

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 14

Inhaltsverzeichnis

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: 20.05.2025

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

INHALT: Untersuchung einiger Indicator diagramme. Von Prof. A. Fliegner. (Schluss.) — Project einer Hängebrücke über den North-River in New-York. Von Ing. H. R. Fava in Washington. — Literatur: Anwendung der graphischen Statik nach Prof. Dr. C. Culmann bearbeitet von Prof. W. Ritter. — Correspondenz: Mittheilungen aus Chile. —

Miscellanea: Kathedrale in Sevilla. Eisenbahnbauten in Sibirien. Erfindungsschutz. Electricische Dampf-Dynamo-Maschine. Gashammer. Der Eiffel-Thurm in Paris. — Concurrenzen: Preisbewerbung für die Neugestaltung der Domfaçade in Mailand. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung. Zur Notiz. Warnung.

Untersuchung einiger Indicator diagramme.

Von Prof. A. Fliegner.

(Schluss.)

Um nun zu sehen, wie sich in Wirklichkeit die spezifische Dampfmenge des Cylinderinhaltes ändert und wie die Wärmeübergänge verlaufen, habe ich noch ein Diagramm, und zwar II^b, in dieser Richtung genauer durchgerechnet. Ich habe gerade dieses ausgesucht, weil bei ihm zufällig drei von den Hauptpositionen der Dampfvertheilung auf drei der 48 untersuchten Kurbelstellungen fallen. Es war also nur noch die vierte Hauptposition, diejenige q' für den Beginn des Vorausströmens, genauer zu interpoliren, was auf graphischem Wege geschehen ist.

Bei dieser Rechnung musste ich mir allerdings einige Annäherungen gestatten.

Das Einströmen des Dampfes habe ich nach Gleichung (3.) mit $\mu_e = 200 = \text{const.}$ berechnet, also angenommen, dass dieses Dampfgewicht wirklich in den Cylinder gelangt ist, eine Annahme, die von der Wahrheit kaum stark abweichen wird.

Für das Ausströmen habe ich auch $\mu_a = \text{const.}$ vorausgesetzt, musste aber seinen numerischen Werth erst berechnen. Das im Ganzen während des Voreinströmens und des eigentlichen Einströmens in den Cylinder gelangte Dampfgewicht (Dampf und Wasser) ist nach Gleichung (3.):

$$\Sigma(\delta G_e) = \mu_e \Sigma \left(2ft \sqrt{\frac{p(p_a - p)}{p_a v_a}} \right) \equiv \mu_e \Sigma(ft \pi e), \quad (8.)$$

die Summation über alle Winkelintervalle während des Einströmens ausgedehnt.

Wenn man analog in den Gleichungen (4.) die Function der Pressungen und des spezifischen Volumens mit π_a bezeichnet, so hat den Dampfzylinder während des Vorausströmens und des eigentlichen Ausströmens ein Dampfgewicht (Dampf und Wasser) verlassen:

$$\Sigma(\delta G_a) = \mu_a \Sigma(ft \pi_a). \quad (9.)$$

Im Beharrungszustande der Maschine muss nun die beim ganzen Einströmen in den Cylinder gelangte Dampfmenge denselben während des ganzen Ausströmens wieder verlassen, es muss also sein:

$$\Sigma(\delta G_e) = \Sigma(\delta G_a). \quad (10.)$$

Hieraus folgt mit Gleichung (8.) und (9.), dass

$$\mu_a = \mu_e \frac{\Sigma(ft \pi_e)}{\Sigma(ft \pi_a)}. \quad (11.)$$

sein muss. Die einzelnen Glieder der Summationen im Zähler und Nenner sind dabei die zur Berechnung der Tab. I nöthigen Quotienten $\delta(Gx)/\mu$. Mit $\mu_e = 200$ ergab sich für das Diagramm II^b hieraus

$$\mu_a = 184,184. \quad (12.)$$

Andere Diagramme ergaben μ_a meist grösser, einzelne allerdings auch kleiner, so dass sich das früher benutzte Mittel auf rund 190 stellte.

Um einen Ausgangspunkt für die weitere Rechnung zu haben, musste ich über die spezifische Dampfmenge x in irgend einem Augenblicke eine Annahme machen. Es ist das in der Weise geschehen, dass ich für $q = 43$, für welchen Punkt Gx während der Compression einen grössten Werth erreicht, $x = 1$ gesetzt habe, eine Voraussetzung, die sich aus der weiteren Besprechung als zulässig ergeben wird.

Von $q = 43$ mit $x = 1$ ausgehend, liess sich dann aus den Werthen von δG Punkt für Punkt der gesammte Cylinderinhalt G berechnen. Da die Werthe von Gx schon bekannt waren, so ergaben sich leicht die spezifischen

Tabelle II.

q	p	Gx	G	x	Q	q	p	Gx	G	x	Q
0	3,75	3,52	10,82	0,325	—0,647	24	1,17	35,61	43,31	0,822	+0,432
1	3,74	3,86	12,52	0,309	—0,442	25	1,09	33,16	40,06	0,828	+0,667
2	3,72	4,89	14,52	0,337	—0,324	26	1,00	31,14	36,75	0,847	—0,056
3	3,70	6,60	16,98	0,388	—0,236	27	0,94	27,73	33,51	0,827	+0,610
4	3,66	8,91	19,91	0,448	—0,185	28	0,90	25,70	30,31	0,848	+0,229
5	3,61	11,80	23,32	0,506	—0,210	29	0,84	23,04	27,22	0,846	+0,346
6	3,54	15,15	27,27	0,556	—0,171	30	0,80	20,78	24,30	0,855	+0,392
7	3,48	19,00	31,67	0,600	—0,116	31	0,77	18,75	21,51	0,872	+0,306
8	3,42	23,24	36,37	0,639	+0,009	32	0,74	16,71	18,87	0,885	+0,305
9	3,35	27,73	41,09	0,675	+0,051	33	0,72	14,89	16,46	0,905	+0,171
10	3,24	32,06	45,54	0,704	+0,160	34	0,70	13,10	14,32	0,915	+0,204
11	3,10	36,06	49,46	0,729	+0,439	35	0,70	11,68	12,48	0,936	+0,062
12	2,95	39,70	52,49	0,756	+0,458	36	0,70	10,28	10,93	0,940	—0,020
13	2,76	42,30	54,47	0,778	+0,468	37	0,71	9,03	9,68	0,933	—0,145
14	2,53	43,81	55,18	0,794	+0,084	38	0,73	7,90	8,79	0,900	—0,500
15	2,27	43,80	55,18	0,794	+0,188	39	0,80	7,22	8,24	0,877	+0,042
16	2,07	43,93	55,18	0,796	+0,143	40	0,98	7,19	8,04	0,894	+0,123
17	1,91	44,03	55,18	0,798	+0,318	41	1,30	7,53	8,04	0,937	+0,120
18	1,80	44,52	55,18	0,807	+0,409	42	1,77	7,90	8,04	0,982	—0,004
19	1,71	44,91	54,89	0,818	+0,458	43	2,40	8,04	8,04	1,000	—0,192
20	1,62	44,62	53,81	0,829	+0,227	44	3,18	7,81	8,04	0,971	—0,187
21	1,52	43,03	51,88	0,829	+0,584	45	3,50	7,49	8,04	0,931	—0,446
22	1,41	41,59	49,37	0,842	+0,274	46	3,75	6,68	8,09	0,825	—1,124
23	1,30	39,12	46,44	0,842	—0,158	47	3,75	4,93	8,58	0,574	—0,970
24	1,17	35,61	43,31	0,822		48	3,75	3,52	10,82	0,325	—0,826

Dampfmenge x . Die so gefundenen Werthe von G und x sind in Tab. II angegeben.

In derselben Tabelle sind endlich noch die Wärmemengen Q in Calorien aufgenommen, welche von den Wandungen des Cylinders an den Dampf übergehen und umgekehrt. Da die Geschwindigkeiten des Dampfes im Schieberkasten, im Cylinder und im Condensator verhältnissmässig klein sind, so lassen sich diese Wärmeübergänge nach der Grundgleichung der Wärmetheorie in ihrer einfacheren Form, nämlich

$$dQ = A(dU + dL), \quad (13.)$$

berechnen, nur ist dabei zu beachten, dass beim Ein- und Ausströmen gleichzeitig mehrere Dampfmenge in Frage kommen.

Am Anfang eines Intervalls sind im Cylinder G kg Dampf enthalten; während des Intervalls nimmt dieses Gewicht um $\pm dG$ zu. Diese dG kg kommen aus einem Raum, oder strömen in einen aus, in welchem der Dampf die innere Arbeit U_a besitzt. Daher ist

$$dU = (G \pm dG)(U \pm dU) - (GU \pm dGU_a)$$