Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 35/36 (1900)

Heft: 13

Artikel: Bericht über die Objekte der Klasse 20 "Diverse Motoren" an der Weltausstellung in Paris 1900

Autor: Prášil, Franz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-22060

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: 04.12.2025

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

INHALT: Bericht über die Objekte der Klasse 20 «Diverse Motoren» an der Weltausstellung in Paris 1900. I. — Von der deutschen Bauausstellung in Dresden. II. — Karten und Reliefs an der Weltausstellung in Paris 1900. II. (Forts. statt Schluss.) — Miscellanea: Eisenbahnverstaatlichung in der Schweiz. Das Bauernhaus in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz. — Konkurrenzen: Central-Museum in Genf. Evangelisch-reformierte Kirche in Bern. — Nekrologie: † Karl Sonntag. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittelung.

Bericht über die Objekte der Klasse 20 „Diverse Motoren" an der Weltausstellung in Paris 1900.

Von Professor *F. Prasil* in Zürich.

I. Nachdruck verboten.

Die in der Gruppe IV eingereihte Klasse 20 umfasste sämtliche Motoren, mit Ausnahme der Dampfmaschinen und Dampfmotoren aller Art und der Elektromotoren.

Es befanden sich demnach in dieser Klasse:

a. die Wassermotoren,
b. die Gas-, Petrol-, Benzin- und Acetylenmotoren,
c. die Heissluftmotoren,
d. die Druckluftmotoren,
e. die Windmotoren,
f. die Mechanismen zur Nutzbarmachung belebter motorischer Kräfte.

Der Zahl der ausgestellten Objekte nach stehen in erster Linie die Gas-, Petrol- und Benzinmotoren; es beteiligten sich an deren Ausstellung Frankreich, Deutschland, Belgien, die Vereinigten Staaten, England, Ungarn, Russland, Schweden und die Schweiz.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der ausgestellten Objekte stehen die *Wasserkraftmaschinen* obenan; mit Ausnahme einer Wassersäulenmaschine (Russland) sind durchaus Turbinen ausgestellt und zwar von Firmen Frankreichs, der Vereinigten Staaten, Ungarns, Norwegens, Schwedens und der Schweiz.

Heissluftmotoren finden sich in der französischen und englischen Abteilung; Druckluftmotoren bringt die „Compagnie parisienne de l'air comprimé, à Paris" und die „Ingersoll-Sergeant Drill Company" in New-York.

Die ausgestellten Windmotoren stammen aus Fabriken Frankreichs, Englands und Hollands. — Die ausgestellten Mechanismen zur Nutzbarmachung belebter motorischer Kräfte sind nur französische Fabrikate.

Der folgende Bericht wird sich vorerst mit einer allgemeinen Uebersicht über die einzelnen Abteilungen der Klasse befassen und es werden später detaillierte Beschreibungen einzelner interessanter Objekte folgen.

a. Die Wassermotoren.

Auf wenig anderen Gebieten des Maschinenbaues tritt an der Ausstellung ein derartiger Umschwung in Disposition und Konstruktion der Objekte zu Tage, als auf dem Gebiete des Turbinenbaues; es liess sich dies erwarten: einerseits weist die Statistik der Turbinenproduktion in den letzten Jahren ein Zurücktreten der achsialen Anordnungen auf, die als ungeeignet für die Koncentrierung grosser Energiemengen in einem Objekte bei gleichzeitiger Vermehrung der Umdrehungszahl, den radialen oder diagonalen oder gemischten Anordnungen weichen musste; letztere Anordnungen erscheinen hiefür besser geeignet und gestatten ausserdem die Anwendung von Reguliermechanismen, die nicht nur hinsichtlich der Konstanz des Wirkungsgrades bei verschiedenem Wasserkonsum, sondern auch vielfach ihrer geringeren Bewegungswiderstände halber weitgehende Vorteile namentlich in Verbindung mit Regulatoren aufweisen.

Anderseits wurde an der Lösung der Probleme betreffend die Geschwindigkeitsregulierung und ausserdem bei Hochdruckturbinenanlagen betreffend die Druckregulierung in den Rohrleitungen unter dem Einfluss der durch verschiedene Betriebe enorm gesteigerten Anforderungen in erhöhtem Masse gearbeitet.

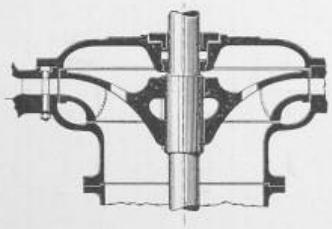

Fig. 1. Franzisturbine.

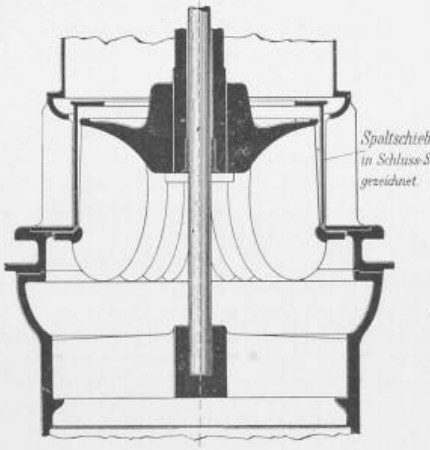

Fig. 2. Turbine mit amerikan. Schaufelung. 1 : 30.

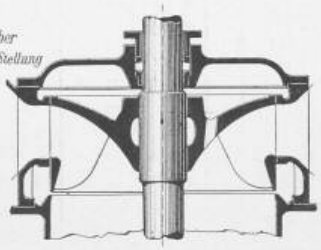

Fig. 3. Franzisturbine mit halbamerikanischer Schaufelung.

So finden wir denn fast ausschliesslich Centrifugal- oder Centripetal- oder sogenannte gemischte Turbinen ausgestellt und nur einige französische Konstrukteure und eine ungarische Firma brachten noch Turbinen in rein achsialer Anordnung und mit Regulierung nach bekannten Konstruktionen wie: konischer Rollschützen, Flachschieber, Drehklappen etc.

Von wesentlicher Bedeutung erscheint die Thatsache, dass an allen den Centrifugal- oder Centripetal- oder gemischten Turbinen, soweit dieselben nicht als Hochdruckturbinen mit Aktionswirkung und von vorne weg für *partielle Beaufschlagung* gebaut sind, also bei allen Nieder- und Mitteldruckturbinen dieser Art die Reaktionswirkung und Reguliertypen angewendet sind, mittels welcher der Wasserdurchfluss am ganzen Umfang reguliert wird.

Die Regulierungsweise mit partieller Beaufschlagung ist nahezu verschwunden, sie hat der entweder durch Drosslung oder durch gleichzeitige Querschnittsveränderung mittels Schaufelverstellung veränderten Vollbeaufschlagung weichen müssen; ein Fortschritt, der mehr oder minder ebensowohl der Konstanz des Wirkungsgrades als der leichten Beweglichkeit der Regulierorgane zu gute kommt.

Und nicht minder tritt die Thatsache hervor, dass diese Turbinen zumeist als aussenbeaufschlagte Turbinen gebaut sind. Es ist nicht schwierig, hiebei drei hervorragende Richtungen zu unterscheiden:

Tabelle der an der Weltausstellung in Paris 1900 ausgestellten Turbinen und deren Regulatoren.

Land	Firma	Stück	horizontal achsig	vertikal achsig	offen	geschlossen	Bezeichnung und Charakteristik des Systems; Regulierungsanordnungen; diverse besondere Konstruktionsdetails	Spaltdurchmesser m	Der Konstruktion zu Grunde gelegt: Gefälle m	Leistung P. S.	Umdr.-Zahl p. Minute	Bemerkungen
Frankreich	Darblay père & fils, Essones et Paris	1	—	1	1	—	Turbine mit amerikanischer Schaufelung	1,1	2,0	20	100	
		1	1	—	—	1	Girard-Partialturbine mit halber Beaufschlagung	—	10,0	40	—	
	Laurent frères & Collot à Dijon (Côte d'or)	1	—	1	1	—	Turbine «Type Normal» } amerikan. Schaufelung	0,740	0,0–4,0	0—56	0—155	
		1	—	1	—	1	» } amerikan. Schaufelung	0,247	20,0	69	1000	
		1	—	—	—	—	Turbinenrad als Giessereimuster } amerikan. Schaufelung	0,497	max. 0,0–4,0	max. 0,0–25,4	max. 0—233	
		1	1	—	—	1	Hochdruckturbine	0,500	30,0	8,5	300	
		1	—	—	—	—	Regulator mit mechanischem Servomotor, Lederriemenkuppelung eigener Konstruktion					
	Royer & Joly à Epinal (Vosges)	1	—	1	1	—	Niederdruckachsialturbine mit Drehklappenregulierung eigener Konstruktion	Mittlerer Durchmesser 2,80	1,4	85	20	
		1	—	1	—	1	Mitteldruck-Girard-Achsialturbine mit Schieberregulierung	1,20	9,0	200	100	
		1	1	—	—	1	Doppel-Girard-Achsialturb. mit Regulator auf d. Regulierschieber wirkend	0,50	12,0	200	300	
		1	1	—	—	1	Innenbeaufschlagte Girard-Partialturbine	0,45	30,0	50	460	
	Singrün frères à Epinal (Vosges)	1	—	1	1	—	Turbine Hercules-Progrès mit Pockholz-Spurlager } Amerikanische Schaufelung, die Laufradschaufeln einzeln an der Nabe befestigt	1,80	5,00	450	75	* Regulierung mit Spaltschieber
		1	—	1	1	—	» » Oberwasserzapfen und Kuppellagerung	1,00	1,80	26	85	
		1	—	1	1	—	» » Pockholz-Spurlager	0,50	3,0	15	225	
		1	—	1	1	—	» » hohler Welle-Fontainezapfer	0,75	3,0	20	100	
		1	—	1	1	—	Installationsmodell einer Turbine Hercules-Progrès	0,35	2½	5	275	
		1	—	1	—	1	Turbine Hercules-Progrès mit Pockholz-Spurlager	0,36	19	100	775	
		1	—	1	—	1	» » »	0,27	11	25	775	
		1	1	—	—	1	» » mit Ringspurzapfen	0,36	19	100	700	
		1	1	—	—	1	Doppelturbine Hercules-Progrès mit Ringspur und Kugellagerung	0,60	30	1500	550	*
		1	1	—	—	1	Hochdruckturbine Excelsior } Pelton-Räder Aeusserer Durchmesser	1,50	20	40	125	
		1	1	—	—	1	» Laboratoriumsmodell	0,10	40	10 S. K. M.	2500	
		1	1	—	—	1	» mit Regulator auf die Drosselklappe wirkend	0,45	100	25	900	Die regulierbaren Düsen haben rechteckig. Querschnitt mit veränderl. Höhe
		1	1	—	—	1	» mit regulierbarer Düse	0,90	200	225	600	
		1	1	—	—	1	Doppelhochdruckturbine Excelsior mit regulierbarer Düse	1,20	50	120	250	
		Diverse					Schaufel und Laufradmodelle	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulator mit mechanischem Servomotor	—	—	—	—	
	Teisset, Vve. Brault & Chapron, Paris-Chartres	1	—	1	1	—	Turbine mit amerikanischer Schaufelung mit Untenwasserzapfen	1,980	4	470	58	
		1	—	1	1	—	» » »	0,742	4	52	155	
		1	—	1	1	—	» » »	0,655	4	38	175	
		1	—	1	—	1	» » » Obenwasserzapfen	0,495	4	22	234	
		1	—	1	1	—	» » » Pockholz-Lagerung	0,274	4	5,7	468	
		1	1	—	—	1	» »	0,330	18	35	725	
		1	1	—	—	1	Doppelturbine mit amerikanischer Schaufelung	0,412	20	345	625	
		1	—	1	1	—	Fontaineturbine mit Rollschützenregulierung	1,200	2	6	43	
		1	1	—	—	1	» » part. Beaufschlagung	0,700	25	10	280	
		1	1	—	—	1	» kleines Modell	0,265	3	12-15 S. K. M.	250	
		1	1	—	—	1	Peltonrad	0,304	200	16—17	2000	
		1	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulator System Ribourt	—	—	—	—	
	Paolera, Raphael, Paris	Diverse					Moteurs domestiques hydrauliques, geschlossene Stossruder für kleine Leistungen zum Anschluss an Wasserleitungen					
Oesterreich	J. Jg. Rüsch, Dornbirn (Vorarlberg)	3	—	—	—	—	Widerstands-Regulatoren Pat. Rüsch-Sendtner: Centrifugalpumpe mit Rücklauf der Flüssigkeit und Regulierung des fluktuierenden Flüssigkeitsquantums vom Centrifugalpendel aus.	—	—	—	—	
Vereinigte Staaten von Nordamerika	Pelton Water Wheel Comp. San Francisco	3	1	—	—	1	Peltonräder mit einigen Sätzen Einlaufdüsen					
	Smith (S. Morgan) Company York Pennsylvania	5 Diverse					Reaktionsturbinen mit amerikanischer Schaufelung: eine davon hat Laufradschaufeln, die am Eintritt dreifach etagenförmig abgesetzt sind.					
Ungarn	Ganz & Cie., Budapest	1	1	—	—	1	Francisturbine in Spiralgehäuse mit Fink'scher Regulierung und Geschwindigkeitsregulator mit hydraulischem Servomotor	1,145	70	1000	300	*
		1	1	—	—	1	Girard-Partialturbine	0,60	50	5	450	

NB. Die Firmen sind nach dem Catalogue Général Officiel rangiert.

Die mit einem * in der Rubrik «Bemerkungen» bezeichneten Turbinen sind für grössere im Bau befindliche Anlagen bestimmt.

Tabelle der an der Weltausstellung in Paris 1900 ausgestellten Turbinen und deren Regulatoren (Fortsetzung).

Land	Firma	Stück	horizontal (achsig)	vertikal (achsig)	offen	geschlossen	Bezeichnung und Charakteristik des Systems; Regulierungsanordnungen; diverse besondere Konstruktionsdetails	Spaltdurchmesser m	Der Konstruktion zu Grunde gelegt: Gefälle m	Leistung P. S.	Umdr.-Zahl p. Minute	Bemerkungen
Ungarn	Vereinigte Schiffsbau- und Maschinenfabr.-Aktiengesell. Danubius, Schönichen, Hartmann	1	1	—	1	—	Francisturbine	0,50	10,0	50	332	*
		1	—	—	—	—	Achsial-Girard-Laufrad mit Schaufeln, die auch der Breite nach gekrümmt sind	1,00	6,0	46½	99	*
		1	—	1	1	—	Laufrad einer Francisturbine	1,70	1,25	28	34,5	*
Norwegen	Drammens Jernsto berimekaniske Vaerksted	1	1	—	—	—	Girard-Partialturbine mit Geschwindigkeitsregulator und hydraulischem Servomotor	0,75	100	150	500	
		mehrere					Laufräder für Girard-Partialturbinen auf horizontaler Achse					
	Hiorth, Christiania	1	—	—	—	—	Modell einer patentierten Turbinenregulierung	—	—	—	—	
Schweden	Qvist-Gjers Konstructionsbyra in Arboga	1	1	—	—	1	Vierfache Francisturbine mit Regulierung	0,70	10,0	300	250	*
Schweiz	Piccart, Pictet & Cie., Genf	1	1	—	—	1	Francisturbine mit 5 Kränzen, Spaltschieberregulierung und Klinkenregulator mit Friktion	1,05	13,4 18,4	700	250	*
		1	1	—	—	1	Girard-Partialturbine mit schwingendem Regulierschieber, mit Stahlarmiertem Schwungrad und Klinkenregulator	1,80	500	900	500	*
		1	1	—	—	1	Hochdruckturbine mit Klinkenregulator	0,800	200	100	700	
		Eine Serie					Klinkenregulatoren mit Friktion	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Modell eines Laufrades für eine Hochdruckturbine mit auch der Breite nach gekrümmten Schaufeln und Mittelsteg	0,500	56	50	700	
	Aktiengesells. der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie. in Zürich	1	1	—	—	1	Doppel-Francisturbine mit Zodelregulierung, halb amerikanische Schaufelung	1,76	11,6	2500	150	
		1	1	—	—	1	Francisturbine in Spiralgehäuse mit Fink'scher Regulierung, halb amerikanische Schaufelung	1,20	43,0	600	300	*
		1	1	—	—	1	Francisturbine in Spiralgehäuse mit Zodel-Regulierung und hydraulischem Regulator	1,00	32—34	1000	300	
		1	1	—	—	1	Francisturbine in Spiralgehäuse mit Zodel-Regulierung und hydraulischem Regulator	0,60	60–100	200	600	
		1	—	1	1	—	Teil der neuen Turbinen mit innerer Beaufschlagung für Chèvres	—	—	1500	120	*
		1	1	—	—	1	Hochdruckturbine mit löffelförmigen Schaufeln und Geschwindigkeitsregulator	0,50	500	40	1200	
		1	1	—	—	1	Hochdruckturbine mit Geschwindigkeits- und automatischem Druckregulator	0,70	92	110	600	*
		1	1	—	—	1	Hochdruckturbine mit Geschwindigkeits- und automat. Druckregulator	1,00	170	220	400	*
		1	1	—	—	1	Kleine » » » » » »	0,30	100—200	20—40	1400–2000	
		1	1	—	—	1	Doppelturbine mit löffelförmigen Schaufeln und mit Geschwindigkeits- und automatischer Druckregulierung	1,10	97	550	375	*
		1	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulator mit künstlichem hydraulischem Druck	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulator mit hydro-mechanischem Servomotor	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulator mit natürlichem hydraulischem Druck	—	—	—	—	
		Diverse					Turbinenräder als Giessereimuster					
	Aktiengesells. der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Co., Kriens	5	1	—	—	1	Hochdruckturbinen mit löffelförmigen Schaufeln, Geschwindigkeitsregulatoren mit hydraulischen Servomotoren und mit automatischen Druckregulatoren	0,45 0,60 0,75 0,90 1,05	100 bis 500	10 bis 500	950–1850 700–1400 550–1100 450—900 400—800	
		1	1	—	—	1	Aktionsturbine	1,00	75	600	400	
		1	1	—	—	1	Doppelte Reaktionsturbine mit drehbaren Leitradschfln. Pat. Nr. 14540/256	0,80	10	300	300	
		1	1	—	—	1	» » » » » » » »	0,60	20	300	450	
		1	—	1	1	—	Etagenturbine mit halb amerikanischer Schaufelung, drehbaren Leitradschfln. Pat. Nr. 14540/306 hydraul. Spurzapfenentlastung (3 Etagen)	2,3	3,8	1000	68	*
		1	—	—	—	—	Patent Schaltregulator neuer Konstruktion	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulator mit künstl. hydraul. Druck f. d. Servomotor	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulator mit hydro-mechanischem Servomotor	—	—	—	—	
	Aktiengesells. vorm. J. J. Rieter & Cie., Winterthur	1	—	1	—	1	Innenbeaufschlagte Radialturbine mit Spaltschieberregulierung, Zufluss von unten, Ringzapfen mit Kühlung	1,1	64	1100	300	*
		1	1	—	—	1	Francisturbine in Spiralgehäuse mit Fink'scher Regulierung mit Doppellenkerbewegung für die Schaufeln	0,55	15	104	374	
		1	1	—	1	—	Doppel-Francisturbine mit halb amerikanischer Schaufelung, Fink'scher Regulierung	0,60	1,0	5,1	87,6	
		1	1	1	1	—	Amerikanische Turbine mit Spaltschieberregulierung	1,0	5,25	168	124	
		1	—	—	—	1	Girard-Partialturbine	0,30	20–200	0,4—12,0	570–1670	
		Diverse					Peltonräder					
		2	—	—	—	—	Geschwindigkeitsregulatoren mit mechanischen Servomotoren	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Elektrischer } Widerstandsregulator	—	—	—	—	
		1	—	—	—	—	Hydraulischer } Widerstandsregulator	—	—	—	—	

Die moderne *Francisturbine*; dieselbe kommt der reinen aussenbeaufschlagten Radialturbine am nächsten.

Bekanntlich hat der amerikanische Ingenieur *Francis* bereits im Jahre 1849 sehr gute Erfolge mit einer solchen von ihm konstruierten Turbine erzielt.[1]) Nach Veröffentlichung der Konstruktion und der Versuchsresultate dieser Originalturbine wurden auch in Europa von den Schweizer Firmen *J. J. Rieter* in Töss und *Escher Wyss & Cie.* in Zürich einige solche Turbinen gebaut, doch wurde das System wieder verlassen und erst die Firma *Voith* in Heidenheim (Württemberg) hat dasselbe aufgegriffen und unter kundiger Leitung verschiedener Fachmänner derart vervollkommnet, dass dasselbe heute von den bedeutendsten Turbinenfirmen angewendet wird; an der Ausstellung ist zwar das Haus *Voith* nicht vertreten, doch finden wir moderne *Francisturbinen* in specialisierten Konstruktionen von den Firmen *Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie.* in Zürich, *Aktiengesellschaft der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Cie.* in Kriens, *Aktiengesellschaft vorm. J. J. Rieter & Cie.* in Winterthur, *Piccard Pictet & Cie.* in Genf, *Ganz & Cie.* in Budapest, *Vereinigte Werkstätten der Gesellschaft Danubius-Schönichen-Hartmann* in Budapest, *Aktiengesellschaft der Maschinenfabrik Arboga* (Schweden) ausgestellt.

Unter Beibehaltung des allgemeinen Principes der radialen äusseren Beaufschlagung, einer gesunden Wasserzu- und Einführung in den Leitapparat, sei es bei offenen, sei es bei geschlossenen Turbinen, und einer störende Stösse und Wirbel möglichst vermeidenden Wasserabführung durch mehr oder minder lange und divergente Saugrohre, haben einzelne Firmen in Schaufelkonstruktion, Anordnung der Regulierung und des Antriebes derselben originelle und wohldurchdachte Typen geschaffen.

Die zweite Richtung ist die der sogenannten *amerikanischen* oder der *gemischten* Turbinen; — es sind dies jene Reaktionsturbinen, welche bei äusserer Beaufschlagung centripetalen Eintritt in das Laufrad, jedoch, durch die Form der Schaufel bedingt, gleichzeitig centripetalen, achsialen und centrifugalen Austritt des Wassers aus dem Laufrad haben.

[1]) Siehe J. B. Francis Lowell, Hydraulic experiment, Boston 1855.

Pariser Weltausstellung 1900. — Klasse 20.

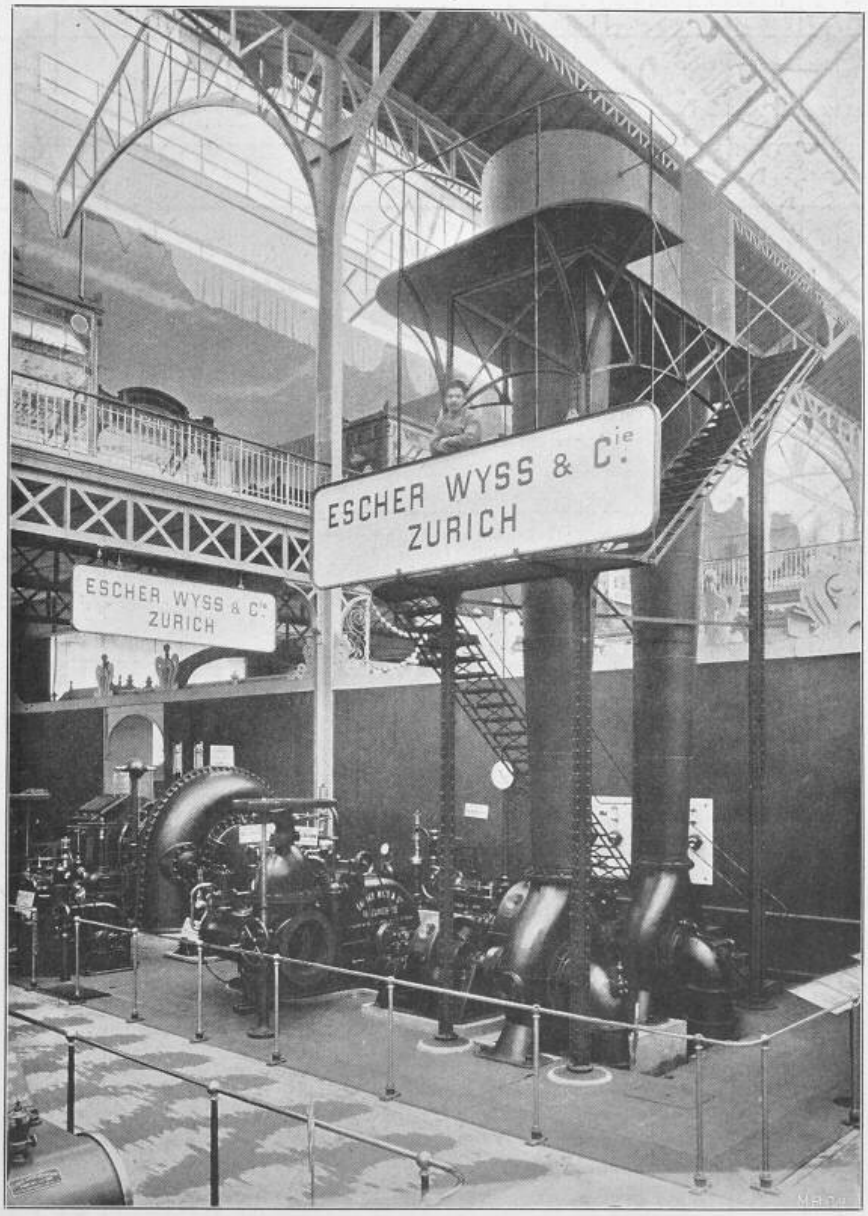

Fig. 4. Turbinen- und Regulatoren-Ausstellung von *Escher Wyss & Cie.* in Zürich.

Die grundlegende Idee für diese Konstruktion mag wohl der Erkenntnis entsprungen sein, dass der Wirkungsgrad mit verkleinerter absoluter Austrittsgeschwindigkeit wächst und dass die radiale Beaufschlagung grössere Eintrittsbreiten wegen der konstanten Umfangsgeschwindigkeit am gesamten Eintrittsumfang des Laufrades gestattet. Wie bekannt, wurde von den Amerikanern die Form solcher Schaufeln zuerst empirisch gesucht.

Es ist einleuchtend, dass eine solche Turbine nur mit Reaktionswirkung und daher nur solange mit gutem Wirkungsgrad zu arbeiten im stande ist, als eine derart grosse Wassermenge konsumiert wird, dass im Rade selbst noch Reaktionswirkung auftreten kann. Für die reine Aktionswirkung scheint die Schaufel nicht besonders geeignet zu sein; immerhin ist zu bemerken, dass längs der (sonst nicht verständlichen) langen, achsialen Austrittskante der Laufradschaufel bei geringer Wassermenge und Aktionswirkung die Abführung des Wassers in den Saugraum ohne bedeutende Krümmungsverluste erfolgen kann.

Solche amerikanische Turbinen sind aus Amerika selbst nur von einer Firma *Smith (S.-Morgan) Company*, in York ausgestellt. Wenn die materielle Ausführung dieser Turbinen auch keinesfalls auf der Stufe derjenigen des europäischen Turbinenbaues steht, so ist doch jedenfalls die praktische Anordnung und leichte Demontierbarkeit hervorzuheben, die gelegentlich des Besuches der Jury in überraschender Weise demonstriert wurde.

In Europa sind es die französischen Konstrukteure, welche das amerikanische System angenommen und vervollkommnet haben, und es ist in erster Linie die Firma *Singrün frères* in Epinal (Vosges) zu nennen, deren reichhaltige Kollektion die ebenso korrekte Auffassung der mechanischen Bedingungen für gute Wirkungsweise, als auch den praktischen Blick für die Erfordernisse des sicheren Betriebes erkennen lässt. Die Kollektion der Firma *Teisset (Jules), Brault (Vve.)* und *Chapron (Louis)* in Chartres (Eure-et-Loir), und in Paris, rue du Ranelagh, 14, reiht sich unmittelbar an die obengenannte an und ebenso bringen die Firmen: *Darblay père & fils, Laurent frères & Collot, Royer & Joly* Turbinen dieser Art.

Pariser Weltausstellung 1900. — Klasse 20.

Fig. 5. Turbinen- und Regulatoren-Ausstellung von *Theodor Bell & Cie.* in Kriens.

Eine dritte Richtung ist durch Ausführungen der schweizerischen Firmen *Escher Wyss & Cie., Bell & Cie.* und *J. J. Rieter* erkennbar und in der Mitte zwischen beiden ersteren liegend zu bezeichnen; die genannten Firmen verwenden nämlich auch *amerikanische Schaufelungen*, bei denen jedoch der centrifugale Austritt vermieden wird und erreichen so den Vorteil, dass die Saugrohre ihrer Turbinen ohne Erweiterung unmittelbar mit dem äussersten Austrittsdurchmesser des Laufrades anschliessen, wodurch störende Wirbel und Stösse an dieser Stelle gut vermieden werden können. Auch die Firma *Vereinigte Schiffbau-Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft Danubius-Schönichen-Hartmann* wendet solche Schaufelung an.

Durch die Skizze Fig. 1–3 (S. 117) werden diese drei Richtungen veranschaulicht.

Es muss jedermann, der die genannten Objekte besichtigt, unwillkürlich die Sorgfalt der Formgebung und die Reinheit der komplicierten Schaufelflächen auffallen, und es können einzelne dieser Objekte geradezu als Musterleistungen der Giesserei bezeichnet werden. Nicht unerwähnt mag noch bleiben, dass Konstruktionen dieser Art auch bei verhältnissmässig kleinen Gefällen für die Anordnung mit horizontaler Welle geeignet sind, was an den ausgestellten Objekten vielfach dargestellt ist, und dass eine andere Reihe dieser Art auch für Hochdruckanlagen gebaut ist, für die man bis vor einem Jahrzehnt gewiss nichts anderes als Partial-Girardturbinen oder die Variationen der Pelton- und Löffelräder verwendet hätte.

Mit diesen Bemerkungen kann ich auf die eigentlichen Hochdruckturbinen übergehen, ohne fürchten zu müssen, missverstanden zu werden.

Auch hier finden sich drei Richtungen:

Die *Girard-Partialturbine* mit innerer Beaufschlagung als Repräsentant der älteren Hochdruckturbinenkonstruktionen ist vertreten durch eine hervorragende Ausführung der Firma *Piccard, Pictet & Cie.* in Genf für 900 *P. S.* bei 500 *m* Gefälle, bei der die Armierung des Laufrades mit zwei mächtigen Stahlringen einerseits, anderseits die Anwendung des schwingenden Schiebers (bascule extérieure bekannt von der Genfer Ausstellung) auffallen.

Ausserdem haben die Firmen *Ganz & Cie.* in Budapest, *Eisengiesserei und Maschinenfabrik Drammen, Aktiengesellschaft vorm. J. J. Rieter & Cie.* in Winterthur solche Girard-Partialturbinen ausgestellt.

Eine andere Richtung ist im *Pelton-Rad* gegeben, das in seiner Originalkonstruktion von der amerikanischen Firma *Pelton-Water-Wheel-Company* in San-Francisco und von den französischen Firmen *Singrün frères* in Epinal (Vosges) (mit besonderer Düsenkonstruktion) und *Teisset* (Jules), *Brault* (Vve.) *& Chapron* (Louis) und a. m. vorgeführt ist.

Die Firmen *Theodor Bell & Cie.* in Kriens und *Escher Wyss & Cie.* in Zürich haben Kollektionen ihrer *Löffelturbinen* ausgestellt, an denen jedoch die automatischen Geschwindigkeits- und Druckregulatoren gegenüber der eigentlichen Turbinenkonstruktion in den Vordergrund treten.

Wenn wir nach dem obigen den Turbinenbau fast durchwegs in modernen Formen finden — auch die älteren Konstruktionen weisen interessante neue Details auf — so ist dies nicht überall bei den Regulatoren der Fall; neben solchen, welche mit allen für die gute Wirksamkeit notwendigen Details ausgerüstet sind, giebt es auch noch einige, welchen z. B. die Rückführung entweder ganz fehlt oder bei denen dieselbe in einer minderwertigen Weise bewerkstelligt wird; vollkommen ausgerüstet sind die von den Schweizerfirmen, den Firmen Oesterreich-Ungarns und von der Eisengiesserei und Maschinenfabrik Drammen, Norwegen ausgestellten Regulatoren.

Als interessante Neuigkeiten sind die von den Firmen *Escher Wyss & Cie.* in Zürich und *Theodor Bell & Cie.* in Kriens ausgestellten hydro-mechanischen Servomotoren zu erwähnen, ferner die interessanten Variationen der Klinkenregulatoren von den Firmen *Theodor Bell & Cie.* in Kriens

Pariser Weltausstellung 1900. — Klasse 20.

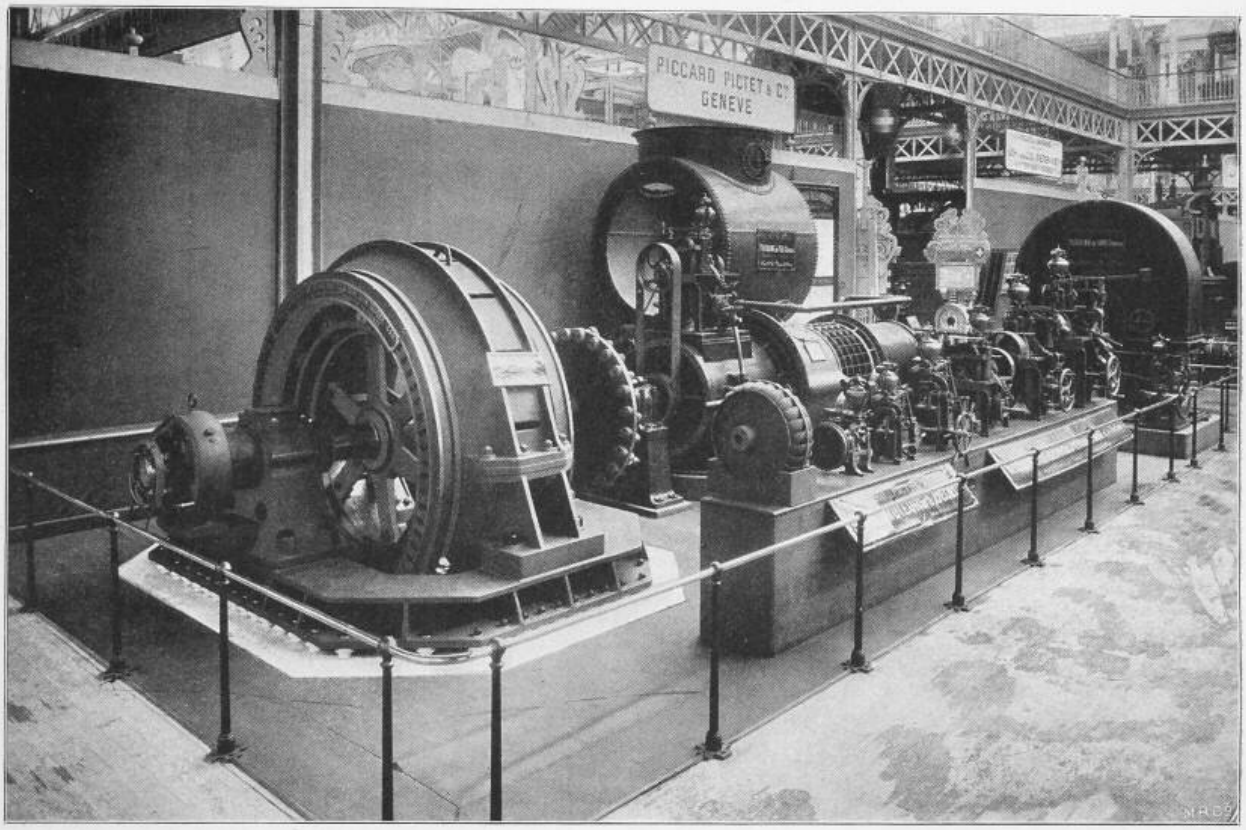

Fig. 6. Turbinen- und Regulatoren-Ausstellung von *Piccard Pictet & Cie.* in Genf.

Fig. 7. Turbinen- und Regulatoren-Ausstellung von *Joh. Jacob Rieter & Cie.* in Winterthur.

Pariser Weltausstellung 1900. — Klasse 20.

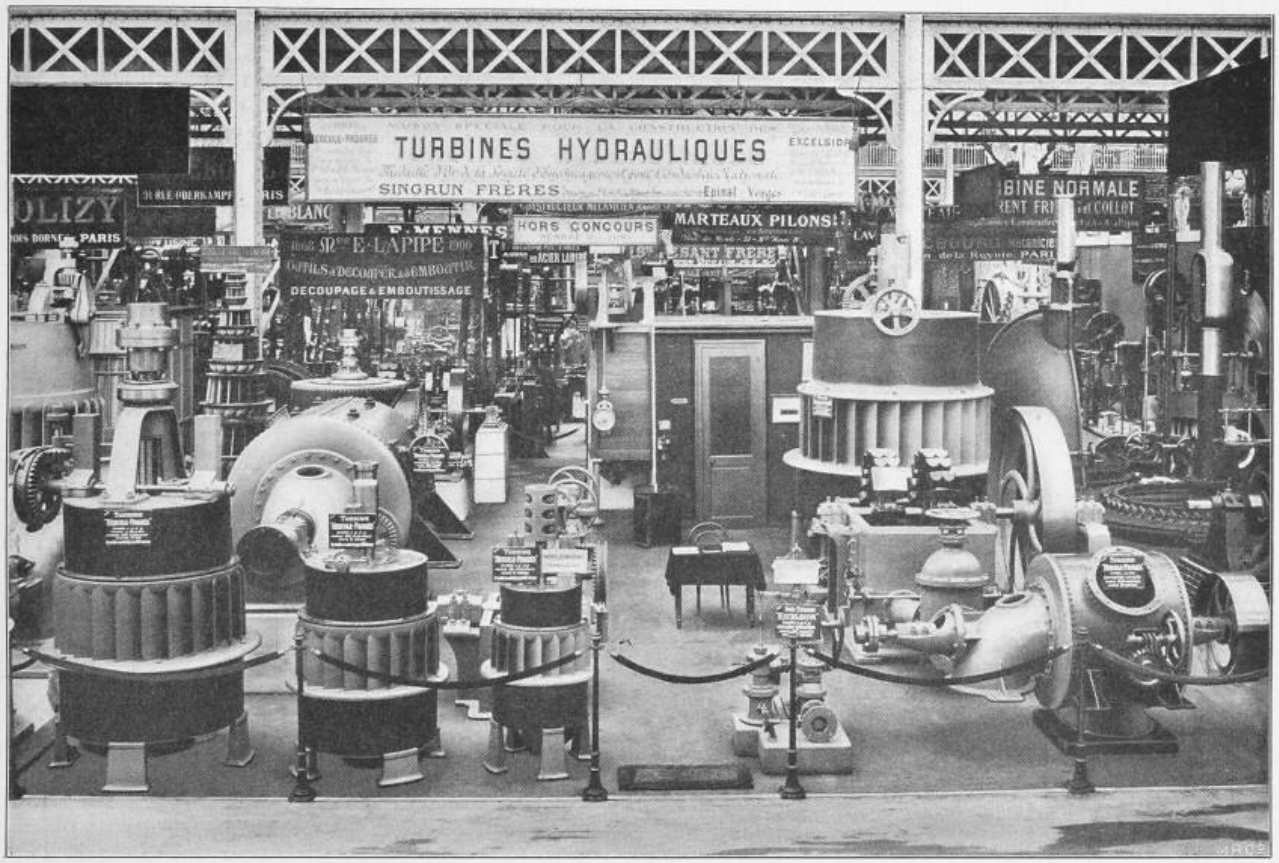

Fig. 8. Turbinen- und Regulatoren-Ausstellung von *Singrün Frères* in Epinal (Frankreich).

und *Piccart, Pictet & Cie.* in Genf, sowie der Regulator von *J. Jg. Rüsch* in Dornbirn.

Diese Konstruktionen, sowie die automatischen Druckregulatoren, welche als selbstthätige Freilauforgane bei raschem Schluss der Turbine eine Drucksteigerung in den Röhrenleitungen hintanhalten, können nur durch Detailbeschreibung verständlich gemacht werden.

Die diesem Bericht beigefügten Gesamtansichten der Ausstellungen einzelner Firmen (Fig. 4—8) und die Tabellen auf Seite 118—119 dürften geeignet sein, ein Bild über die Reichhaltigkeit der Ausstellung an hydraulischen Motoren zu geben. (Fortsetzung folgt.)

Von der deutschen Bauausstellung in Dresden.[1])

II.

Die Abteilungen IV, V und VI, für *Bauindustrie*, für *Technik* und für *Kunst- und Bauhandwerk* geben zwar bei weitem kein umfassendes Bild der vielseitigen und bedeutenden Thätigkeit, welche gerade auf diesen Gebieten in den letzten Jahren in ganz Deutschland entfaltet worden ist, insofern, als die Ausstellung dieser Gruppen, besonders die für Kunst- und Bauhandwerk, vorwiegend von sächsischen bezw. Dresdener Firmen beschickt wurde; so sind naturgemäss weder alle Richtungen z. B. in kunstgewerblicher Hinsicht, noch alle die einzelnen Industriezweige und Techniken gleichmässig oder erschöpfend vertreten, welche unter diese umfangreichen Gruppen gehören. Aber das Dargebotene genügt in seiner Gesamtheit vollkommen, um einen Schluss auf die Leistungen Deutschlands zu ermöglichen und den aufmerksamen Beobachter zu überzeugen, dass diese schaffensfreudige und erfolgreiche Thätigkeit sich gegenwärtig in stetem Aufschwunge befindet. In den Einzelheiten wird den Fachleuten wie den Laien so viel Interessantes und Neues gezeigt, dass beide aus einer eingehenden Besichtigung eine Fülle wertvoller Anregungen und Belehrungen schöpfen dürften.

Für das grosse Laienpublikum, welches auch diese Fachausstellung erfreulicher Weise besucht, bieten natürlich die Ausstellungsgegenstände der Gruppe VI und speciell die des Kunsthandwerkes das meiste Interesse. Wenn auch bei diesen Arbeiten das vom Geheimen Baurat *Waldow* in der Begrüssungsrede angedeutete ideale Ziel: „*Wahrheit der Formen hinsichtlich des Materials und der Konstruktion.*“ noch nicht überall erreicht, manchmal sogar noch recht ernsthaft gegen diesen Grundsatz verstossen wurde, so muss doch selbst ein der neuesten Richtung des Kunstgewerbes abgeneigter Beurteiler anerkennen, dass ebenso wie in der Architektur-Abteilung, so auch hier nur wenige das geschulte Auge und Formempfinden verletzende Auswüchse zu bemerken sind, dass der weitaus grösste Teil der ausgestellten Arbeiten sich von dem Streben nach Maniriertheit und von der die kunstgewerblichen Ausstellungen der letzten Jahre beherrschenden Sucht, auffällig und neu zu sein um jeden Preis, mit Geschmack und künstlerischem Verständnis ferngehalten hat. Sind so einerseits aus dem gährenden Strudel der modernen Kunstströmungen die besser geschulten und vornehmer empfindenden künstlerischen Kräfte emporgetaucht, so wird andererseits diese weise Selbstzucht dem Publikum gegenüber die besten Früchte tragen, indem sie die Herzen vieler kunstverständiger Laien, welche selbständig zu denken und zu sehen gewöhnt sind, den neuen Bestrebungen unseres Kunstgewerbes gewinnt, weil sie den Beweis für deren künstlerische Selbständigkeit und Leistungsfähigkeit liefert.

Aus den zahlreichen Unterabteilungen dieser Gruppe sind vor allen drei hervorzuheben, welche durch besonders hervorragende Leistungen die Aufmerksamkeit fesseln; die *Möbel-* und *Bautischlerei* mit den dazugehörenden Holzbearbeitungs-Industrien, die *Glasmalerei* und *Kunstverglasung*

[1]) Siehe auch Bd. XXXVI, Nr. 2, S. 14.