

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	35/36 (1900)
Heft:	19
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-22078

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: 22.02.2026

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

INHALT: Bericht über die Objekte der Kl. 20 «Diverse Motoren» an der Weltausstellung in Paris 1900. II. — Die Architektur an der Pariser Weltausstellung 1900. VI. — Die Generaldirektion der schweiz. Bundesbahnen. — Generaldirektion der schweiz. Bundesbahnen. (Einsendung.) — Die Geschäftseinteilung der Generaldirektion. (Einsendung.) — Miscellanea: Der III. internat. Acetylen-Kongress zu Paris. Selas-Gasglühlicht. Neue Art der Energieverteilung für elektr. Bahnbetrieb. Monumentale Brücke über den

Potomac. Techn. Wörterbuch. Bauvorschriften für Gas- und Badeöfen. Gesamtproduktion von Kupfer, Blei etc. Monatsausweis über die Arbeiten am Simplon-Tunnel. Eisziegel. — Konkurrenz: Der Entwurf und Bau einer festen Straßenbrücke über den Neckar bei Mannheim. Umbau und Betrieb des Hafens von Rosario. — Preisausschreiben: Gewerhemuseen Zürich und Winterthur. — Nekrologie: † J. Becker-Becker. — Litteratur: Bergbahnen der Schweiz bis 1900. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ing.-u. Arch.-Verein,

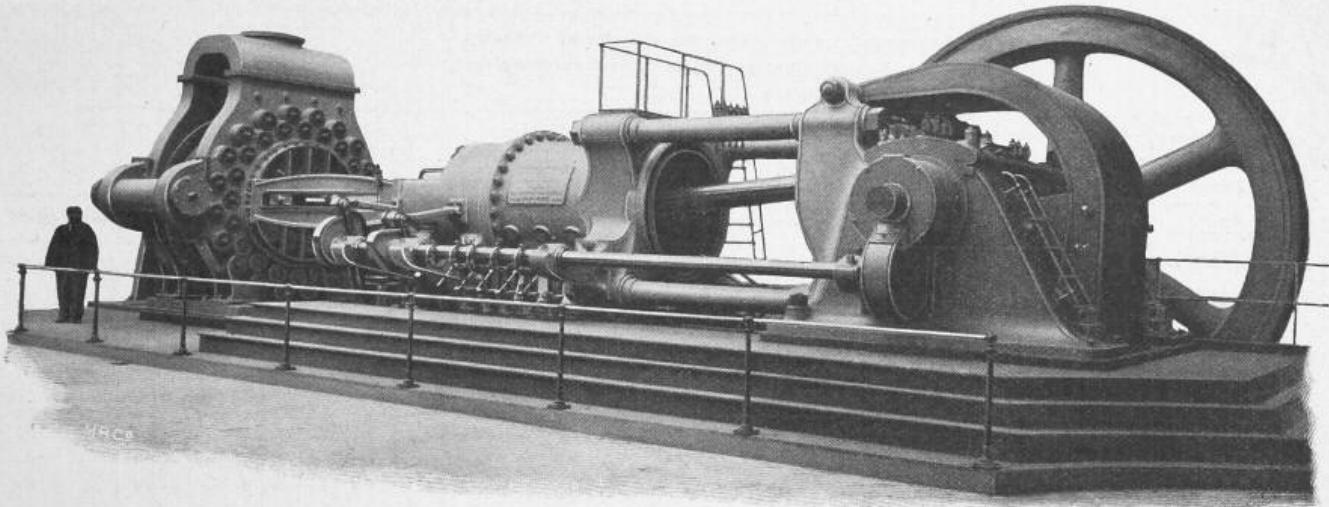


Fig. 9. Pariser Weltausstellung 1900. — Gebläse-Gasmashine von 600 P. S.
Gebaut von der Société anonyme John Cockerill in Seraing.

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

Von Professor F. Prasik in Zürich.

II.

Nachdruck verboten.

b. Die Gas-, Petrol- und Benzimotoren.

An der Ausstellung dieser Gruppe von Maschinen beteiligten sich 38 französische, 12 englische, 6 belgische, 4 deutsche, 2 russische und je eine nordamerikanische, schwedische, schweizerische und ungarische Firma.

Ein Teil der Objekte war in den Maschinenhallen und Pavillons im Champs de Mars, ein anderer Teil im Motoren-Pavillon des Parc de Vincennes installiert, wo der Betrieb mit Gas aller Art, Petrol und Benzin gestattet wurde, während im Champs de Mars aus Sicherheitsrücksichten nur Leuchtgas verwendet werden durfte.

An beiden Orten sind die Motoren nach Ländern gruppiert gewesen, welcher Umstand im Champs de Mars, wo sich dieselben unter andern Maschinen der betreffenden Länder verteilt befanden, eine Beeinträchtigung der Übersichtlichkeit mit sich brachte.

Bei der grossen Beteiligung seitens der französischen Firmen bot deren Abteilung naturgemäss auch das meiste und verschiedenste Material zum Studium; unverkennbar ist die Verschiedenheit der Aufgaben, die sich die diversen Konstrukteure gestellt haben.

Eine Reihe bedeutender Firmen wie z. B. *H. Brûlé & Cie.*, Paris, die *Compagnie française des Moteurs à gaz et des constructions mécaniques*, Paris, die *Compagnie des moteurs Niel*, Paris, *Henri Rouart*, Paris, u. a. m. haben das Hauptaugenmerk auf die konstruktive und materielle Detaildurchführung ihrer dem Prinzip nach normalen Viertakt-Explosionsmotoren gerichtet; die von ihnen angewandten Neuerungen sind an den Zündungs-, Schmierungs- und Kühlungsanordnungen, in der rationellen Formgebung und Dimensionierung der einzelnen Bestandteile etc. zu finden.

Naturgemäß beschäftigen sich diese Firmen auch mit der Herstellung von Motoren grosser Leistungsfähigkeit; wir fanden z. B. im Pavillon der *Compagnie française des moteurs à gaz* einen 500-pferdigen Zwilling-Gasmotor ausgestellt.

Hohes Interesse boten die Objekte derjenigen Firmen, welche sich die Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades

z. B. durch Vergrösserung von Expansion oder Kompression unter principieller Beibehaltung des Viertaktes und der Explosion zur Aufgabe machten: Allerdings sind die ausgestellten Typen und Konstruktionen nicht durchwegs allerneuesten Datums; die einzelnen Firmen haben sich mit den bezüglichen Arbeiten schon seit einer Reihe von Jahren beschäftigt und die meisten Anordnungen sind auch bereits durch die Litteratur bekannt; doch dürften alle diese Variationen an der jetzigen Ausstellung wohl das erste Mal dem Fachpublikum gleichzeitig vor Augen geführt sein.

In der französischen Abteilung waren folgende bezügliche Motortypen vertreten:

1. Der Motor *Champion* mit vergrösserter Expansion durch Anordnung eines gesteuerten Hilfsventiles, das in der Mitte des Ansaughubes geöffnet und in der Mitte des darauf folgenden Kompressionshubes geschlossen wird; bei Öffnung dieses Ventils hört die Admission der Gasmischung automatisch auf. Es findet somit nur halbe Füllung statt und das restierende Cylindervolumen wird durch die am Hilfsventil angesaugte und wieder ausgestossene Luft, die sich angeblich mit dem Gasgemisch nicht mengen soll, ausgefüllt; da während des eigentlichen Arbeitshubes das Hilfsventil nicht geöffnet wird, so findet Expansion auf das ganze Cylindervolumen statt.

2. Der Motor *Charon*, bei welchem während des ersten Teiles des Kompressionshubes durch ein gesteuertes Hilfsventil ein Teil des Gasgemisches in einen Sammelraum ausgestossen wird; die zurückbleibende Gasmenge wird dann komprimiert und expandiert nach erfolgter Explosion auf das ganze Cylindervolumen; durch entsprechende Anordnung der Admissionsorgane kann das im Sammelraum aufgespeicherte Gemisch wieder zur Verwendung gelangen.

3. Der Motor *Duplex* (Fig. 10, S. 183) ist doppelt wirkend; durch ein gesteuertes Hilfsventil wird die Hälfte des auf der einen Cylinderverseite während eines ganzen Hubes angesaugten Gasvolumens während des darauf folgenden Hubes nach der andern Seite geschafft; in beiden Seiten wird dann in aufeinander folgenden Hüben je das halbe Volumen komprimiert und nach erfolgter Explosion auf das ganze Cylindervolumen expandiert.

4. Der Motor *Intensiv* hat zwei parallele Zylinder, in welchen die beiden Kolben gleichzeitig und gleichsinnig bewegt werden; die Kurbeln befinden sich in einem geschlossenen Gehäuse, die Kurbelwelle ist durch Stopfbüchsen

Tabelle der an der Weltausstellung Paris 1900 ausgestellten Gas-, Petrol- und Benzin-Motoren.

Land	Firma	Stück	Serie	Gas				System und charakteristische Eigenschaften derselben.	Zündung	Kühlung durch	reguliert wird	Regulator	Leistung P. S.	mittlere Leistungskraft		
				Petrol	Benzin	horizontal	vertikal									
				Motor	Anordn.											
Frankreich	Arnot & Marot, Paris	1	—	I	I	I	I	Rotierender Explosionsmotor mit umlaufenden Cylindern im Viertakt arbeitend, kinematische Umkehrung des Kurbelgetriebes								4 650
	Augé & Co., Levallois-Perret	—	I	—	—	I	—	I Cyclopf; Vierakt-Explosionsmotoren für Automobilen								
	Berlin, Alfortville	2	—	—	I	—	I	Milon; Vierakt-Explosionsmotoren	I	—	I	I	—	I	I	2-5 240-300
	Brouhot & Co., Vierzon	—	I	—	—	I	—	Vierakt-Explosionsmotoren mit patentiertem Gaseinlass und Mischhahn	—	I	I	—	—	I	I	2 1/2
			I	—	—	I	—	mit zwei Zylindern	—	I	I	—	—	I	I	30
			I	—	—	I	—	(fahrbar)	—	I	I	—	—	I	I	10 4 1/2-4
	Henri Brûlé & Co., Paris	—	I	—	—	I	—	Körting; Vierakt-Explosionsmotoren der bekannten Körting'schen Anordnung	Flammen-Zündung	I	—	—	I	—	I	3 1/2 200
			I	—	—	I	—	Lickfeld; mit Zerstäuberventil und Verdampfer	I	—	I	—	—	I	—	3 180
			I	—	—	I	I	mit 3 Cylindern, 2 Explosions-, 1 Expansionscylinder für Automobilen	I	—	I	—	—	I	—	20
	Caloin & Marc, Paris	—	I	—	—	I	—	Champion; Vierakt-Explosionsmotoren mit Hilfsventil für Expansionsverlängerung. Gasverbrauch 458 bis 697 l pro P. S. und Stunde	I	—	I	—	I	—	I	2,58 7,65 17,85 11,80
			I	—	—	I	—		I	—	I	—	I	—	I	336 266 240 260
	Chavane, Gros, Pichard & Co., St. Etienne	—	I	—	—	I	—	Vierakt-Explosionsmotoren für Automobilen	—	I	—	I	—	I	—	4 1/4 bis 2 1/2
	Cie. de Fives-Lille pour constructions mécaniques et Entreprises, Paris	I	—	I	—	—	I	Letombe (Siehe weiter unten)								75 200
	Cie. Française des moteurs à gaz et des constructions mécaniques, Paris	—	I	I	—	I	I	Otto; Vierakt-Explosionsmotoren bekannter Anordnung für Leucht-, Kraft- und Hochofengase	I	I	I	—	I	I	I	1 bis 500
			I	—	I	I	I	Diesel; Vierakt-Verbrennungsmotoren bekannter Anordnung	I	I	I	—	I	I	I	
	Cie. Duplex pour la fabrication des moteurs à gaz et à pétrole, Paris	—	I	I	I	I	I	Vierakt-Explosionsmotoren	I	—	I	—	I	—	I	30
			I	—	I	—	I	Duplex; Doppeltwirkender Vierakt-Explosionsmotor	I	—	I	—	I	—	I	
			I	—	—	I	I	Vierakt-Explosionsmotor mit Antrieb der Steuerung durch Malteserkreuz behufs Elimination der Zahnräder	I	—	I	—	I	I	I	
	Cie. des Moteurs Niel, Paris	—	I	I	—	I	—	Niel; Vieraktexplosionsmotoren	I	—	I	—	I	I	I	1-60
			I	—	I	I	I		I	—	I	—	I	—	I	1-20
	Delahaye & Co., Paris	—	I	—	—	I	—	Vierakt-Explosionsmotor	I	—	I	—	I	—	I	—
			I	—	—	I	I	» fahrbar	I	—	I	—	I	—	I	I-2 300-200
			2	—	I	—	I	I	I	—	I	—	I	I	I	900
	Dolizy, Paris	—	I	I	I	—	—	Vierakt-Explosionsmotoren	I	—	I	—	I	—	I	
	Fritscher & Houdry, Provins	—	I	I	—	I	I	Noel; Vierakt-Explosionsmotor mit gleichzeitig gesteuerten u. regulierten Gas- u. Lufteinlassventilen	I	—	I	—	I	—	I	10-12
			I	—	I	—	I	— Vierakt-Explosionsmotor, der Vierakt durch Antrieb mit Achter-Kurve erzeugt	I	—	I	—	I	—	I	1/3-1/2
			I	—	I	—	I	— Vierakt-Explosionsmotor mit Plungerpumpe	I	—	I	—	I	—	I	3-4 3/4-1
	Goutallier, Vincennes	2	—	—	—	I	—	I Vierakt-Explosionsmotoren für Fahrzeuge								2
	Japy frères & Co., Beaucourt	—	I	—	—	I	I	Le Succès; Vierakt-Explosionsmotoren	I	I	I	—	—	I	I	6 2
			I	—	I	—	I	I Vierakt-Explosionsmotoren im Zusammenhang mit Pumpen, Sägen und Dynamos	I	I	I	—	—	I	I	

Tabelle der an der Weltausstellung Paris 1900 ausgestellten Gas-, Petrol- und Benzinmotoren.

Land	Firma	Stück	Serie	Gas		Petrol	Benzin	horizontal	vertikal	System und charakteristische Eigenschaften derselben.						Zündung	Kühlung durch	reguliert wird	Regulator	Leistung P.S.	minutielle Umlieferungszahl			
				Motor	Anordn.					System und charakteristische Eigenschaften derselben.														
Frankreich	Lacroix, Caen	—	I	I	I	I	I	I	I	<i>Le Progrès</i> ; Viertakt-Explosionsmotoren						I	—	I	—	—	I	—	I	
	Laviornay, Paris	I	—	I	—	—	—	—	—	Zweitakt-Motor						—	—	—	—	—	—	—	—	
	Lesliourd, La Ferté-Bernard	2	—	I	I	—	—	—	—	Sehr kleine Viertakt-Explosionsmotoren						—	—	—	—	—	—	—	—	
	Lotz fils, Nantes	I	—	I	—	I	—	I	—	Viertakt-Explosionsmotor						I	—	I	—	I	—	I	—	
	Loyal, Paris	3	—	—	I	I	I	—	I	<i>Loyal</i> ; Zweitakt-Explosionsmotoren						I	—	I	—	—	—	—	I-2	
	Merlin, Vierzon	—	I	I	I	—	I	I	I	Viertakt-Explosionsmotoren						I	I	I	—	I	I	I	I-4	
	Mora, Paris	—	I	I	—	I	I	I	I	<i>Le Globe</i> ; Viertakt-Explosionsmotoren						I	—	I	—	I	—	I	—	
	Moreau, Darnesal (Seine-Inférieure)	—	I	I	I	—	—	—	—	Viertakt-Explosionsmotoren						I	—	I	—	—	I	I	I	
	Neuberger & Co., Paris	I	—	I	—	I	I	—	I	<i>Froment</i> ; Zweitakt-Explosionsmotor mit variab. Expansion						I	—	I	—	—	I	I	—	
	Pilot, Paris	I	—	—	I	—	—	I	I	Viertakt-Explosionsmotor						—	—	—	—	—	—	—	—	
	Ravel, Paris	I	—	I	—	—	I	—	I	Intensiv; Geschlossene Motoren mit zwei parallelen Zylindern, gleichlaufenden Kolben an der Kurbelseite als Luftpumpen für den Motor wirkend, der als solcher im Vierakt arbeitet						—	—	—	—	—	—	—	—	
	Roser, S. Denis	I	—	I	—	—	I	—	I	Zweicylindrig						—	—	—	—	—	—	—	—	
	Rouart, Paris	—	I	I	I	I	I	I	I	<i>Lenoir</i> ; Viertakt-Explosionsmotoren						I	I	I	I	—	I	I	—	
	Roussat, Paris	—	I	I	I	I	I	I	I	<i>Bishop</i> ; » »						I	—	I	—	—	—	—	12 S.K.M.	
	Société anon. des anc. Etablissements Panhard & Levasson, Paris	I	—	—	—	I	—	I	I	<i>Roussat</i> ; Viertakt-Explosionsmotor mit komb. Wasser- und Luftkühlung (für Automobilen)						I	—	I	—	—	—	—	220 S.K.M.	
	Société anon. d'exploitation des brevets Letombe	I	—	I	—	—	I	—	I	<i>Daimler</i> ; Viertakt-Explosionsmotoren						I	—	I	—	—	I	I	I	
	Société des Fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris, Paris	I	I	I	I	I	I	I	I	<i>Letombe</i> (Mono Triplex); Zwei Cylinder in Tandem-Anordnung, der hintere doppelt, der vordere einfach wirkend; gleichzeitige Veränderlichkeit der Kompression und des Gasgehaltes. Viertakt-Explosionsmotoren mit drei kraftgebenden bei vier totalen Hüben						I	—	I	—	I	—	I	—	250 150
	Société française des moteurs R. Diesel, Bar-le-Duc	2	—	—	—	I	I	I	I	<i>Gnom</i> ; Viertakt-Explosionsmotoren mit Ersatz des Räderantriebes für die Steuerung durch Excenter- und Schneckengetriebe						I	—	I	—	—	I	I	I	
	Société générale des Industries économiques „Moteurs Charon“, Paris	32	—	I	I	—	I	I	I	<i>Diesel</i> ; Viertakt-Verbrennungsmotoren, bekannte Anordnung						—	—	I	—	I	—	I	I-18 400-250	
	Société des moteurs et automobiles Gobnon & Brillée, Boulogne	—	I	—	—	I	—	I	I	<i>Charon</i> ; Viertakt-Explosionsmotoren, Ausstoßen eines Teiles der angesaugten Mischung während des Kompressionshubes						—	I	I	—	I	—	I	I-100 H.P. 300-150	
	Werner frères & Co., Paris	2	—	—	—	I	—	I	I	Viertakt-Explosionsmotoren für Automobilen						—	—	—	—	—	—	—	—	
	Wintenberger & fils, Frévent	I	—	—	I	—	—	I	I	Viertakt-Explosionsmotoren für Motocyclettes						—	I	—	I	I	—	—	I-1/4 bis 1500	

Tabelle der an der Weltausstellung Paris 1900 ausgestellten Gas-, Petrol- und Benzin-Motoren.

Land	Firma	Stück	Seite	System und charakteristische Eigenschaften desselben.				Zündung	Kühlung	reguliert wird	Regulator	Leistung p. S.	minutliche Belastungssatz	
				Gas	Petrol	Benzin	horizontal vertikal							
				Motor	Anordn.									
Deutschland	Grob & Co., Leipzig	—	1	1	1	—	1	Grob; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	—
	Maschinenfabrik Kappel in Kappel bei Chemnitz	1	—	1	—	1	1	Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	1	—	1
	Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg	1	—	—	—	1	—	Diesel; Viertakt-Verbrennungsmotor in Zwillingsanordnung bekannter Konstruktion	•	•	•	—	—	60-76 180
	Gebr. Körting, Körtingsdorf	1	—	1	—	—	1	Körting; Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	—	1	—
Belgien	Société anon. Maison Beer, Jemeppe les Liège	1	—	1	—	—	1	Delamare-Debouteville; Viertakt-Explosionsmotor (Simplex)	•	•	•	—	1	—
	Société anon. des ateliers de Bruxelles, Brüssel	1	—	1	—	—	1	Nagel & Herman; Viertakt-Explosionsmotoren mit Achter-Antrieb zur Erzeugung des Viertaktes	•	•	•	1	—	—
	Société anon. des ateliers de construct. de la Meuse, Lüttich	1	—	1	—	—	1	Hornsby-Akroyd; Lokomobile mit Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	d. Kompres.	1	—
	Société anon. Cockerill, Seraing	1	—	—	—	—	—	Viertakt-Explosionsmotor für Speisung mit Hochofengasen direkt mit einem Hochofengebläse gekuppelt. Konstruktion: Delamare-Debouteville.	•	•	•	—	1	pneumat.
Ver. Staaten Nord-Amerika	Société anon. des établissements Fétu-Delize, Lüttich	—	1	1	1	—	1	Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	—	1	—
	Mietz & Weiss, New-York	1	—	—	—	1	1	Lokomobile	•	•	•	—	—	—
England	Blackstone & Co., Stamford	3	—	—	1	—	1	Blackstone; Viertakt-Explosionsmotoren (1 Stück als Lokomobile)	•	•	•	1	—	1
	Campbell Gas Engine Co. Ltd., Halifax	—	1	1	1	1	1	Campbell; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	1
	Crossley Brothers Limited, Manchester	—	1	1	—	—	1	Crossley; Viertakt-Explosionsmotoren, die grösseren mit separater Anlassvorrichtung	•	•	•	1	—	1
	Cundall & sons Limited, Shipley	—	1	1	—	1	—	Cundall; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	1
	Dougill & Co., Limited Leeds	—	1	—	1	1	—	Dougill; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	1
	Hornsby & sons Limited, Grantham	3	—	—	1	—	1	Hornsby; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	1
	Howard James & Fred, Bedford	1	—	—	1	—	1	Howard; Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	1	—	1
	Dudbridge Iron Works Limited, Gloucestershire	—	1	1	—	1	1	Dudbridge; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	1
	National Gas Engine Co. Limited Ashton-under-Lyne	—	1	1	—	—	1	National; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	1
	Priestmann Brothers Limited, Hull	—	1	—	1	—	1	Priestmann; Viertakt-Explosionsmotoren mit Wassereinspritzung	•	•	•	1	—	1
	Robey & Co., Limited Lincoln	—	1	1	—	—	1	Robey; Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	1	—	1
	Ruston Proctor & Co., Limited, Lincoln	1	—	—	1	—	1	Ruston; Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	1	—	1
Ungarn	Tangye Limited, Birmingham	1	—	1	—	—	1	Tangye; Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	1	—	1
	Ganz & Co., Budapest	1	—	—	—	1	1	Banki; Viertakt-Explosionsmotor mit Wassereinspritzung während des Ansaughubes	•	•	•	1	—	1
Russland	Makitschinski, Warschau	1	—	—	1	—	—	Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	1	—	1
	Société des usines mécaniques Bromley frères, Moskau	1	—	—	1	—	1	Viertakt-Explosionsmotor	•	•	•	1	—	1
Schweden	Bollinder A.-G. Stockholm	1	—	—	1	—	1	Wyländ; Viertakt-Explosionsmotor, feststehend	•	•	•	1	—	1
Schweiz	F. Martini & Co., Frauenfeld	—	1	1	1	1	1	Viertakt-Explosionsmotoren	•	•	•	—	1	—

hindurchgeführt; der hierdurch geschaffene Raum bildet mit den bei Kolbenrückgang frei werdenden Cylindrerräumen den Ansaugerraum, von welchem aus das angesaugte Gasgemisch beim Kolbenrückgang abwechselnd in einen der hinter dem Kolben frei werdenden Cylindrerräume bei gleichzeitiger erster Kompression gefördert wird. Hierauf folgt weitere Kompression, Explosion und Auspuff.

Bei allen diesen Motoren stehen die citierten charakteristischen Vorgänge ausser Einfluss des Regulators, d. h. die Dauer der einzelnen Phasen bleibt konstant; die Regulierung findet entweder durch totale Unterbrechung oder durch Drosselung der Gaszuströmung statt.

5. Beim Motor *Letombe* wird unter dem Einfluss des Regulators die Admission und mit derselben die Kompression, sowie das Mischungsverhältnis derartig geändert, dass bei geringerem Kraftverbrauch vergrösserte Admission und Kompression dafür jedoch gasärmere Mischung resultiert. Die Arbeitsweise ist an einfach wirkenden oder doppelt wirkenden oder, wie ausgestellt, an einer

Kombination eines doppelt und eines einfach wirkenden Cylinders in Tandem-Anordnung durchführbar und eignet sich für die Entwicklung grosser Energiemengen an einem Objekt.

An die eben erwähnten Konstruktionen reiht sich der *Dreicylinder-Motor* von *Nicolas Roser*, Saint-Denis (Seine): zwei Cylinder arbeiten mit Explosion im Viertakt, der dritte bildet einen im Zweitakt arbeitenden, von den Abgasen der beiden andern Cylinder geheizten Heissluft-Motor.

Auch der Zweitakt ist vertreten und zwar in kleineren Ausführungen von *Marius Laviverny*, Paris, *Antoine Loyal*, constructeur-mécanicien Paris und *Neuberger & Cie.*, Paris. Speciell bemerkenswert ist der Motor von *Loyal*, welcher keine äussere Steuerung besitzt und daher von grosser Einfachheit ist; allerdings ist sein Verwendungsgebiet ein beschränktes.

Eine Reihe von Konstrukteuren hat beim Ausbau ihrer Motoren auf specielle Verwendungsgebiete Rücksicht genommen, was z. B. durch die musterhafte Kollektion von *Petrol-Motoren* in Verbindung mit Sägen, Pumpen und

Dynamos der Firma *Japy frères & Cie.*, Beaumont (territoire de Belfort) und eine Reihe von Automobil-Motoren der Firmen: *Augé Daniel & Cie.*, *Levallois-Perret*, *Chavanel Gros*, *Pichard & Cie.*, St. Etienne, Société anonyme des anciens Etablissements *Panhard & Levassor*, Paris, Société des moteurs et automobiles *Gobron & Beillie*, Boulogne demonstriert wird.

Von der einfachen und kompendiösen Konstruktion solcher Automobilmotoren möge die

Figur 11 ein Beispiel geben, welche in Längsschnitt und Ansicht die Eincylinder-Type für $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$ P. S. der Firma *Chavanel, Gros, Pichard & Cie.* in St. Etienne (Loire) darstellen, wobei erwähnt sein mag, dass dieselbe Firma für grössere Leistungen also speciell für Automobilwagen, Zweicylinder-Motoren in Tandem-Anordnung mit

einem einzigen, der Form nach als Differentialkolben ausgebildeten Plunger baut; beide Cylinder sind nach derselben Seite einfach wirkend; die Steuerungen derselben sind so angeordnet, dass die Arbeitsphasen um einen Doppelhub verstellt sind, also je eine Explosion pro Umdrehung erfolgt.

Auch in kinematischer Hinsicht liegen einige erwähnenswerte Bestrebungen vor, und zwar einerseits die Versuche, die Räderübersetzungen der Steuerwelle zu eliminieren: Achterantrieb am Motor *Noel*, Excenter- und Schneckengetriebe am Motor *Gnom*, Antrieb mit Maltheserkreuz an Motoren der Compagnie *Duplex*; andererseits ein allerdings wenig

Erfolg versprechender Versuch der Firma *Arnaud & Marot* mit rotierenden Cylindern.

Von hervorragender Bedeutung endlich ist das Eintreten des *Diesel-Motors* in die französische Maschinen-

Pariser Weltausstellung 1900.

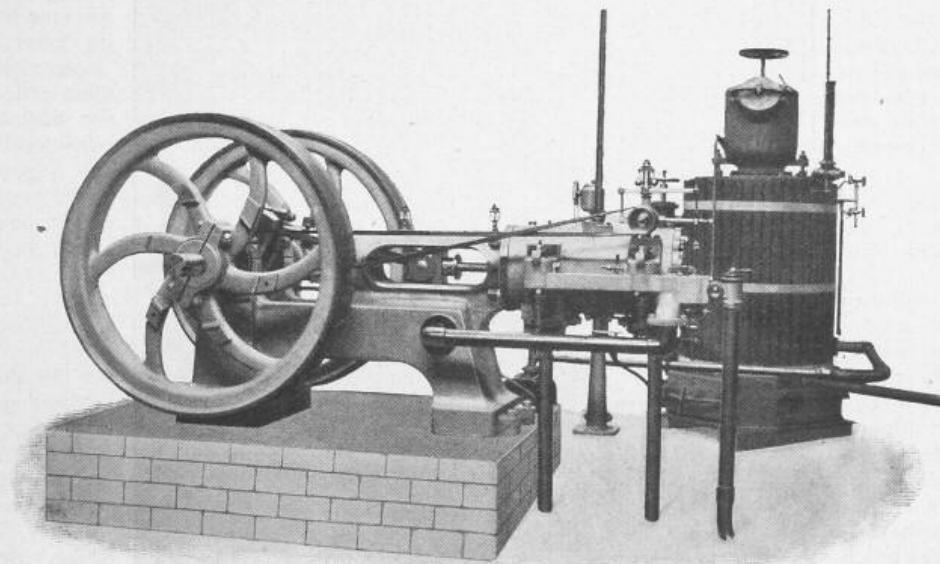


Fig. 10. Doppeltwirkender Viertakt-Gasmotor „Duplex“ von 30 P. S.

Gebaut von der Cie Duplex pour la fabrication des moteurs à gaz et à pétrole in Paris.

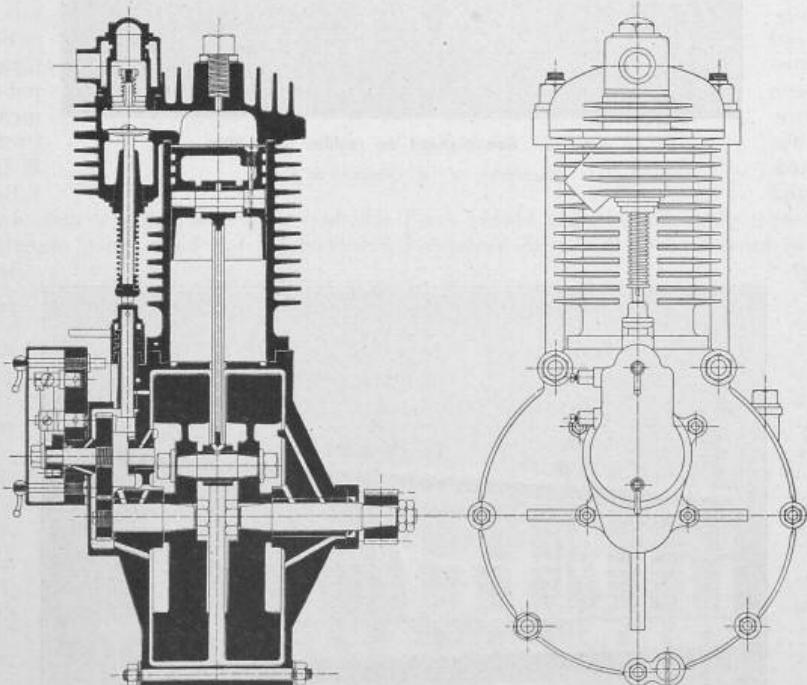


Fig. 11. Eincylinder-Viertakt-Automobilmotor von $2\frac{1}{2}$ bis $4\frac{3}{4}$ P. S.

Gebaut von *Chavanel, Gros, Pichard & Cie.* in St. Etienne.

Industrie, das durch die gelungenen Ausstellungen der Firmen *Compagnie française des moteurs à gaz* und *Société française des moteurs R. Diesel à combustion intérieure* Bar-le-Duc (Meuse) vor Augen geführt wurde.

Es mag an dieser Stelle bemerkt werden, dass Herr Ingenieur *Diesel* über die Erweiterungsfähigkeit seines Systems auf Gase und pulverisierte Brennstoffe vor dem *Congrès international de mécanique appliquée* referiert hat.

Diese kurze Schilderung dürfte wohl genügen, um das Urteil zu rechtfertigen, dass auf diesem Gebiete des Maschinenbaus in Frankreich fleissig gearbeitet wird; allerdings nicht durchwegs in glücklich gewählter Richtung. Die thermotechnischen Probleme, die auf diesem Gebiete zu lösen sind, werden vom französischen Ingenieur ebenso gern in Angriff genommen, wie diejenigen, welche sich hinsichtlich der kinematischen Anordnung der äusseren Steuerung ergeben; aber sehr häufig wird über diesen Problemen denjenigen zu wenig Beachtung geschenkt, welche das Objekt als Maschine an und für sich bietet: die Probleme der Detailkonstruktion und Ausführung.

Weniger abwechslungsreich gestaltete sich die Ausstellung *englischer Gas- und Petrolmotoren*. Sämtliche ausstellenden Firmen brachten normale Viertakt-Explosions-Motoren und wir finden nur bei *Crossley Brothers, limited*, Manchester, die Auspuff- und Admissionsphasen im Interesse einer energischen Abfuhr der Verbrennungsrückstände in einander verschoben (Scavenger Engine) und bei *Priestman Brothers, limited*, Hull, Wassereinspritzung in den Cylinder, welche aber in diesem Fall, wie die Firma mitteilt, nur den Zweck hat, die Perioden zu verlängern, während welcher die Petrolmotoren funktionieren können, ohne dass es notwendig wäre, den Kolben zurückzuziehen und die Ventile oder andere innere Organe zu reinigen.

In der Ausbildung der Einzelorgane sowie in den Anordnungen für rasche Inbetriebsetzung, Zündung, Schmierung, Kühlung etc. finden wir ebenso wohl durchdachte Typen als exakte Ausführungen, die der hohen Stufe des englischen Motorenbaus vollkommen entsprechen.

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung 1900.



Fig. 28. Gewächshaus am rechten Seine-Ufer.

Architekt: C. A. Gautier in Paris.

Die belgische Firma *Société anonyme John Cockerill, Seraing*, hat sich einen ersten Rang im vorliegenden Wettbewerb erobert, indem sie dem weitesten Fachpublikum in der 600-pferdigen Gebläse-Gasmachine (Fig. 9) zur Ausnutzung der in Hochöfen-Gichtgasen enthaltenen Energie eine nach verhältnismässig kurzem aber energisch ausgenützten Versuchsstadium erzielte Errungenschaft von höchster fachlicher und wirtschaftlicher Bedeutung vor Augen führte.

Bekanntlich datieren die ersten, unabhängig von einander in belgischen, deutschen und englischen Hüttenwerken durchgeföhrten Versuche über die direkte Verwendung von solchen Gasen als Energieträger in Gasmotoren aus den Jahren 1894 und 1895. Die guten Resultate dieser Versuche führten zur Installierung gröserer Motoren.

Unter Zuziehung einer Reihe der bedeutendsten Fachmänner kamen in den Jahren 1897, 1898 und 1900 jene Versuche zu stande, welche an belgischen und deutschen Motoren ziffermässig Aufschluss über die rationelle Verwendbarkeit dieser Energiequelle und damit die Veranlassung zur Ausarbeitung bezüglicher Konstruktionen und Installationen im grössten Stile gaben. In nach jeder Richtung hin vollständiger Weise haben verschiedene Experimentatoren u. a. die Herren Professoren *Hubert-Lüttich*, *E. Meyer-Göttingen* und *Wilz-Lille* die Entwickelungsge-

schichte dieser Maschinen und die angestellten Versuche beschrieben; ich kann mich daher an dieser Stelle unter Hinweis auf die bezügliche Litteratur darauf beschränken, in runden Ziffern die Resultate zu citieren, die den Publikationen der genannten Fachmänner zu entnehmen sind.

Bei einem mittleren Heizwert der Gichtgase von 900 bis 1000 Kalorien werden im Mittel $3,5 \text{ m}^3$ Gichtgas pro effektive Pferdekraft und Stunde gebraucht und werden von der in diesem Gase zugeführten Wärmemenge etwa 28 % in nutzbare Arbeit verwandelt; die Maschinen arbeiten hierbei mit einem mechanischen Wirkungsgrad von 73 %.

Im Hochofen werden pro Tonne Eisenproduktion 4500 m^3 Gichtgase frei, von denen etwa 2700 m^3 für Winderhitzung verwendet werden,

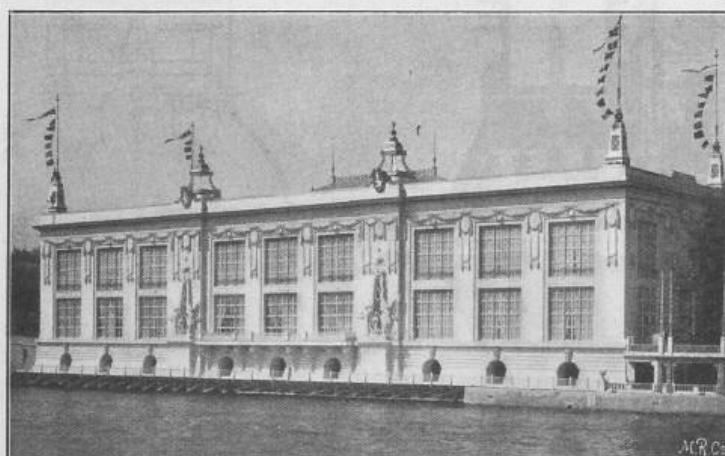


Fig. 29. Palast der Kongresse.

Architekten: Mevès & Briault in Paris.

sodass $1800 m^3$ zu motorischen Zwecken übrig bleiben. Dies giebt bei $1000 t$ Tagesproduktion $75000 m^3$ Kraftgas pro Stunde und mithin mehr als $20000 P.S.$, welche an Gasmotoren erhältlich werden.

Nach einem in der elsass-lothringischen Sektion des Vereins deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag¹⁾ werden in den 44 lothringischen Hochöfen pro Jahr 1 Million Tonnen d. i. pro Tag etwa $3000 t$ Eisen produziert, woraus wohl zu erschen ist, welche enorme Energiequelle mit der Qualifizierung des Gas-motors für die betreffenden Zwecke erschlossen ist.

Die Konstruktion des ausgestellten Motors von $1,3 m$ Cylinderdurchmesser, $1,4 m$ Kolbenhub und $127 t$ Konstruktionsgewicht ist eine Variante derjenigen des bekannten Motors *Simplex*; der Konstrukteur, Herr *Delamare-Debouteville*, hat aber naturgemäß eine Reihe von prinzipiellen Neuerungen in Anwendung bringen müssen, die teils durch die Eigenschaft der Gichtgase, teils durch die grossen Dimensionen bedingt sind und von denen, ohne auf eine weitere Beschreibung einzugehen, nur die weitgehend durchgeführte Kühlung — es werden nicht nur die Cylinderwände sondern auch Kolben und Ventile gekühlt — erwähnt sein mag, die zur Anwendung höchst sinnreicher Details Veranlassung gegeben hat.

In der belgischen Abteilung befand sich noch ein Motor *Simplex*, System *Delamare-Debouteville*, ausgestellt von der Firma *Maison Beer*, Jemeppe-sur-Meuse, ein Versuch eines Acetylen-Motors, und einige weitere Serien von Gas- und Petrolmotoren, alle im normalen Viertakt arbeitend, darunter eine interessante Lokomobile mit Petrolmotor von der *Société anonyme des établissements Fétu-Delitz*, Lüttich.

(Schluss folgt.)

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung 1900.

VI.

Am rechten Ufer der Seine, der „Rue des Nations“ gegenüber und in derselben Ausdehnung, zwischen den Brücken der Invaliden und der Alma, stehen vier gewaltige Gebäude: In der Mitte zwei Gewächshäuser von *C. A. Gautier*, links davon das Palais der Kongresse von *Mevès* und *Briault*, rechts der Pavillon der Stadt Paris von *Gravigny*.

Das letztere Gebäude, bei der Invaliden-Brücke gelegen, macht trotz seiner $100 m$ langen Front geringen Eindruck; es will monumental wirken und lässt doch nach allen

Seiten das Provisorische durchschauen. Richtiger wäre es wohl gewesen, diesen Pavillon als Ausstellungsbau zu behandeln und keine Nachahmung des Pariser Stadthauses geben zu wollen, welches wir doch nicht weit davon in Natura sehen können. Die Oeffnungen sind unschön verteilt, die Dächer zu leicht. Im ganzen eine unerfreuliche Leistung im Geist jener Aktienunternehmungen, die unter der Flagge von Hotels ersten Ranges so viele Kurorte entstellen.

Künstlerisch viel höher stehend, sind die zwei Blumenpaläste von *Gautier*: links und rechts von einer breiten Terrasse symmetrisch angeordnet, bieten sie ein stattliches Architekturbild. — Jedes Gewächshaus besteht aus einer $60 m$ langen und $25 m$ breiten Tonne aus Glas (Fig. 28). Die Langseite der Tonne ist durch sieben grosse Bögen gegliedert, ein französisches Parterre ziert die Terrasse, welche durch eine $30 m$ breite Treppe mit dem untern Quai verbunden ist. Zur Dekoration der Terrasse und der Paläste hat die Grillage eine weit gehende Verwendung gefunden. Das Ensemble wirkt festlich und monumental.

Die Architekten des Palastes der Kongresse haben es ebenfalls verstanden, mit ruhigen, einfachen Linien in dem Wirrwarr der Ausstellungsbauten eine vornehme Wirkung zu erreichen. Die $100 m$ lange Fassade ist im Stil Louis XVI gehalten, ihre

Dekoration besteht aus einer Reihe Medaillons und Gurländern, welche unter dem Hauptgesimse einen reichen Fries bilden (Fig. 29). Sehr monumental wirken die Front in drei Teile gliedernden zwei Hauptpfeiler mit ihren Figurengruppen und reichen Aufsätzen.

Auf demselben Ufer, zwischen Alma-Brücke und Trocadero-Platz, wo die Ausstellung der Kolonien untergebracht wurde, erhebt sich das *alte Paris* (Fig. 30), eine wenig echt ausschende Wiederherstellung einiger alter Bauten und Strassen.

Dem alten Paris gegenüber, auf dem linken Ufer, befinden sich auch Ausstellungsgebäude für Hygiene, Kriegswesen für Flotte und Heer (Architekten *Umbdenstock* und *Auburtin*) und für Handelsmarine (Architekten *Tronchet* und *Rey*).

Diese Bauten sind monumental gehalten und zeichnen sich durch grosse Teilungen der

Massen aus; besonders imposant wirkt zwischen den Paläis des Krieges und der Marine die gepanzerte Kuppel von *Creuzot*, welche uns zeigt, dass eine nur aus Zweckmässigkeit entstandene Form, ohne irgend welchen Einfluss archi-

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung 1900.



Fig. 31. Palais der Optik.

Architekt: *Bobin* in Paris.

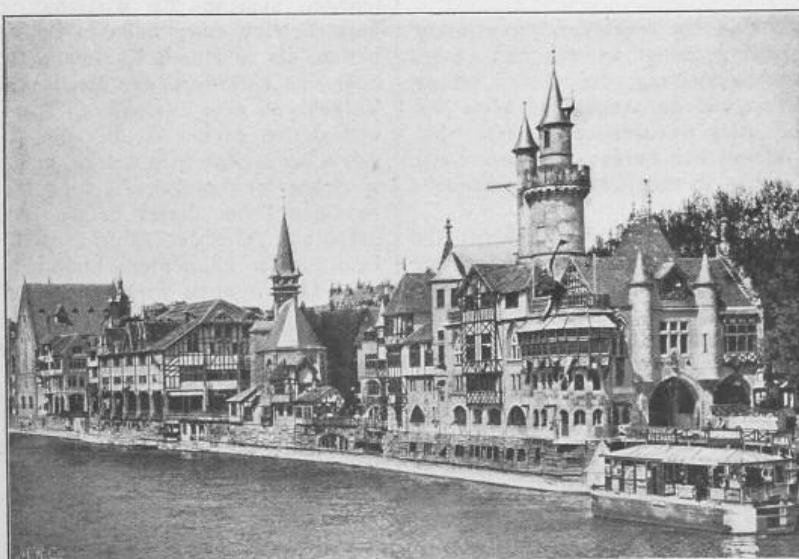


Fig. 30. Das alte Paris am rechten Seine-Ufer.

Entworfen von Maler *A. Robida*, — Architekt: *L. Bénouville* in Paris.

¹⁾ Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1899, S. 1368.