertli von Ennenda (Glarus), Vincenz Reutty von Wyl (St. Gallen), Joseph Spiller von Miltödi (Glarus).

**Diplom als Fachlehrer in mathematischer Richtung:** Auguste Lalive von Freiburg (Schweiz).

**Diplom als Fachlehrer in naturwissenschaftlicher Richtung:** Georg Djigerdjan von Arabkir (Türkei), Adolf Lüthy von Holzikon (Aargau), Ernst Neuweiler von Happenswil (Thurgau), Frl. Margaretha Uexküll von Riga, Oskar Züst von Lutzenberg (Appenzell A.-Rh.).

Ferner erhielten nachträglich das **Diplom als Ingenieur:** Benjamin Rosenfeld von Braila (Rumänien).

**Diplom als Maschineningenieur:** Fritz Stalder von Burgdorf.

**Nickelstahl mit geringer Wärmeausdehnung.** Dem Physiker Guillaume vom «Bureau International des Poids et Mesures» ist es gelungen eine Legierung von Stahl und Nickel zu erzeugen, die nicht nur wissenschaftlich interessant, sondern auch praktisch wertvoll ist. Ein Stahlstab von 1000 *mm* Länge dehnt sich bei Erwärmung auf 100° C. um 1,035 *mm*, aus, bei Legierung mit Nickel nimmt die Ausdehnung zu, bis sie bei 24% Nickel das Maximum erreicht. Von da ab nimmt bei grösserem Nickelgehalt die Ausdehnung wieder ab und zwar ist bei 35,7 Teilen Nickel und 64,3 Teilen Stahlgehalt die Ausdehnung eines 1000 *mm* langen Stabes bei 100° C. nur 0,877 *mm*, also  $1/12$  derjenigen des Stahles oder  $1/8$  jener des Iridiums, welches bisher die kleinste Ausdehnung hatte. Steigt der Nickelgehalt über 35,7 Teile, so wird die Ausdehnung wieder grösser. Der Wert dieser geringen Ausdehnung ist bereits bei astronomischen Uhren ausgenutzt worden, indem dieselben mit Nickelstahlpendeln versehen werden und die kostspieligen Kompensationspendel entfallen. Bei Schweremessungen werden Nickelstahlpendel erfolgreich verwendet. Besonders aber bei geodätischen Arbeiten dürfte der Nickelstahl für Messtangen und -Drähte gut geeignet sein.

**Denkmal für Prof. Elias Landolt.** Im Garten der eidg. Forstschule, angesichts der Stätte seines fast vierzigjährigen fruchtbaren Wirkens, wurde dem am 17. Mai 1896 dahingeschiedenen Professor *Elias Landolt* vom schweizerischen Forstverein ein Denkmal errichtet, dessen Einweihung am

20. August in Gegenwart von Vertretern des eidg. Schulrats, der HH. Professoren der Forstschule, der Regierung des Kantons Zürich, Abordnungen von Forstvereinen, Waldgenossenschaften und von Forstmännern aus allen Teilen der Schweiz stattfand. Das Denkmal, ein Brustbild aus Erz auf einem Syenit-Postament, ist ein Werk des Bildhauers *Pereda* von Lugano. Bei der Einweihungsfeier haben die HH. *Roulet*, Forstinspektor in Neuenburg, Schulratspräsident Oberst *Bleuler*, der das Denkmal dankend entgegennahm, und Regierungspräsident *Stössel* den Verdiensten Landolts um die eidg. Forstschule, das Polytechnikum, das kantonale und gesamte schweizerische Forstwesen Worte ehrenden Gedenkens gewidmet.

**Elektrische Untergrundbahn in New-York.** Die Metropolitan-Railroad-Company in New-York hat neuerdings dem Magistrat dieser Stadt das Projekt einer elektrischen Untergrundbahn eingereicht, die in einer Länge von 20 km geplant, hauptsächlich dazu dienen soll, zwischen der äusseren Peripherie New-Yorks und dem am anderen Ende der Stadt befindlichen eigentlichen Geschäftsviertel (Down town) einen raschen Verkehr zu ermöglichen. Erst in den weniger bebauten Gegenden der Vorstädte soll die Untergrundbahn an die Oberfläche gebracht und oberirdisch weitergeführt werden. Um die Fahrzeit zwischen den beiden Endpunkten auf eine halbe Stunde zu bringen, sind vier Geleise, zwei für Lokalzüge, die an allen Stationen halten, zwei für nur an einzelnen Stellen haltende Expresszüge, vorgesehen. Die Annahme des Projektes durch die städtische Verwaltung gilt nach New-Yorker Blättern als gesichert.

**Schweizerischer Forstverein.** Am 21. d. M. hat der schweizer. Forstverein in Schaffhausen seine Jahresversammlung abgehalten. Ein zum Beschluss erhobener Antrag Baldingers ladet den Bundesrat ein, die Frage einer Erhöhung der Besoldungsminima kantonaler Forstbeamten zu prüfen, und betrifft ferner die Begründung einer Sterbekasse bezw. Lebensversicherung für das schweizerische Forstpersonal. Für die künftige Organisation des Oberforstinspektorate wurden Abschaffung der Adjunktenstelle und koordinierte Inspektoren gewünscht. Als Versammlungsort für das Fest 1900 ist Stans gewählt worden.

### Konkurrenzen.

**Bau eines Trockendocks in Neapel.** (Bd. XXXIII S. 166.) Die obengenannte Konkurrenz mit Termin vom 10. Juli d. J. ist resultatlos verlaufen. Das italienische Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Rom

macht nun bekannt, dass am 4. Oktober d. J. vormittags 10 Uhr daselbst in Gegenwart des Generaldirektors der Wasserbauten, und in der Präfektur von Neapel in Gegenwart des Präfekten eine Vergabe der betreffenden Arbeiten auf Grund von verschlossen eingereichten Offeren stattfindet, und zwar an denjenigen Unternehmer, welcher das *höchste Angebot in Prozenten* auf den Pauschalbetrag von 4070000 Lire bezw. 3985000 Lire gemacht hat. Um bei der Vergabe zugelassen zu werden, hat jeder Kandidat spätestens bis 9. September d. J. an das Bauten-Ministerium (Generalsekretär, Abteil. I) gewisse Zeugnisse und Erklärungen einzusenden, die sich auf Leumund, technische Leistungsfähigkeit, die Kenntnis der bezüglichen lokalen Verhältnisse, den Besitz der notwendigen Maschinen u. a. m. beziehen. Näheres über die beizubringenden Dokumente und sonstige spezielle Bedingungen des Wettbewerbes erfährt man in der Schweiz bei den italienischen Konsulaten in Zürich und Bern, wo auch Pläne u. s. w. zur Einsichtnahme für Interessenten aufliegen. Sämtliche Unterlagen des Wettbewerbes können vom genannten Ministerium in Rom gegen Vergütung von 25 Lire bezogen werden.

**Entwürfe im modernen Stil für Verkleidung von Reflektor-Gasöfen.** (Bd. XXXIII. S. 202). Für den von der Firma J. G. Houben Sohn Carl in Aachen ausgeschriebenen Wettbewerb sind über 100 Entwürfe eingegangen. Ein erster Preis wurde nicht erteilt. Zweite Preise von je 200 M. erhielten die Entwürfe der Architekten *A. Ludwig* in Wien, *E. Kleinhempel* in Dresden und *Freiherr v. Tettau* in Charlottenburg; dritte Preise zu je 100 M. fielen an *Ad. Beuhne* in Hamburg und *Dir. J. Malina* in Turnau. Fünf Entwürfe wurden zum Ankauf empfohlen.

Redaktion: A. WALDNER  
Flössergasse Nr. 1 (Selna) Zürich.

### Vereinsnachrichten.

**Gesellschaft ehemaliger Studierender  
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.**

#### Stellenvermittlung.

*Gesucht* nach England ein *Maschineningenieur*, der im Turbinenbau vertraut ist. (1207)

*Gesucht* ein *Ingenieur*, welcher der deutschen und französischen Sprache mächtig ist und einige Erfahrung im Tunnelbau hat. (1208)

Auskunft erteilt Der Sekretär: *H. Paur*, Ingenieur, Bahnhofstrasse-Münzplatz 4, Zürich.

## Submissions-Anzeiger.

Termin	Stelle	Ort	Gegenstand
28. August	C. Rudin, Bauführer	Solothurn auf dem Balmberg	Gipserarbeiten für das Kurhaus Ober-Balmberg.
28. »	Emil Vogt, Architekt	Luzern	Glaserarbeiten zum Neubau des Grand Hotel National in Luzern.
31. »	Technisches Bureau des Bauamtes	Winterthur, Stadthaus, Zimmer Nr. 16	Beton-, Eisen- und Chaussierungsarbeiten für die Verbreiterung der Brücke über die Eulach und den Eulachkanal an der Turmhaldenstrasse in Winterthur.
31. »	Technisches Bureau des Bauamtes	Winterthur, Stadthaus, Zimmer Nr. 16	Herstellung eines etwa 144 m langen Abzugskanales in der verlängerten St. Georgenstrasse, Abschnitt von der Palm- bis zur Pflanzschulstrasse in Winterthur.
31. »	Ammannamt	Boningen (Solothurn)	Umbau des Schulhauses in Boningen.
31. »	Walcher & Gaudy, Architekten	Rapperswyl (St. Gallen)	Schreiner-, Glaser-, Schlosser-, Maler- und Parkett-Arbeiten für den Neubau des Schulhauses in Schübelbach, Kt. Schwyz.
31. »	Gemeindevorstand	Valendas (Graubünd.)	Anlage von drei Thalsperren im Rüfland. Kostenvoranschlag etwa 3000 Fr.
31. »	Hug, Gemeindevorsteher	Weiningen (Zürich)	Liefern und Legen von etwa 870 m gezogenen, eisernen Röhren von etwa 60 mm Lichtweite, samt dem erforderlichen Formstücken; Oeffnen und Zudecken des 80 cm tiefen Leitungsgrabens für die Wasserversorgung Weiningen.
1. Sept.	A. Niederhäuser, Papierwarenfabrik	Grenchen (Solothurn)	Bau von zwei Geschäftshäusern mit drei Magazinen und sechs Montren in Solothurn.
1. »	Huwlyer-Boller, Architekt	Zürich, Höchstrasse Nr. 12	Maurer-, Zimmer-, Schreiner-, Gipser-, Spengler- und Schlosserarbeiten, sowie Lieferung von I-Balken, sechs Montre-Glacen, Schaufenster-Rolladen und Geländer für ein Geschäftshaus und eine Fabrik in Grenchen.
2. »	Emil Vogt, Architekt	Luzern, Reckenbühlstrasse 8	Gipser- und Glaserarbeiten zum Schulhausbau in Kriens.
2. »	Stärkle, Gemeindeammann	Abtwil (St. Gallen)	Ausführung der im Zusammenlegungsgebiete Abtwil erforderlichen Gewässerkorrekturen, Gräben, Strassen und Wege. Kostenvoranschlag etwa 12 000 Fr.
2. »	Keller, Präsident der Wasserversorgung	Opfershofen (Thurg.)	Sämtliche Arbeiten und Lieferungen zur Anlage einer Wasserversorgung in Opfershofen.
3. »	Gemeindepräsident	Wintersingen (Basell.)	Maurer- und Malerarbeiten zur Schulhaus-Renovation in Wintersingen.
4. »	Hochbauamt I	Zürich, i. Postgebäude	Schreinerarbeiten zum Primär-Schulhaus im Bühl in Zürich.
15. »	Kantonsbauamt	Bern	Schreiner-, Glaser-, Schlosser-, Parkett-, Gipser- und Malerarbeiten zum neuen Amtshausbau in Bern.
15. »	Salis, Stadtgenieur	Aarau	Lieferung von etwa 17 000 m Leitungsrohren, Anlage eines Reservoirs von 1000 m <sup>3</sup> Inhalt für die Wasserversorgung Aarau.
28. »	Finanzkanzlei	Zug, Regierungs-Geb.	Sämtliche Arbeiten für die Trottoiranlage Waldhaus bis Lindenham in Zug.
28. »	Finanzkanzlei	Zug, Regierungs-Geb.	Lieferung von 728 lfd. m 30/25 Trottoirrandsteine auf Station Cham.
30. »	J. Senn, Postangestellter	Buchs (St. Gallen)	Erd-, Maurer-, Zimmer-, Schreiner-, Flaschner-, Glaser-, Schlosser- und Hafnerarbeiten für einen Neubau an der Schulhausstrasse in Buchs.