

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 39/40 (1902)
Heft: 23

Artikel: Mitteilungen über Parsons-Dampfturbinen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-23372>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.04.2025

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

INHALT: Mitteilungen über Parsons-Dampfturbinen. II. (Schluss.) — Provisorische Normen für Beton-Eisen-Bauten. — Haus „Wyggisser“ des Herrn D. Schindler-Huber in Zürich V. — Miscellanea: Die elektrische Bahn zwischen Indianapolis und Marion. Elektrische Beleuchtung einiger D Züge bei den Preussischen Staatsbahnen. Statistik der elektrischen Bahnen in Deutschland. Dampfmaschinen von Gardner & Serpollet. Verwendung von Gusseisen zu Dampfüberhitzern. Die architektonische Ausgestaltung der Altstadt Frankfurt a. M. Elektrische Traktion auf normalen Eisenbahnen. Monatsausweis über die Arbeiten am Simplon-

Tunnel. Drahtlose Telegraphie Slaby-Arco und Braun. Bahnbauten im Grossherzogtum Baden. Das schweizerische Gesetz für Schwach- und Starkstromanlagen. Schweizer Bundesbahnen. Versuche mit amerikanischen Lokomotiven. Albulatunnel. — Preisausschreiben: „Prix Henri Schneider.“ — Nekrologie: † W. von Pressel. — Litteratur: Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung, XXXIII, Adressverzeichnis. Hierzu eine Tafel: Haus „Wyggisser“ des Herrn D. Schindler-Huber in Zürich V.

Mitteilungen über Parsons-Dampfturbinen.¹⁾

II. (Schluss.)

Die Geschwindigkeit, mit der Parsonsturbinen laufen, entspricht je nach der Grösse der Maschine einer Umdrehungszahl von 750 bis 4000 in der Minute. Infolge dieser hohen Geschwindigkeiten eignen sich die Turbinen zur direkten Kuppelung mit Centrifugalpumpen oder Ventilatoren sowie in ganz vorzüglicher Weise zum direkten Zusammenbau mit elektrischen Maschinen zur Erzeugung von Energie für Licht- oder Kraftzwecke. Die diesen Mitteilungen beigegebenen Abbildungen zeigen solche Turbinen, mit direkt gekuppelten Gleichstrom- oder Wechselstromgeneratoren.

Eine weitere Anwendung finden die Parsonsturbinen im Schiffbau²⁾, zum direkten Antrieb der Schiffsschrauben. Die in England mit in Betrieb befindlichen Schiffe erzielen Resultate eröffnen der Dampfturbine eine glänzende Zukunft auf diesem Gebiete.

Der Antrieb der zum Kondensator gehörenden Luft- und Wasserpumpen geschieht in der Regel durch eine besondere kleine Dampfmaschine oder durch einen Elektromotor, wobei namentlich dieser letzteren Antriebsart vielfach der Vorzug gegeben wird. Abb. 8 zeigt die gesamte Anordnung des Kondensators einer Turbo-Wechselstrom-

Aus dem Gesagten lässt sich erkennen, dass die Parsonsdampfturbinen gegenüber den Kolbendampfmaschinen eine Reihe von Vorteilen aufweisen:

Der Dampf erzeugt die rotierende Bewegung der Arbeitswelle direkt und unter Vermeidung des Kurbelmechanismus mit allen durch letzteren bedingten hin- und hergehenden Massen.

Die Abmessungen der Dampfturbinen fallen deshalb bedeutend kleiner aus als diejenigen von Kolbendampfmaschinen gleicher Stärke und erstere beanspruchen zu ihrer Aufstellung einen wesentlich geringeren Raum. Die in Abb. 6 u. 7 (S. 238 u. 239) dargestellte Dampfturbine von

5000 P. S. benötigt zusammen mit der direkt gekuppelten Wechselstrommaschine nur einen Raum in der Gesamtlänge von 16,5 m bei einer maximalen Breite und Höhe von je 2,5 m.

Das verhältnismässig kleine Gewicht von etwa 15 bis 25 kg für eine eff. P. S. (an Stelle von 60—100 kg bei Kolbendampfmaschinen), sowie der Wegfall der durch die hin- und hergehenden Massen

bewirkten Erschütterungen gestatten die Anwendung leichter Fundationen (s. Abb. 8) und vermindern entsprechend die Anlagekosten. Es ergibt sich daraus ferner, dass die Montage der Dampfturbinen eine überaus einfache und rasch zu erledigende ist. Als Beispiel hierfür mag die Thatsache sprechen, dass die von der Aktiengesellschaft Brown, Boveri

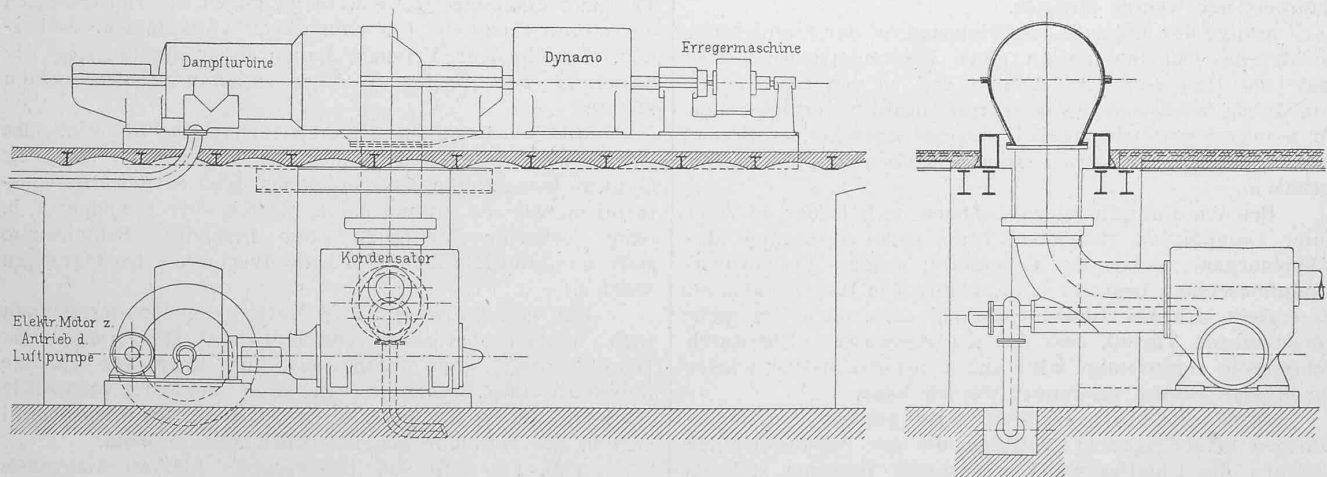


Abb. 8. Anordnung der Kondensation bei einer 1500 kw Turbo-Wechselstrom-Maschine von Brown, Boveri & Cie. — Masstab 1:100.

maschine von 1500 kw, während die Abb. 9 die Ansicht des Kondensators samt elektrischem Antriebsmotor einer 5000 P. S. Turbo-Wechselstrom-Dynamo der Elektrizitätszentrale Porta Volta in Mailand veranschaulicht.

¹⁾ Nach Angaben, die uns von Herrn Ingenieur Vannotti in Baden zur Verfügung gestellt wurden.

²⁾ Siehe Bd. XXXVIII, S. 66; Bd. XXXIX, S. 97.

& Cie. an die Stadt Chur gelieferte Turbo-Drehstrommaschine von 200 kw (Abb. 10 S. 248) am 20. Dezember im Bahnhofe Chur eintraf und bereits am 25. Dezember bei voller Belastung Strom für das städtische Netz liefern konnte. Einer der Gründe, warum die Aufstellung der Dampfturbine an ihrem Bestimmungsorte mit geringem Zeitverlust vorgenommen werden kann, ist u. A. der, dass sie infolge der vollkommenen

Ausgleichung des Gewichtes mit den Fundamenten gar nicht verschraubt zu werden braucht, sondern dass es genügt, wenn man sie frei auf dieselben stellt, wie dies hier aus den Abbildungen 4 (S. 237), 10, 11 und 12 (S. 250) hervorgeht, in denen Dampfturbinen dargestellt sind, die unter voller Belastung im Versuchsraume der A.-G. Brown, Boveri & Cie. probiert wurden.

Vielfach ist die Meinung verbreitet, dass besonders die Schaufeln der Parsonsturbine eine kurze Lebensdauer haben. Es beweisen jedoch die mit diesen Turbinen bisher gemachten Erfahrungen, dass diese Teile der Turbine überhaupt keiner Abnützung unterworfen sind. Die Schaufeln, die bei den ersten Parsonsturbinen als ganze Schaufelräder aus vollen Ringen von Bronze oder

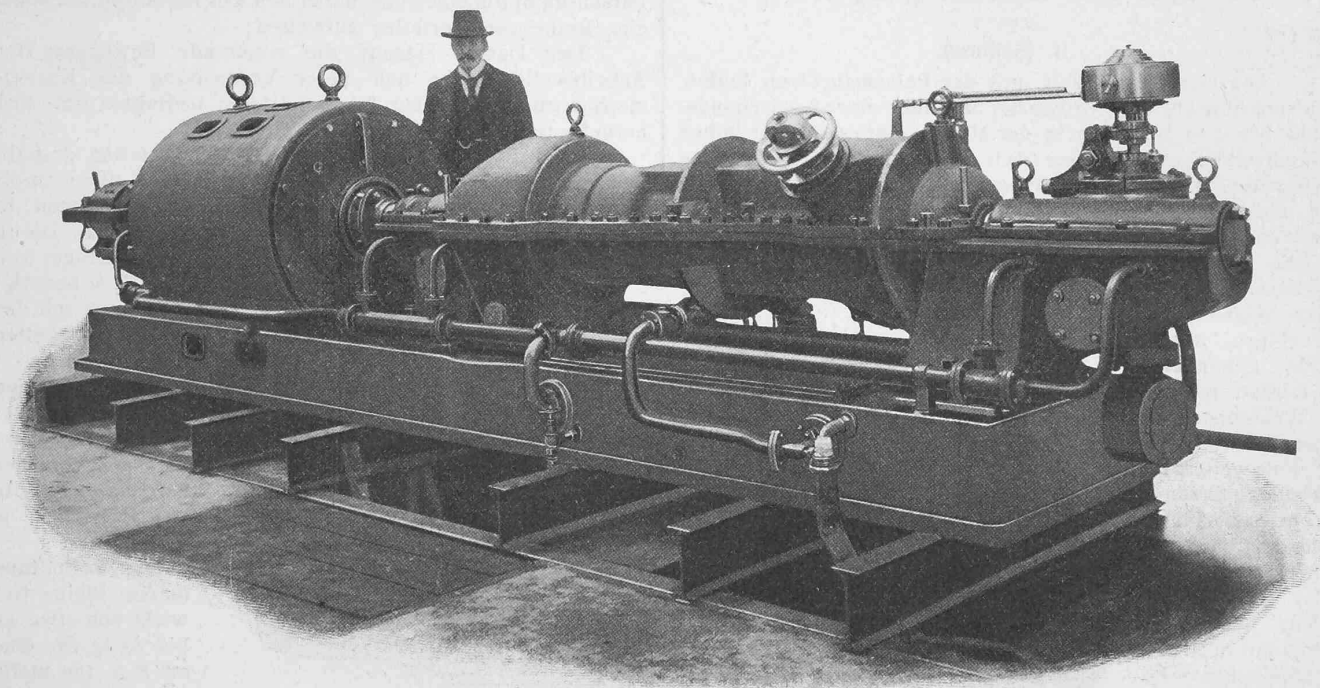


Abb. 10. Turbo-Drehstrom-Maschine von 200 *kw* bei 3900 min. Umdrehungen für die Stadt Chur. Erbaut von *Brown, Boveri & Cie.*

Wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, sind alle Teile der Dampfturbine leicht zugänglich, und ein einfaches Abschrauben und Abheben des oberen Deckels genügt, um in kurzer Zeit das ganze Innere der Dampfturbine frei zu legen. Die Bedienung der Parsonsturbine ist leicht und einfach. Auch bei den grössten Typen genügt für die Wartung ein einziger Mann, ebenso kann die Inbetriebsetzung sehr rasch geschehen, denn das Vorwärmen des Turbinencylinders erfordert nur wenige Minuten.

Infolge der eingangs beschriebenen Art der Schmierung, bei der das Öl automatisch einen kontinuierlichen Kreislauf vom Reservoir zum Kühler und zu den Lagern und von diesen wiederum ins Reservoir ausführt, ergibt sich ein sehr geringer Ölverbrauch, der nur einen kleinen Bruchteil desjenigen für gleich starke Kolbendampfmaschinen ausmacht.

Bei den Dampfturbinen befinden sich ferner in dem unter Dampfdruck stehenden Teile keine reibenden Maschinenorgane, sodass das Cylinderöl, welches für Kolbendampfmaschinen benötigt wird, gänzlich in Wegfall kommt. Es ergibt sich aus diesem Umstand auch noch der nicht unbedeutende Vorteil, dass das Kondenswasser nicht durch Schmieröle verunreinigt wird und somit unmittelbar wieder zur Kesselspeisung verwendet werden kann.

Daraus lässt sich erklären, dass gemäss den mehrjährigen Erfahrungen in Centralen, die mit Parsonsturbinen arbeiten, die Unterhaltungskosten dieser letzteren sich als äusserst gering herausstellen; die einzigen der Abnützung unterworfenen Teile der Maschine sind die wenigen Antriebsorgane der Steuerung und der Ölpumpe. Da die Schmierung der Lager unter Druck erfolgt, schwimmt die Welle auf einer Oelschicht, wodurch die Abnützung der Lageraschen vermieden wird. Es bewirkt dieser Umstand ferner, dass auch bei längerem Gebrauch ein Senken der Welle nicht stattfindet und somit ein Streifen der rotierenden Schaufeln am feststehenden Gehäuse kaum zu erwarten ist.

Deltametall herausgefräst wurden, werden nunmehr einzeln aus geschmiedeter Spezialbronze hergestellt, sodass bei der geringen Schaufeldicke Materialfehler kaum verborgen bleiben können. Die Beanspruchung derselben auf Festigkeit ist übrigens so gering, dass bei den üblichen Abmessungen der Schaufeln eine 20- bis 40-fache Sicherheit vorhanden ist. Das besondere Verfahren, nach dem die Schaufeln in schwalbenschwanzförmige Nuten der rotierenden Trommel eingesetzt werden, bietet gegen das Herausfliegen durch Einwirkung der Centrifugalkraft vollkommene Sicherheit. Verschiedene Versuche haben sogar gezeigt, dass die Schaufeln eher brechen als dass sie herausgezogen werden könnten.

Mit dem Gesagten stimmt die Thatsache überein, dass eine Abnahme des Nutzeffektes der Turbine mit der Zeit nicht zu konstatieren ist. So können denn auch die Parsonsturbinen, wie sie im normalen Betrieb sich befinden, d. h. ohne vorherige Zurichtung oder besondere Schmierung, stets zu Garantieproben über Dampfverbrauch herangezogen werden.

Ein weiterer, wesentlicher Vorteil der Parsonsturbinen liegt in der besonders empfindlichen *Regulierung*. Der Dampf strömt vom Anfang bis zum Ende der Turbine innerhalb eines Bruchteils von einer Sekunde, sodass die Wirkung der Steuerung auf das einzige Admissionsventil sich in der Maschine augenblicklich äussern kann.

Abb. 13 stellt ein interessantes Indikatorgramm vor, das an der Ventilkammer einer 600-pferdigen Dampfturbine bei plötzlicher Entlastung von 450 P. S. auf 0 aufgenommen wurde. Dieser Versuch wurde dreimal ausgeführt und es betrug die maximale Schwankung, in der Umdrehungszahl, die an einem sehr empfindlichen Tachymeter beobachtet wurde, in den verschiedenen Fällen 2,3, 2,6 und 2,5%. Die kleinen Unterschiede dieser Ziffern hängen lediglich von dem Augenblicke ab, in dem die Belastung plötzlich entzogen wurde, d. h. es kommt hierbei in Betracht,

ob der plötzliche Belastungszug zu Anfang oder nach Beendigung einer Füllung der Turbine stattfand. Die neue Beharrungsgeschwindigkeit stellte sich 3—5 Sekunden nach erfolgter Entlastung ein. Auf alle Fälle ist bei gleicher Empfindlichkeit der Regulatoren die Raschheit und Genauigkeit der Regulierung bei der Parsonsturbine wesentlich günstiger als bei gewöhnlichen Dampfmaschinen, die in der Regel einige Umdrehungen ausführen müssen, bis sich die Wirkung einer Steuerungsverstellung im vollen Umfang äussern kann.

Expertisen bis jetzt festgestellt wurden. Es geht aus denselben deutlich hervor, dass die Anwendung überhitzten Dampfes wesentliche Vorteile bietet; wiederholte Versuche mit Ueberhitzungen um 50—100°C bestätigten sogar eine Dampfersparnis von 1% für je 5—6° Ueberhitzung. Tatsache ist, dass in diesen Dampfturbinen die Expansionsarbeit des Dampfes bis zu den niedrigsten, erreichbaren Kondensatorspannungen ausgenützt wird. Der Dampf kommt darin im Beharrungszustand überall nur mit Wandflächen von nahezu gleicher Temperatur in Berührung, sodass der

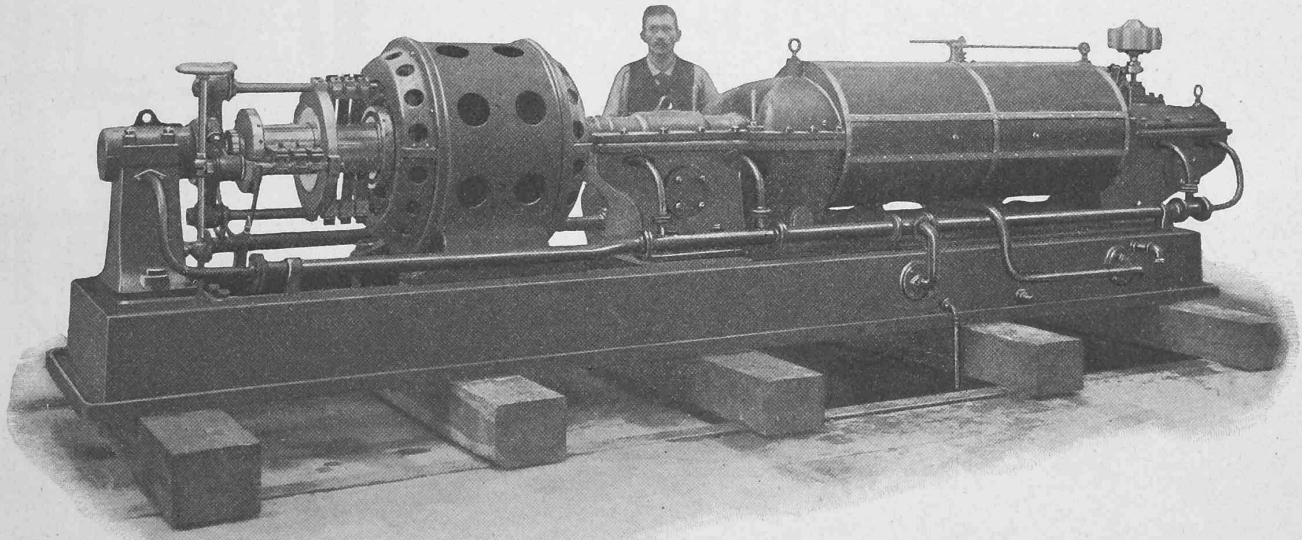


Abb. 11. Turbo-Dynamo von 150 P. S. bei 3500 min. Umdrehungen. Erbaut von *Brown, Boveri & Cie.*

Trotz der stossweise erfolgenden Dampfeinströmung ist der Ungleichförmigkeitsgrad der Parsonsturbinen sehr gering; derselbe beträgt weniger als $\frac{1}{300}$, d. h. er ist überhaupt kaum mehr zu messen. Die Erfahrung zeigt in der That, dass das Parallelarbeiten solcher Turbo-Wechselstrommaschinen mit anderen von Wasserturbinen oder Kolbendampfmaschinen angetriebenen Dynamos, in vorzüglicher Weise vor sich geht. Dazu trägt auch die besondere Bauart der von der Aktiengesellschaft *Brown, Boveri & Cie.* erstellten und mit der Dampfturbine gekuppelten Wechselstrommaschine bei. Das rotierende Magnetfeld derselben ist nach Art der Rotoren von asynchronen Motoren ausgeführt (vergl. Abb. 14), welche Anordnung nicht nur in mechanischer, sondern auch in elektrischer Beziehung wesentliche Vorteile aufweist. Seit Mitte Dezember arbeitet z. B. ein solcher Einphasen-Turboalternator von 500 P. S. im Elektrizitätswerk der Stadt Linz a. d. Donau parallel mit Ganz'schen Wechselstrommaschinen älterer Bauart, die von Kolbendampfmaschinen angetrieben sind, in ganz vorzüglicher

bei den Kolbendampfmaschinen so überaus schädliche Wärmeaustausch zwischen dem Dampf und den Metallwandungen, sowie das Mischen des frischen Dampfes mit solchem niedriger Temperatur, wie dies gewöhnlich bei jedem Hubwechsel der Dampfmaschine im schädlichen Raume vor sich geht, gänzlich in Wegfall kommen. Diese Umstände genügen, um die erhaltenen günstigen Resultate zu erklären.

Bei einer in den Markt- und Kühlhallen zu Berlin aufgestellten 150-pferdigen Turbodynamo fanden anfangs De-

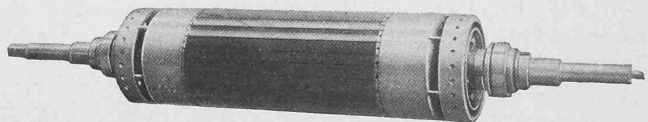


Abb. 14. Rotierendes Magnetfeld der 200 *kw* Wechselstrommaschine für die Stadt Chur.

zember 1901 die Abnahmeversuche statt. Die Resultate seien hier kurz wiedergegeben:

a) Vollbelastung der Dynamo = 100 *kw* (entsprechend 150 P. S. an der Turbinenwelle).

Admissionsüberdruck = 8,7 Atm. mit rund 10° C Ueberhitzung.

Umdrehungen der Turbine in der Minute = 3500.

Gemessener Dampfverbrauch:

12,5 *kg* für die *kw*-Stunde an den Klemmen der Dynamo.

11,35 *kg* für die *kw*-Stunde an der Turbinenwelle, oder

8,33 *kg* für die eff. P. S.-Stunde an der Turbinenwelle, entsprechend rund 7,1 *kg* für die ind. P. S.-Stunde.

b) $\frac{3}{4}$ -Belastung der Dynamo = 75 *kw*.

Admissionsüberdruck = 8,9 Atm. (trockener, gesättigter Dampf).

Umdrehungen der Turbine in der Minute: 3500.

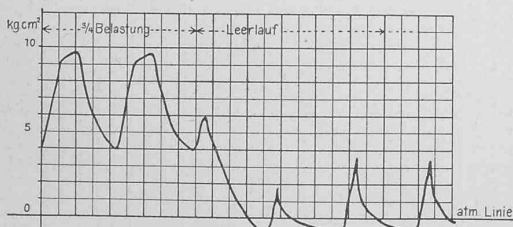


Abb. 13. Admissionsdiagramm bei plötzlicher Entlastung.

Weise und es bietet das Parallelschalten, sowie der Parallelbetrieb mit solchen bekanntlich dazu nicht besonders geeigneten Maschinen nicht die geringste Schwierigkeit.

Aus einer Reihe von Versuchsergebnissen mit von der A.-G. *Brown, Boveri & Cie.* ausgeführten Dampfturbinen seien hier diejenigen wiedergegeben, die durch offizielle

Gemessener Dampfverbrauch:
 13,5 kg für die *kw*-Stunde an den Klemmen der Dynamo.
 12,1 kg für die *kw*-Stunde an der Turbinenwelle, oder
 8,9 kg für die eff. *P. S.*-Stunde an der Turbinenwelle.
 Ende März d. J. fanden die Abnahmeversuche für eine 300-pferdige Turbine in Chur statt. Zur Vornahme derselben hatte die Stadt Chur als Experten Herrn Prof. Dr.

Dampfverbrauch von 10,5 kg für eine *kw*-Stunde an den Klemmen der Dynamo bezw. 9,5 kg für die *kw*-Stunde oder 6,98 kg für eine eff. *P. S.*-Stunde an der Turbinenwelle (entsprechend rund 6,1 kg für die ind. *P. S.*-Stunde) aufwies. Mit einer Ueberhitzung bis zu 250°C fallen diese Werte um etwa 12% niedriger aus.

Für die 5000-pferdige Dampfturbine, die gegenwärtig im Elektrizitätswerke Frankfurt a. M. montiert wird, garantierte die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. einen

Mitteilungen über Parsons-Dampfturbinen.

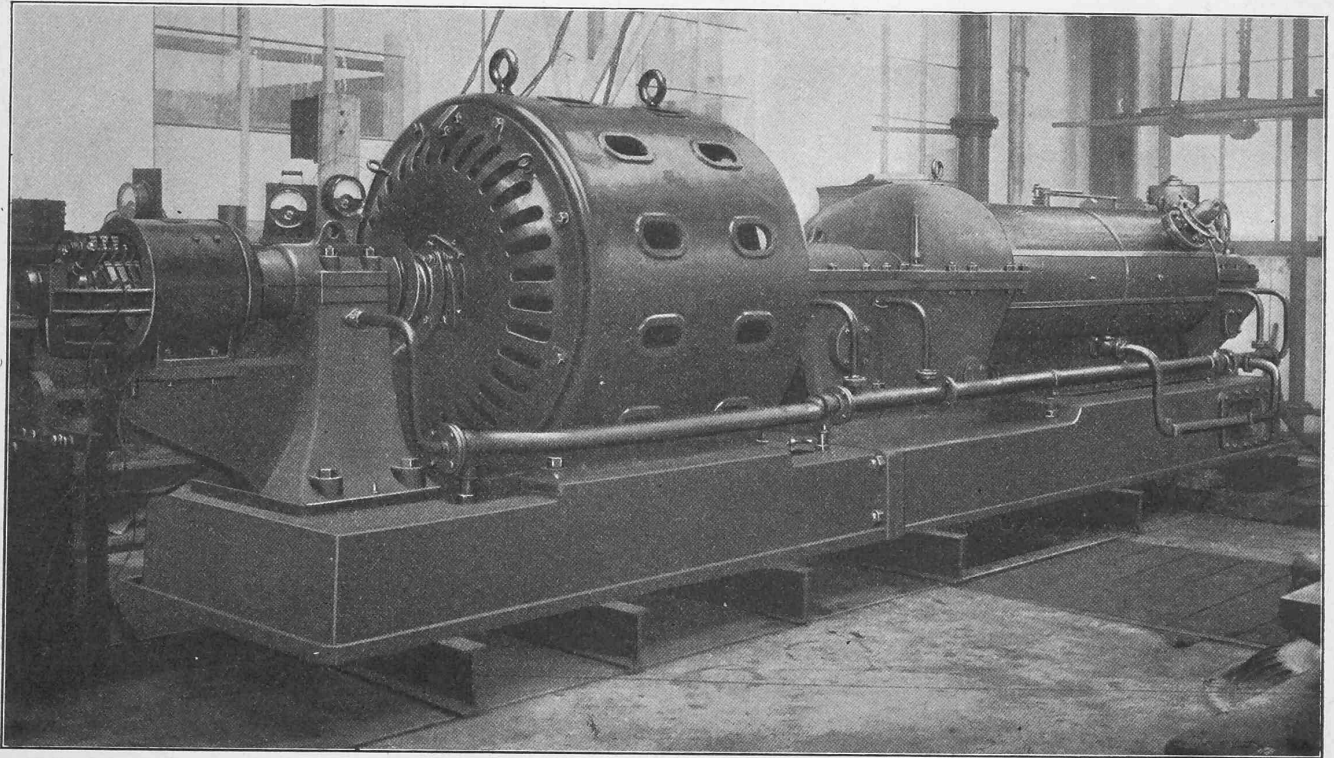


Abb. 12. Turbo-Wechselstrom-Maschine von 600 *P. S.* bei 2500 min. Umdrehungen für das Kohlenbergwerk Antonienhütte in Schlesien. Erbaut von Brown, Boveri & Cie.

H. F. Weber vom eidg. Polytechnikum, als Leiter der Versuche, und Herrn Ingenieur J. A. Strupler, vom Verein schweizerischer Dampfkesselbesitzer beigezogen.

Die Resultate der Dampfverbrauchsmessungen bei einem Admissionsüberdrucke von 12,5 *Atm.* und 250°C Temperatur sind folgende:

| Belastung: | | | |
|---|------|-------|-------|
| | 4/4 | 3/4 | 2/4 |
| | kg | kg | kg |
| Dampf- konsum | 9,59 | 10,03 | 10,77 |
| für die eff. <i>kw</i> -Stunde | | | |
| » » » <i>P. S.</i> -Stunde | 7,03 | 7,39 | 7,9 |
| entspr. für die ind. <i>P. S.</i> -Stunde | 6,0 | — | — |

Bei plötzlichen Belastungsänderungen zwischen den Grenzen von 75 und 300 *P. S.* um:

| | | |
|------------------------------|--------------------------------------|-------|
| + 25% | betrug die maximale Tourenschwankung | 0,37% |
| + 50% | „ „ „ | 0,46% |
| von 300 auf 100 <i>P. S.</i> | „ „ | 0,85% |

Ueber die Regulierung der Turbine sagt der Expertenbericht: „... sie ist so vollkommen, dass von einer Schwankung der Tourenzahl infolge von Belastungsänderungen kaum geredet werden kann.“

Die Abnahmeversuche an einer für das Kohlenbergwerk Tschöpel in Schlesien bestimmten 600-pferdigen Dampfturbine fanden Mitte Dezember 1901 unter Leitung des Herrn Prof. Dr. H. F. Weber, sowie im Beisein und unter Mitwirkung von Herrn Ing. Richter, Direktor des genannten Bergwerkes, in dem Versuchsraume der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. statt. Die Abbildung 15 veranschaulicht die dabei erhaltenen Resultate in graphischer Darstellung. Es geht daraus hervor, dass diese Turbine bei einem Admissionsüberdruck von 7,5 *Atm.* und gesättigtem Dampf einen

Dampfverbrauch von 4,9 kg für die eff. *P. S.* an der Turbinenwelle, entsprechend rund 4,45 kg für die ind. *P. S.* und zwar bei Dampf von 13,8 *Atm.* und 300°C.

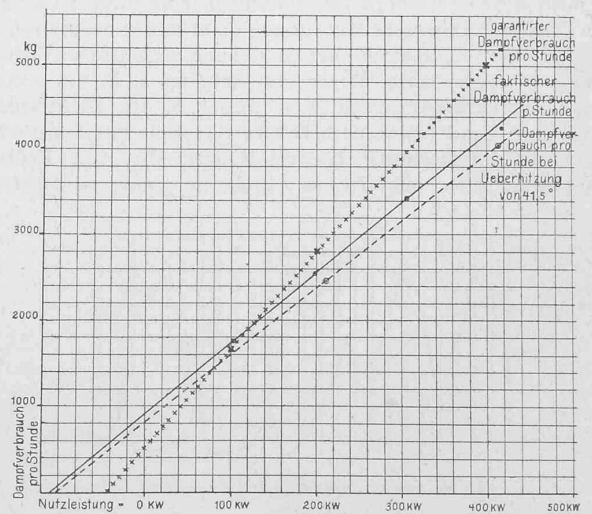


Abb. 15. Ergebnisse der Abnahme-Versuche an einer 400 *kw* Turbo-Wechselstrom-Maschine von Brown, Boveri & Cie.

Zum Schlusse seien im Anschluss an die Mitteilungen vom Jahre 1900 (Bd. XXXV Nr. 24 der Schweiz. Bauzeitung) über den Dampfverbrauch einer Elberfelder Dampfturbine

noch diejenigen Resultate veröffentlicht, die vor genau einem Jahre auf Grund sehr eingehender Versuche von den Herren Prof. Dr. H. F. Weber und Prof. M. Schröter an Ort und Stelle bei zwei Turbinen zu 1600 P. S. erzielt wurden. Die betreffenden Versuche hatten den Zweck, die Richtigkeit der s. Zt. gefundenen, ersten Resultate zu prüfen und sind unseres Wissens bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden.

| Belastung in <i>kw</i> | Dampf-Temp. in °C. | Dampfverbrauch in <i>kg</i> | | | | |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|--|----------------------------------|------|------|
| | | für die <i>kw</i> -St. | für die eff. P.S. St. a. d. Turbinenwelle | entspr. für die ind. P.S.-St. | | |
| Turbine Nr. 1 | 1030 | 182,0 gesätt. | 9,42 | 6,37 | 5,79 | |
| | 735 | 183,6 » | 10,12 | 6,8 | | |
| | 470 | 184,8 » | 11,31 | 6,73 | | |
| | 1022 | 208,7 überh. | 9,099 | 6,17 | | 5,61 |
| | 758 | 211,0 » | 9,639 | 6,47 | | |
| 481 | 207,0 » | 10,866 | 7,11 | | | |
| Turb. No. 2 | 1042 | 181,0 gesätt. | 9,693 | 6,48 | 5,9 | |
| | 506 | 185,0 » | 11,34 | 6,77 | | |
| | 1030 | 226,9 überh. | 8,961 | 6,06 | | 5,51 |
| | 510 | 219,0 » | 10,706 | 7,01 | | |

Bei einer Ueberhitzung, von 250° wie sie im Vertrage garantiert ist, werden sich selbstverständlich die Werte des Dampfverbrauches im Verhältnis noch günstiger gestalten. Zudem muss bemerkt werden, dass diese Turbinen, welche die ersten dieser Grösse waren und naturgemäss in ihren Abmessungen noch nicht das günstigste erreichbare Verhältnis darstellen, einer bedeutend grösseren Leistung fähig sind, für die der Dampfverbrauch ein entsprechend besserer wird. Prof. Ewing hat z. B. eine dieser Turbinen bei Versuchen in Newcastle bis zu 2200 eff. P. S. belastet, bei welcher Leistung der Verbrauch an Dampf von etwa 230° Temperatur 5,5 *kg* für die eff. P. S., entsprechend rund 5 *kg* für die ind. P. S. betrug. Dabei hatte die Turbine noch nicht die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreicht.

Provisorische Normen für Beton-Eisen-Bauten.

Durch den am 28. August 1901 in Basel erfolgten Gebäudeeinsturz ist der Mangel an allgemein gültigen Vorschriften, die bei Anwendung von Bauweisen in armiertem Beton einzuhalten wären, wieder lebhafter zur Empfindung gebracht worden und dementsprechend wurde in der letzten Delegiertenversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins am 25. Mai d. J. in Bern der Wunsch laut, es möchten — noch bevor die vom Vereine gemeinsam mit dem Vereine der Schweizerischen Cementfabrikanten vor längerer Zeit dazu eingesetzte Kommission ihre Arbeit abschliesst und unbeschadet der Gründlichkeit der letzteren — *provisorische Normen* aufgestellt werden, die sowohl dem Bauunternehmer wie der Aufsichtsbehörde als ungefähre Richtschnur für ihr Verhalten dienen könnten. Es ist dabei auf die bereits vorliegende Skizzierung von solchen Regeln hingewiesen worden, welche die drei mit der Untersuchung über den Basler Unfall betrauten Experten in einem besonderen Gutachten gegeben haben, und da es voraussichtlich noch geraume Zeit währen dürfte, bis die bezüglichen Ansichten — auch über provisorische Normen — in den Kreisen der Berufsgenossen in eine einheitliche Form gekleidet und zum Allgemeingebrauch zusammengefasst werden können, erscheint es zweckmässig dem bezüglichen Teil des erwähnten Gutachtens weitere Verbreitung zu geben.

Im Anschluss an die bei einer grossen Anzahl deutscher Städte von Herrn Regierungsrat H. Reese, Vorstand des Baudepartements von Basel, eingeholten Erkundigungen¹⁾ hat derselbe die in den Städten Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Hamburg und Karlsruhe bestehenden baupolizeilichen Vorschriften über Ausführung von Bauarbeiten in armiertem Beton zusammengestellt und die Experten Stadt-

¹⁾ S. Band XXXVIII S. 228.

baumeister A. Geiser, Professor Dr. W. Ritter und Professor F. Schüle ersucht an Hand dieser Zusammenstellung die folgenden Fragen zu beantworten:

1. Unter welchen Bedingungen und bis zu welchem Umfange kann seitens der Baupolizeibehörden die Ausführung der folgenden Konstruktionen gestattet werden?

A. *Betoneisenkonstruktionen*: Nach System Koenen, nach System Hennebique und nach System Siegwart.

B. *Deckenkonstruktionen*: Nach System Münch und nach System Schürmann.

2. Wie haben sich die Baupolizeibehörden in Bezug auf die Bewiligung und die Kontrolle über die Ausführung der oben genannten oder ähnlicher Konstruktionen zu verhalten?

Die Genannten haben ihre Antworten in ein vom Februar 1902 datiertes Gutachten zusammengefasst, dem wir — mit Uebergehung des Teiles der Antworten, der sich auf die einzelnen Bauweisen bezieht sowie der in Beantwortung der Frage 2 angestellten Vergleiche unter den in den erwähnten deutschen und in schweizerischen Städten bestehenden Vorschriften — nur das entnehmen, was die Experten über die nach ihrem Rate möglichst rasch zu erlassenden *provisorischen Vorschriften* in dem Gutachten sagen.

Diese sollten ziemlich kurz gefasst sein und in der Hauptsache folgende Punkte berühren:

«Bei Deckenkonstruktionen zwischen I-Balken.»

1. Der Nachweis der Tragfähigkeit durch statische Berechnungen, und bei neuen Anwendungsarten die Beibringung von Attesten über vorgenommene Probelastungen von in ihren Dimensionen ähnlichen oder weiter gespannten Decken, bis zum Bruch.

2. Die genaue Angabe der zur Verwendung kommenden Materialien.

3. Die genaue Angabe über die Mischungsverhältnisse der zur Verwendung kommenden Materialien.

4. Eine eingehende Erklärung über die Art und Weise der Ausführung solcher Decken, enthaltend die Schilderung der Schalung und der Ausschalung mit Zeitangabe.

5. Nachweis über Festigkeit des Betons durch Druckversuche an Würfeln von 16 *cm* Kantenlänge, die unter Aufsicht eines Beamten der Baupolizei hergestellt und nach 28-tägiger Erhärtung in der eidg. Materialprüfungsanstalt in Zürich geprüft worden sind.

Bei Betoneisenkonstruktionen nach System Hennebique und ähnlichen Systemen.

1. Das Einsenden der Pläne der Hennebique-Konstruktion in doppelter Ausfertigung und der statischen Berechnung mit detaillierten Gewichtsangaben.

2. Die genaue Angabe der zur Verwendung kommenden Materialien, ihrer Herkunft und Beschaffenheit.

3. Die genaue Angabe der Mischungsverhältnisse des zur Verwendung kommenden Betons und der an Hand von Vorversuchen ermittelten Druckfestigkeit.

4. Eine eingehende Erklärung über das Programm der Ausführung.

5. Der Nachweis über die Festigkeit des Betons durch Druckversuche an Würfeln von 16 *cm* Kantenlänge, die nach Ermessen der Baupolizei und unter ihrer Aufsicht während der Ausführung des Baues hergestellt und nach 28-tägiger Erhärtung in der eidg. Materialprüfungsanstalt auf Druck erprobt werden.

6. Der Nachweis über die Tüchtigkeit des Bauführers und des Vorarbeiters durch Einreichung von Zeugnissen über deren Erfahrung in Betoneisenkonstruktionen.

7. Je nach Umständen wird die Ausführung nur unter der Bedingung zugelassen werden, dass Probelastungen einzelner Konstruktionsteile unter doppelter Nutzlast vorgenommen werden.

An Hand der eingesandten Akten und Erklärungen wird es dem Fachmann nicht schwer fallen, ein Urteil über die Zulassung solcher Bauten zu gewinnen. Durch diese Vorschriften wird jedoch den städtischen Bauverwaltungen eine sehr grosse Arbeit zugemutet und dieselben müssten entweder ein theoretisch und praktisch geschultes Personal zur Begutachtung und Ueberwachung von Betoneisenkonstruktionen anstellen oder in jedem einzelnen Falle Gutachten von dritter Seite rechtzeitig einholen. Wir glauben, dass für abnormale Fälle dies der einzig richtige Weg wäre; für gewöhnliche Fälle dagegen, bei denen die Decken, Säulen und Unterzüge nicht stark von denen in bereits genehmigten und ausgeführten Bauten abweichen, wäre der Nachweis doch relativ leicht zu erbringen und zu kontrollieren.