

Die Dampfturbinen

Autor(en): **R.E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **35/36 (1900)**

Heft 21

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-21997>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schwellen wohl mit berücksichtigt werden sollte. Zum Schluss werden noch die *Winkler'schen* Formeln für den Langschwellerbau abgeleitet und die Berechnung der Querschwellen durch einiges Probieren gegeben.

Sehr hübsch in der Behandlungsweise und jedenfalls sehr brauchbar ist auch die im achten Kapitel dargelegte Berechnung aller möglichen Arten von Spreng- und Hängwerken, welche neuerdings wieder grössere Bedeutung durch ihre vielfache Verwendung zur Verstärkung sowohl der Hauptträger wie einzelner Fahrbahnteile zu schwach gewordener Eisenbahnbrücken gewonnen haben. Es werden namentlich die excentrischen und verkürzten Hängwerke behandelt, welche für Verstärkungen besonders brauchbar sind. Denn dieselben unmittelbar und ausschliesslich an die Untergurtungen statt in die Schwereachse der Brückenwand, bzw. an beide Gurtungen zu befestigen, ist erstens leichter ausführbar und zweitens vorteilhafter, weil Ober- wie Untergurtung hierbei stärker entlastet werden; andererseits gestatten die Auflagerverhältnisse oft den Anschluss des Hängwerkes an die wirklichen Brückenenden nicht, sodass man gezwungen ist, mit demselben um ein Feld zurück zu weichen, das Hängewerk zu verkürzen.

Das letzte Kapitel beschäftigt sich ausführlich mit den kontinuierlichen Gelenkträgern. Erst wird allgemein die Ableitung der Einflusslinien gezeigt, welche eine übersichtliche Berechnung in allen Fällen gestatten, darauf etwas vereinfachte Verfahren für Eisenbahnbrücken und für Strassenbrücken abgeleitet, und noch besonders Kräftepläne für Parallelträger gegeben. Einer ergänzenden Erörterung unterzieht der Verfasser den Gelenkträger mit Hänggurtung und entwickelt die Aenderung der Verfahren für elastisch senkbare und für elastisch verbundene Stützen. Letztere Trägerform findet bekanntlich namentlich Verwendung für die eisernen Viadukte städtischer Hochbahnen. Zum Schluss werden noch Formeln für die Durchbiegung der Gelenkträger gegeben und Vergleichen mit den Einsenkungen kontinuierlicher Träger ohne Gelenke angestellt. — Ein Nachtrag enthält einige grundlegende Sätze über virtuelle Arbeit, über Elasticitätsellipsen und Einflusslinien, von welchen im Verlauf der vorstehend besprochenen Untersuchungen Gebrauch gemacht wurde.

Damit hoffen wir einen ungefähren Begriff von dem reichen Inhalt des Bandes gegeben zu haben. Dass er auf der Höhe der beiden vorhergegangenen steht, darf zum mindesten gesagt werden; er scheint uns eher mehr des neuen und originellen zu bieten. Dass er auch auf der Höhe der Zeit steht und alle neuesten Hilfsmittel der Wissenschaft benutzt, soweit sie den Zwecken der hauptsächlich zeichnerischen Statik dienstbar gemacht werden können — wir denken dabei namentlich an die so fruchtbare Verwertung des Arbeitsprinzipes, welches auch hier neue Wege eröffnet hat — ist selbstverständlich; ebenso, dass *Ritters* Statik der klassischen im Sinne *Cullmanns* treu geblieben, welche ihre Lösungen nicht auf dem Wege zeichnerischer Auswertung von analytischen Formeln sucht. — Wenn daneben der Verfasser sich nicht gescheut hat, hie und da behufs Vervollständigung einer Lösung den Rahmen der graphischen Behandlungsweisen etwas zu verlassen, so können wir das nur begrüssen; graphische und rechnerische Statik stehen sich nicht gegensätzlich gegenüber, sondern können sich in vorteilhafter Weise ergänzen.

Die Behandlung des Stoffes ist durchgehend knapp und doch klar, Figuren und Tafeln meist tadellos. Einige Aussetzungen mögen gestattet sein: In erster Linie bedauern wir, dass der Verfasser in Fig. 18 die Durchbiegungslinien nicht mehr in die Tangenten eingetragen hat, wie es *Culmann* in der letzten Figur seiner Tafel 17 des ersten Bandes that. Diese scheinen uns den Zusammenhang der verschiedenen, in Frage kommenden Linien und Strecken in trefflicher Weise zu veranschaulichen und so gleich ein Urteil über alle die Veränderungen zu gewähren, die eintreten, wenn das Trägheitsmoment der Balken nicht mehr konstant ist. Im ferneren möchten wir wün-

schen, die Erklärungen wären an einigen Stellen etwas ausführlicher gehalten. Nicht in den ersten Kapiteln; aber da, wo der Verfasser wesentlich Neues bringt, würde etwas grössere Breite dem auf das Selbststudium Angewiesenen da und dort das Verständnis erleichtert haben. Endlich sind einige der Figuren entschieden in zu kleinem Masstab wiedergegeben. Ich erwähne Fig. 100, auch 163, 85, welche dem Lernenden vielfach nicht mehr gestatten, durch Nachkonstruieren, Nachmessen mit dem Zirkel, sich über ihm zweifelhafte Punkte Gewissheit zu verschaffen. — Natürlich können diese kleinen, subjektiven Beanstandungen den innern Wert des Werkes nicht vermindern. Wir haben die Ueberzeugung, dass der Band wieder eine bedeutende Leistung auf dem Gebiet der Statik, im besonderen natürlich der zeichnerischen, darstellt und wir zweifeln nicht, dass sich das Werk die ihm gebührende Anerkennung in weiten Kreisen des Fachpublikums verschaffen wird.

Zürich, Mai 1900.

G. Mantel.

Die Dampfturbinen.

I.

Bei unsern Dampfmaschinen erzeugt der Dampfdruck zunächst eine hin- und hergehende Bewegung des Kolbens, die dann erst durch den Kurbelmechanismus in eine Drehbewegung umgesetzt wird. Diese Umsetzung wird vielfach

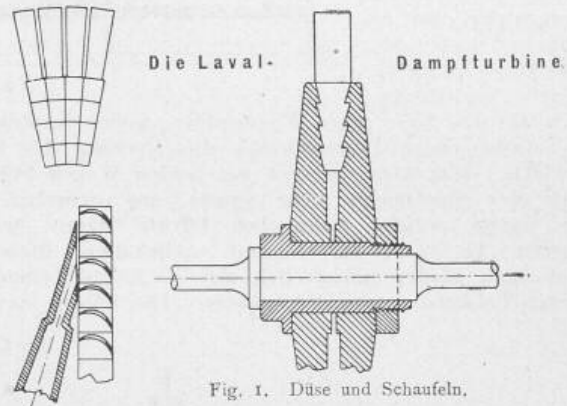


Fig. 1. Düse und Schaufeln.

als ein Umweg empfunden und daher sind die Bemühungen, durch den Dampfdruck direkt eine Rotationsbewegung hervorzubringen, sehr alt. Der erste Vorschlag zu einer derartigen „rotierenden Dampfmaschine“ rührt schon von *Watt* her; seitdem sind immer und immer wieder neue Vor-

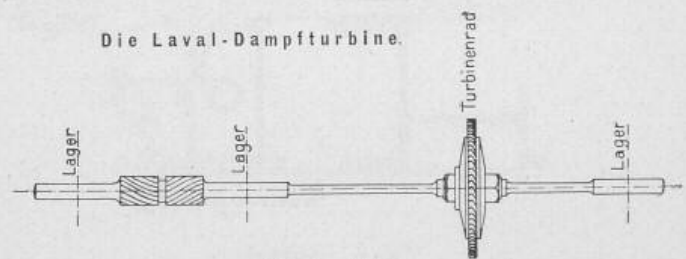


Fig. 2. Achse.

schläge aufgetaucht, haben aber nie irgend welchen Erfolg gehabt. Alle diese rotierenden Dampfmaschinen fallen unter den Begriff der Kapselräder. In einem feststehenden Gehäuse (Kapsel, daher Kapselrad) sind ein oder zwei oder auch mehr radförmige Körper drehbar untergebracht, sodass ihre vorstehenden Teile oder Flügel sich dicht an die Wände anlegen. Der Dampf, der an einem Punkte des Gehäuses eintritt, muss die Flügel vor sich her schieben, um zum Austritt zu gelangen, und setzt so die Vorrichtung in Bewegung. Die Schwierigkeit, an der diese Vorschläge noch immer Schiffbruch gelitten haben, besteht darin, dass es nicht gelingt, zwischen Flügeln und Wänden eine dampfdichte Berührung herzustellen. Da diese Aufgabe als un-

lösbar anzusehen ist, hat die rotierende Dampfmaschine keinerlei Aussichten auf Verwirklichung.

Bei allen diesen Maschinen, so gut wie bei den gewöhnlichen Dampfmaschinen, übt der Dampf seine Wirkung dadurch aus, dass er eine verhältnismässig langsam zurückweichende Fläche vor sich her schiebt, die als ein Stück der Wand des Gefässes angesehen werden kann, in welchem der Dampf eingeschlossen ist.

Der Dampf wirkt also durch seinen statischen Druck. Viel älter als selbst die Dampfmaschine mit auf- und niedergehendem Kolben sind die Versuche, eine Rotationsbewegung durch die Wirkung einer strömenden Dampfmasse hervorzurufen. Entweder liess man den aus einer Düse austretenden Dampfstrahl auf ein Flügelrad stossen, oder man versuchte es mit einer Vorrichtung

nach Art des Segner'schen Wasserrades, wobei die Reaktion des ausfliessenden Dampfstrahles die Drehung des Rades bewirkte. Man kam indessen auf beiden Wegen über die Stufe des Spielzeuges nicht hinaus, und sicherlich sind nie irgend welche technischen Effekte damit erreicht worden. Es blieb der Neuzeit vorbehalten, diese Bestrebungen wieder aufzugreifen und sie höchst bemerkenswerten Erfolgen entgegen zu führen. Die Lösung der Auf-

für Wasser an und werden mit Fug und Recht als *Dampfturbinen* bezeichnet.

Der Gedanke, eine Dampfturbine zu bauen, erscheint überaus naheliegend und einfach; man möchte sich fast wundern, dass er nicht früher ins Leben gesetzt wurde. Die Hauptschwierigkeiten liegen in der ungeheuren Geschwindigkeit, die der unter Druck ausströmende Dampf annimmt; soll die Ausnützung der Energie eine leidlich gute sein, so ergibt sich auch für die Turbine noch eine gewaltige Umfangsgeschwindigkeit. Das ist die Schwierigkeit, vor der wohl mancher Halt gemacht hat, der dem Problem näher getreten ist. Sie wurde sicherlich schon früher empfunden, als sie wirklich festgestellt werden konnte. Darauf lässt wenigstens die sehr starke Räderübersetzung ins

Langsame schliessen, die Giovanni Branca 1629¹⁾ in der Zeichnung seines Dampftrades anzubringen für gut findet. Von den Geschwindigkeiten, mit denen man es hier zu thun hat, mag die folgende kleine Tabelle²⁾ eine Vorstellung geben:

Ausfluss trockener, gesättigter Wasserdämpfe in die freie Atmosphäre durch eine abgerundete Mündung unter Vernachlässigung der Widerstände:

Die Laval-Dampfturbine.

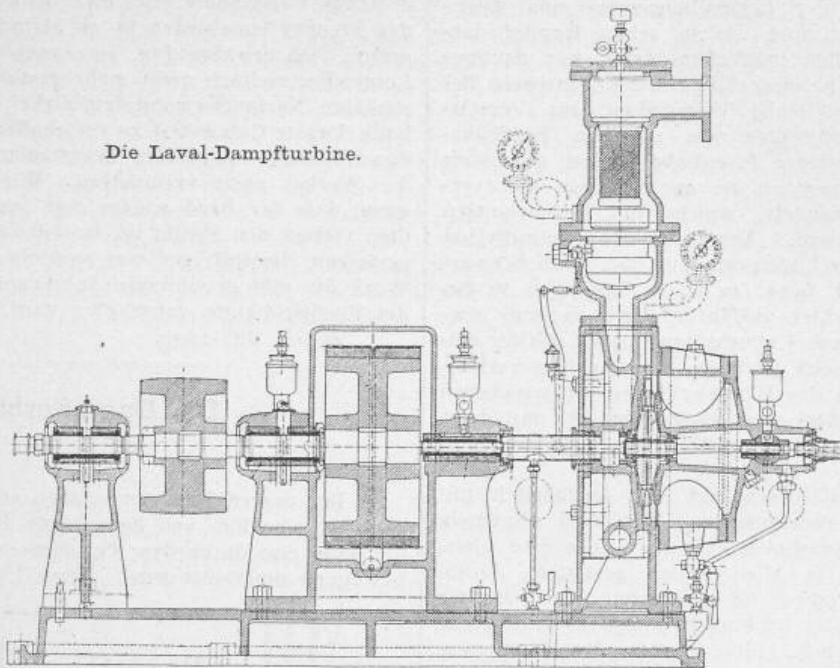


Fig. 3. Längenschnitt.

Die Laval-Dampfturbine.

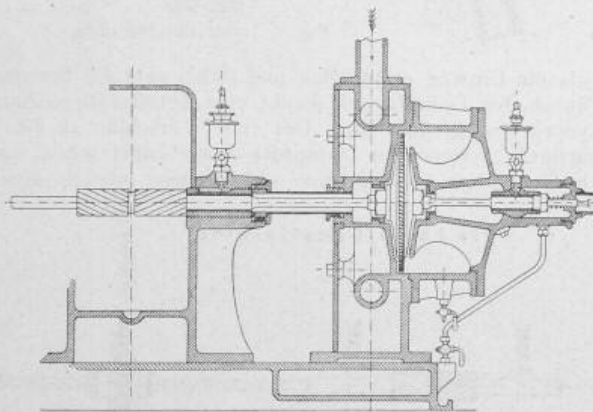


Fig. 4. Längenschnitt.

gabe setzt denn auch ausser, einem aussergewöhnlichen Talente der betreffenden Erfinder das ganze Rüstzeug der Neuzeit in Bezug auf wissenschaftliche Erkenntnis und technische Hilfsmittel voraus; noch vor wenigen Jahrzehnten wäre sie unmöglich gewesen. Es handelt sich hier um Vorrichtungen, bei denen eine ausströmende Dampfmasse sich den gekrümmten Schaufeln eines Rades entlang bewegt und dieses in Drehung versetzt. Indem man alle Stösse beim Eintritt und beim Durchgang vermeidet und den Dampf mit möglichst kleiner absoluter Austrittsgeschwindigkeit aus dem Rade austreten lässt, sucht man dem strömenden Dampf die ihm innewohnende Energie möglichst vollständig zu entziehen und auf das Rad übertragen. Diese Einrichtungen schliessen sich direkt an die Turbinen

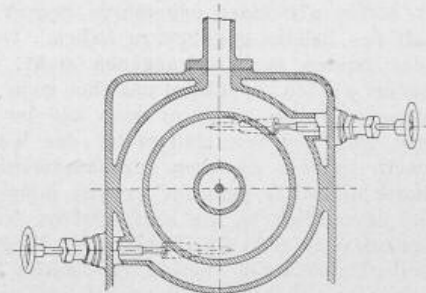


Fig. 5. Querschnitt.

Kesseldruck in Atm. absolut	Ausflussgeschwindigkeit in m pro Sek.	Ausflussmenge in kg pro Sek. u. cm ²
2	430,5	0,031
4	439,7	0,060
6	445,1	0,090
7	447,3	0,104
8	449,1	0,118
9	450,8	0,133
10	452,2	0,147
11	453,5	0,161
12	454,7	0,175
13	455,8	0,190
14	456,8	0,204

Diesen gewaltigen Geschwindigkeiten entsprechend, ergeben sich für die Dampfturbinen Umdrehungszahlen, die

¹⁾ Rühlmann, Allgemeine Maschinenlehre, II. Band, II. Auflage, S. 491.

²⁾ Zeuner, Technische Thermodynamik 1890, Band II, S. 167.

alles übersteigen, was sonst in der Maschinenteknik vorkommt. Die grössten Umdrehungszahlen — 10000 und mehr pro Minute — treffen wir bei den Selfactorspindeln der Baumwollspinnerei. Dabei handelt es sich aber nur um eine einfache, leichte Spindel, deren Masse in der Drehachse konzentriert ist, daher bereitet die Lagerung durchaus keine Schwierigkeiten. Ganz anders ist dies bei den Dampfturbinen, wo weit grössere Massen, die viel weiter von der Drehachse abstehen, mit Umfangsgeschwindigkeiten von rund 200 m rotieren sollen.

Die Lösung dieser Schwierigkeiten ist auf zwei Wegen versucht und gefunden worden. *De Laval* in Stockholm packt den Stier bei den Hörnern; er nimmt die grosse Geschwindigkeit als etwas Gegebenes hin und findet sich mit derselben ab, indem er durch eine höchst sinnreiche Konstruktion Achse und Lager dazu befähigt, die enormen Geschwindigkeiten auf die Dauer ertragen zu können, und indem er die Umdrehungszahl durch ein Rädervorgelege auf ein brauchbares Maass zurückführt. Anders geht *Parsons* in Newcastle on Tyne vor. Er lässt den Dampf durch eine Reihe von hintereinander aufgestellten Turbinen fliessen und teilt damit das Druckgefälle in eine entsprechende Anzahl von Teilen. Die Geschwindigkeit braucht dann nur dem Partialgefälle zu entsprechen.

Die in den Figuren 1—9 abgebildete Turbine von *de Laval*¹⁾ stellt sich in dem Grundzuge ihrer Anordnung der Wasserturbine an die Seite, wie wir sie für kleine Wassermengen und hohes Gefälle verwenden: auf ein Rad mit offenen Schaufeln, dessen Durchmesser passend gewählt werden kann, tritt der Dampf durch eine oder mehrere Düsen. Um einfache und genau herstellbare Schaufeln zu bekommen, wählte der Konstrukteur die seitliche Einführung des Dampfes. Fig. 4 u. 5 zeigen einen Längenschnitt nach der Turbinenwelle und einen Querschnitt durch die Dampfzuführung. Letzterer veranschaulicht, wie der Dampf zunächst in einen ringförmigen Raum tritt, von dem aus er sich auf die Düsen verteilt. Die Schaufeln sind jede für sich aus einem keilförmigen Stück herausgefräst; sie werden zwischen zwei runden Scheiben festgeklemmt und in radialer Richtung durch in einander greifende Haken an Schaufeln und Scheiben gesichert.

Besonders zu besprechen ist die Gestalt der Düse.

Untersucht man den Ausfluss eines gas- oder dampfförmigen Körpers aus einer einfachen Mündung bei verschiedenen Pressungen, so findet man, dass die

Ausflussgeschwindigkeit mit steigendem Drucke nur sehr langsam zunimmt, wie das auch die oben mitgeteilte Tabelle (die übrigens auf dem Wege der Rechnung aufgestellt wurde) deutlich erkennen lässt. Die Thatsache, so befremdend sie auf den ersten Blick erscheint, lässt sich bei näherer Prüfung der Verhältnisse un schwer verstehen. Man

hat es eben hier mit einer elastischen Flüssigkeit zu thun, deren Volumen sich in dem Maasse vergrössert, als der Druck nachlässt. Dadurch staut sie sich nach der Mündung zu immer stärker, und unter der Mündung besteht ein Druck, der ganz bedeutend grösser ist, als in der Umgebung. Man kann annehmen, dass in der Mündung ein Druck herrscht, der ungefähr halb so gross ist, als der Druck, unter dem der Dampf ausströmt. Auf die Ausflussverhältnisse hat der äussere Druck (d. h. der Druck in dem Raume, in welchen der Ausfluss erfolgt) so gut wie

keinen Einfluss, sobald er wenigstens bedeutend kleiner ist, als der anfängliche Dampfdruck. In der Mündung besitzt also der Dampf noch eine ziemlich bedeutende Pressung, die sich alsbald in Geschwindigkeit umsetzt. Da aber die Pressung gleichmässig nach allen Seiten wirkt, so wird auch die Beschleunigung der Dampftheilchen nach allen Richtungen erfolgen und das Ergebnis muss eine starke Streuung des austretenden Strahles sein. *De Laval* lässt hinter der Mündung die Düse sich langsam konisch erweitern, damit

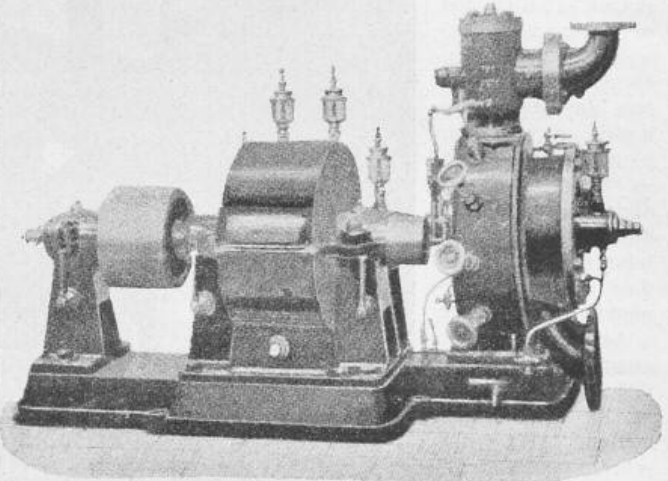


Fig. 7. Laval-Dampfturbine von 30 eff. P. S.

der austretende Dampf allmählich bis auf den Druck der Umgebung expandieren könne. *Fliegner* hält in seiner wertvollen Arbeit über „Die Theorie der Dampfturbinen“²⁾ diese Erweiterung für ungeeignet, weil nach seinen Versuchen über das Ausströmen von Luft in divergenten Mündungen²⁾ diese Erweiterung Widerstände hervorbringt und die Austrittsgeschwindigkeit vermindert. Obwohl diese Versuche mit Luft und nicht mit Dampf ausgeführt wurden, so ist doch kaum viel dagegen einzuwenden, wenn man die gemachten Erfahrungen auf das Ausströmen von Dampf überträgt. Hingegen ist wohl die Einwendung zulässig, dass dieser Nachteil mehr als aufgewogen werden dürfte durch

den Vorteil, der darin liegt, dass der austretende Strahl viel weniger Streuung zeigt, als dies bei der einfachen Mündung der Fall wäre. Klarheit kann natürlich nur der Versuch bringen; es ist indessen kaum anzunehmen, dass ein Mann von dem Scharfsinn, den *de Laval* in seinen Konstruktionen beweist, nicht über diesen wichtigen Teil seiner Maschine einlässliche Versuche angestellt habe.

Die grosse Geschwindigkeit verlangt eine peinlich genaue Auswuchtung des Rades. Das kleinste

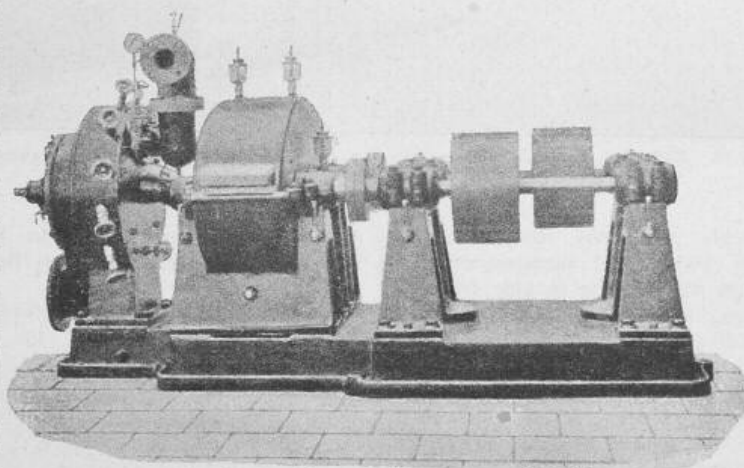


Fig. 6. Laval-Dampfturbine von 75 eff. P. S.

Modell hat einen Durchmesser von 120 mm. Die Umdrehungszahl wird zu 30000 pro Minute angegeben, was einer Umfangsgeschwindigkeit von 188,5 m entspricht. Dies ergibt für einen Punkt des Umfanges eine Centrifugalkraft, die rund das 60000fache des Gewichtes ausmacht; ein einseitiges Uebergewicht von 1 g würde also eine radial gerichtete Kraft von 68 kg ergeben. Trotz aller Sorgfalt beim Ausbalancieren wird es unmöglich sein, diese Arbeit so genau auszuführen, dass nicht ein unruhiger Gang entstände, der ver-

¹⁾ Schweiz. Bauzeitung 1899, Band XXXIII, S. 102 u. f.

²⁾ Schweiz. Bauzeitung 1898, Band XXXI, S. 68 u. f.

¹⁾ Siehe auch Schweiz. Bauzeitung 1894, Band XXIII, S. 54.

hängnisvoll für die Zapfen und Lager würde. *De Laval* hat diese Schwierigkeit durch einen genialen Zug aus dem Wege geräumt. Er macht nämlich die Turbinenwelle auffallend dünn und schwächig, wie Fig. 2 veranschaulicht, während die Lagerzapfen verhältnismässig sehr starke Abmessungen erhalten und so eine recht bedeutende Abnutzungsfläche bekommen. Ist nun die Masse des Rades nicht ganz gleichmässig verteilt, so biegt sich die dünne Welle, sobald die Rotation eingeleitet ist, so weit aus, dass der Schwerpunkt des Rades von selbst genau in die geometrische Achse fällt.

Diese Selbstzentrierung lässt sich sehr gut mit einem bekannten Spielzeug demonstrieren. Dasselbe besteht aus einer flachen, runden Scheibe aus Blei, der man nahe am Mittelpunkt zwei Löcher giebt. Zieht man durch diese beiden Löcher die Enden eines mässig langen Bindfadens und knüpft sie zusammen, so ist der Apparat fertig. Fasst man die Schleifen des Bindfadens mit beiden Händen und lässt man die Scheibe in die Mitte gleiten, zwirnt man darauf durch Schwenken der Scheibe den Bindfaden zu beiden Seiten rechts und links zusammen, so braucht man nur die Schnur abwechselnd anzuspannen und wieder etwas nachzulassen, um die Scheibe in eine fröhlich schnurrende Rotationsbewegung in abwechselndem Drehungsinne zu versetzen. Die Schnur repräsentiert *de Laval's* biegsame Achse.

Dass trotz der Selbstcentrierung durch die Biegsamkeit der Welle dennoch der Lagerung und besonders auch der Schmierung der Lager die grösste Sorgfalt gewidmet werden muss, ist wohl selbstverständlich. Die Bewegung der Turbinenwelle wird durch eine Räderübersetzung auf eine, oder bei den grössern Modellen auf zwei Vorgelegewellen übertragen. Die Räder, die eine verhältnismässig bedeutende Breite besitzen, sind mit Pfeilzähnen versehen. Das Uebersetzungsverhältnis ist 1 : 10 bis 1 : 12. Es beträgt daher die Umdrehungszahl des kleinsten Modells am Vorgelege nur noch 3000, während sie bei den grössten Modellen bis auf 750 zurückgeht. Die Räder werden durch einen kontinuierlichen Oelstrom geschmiert.

Jede einzelne Düse kann durch eine Schraubenspindel abgeschlossen und damit kann die Anpassung an den Kraftbedarf aus dem Groben vollzogen werden. Die genauere Regulierung besorgt ein auf der Vorgelegewelle sitzender,

höchst geschickt und kompendiös konstruierter Centrifugalregulator, der auf ein entlastetes Drosselventil wirkt.

In die Dampfzuleitung ist ein feines Metallsieb eingebaut, das den Zweck hat, Unreinigkeiten, die die Düsen verstopfen könnten, zurück zu halten.

Ist eine Kondensationsvorrichtung zur Verfügung, so kann der Abdampfraum an dieselbe angeschlossen werden, wodurch eine wesentliche Ersparnis erzielt wird. Es müssen aber die Düsen durch solche mit stärkerer Divergenz ersetzt werden.

Ueber den Dampfverbrauch entnehmen wir einem Prospekt der Wiener Generalvertretung für Laval-Turbinen nachstehende Angaben:

Bei einem Dampfdruck von 10 Atm. wird folgender Dampfverbrauch pro effektive Pferdestärke und Stunde garantiert:

P. S.	Mit 61 cm	
	Ohne Kondensation	Vakuum
	kg	kg
5	22,6	15,5
10	21,0	13,2
20	18,9	11,0
50	16,9	10,0
100	—	9,1
150	—	8,7

Dass diese Garantien auch wirklich eingehalten werden, geht aus einer Anzahl von Versuchs-

protokollen hervor, die dem Prospekte beigelegt sind. Wir notieren daraus nur zwei Beispiele.

K. u. k. Technologisches Gewerbemuseum, in Wien.

Ohne Kondensation	
Admissionsdruck	5 Atm.
(Dampf ziemlich nass)	
Gebremste Leistung	31,2 P. S.
Dampfverbrauch pro St. u. P. S.	21,3 kg
Garantiert	21,7 kg

Pabianicer Baumwollmanufaktur

von Krusche & Ender in Pabianice (Polen).

Ueberhitzter Dampf		
Kondensation		
Dampfdruck beim Eintritt	13,5 Atm.	
Temperatur	234,5 °	
Vakuum	693 mm	
Anzahl der Düsen	9	
Davon offen	7	1
Gebremste Leistung	307,8 P. S.	31,9 P. S.
Dampfverbrauch pro St. u. P. S.	6,33 kg	9,66 kg

Die Laval-Dampfturbine.

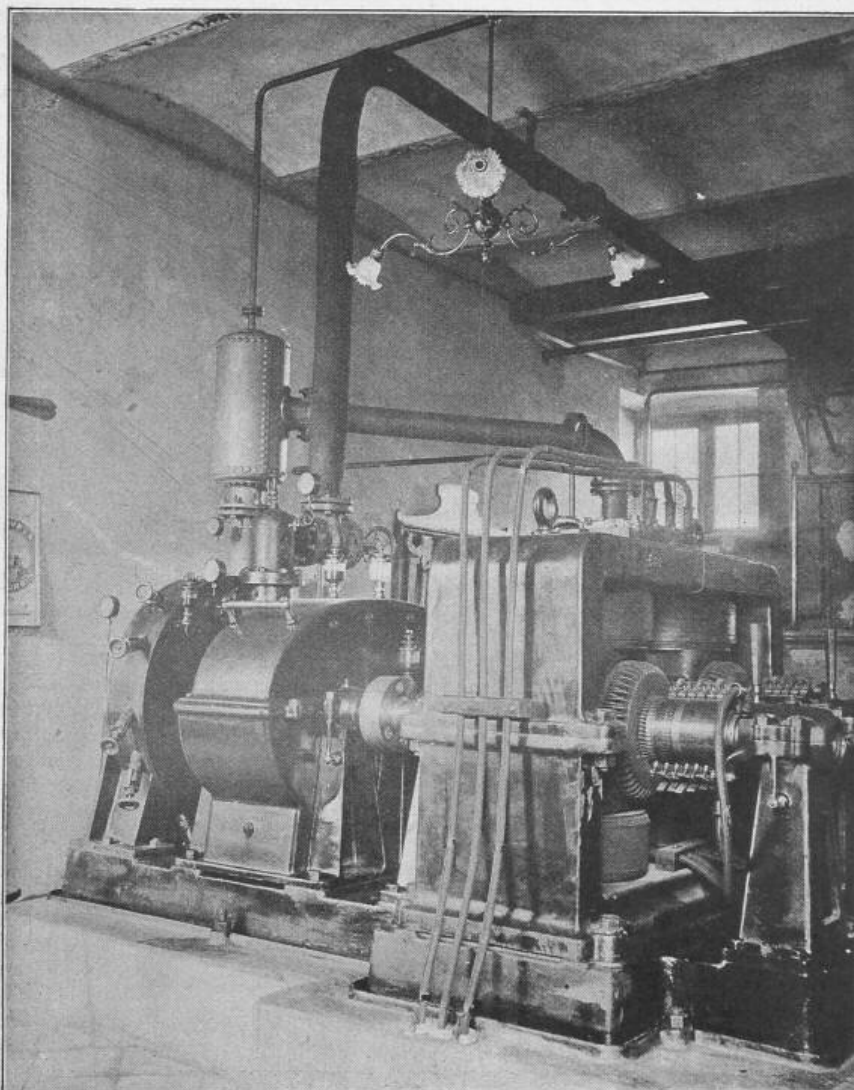


Fig. 8. Elektrische Centrale von 100 eff. P. S. für Beleuchtung und Kraftübertragung in Wolfsberg, Kärnten.

Bemerkenswert ist die verhältnismässig geringe Zunahme des Dampfverbrauches bei einer Reduktion der Leistung auf den zehnten Teil.

die nach dem Marienkirchhofe zugewendete West-Fassade ersehen lässt. Die Klosterstrasse ist so schmal, dass nur ein Erd- und drei Obergeschosse und ein hohes Dach-

Die Laval-Dampfturbine.

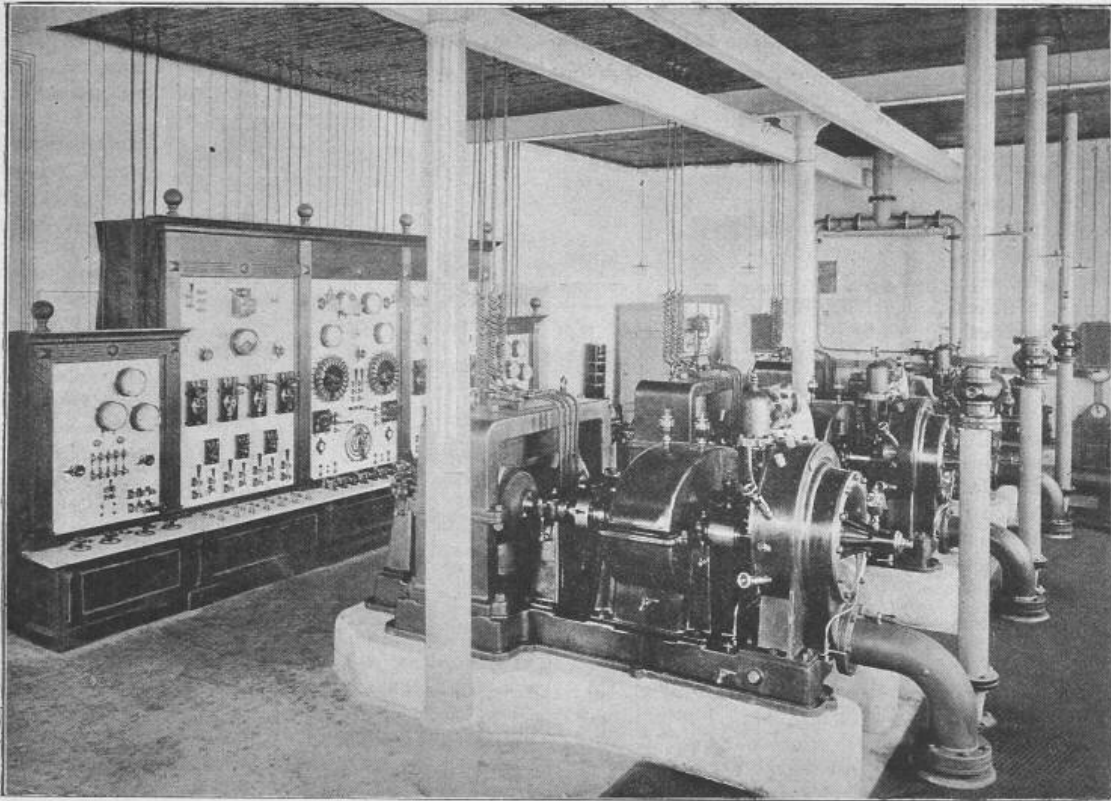


Fig. 9. Elektrische Centrale von 300 eff. P. S. in Hörnesand, Schweden.

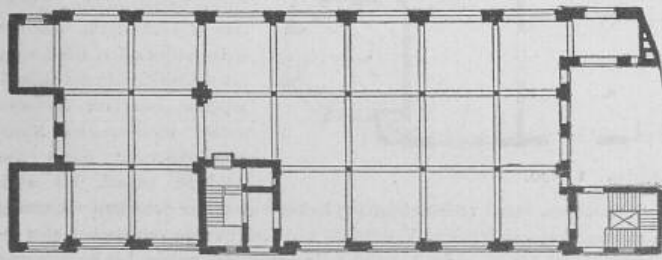
Diese Ziffern dürfen sich schon sehen lassen. Wenn sie auch für grössere Leistungen noch höher sind, als diejenigen guter Kolbenmaschinen, so arbeitet bei kleineren Leistungen die Dampfturbine dafür erheblich günstiger. Die Turbine hat den Vorteil eines geringen Gewichtes (20 bis 38 kg pro effektive P. S.), billigerem Preise und geringeren Raumbedarfes; sie stellt sehr geringe Anforderungen in Bezug auf die Fundamente. Wo es sich um den direkten Antrieb schnell gehender Maschinen, also von Dynamos, Centrifugalpumpen und Ventilatoren handelt, ist die grosse Umdrehungszahl gut verwendbar. Ueber einen wichtigen Punkt, nämlich die Abnutzungsverhältnisse, muss die Zukunft Aufschluss geben. (Schluss folgt.)

Neue Berliner Kauf- und Warenhäuser.

Von Baurat C. Junk in Charlottenburg.

XV.

Gleich dem in Nr. 12 (Fig. 56) angeführten Gebäude steht auch das hier folgende: von Alb. Rietz erbaute Kaufhaus



B. A. W. Fig. 75. Kaufhaus Riemer — Grundriss 1:500. —
Architekt: Albert Rietz in Berlin.

Riemer, zwischen Klosterstrasse und Marienkirchhof, unter dem Zwangseinfluss der Marienkirche, wie Fig. 74 (S. 221)

geschoss errichtet werden konnten und die enge Kalandsgasse, welche das Gebäude südlich begrenzt, gar so eng, dass dort keine Fensteröffnungen zulässig waren, weshalb hier der kleine Lichthof angeordnet werden musste; der hallenartige, von zwei Hauptfronten erleuchtete Bau ist im Erdgeschoss als Ausstellungssaal für Werkzeugmaschinen, in den Obergeschossen zu Tuchlagern etc. vermietet. Einen besonders Reiz bildet die Gruppierung von unregelmässig wechselnden engeren und weiteren Oeffnungen. Der Sockel des Baues besteht aus Basaltlava, der weitere Aufbau aus Sandstein und setzt sich fort in roten Formsteinen altmärkischen (grossen) Formates, mit sparsamer Verwendung dunkler gefärbter Glasursteine. Das Dach ist mit dunkelroten Falzziegeln gedeckt. Die Fenster haben teilweise farbige Bleiverglasung erhalten.

So entspricht der ganze Bau in vollkommenster Weise dem Charakter der märkischen Bauten aus der Zeit der Erbauung der Marienkirche, ohne dadurch irgendwie in seinem Ausdruck und seiner Nutzbarkeit als Kaufhaus geschnälert zu sein. (Forts. folgt.)

Bauten im Elsass.¹⁾

I. Konzerthaus des Männergesangvereins in Strassburg i. E.

Architekten: Kuder & Müller, in Zürich und Strassburg i. E.

Der in den Abbildungen auf Seite 228-230 dargestellte Neubau soll sowohl den Zwecken des Vereines dienen, als auch dem schon längst empfundenen Bedürfnisse eines grösseren Konzertsaales in Strassburg abhelfen, da der grosse Saal des dortigen Konservatoriums nur Raum für 800 Personen bietet. Das vom Männergesangverein in schöner Lage der Neustadt erworbene Grundstück ist ein Eckplatz von 50 auf 60 m, misst also 3000 m², wovon etwa

¹⁾ Siehe auch Schweiz. Bauztg., Bd. XXXIV S. 242.