

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 99/100 (1932)
Heft: 7

Artikel: Versuche an den hydraulischen Maschinen des Kraftwerkes Wägital
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-45456>

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: 14.03.2025

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

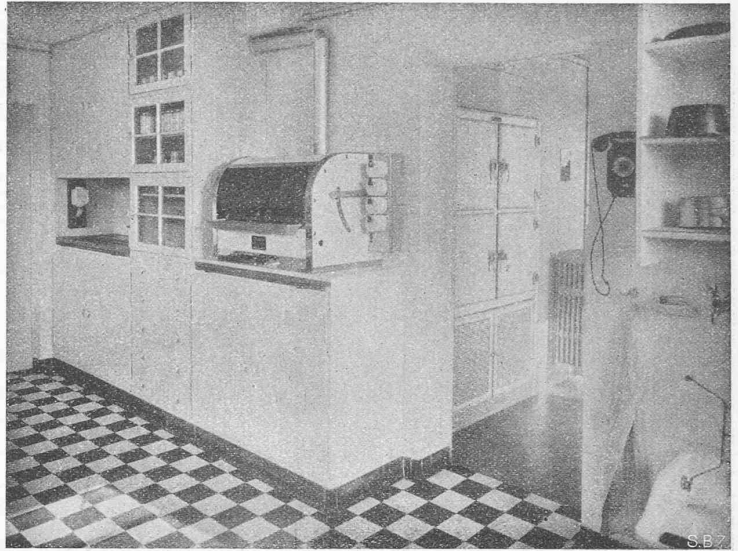
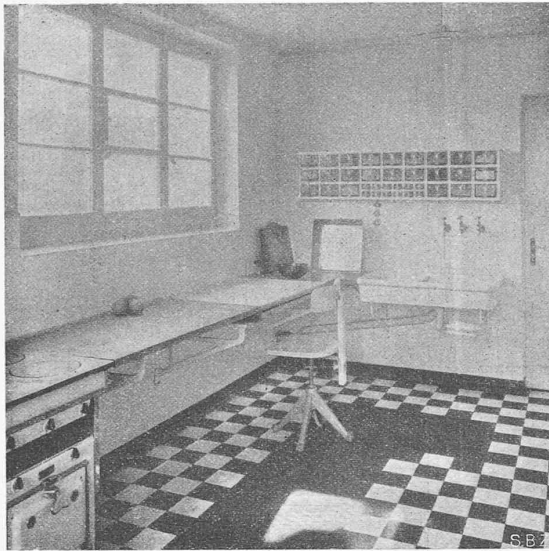


Abb. 9 und 10. Wohnhaus „im Düggele“, Küsnacht. — Die Küche, links gegen Herd- und Fenstertisch, rechts gegen Dienstboten-Esszimmer und Office.

liegt die durch eine Schiebewand gegen den Verbindungsgang (Abb. 7) abtrennbare Bibliothek.

Das Obergeschoss teilt sich in drei voneinander getrennte Gruppen: Eltern- und Kinderflügel, durch das Frühstückszimmer wieder verbunden, im Zwischengeschoss die Dienstenzimmer und das Nähzimmer ganz abgetrennt.

Im Dach liegen ein auf drei Seiten zu öffnender Turnsaal und ein Gastzimmer, mit Terrassen nach vier Seiten.

Baukonstruktion. Massiv-Bau, Büchele-Kammersteine, mit 8 cm starken Zellenbetonplatten hinterfüllt. Decken über Keller und Erdgeschoss massiv. Wände und Decken Kalkputz; Böden: Klinker, Quarzit und rote Ziegel; Parkett: Eichen und Nussbaum, Linoleum und auch gestrichene Tannenböden. Bibliothek-Wände und -Decke Nussbaumtäfer, mit aufgehängter Schiebewand. Zentralheizung mit Oelfeuerung; Eingangshalle und Dachgeschoss haben elektrische Bodenheizung erhalten. L. G.



Abb. 11. Frühstück- und Kinderzimmer im I. Stock, Ostecke.

Versuche an den hydraulischen Maschinen des Kraftwerkes Wäggital.

Anschliessend an die Beschreibung des Kraftwerkes Wäggital im vorangehenden Band¹⁾ soll im folgenden noch über die Abnahmeversuche an den hydraulischen Maschinen der beiden Zentralen berichtet werden. Wir entnehmen die betreffenden Angaben dem von der Bauleitung herausgegebenen Baubericht, auf den schon wiederholt hingewiesen worden ist.²⁾ Die Beschreibung beschränkt sich auf eine kurze Darstellung der Durchführung der Versuche und deren Ergebnisse, wobei nur die Versuche an neuartigen Anlagen etwas eingehender behandelt werden sollen. Ausgearbeitet wurden die Versuche von Ing. A. Engler, Direktor der Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G.

I. ABNAHMEVERSUCHE AN DEN TURBINEN DER ZENTRALE SIEBEN.

Wegleitend für die Abnahmeversuche an den Turbinen waren im allgemeinen die „Normen für Leistungsversuche an Wasserkraftanlagen“, herausgegeben 1921 vom Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverband E. V.

Die Messung des Gefälles wurde in üblicher Weise entsprechend den Normen durchgeführt. Die Leistungsmessung erfolgte vermittelt des Generators, der zu diesem Zwecke auf den Wasserwiderstand belastet wurde. Die Wassermessung hatte laut Vertrag mit der Lieferfirma vermittelt vollkommen Ueberfall ohne Seitenkontraktion

¹⁾ „S. B. Z.“ Band 98, S. 219*, 231*, 247*, 275* und 319*. Auch als Sonderdruck erhältlich.

²⁾ „Das Kraftwerk Wäggital“. Verlag der A. G. Kraftwerk Wäggital, Siebnen. Preis geb. 12 Fr.

zu erfolgen, wobei für die Berechnung der Wassermenge aus der gemessenen Ueberfallhöhe die Formel von Rehbock anzuwenden war.

Gleichzeitig mit den Turbinenabnahmeversuchen wurde auch die Eichung der Venturimeter durchgeführt. Die Eichung erfolgte durch die Feststellung des Durchflusskoeffizienten der Venturidüse aus dem Vergleich der aus der Druckdifferenz an der Düse berechneten theoretischen Wassermenge und der effektiv durchgeflossenen, am Ueberfall gemessenen Wassermenge. Nachstehend sei als Beispiel das Resultat der Eichung der Venturidüse der Turbine 4 aufgeführt.

Turbinenöffnung	Wassermenge gemessen am Ueberfall	Aus Druckdifferenz an der Düse berechnete Wassermenge	Durchflusskoeffizient
%	Q _ü l/sec	Q _o l/sec	μ = $\frac{Q_o}{Q_o}$
5,6	740	806	0,895
21,5	1800	2010	0,887
40	3195	3555	0,894
50	4150	4590	0,901
60	5110	5728	0,890
70	6152	6830	0,899
80	7068	7846	0,899
80	7007 *)	7838	0,890
90	7790 *)	8702	0,890
100	8440 *)	9368	0,898

*) gemessen an beiden Ueberfällen.

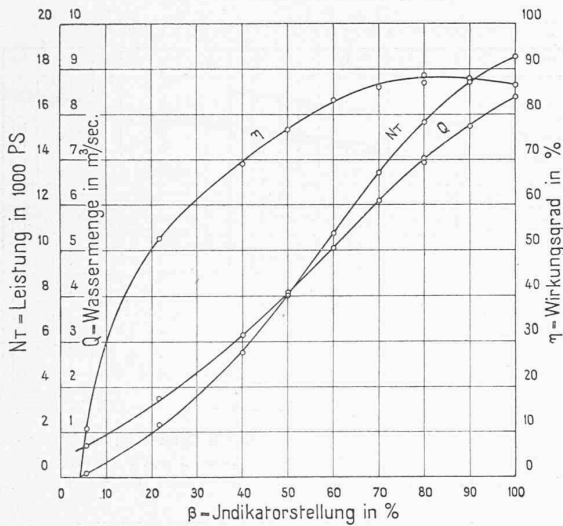


Abb. 1. Abnahmeversuche an Turbine 4 in Siebnen, Sept.-Okt. 1925. Oeffnungscharakteristik für $H = 192 \text{ m}$, $n = 500 \text{ Uml./min.}$

Der Mittelwert des Durchflusskoeffizienten ergibt sich für die Düse der Turbine 4 zu 0,8943, wobei dieser Mittelwert mit einem relativen Fehler von 0,17% behaftet ist. Die Eichung kann also als sehr genau angesprochen werden. In ähnlicher Weise wurden die Durchflusskoeffizienten für die Venturidüsen der Turbinen 1 und 2 festgestellt, während bei der zuletzt in Betrieb genommenen Turbine 3 eine Eichung der Venturidüse nicht mehr durchgeführt werden konnte. Nachstehend sind die festgestellten Mittelwerte der Durchflusskoeffizienten und deren mittlere Fehler für die einzelnen Turbinen zusammengestellt.

	Durchflusskoeffizient	Mittlerer Fehler
Turbine 1	0,9080	0,19 %
Turbine 2	0,9037	0,44 %
Turbine 4	0,8943	0,17 %
Generalmittel	0,9026	0,45 %

Der mittlere Fehler des Durchflusskoeffizienten der Venturidüse der Turbine 2 ist etwas grösser als jener der Düsen bei den Turbinen 1 und 4, weil für die Bestimmung des Koeffizienten bei der Turbine 2 nur drei Einzelmessungen, bei den Turbinen 1 und 4 neun, bzw. zehn Messungen zur Verfügung standen.

Die Ergebnisse der Abnahmeversuche sind in der Abb. 1 beispielsweise für Turbine 4 dargestellt, wobei in einer Oeffnungscharakteristik Wassermenge, Leistung und Wirkungsgrad der Turbine in Funktion der Indikatorstellung dargestellt sind.

In besonderen Versuchen wurden auch die Reguliereigenschaften der Turbinen untersucht. Der zeitliche Verlauf der Drehzahl, des Servomotorhubes und des Wasserdruckes in Rohrleitung und Turbine sind in Abb. 2 für eine plötzliche Entlastung und in Abb. 3 für eine plötzliche Belastung dargestellt.

II. ABNAHMEVERSUCHE AN DEN TURBINEN DER ZENTRALEMPEN.

Die Abnahmeversuche an den Turbinen Rempen wurden in ähnlicher Weise durchgeführt. Mit Rücksicht auf die verhältnismässig grossen Gefällsänderungen in der obern Stufe infolge des stark veränderlichen Wasserstandes im Stausee Innertal wurden die Versuche so ausgedehnt, dass es möglich war, die Turbineneigenschaften nicht nur bei einem Gefällswert, sondern im Bereich der praktisch möglichen Gefällsänderung zu ermöglichen.

Bei der Wassermessung bot sich nicht nur Gelegenheit, die Venturimeter durch Vergleich mit den Ueberfallmessungen zu eichen, sondern auch die Ueberfallmessungen durch Flügelmessungen in der Druckleitung zu kontrollieren.

Ueber die Durchführung dieser Flügelmessungen und deren interessante Ergebnisse sei nachstehend etwas eingehender berichtet.

Das Messprofil für die Flügelmessungen wurde in der Mitte der rund 220 m langen, geraden Rohrleitungsstrecke zwischen den Fixpunkten 2 und 3 gewählt, und zwar in der Mitte eines kreisrunden, geraden und glatten (wassergasgeschweissten) Rohres von 2,20 m Durchmesser und 7,50 m Länge. Das Messprofil war trotz des hier herrschenden Wasserdruckes von rund 17 at an dieser Stelle gewählt worden, weil man hoffte, dass infolge der anschliessenden langen geraden Rohrstrecken und der grossen Entfernung bis zu den nächstliegenden, Störungen verursachenden Krümmungen, im Messprofil eine stetige und zentral-symmetrische Geschwindigkeitsverteilung sich einstellen würde.

Die vorhandene Messeinrichtung gestattet die Aufnahme der Geschwindigkeitskurven im vertikalen und horizontalen Rohrdurchmesser. Der Flügel wird vermittelt eines Schiebers mit aufgesetzter Haube nach System Henri Dufour in die Rohrleitung einge-

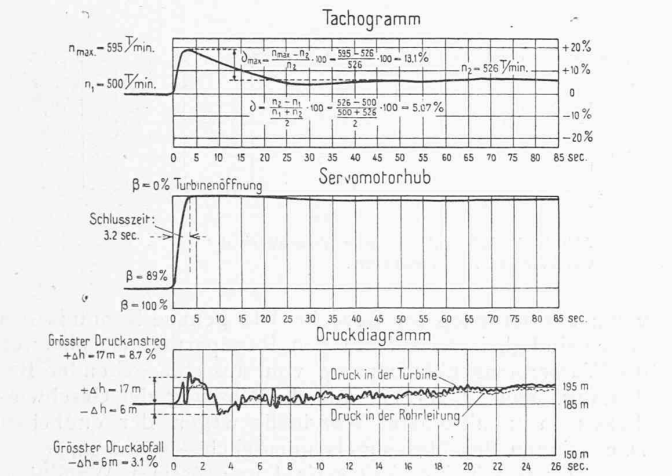


Abb. 2. Regulierversuche an Turbine 2 in Siebnen, Aug. 1928. Plötzliche Entlastung von Vollast auf Leerlauf.

Betriebszustand vor der Abschaltung:

Belastung an den Generatorklemmen	12 200 kW,
Belastung an der Turbinenwelle	17 060 PS.
Wassermenge	7,7 m³/sec.

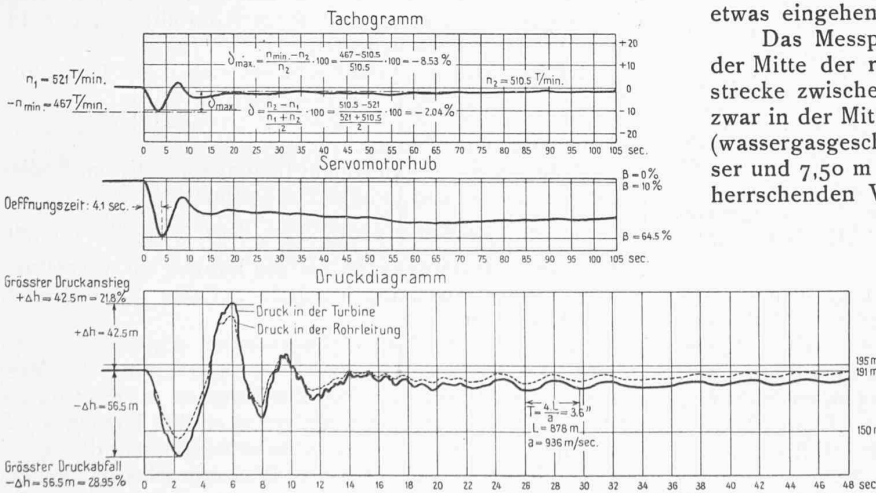


Abb. 3. Regulierversuche an der Turbine 2 des Kraftwerkes Siebnen, vorgenommen im August 1928. Plötzliche Belastung von Leerlauf auf Halblast.

Betriebszustand nach der Belastung:

Belastung an den Generatorklemmen 6000 kW,
Belastung an der Turbinenwelle 8570 PS — Wassermenge 4,5 m³/sec.

ABNAHMEVERSUCHE AN DEN TURBINEN DES KRAFTWERKES REMPEN.

NOV. 1926

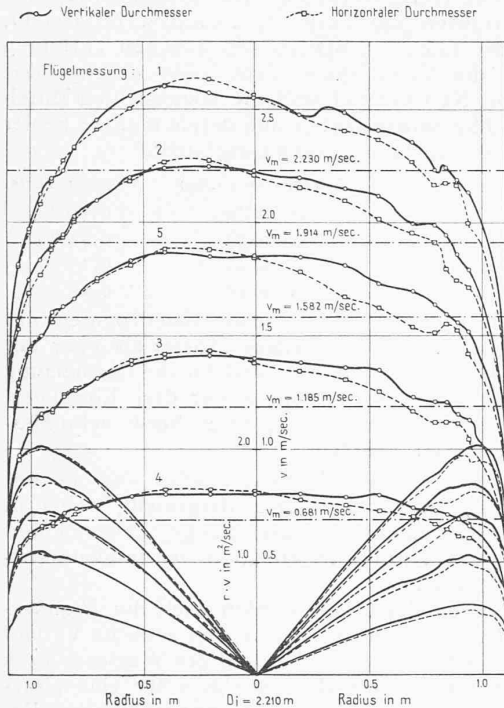


Abb. 4. Flügelmessungen nach System Dufour in der Druckleitung. Geschwindigkeitskurven, aufgetragen über dem Rohrradius.

schleust. Der Einbau des Flügels ist daher ohne Betriebsunterbrechung möglich. Verwendet wurde ein kleiner offener Amsler-Flügel Grösse 6. Die Messung erfolgte in jedem Durchmesser in 19 Punkten, die so verteilt waren, dass sich die Abstände nach der Wand zu verminderten. Eine Flügelmessung über beide Durchmesser erforderte rund 1 1/2 Stunden, wobei der Zeitbedarf für das Umbauen der Messeinrichtung vom vertikalen in den horizontalen Durchmesser mit inbegriffen ist.

Es wurden im ganzen fünf Flügelmessungen durchgeführt. In Abb. 4 sind die aufgenommenen Geschwindigkeitsdiagramme dargestellt. Wie man daraus ersieht, ist, trotz der eigentlich idealen Lage des Messquerschnitts, die Geschwindigkeitsverteilung keine günstige. Es fällt auf, dass die Geschwindigkeitskurven nicht symmetrisch zur Rohraxe sind, dass sie für den vertikalen und den horizontalen Durchmesser ungleich verlaufen und überhaupt keinen sehr stetigen Verlauf, sondern allerlei Unregelmässigkeiten zeigen. Diese ganz unerwartete Erscheinung hat sich indessen auch andernorts gezeigt, z. B. beim Walchenseewerk, wo man ebenfalls an einem scheinbar sehr günstig, am Ende einer 60 m langen geraden Rohrleitungsstrecke gelegenen Messprofil, ähnlich unregelmässige Geschwindigkeitsverteilungen antraf (siehe VDI-Mitteilungen vom 4. September 1926, Seite 1182).

Die Berechnung von Q aus den Geschwindigkeitsdiagrammen erfolgte nach zwei verschiedenen Methoden:

a) nach der Formel $Q = 2\pi \int r v dr$ für jeden Radius wird das Produkt $r v$ berechnet und über dem Radius aufgetragen. Die so entstehende Fläche wird planimetriert und gibt mit 2π multipliziert die Wassermenge (Abb. 4).

b) nach der Formel $Q = \pi \int v dr^2$ für jeden Radius wird die Geschwindigkeit über dem r^2 aufgetragen, die entstehende Fläche planimetriert und mit dem Faktor π multipliziert.

Beim Kreisquerschnitt nimmt die Fläche proportional mit dem Quadrat des Radius zu; infolgedessen fallen die Randpartien des Querschnitts bei der Wassermengenbestim-

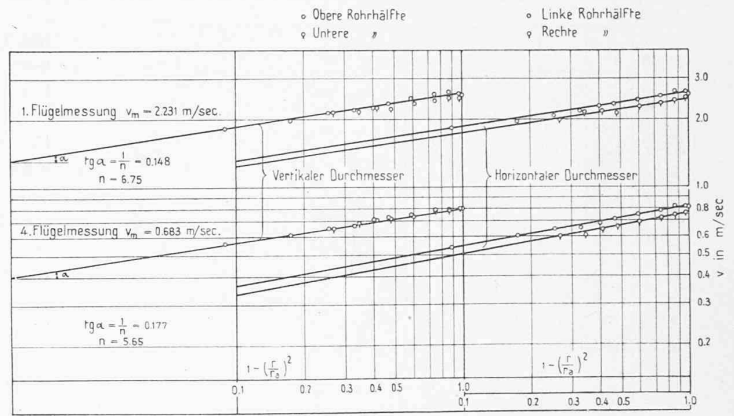


Abb. 5. Flügelmessungen in der Druckleitung. Logarithmische Darstellung der Wassergeschwindigkeit in Abhängigkeit des Faktors $1 - (r/r_a)^2$ zwecks Extrapolation der Geschwindigkeitskurve in Nähe der Rohrwand.

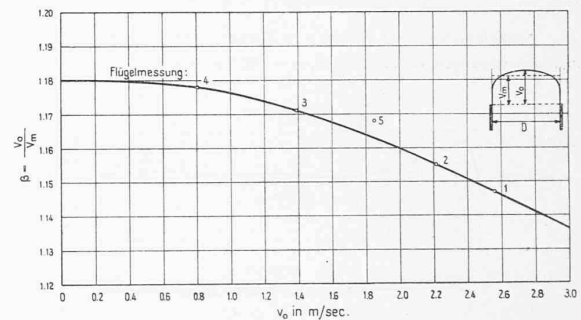


Abb. 6. Verhältnis $\beta = v_0/v_m$ in Abhängigkeit der Geschwindigkeit v_0 in Rohrmitte.

mung am stärksten ins Gewicht. Die genaue Kenntnis des Geschwindigkeitsverlaufs in den Randpartien ist also für die Wassermengenbestimmung von ausschlaggebender Bedeutung. Nun ist aber gerade die Messung der Geschwindigkeit in unmittelbarer Wandnähe wegen der endlichen Dimensionen des Messflügels unmöglich.

Der Geschwindigkeitsverlauf in grösserer Wandnähe kann nun aber durch Extrapolation der Geschwindigkeitskurve nach nachstehend beschriebenem Verfahren sehr genau ermittelt werden.

Die Geschwindigkeitsverteilung in einem Rohrquerschnitt folgt im allgemeinen dem Gesetz:

$$v = v_0 \left[1 - \left(\frac{r}{r_a} \right)^2 \right]^{\frac{1}{n}}$$

wobei v die Geschwindigkeit im Radius r und v_0 die Geschwindigkeit im Radius 0 , d. h. in Rohrmitte, r_a den Innenradius des Rohrs bedeutet.

Im Logarithmensystem schreibt sich diese Gleichung

$$\lg v = \lg v_0 + \frac{1}{n} \lg \left[1 - \left(\frac{r}{r_a} \right)^2 \right]$$

und bedeutet eine Gerade.

Trägt man sich auf Logarithmenpapier die im Radius r gemessene Geschwindigkeit in Funktion des Wertes $\left[1 - \left(\frac{r}{r_a} \right)^2 \right]$ auf, so erkennt man, dass trotz der unregelmässigen Geschwindigkeitskurve die Punkte mit verhältnismässig kleiner Streuung in einer geraden Linie liegen, wie Abb. 5 zeigt.

Die Tangente des Neigungswinkels der Geraden entspricht dem Exponenten $1/n$. Die Ausarbeitung der Messungen ergab Werte für den Koeffizienten n von 5,65 bis 6,75, im Mittel 6, und zwar entsprechen den kleinen Koeffizienten die kleineren Wassergeschwindigkeiten, den grossen Koeffizienten die grösseren Wassergeschwindigkeiten.

Für eine Geschwindigkeitsverteilung nach dem obigen Gesetz ergibt sich das Verhältnis β der Geschwindigkeit in der Rohrmitte zur mittleren Geschwindigkeit zu

$$\frac{v_0}{v_m} = \frac{n+1}{n}$$

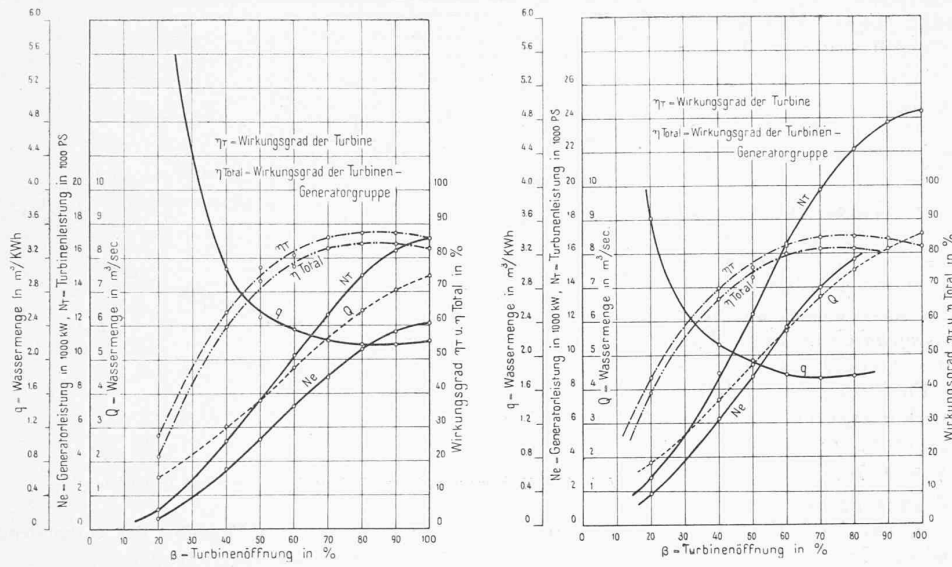


Abb. 7 und 8. Öffnungscharakteristiken der Turbine 3 des Kraftwerkes Rempen, Februar 1926.
 H = 200 m, n = 500 Uml/min. H = 260 m, n = 500 Uml/min.

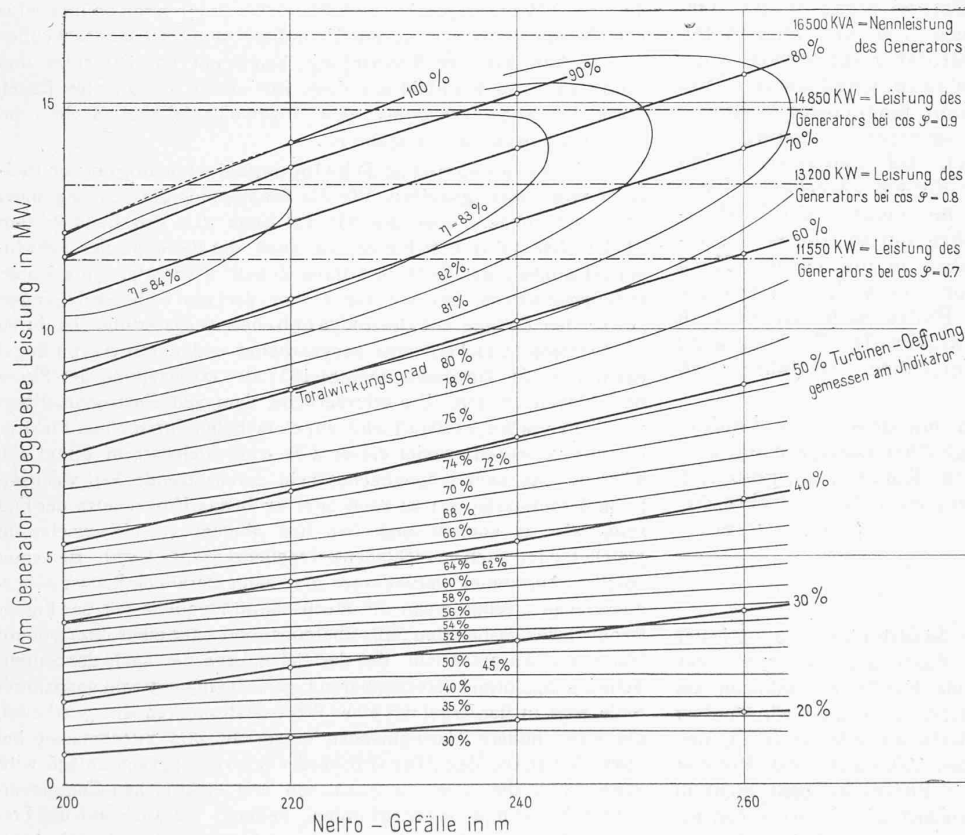


Abb. 9. Leistungs- und Wirkungsgrad-Charakteristik an der Turbinen-Generator-Gruppe 3 in Rempen.

Dieses Verhältnis, das aus den fünf Flügelmessungen gefunden wurde, ist in Abb. 6 dargestellt. Es nimmt mit zunehmender Wassermenge ab von 1,178 auf 1,147. Aus der Gleichung $\beta = \frac{n+1}{n}$ würden sich für die erwähnten Werte $n = 5,65 - 6,75$, β -Werte von 1,177 bis 1,148 ergeben, was mit der Beobachtung sehr genau übereinstimmt.

Die Auswertung der angeführten Gleichung der Geschwindigkeitsverteilung zeigt auch an, dass für den Koeffizienten $n = 5,65$ bis $6,75$ das Verhältnis des Radius r_n , bei dem die wirkliche Geschwindigkeit gleich der mittleren ist, zum Innenradius r_a nur von 0,7755 bis 0,7785 schwankt und im Mittel 0,777 beträgt. Dieses Verhältnis entspricht im vorliegenden Fall einer Wandentfernung von 0,246 m. Es wurde die Geschwindigkeit in jedem Durch-

messer auf beiden Seiten in 0,25 m Wandentfernung gemessen, und die Nachrechnung zeigt, dass das Mittel der an diesen vier Punkten gemessenen Geschwindigkeiten mit grosser Genauigkeit der mittleren Geschwindigkeit entspricht, indem der mittlere Fehler bei den fünf Flügelmessungen bei Auswertung nach dieser abgekürzten Methode gegenüber der planimetrischen Auswertung der gesamten Geschwindigkeitskurven nur 0,82 % beträgt.

Der Vergleich der Flügelmessungen mit den Ueberfallmessungen erfolgte nach der in den „Normen für Wassermessungen“ vom S. I. A. entwickelten Methode durch Ausgleichung nach der sogenannten Y-Geraden. Die Methode besteht darin, dass die Werte

$$Y = \frac{Q}{\sqrt{2g(h + \frac{C^2}{2g})}}$$

in Funktion der Werte

$X = h + \frac{C^2}{2g}$ (C = Wassergeschwindigkeit vor dem Ueberfall) aufgetragen werden muss, woraus die Konstanten der Geraden nach der Methode der kleinsten Quadrate zu berechnen sind. Die Aufzeichnung der Messwerte in dieser Form ergab, dass die Punkte von vier Messungen sehr genau in einer Geraden lagen, während der fünfte Punkt einen grösseren Fehler aufzuweisen scheint und deswegen bei der weiteren Auswertung weggelassen wurde.

Die endgültige Auswertung der Flügelmessungen nach dieser Methode ergab als Resultat, dass bei kleineren Ueberfallhöhen die vermittelst Flügel gemessene Wassermenge etwas grösser ist, als die nach Rehbock aus der Ueberfallhöhe berechnete Wassermenge. Bei den grösseren Ueberfallhöhen sind die Differenzen verschwindend klein.

Bei der Eichung der Venturidüsen ergaben sich in der

Anlage Rempen nachstehende Durchflusskoeffizienten:

- a) nach der Ueberfallmenge, gerechnet nach Rehbock,
- b) nach der Ueberfallmenge, gerechnet nach den ausgeglichenen Flügelmessungen.

	Durchflusskoeffizient	
	a) nach Rehbock	b) nach Flügelmessungen
Turbine 1	0,880	0,897
Turbine 2	0,908	0,915
Turbine 3	0,904	0,912
Turbine 4	0,897	0,9065
Im Mittel	0,8973	0,9076

Der mittlere relative Fehler des Mittelwertes ergab sich bei der Eichung nach Rehbock zu 0,69 %, bei der Eichung nach den Flügelmessungen zu 0,44 %, woraus geschlossen werden kann, dass das Resultat der Flügel-

messungen der wahren Wassermenge etwas näher kommt als das Resultat der Ueberfallmessungen mit der Berechnung der Wassermenge nach Rehbock.

Bei der Berechnung der Wirkungsgrade der Turbinen war indessen die Wassermenge gemäss Vertrag mit dem Turbinenlieferanten nach den Ueberfallmessungen nach der Formel von Rehbock zu bestimmen.

Ein Teil der *Resultate der Abnahmeversuche* ist in den Abbildungen 7 und 8 dargestellt, die beispielsweise für die extremen Gefällswerte $H = 200$ und 260 m die *Oeffnungscharakteristik* von der Turbine 3 wiedergeben. Diese Charakteristiken wurden weiter ausgewertet zu einer *vollständigen Leistungs- und Wirkungsgrad-Charakteristik* in Abb. 9, in der die Leistungen des Generators bei verschiedenen Turbinenöffnungen in Funktion des Gefalles dargestellt sind, wobei die Totalwirkungsgrade in Form von Kurven konstanten Wirkungsgrades erscheinen bei Belastung des Generators mit $\cos \varphi = 0,7$.

Anmerkung der Redaktion. Ergänzend sei hier noch die Abb. 10 hinzugefügt, die uns von der A.-G. Kraftwerk Wägital zur Verfügung gestellt wird. In Kurve 1 sind die Ergebnisse der Abnahmeversuche zusammengestellt, die im Jahre 1926 an der 1923 bestellten Turbine Nr. 4 durchgeführt worden sind. Der Betrieb ergab später, dass einzelne Gruppen verhältnismässig viel mit kleinen Belastungen arbeiten müssen. Es war dabei anzustreben, eine Aenderung des Verlaufes der Wirkungsgradcharakteristik zu erzielen in dem Sinne, dass unter möglichster Wahrung des guten Wirkungsgrades bei grosser Belastung eine wesentliche Steigerung desselben bei Teillasten erzielt werde. Die Lieferfirma führte zu diesem Zwecke im Jahre 1930 eingehende Modellversuche mit einer neuen Laufradform durch. Auf Grund der Ergebnisse dieser Untersuchungen wurde im gleichen Jahre in die Turbine Nr. 4 ein neues Laufrad eingebaut. Vor diesem Einbau erfolgte nochmals eine Prüfung des alten Rades (siehe Kurve 2 in Abb. 10) um festzustellen, um wieviel der Wirkungsgrad infolge Abnutzung seit den Versuchen im Jahre 1926 abgenommen habe.

Im Juni 1931 wurden dann mit dem neuen Laufrad eingehende Versuche auf genau gleicher Basis wie mit dem alten Rade durchgeführt. Die in Kurve 3 dargestellten Ergebnisse dieser Versuche zeigen, dass das erstrebte Ziel voll erreicht worden ist. (Schluss folgt.)

MITTEILUNGEN.

Zum Schutz des Altbasler Stadtbildes rufen privater Heimatschutz und Denkmalpflege in Basel auf, angesichts eines Neubauprojektes anschliessend an die Konditorei Spillmann am Untern Rheinsprung; den „Basler Nachr.“ entnehmen wir hierüber (samt den Abb. S. 91) folgendes: „Dass die altertümlichen, heimeligen Häuschen am Rhein zwischen Universität und Mittlerer Rheinbrücke trotz ihrer Romantik und Bodenständigkeit nicht in alle Ewigkeit unverändert erhalten bleiben können, wird man begreifen. Man wird aber auch verstehen, wenn gerade in jener Gegend die Wächter über Alt-Basel besonders aufmerksam und empfindlich jede in Aussicht stehende Neuerung unter die Lupe nehmen. Denn der Stadtteil zwischen der Wettstein- und der Mittleren Brücke auf Grossbasler Seite, der sog. Burghügel, ist für den Basler so etwas wie geheiligter Boden. Jede Veränderung des historischen Bildes unterliegt deshalb einer wachsamen öffentlichen Kontrolle. Die Opposition gegen den geplanten Neubau ist deshalb an sich begründlich, und sie ist gegenüber dem eingereichten Projekt auch verständlich. Denn durch dieses würde die der Martins-Kirchen-Silhouette vorgelagerte Baumasse entschieden zu hoch und zu klotzig aufgerichtet. Denkmalpflege und Heimatschutzvereinigung fordern Einhaltung der alten Giebelhöhe und berufen sich dabei auf den Anblick der Uferpartie vom Käpeli-Joch aus. Die staatliche Heimatschutzkommission hat zum Projekt noch nicht Stellung genommen. Möge es ihren Bemühungen gelingen, eine praktisch und ästhetisch abgewogene Lösung zu bewirken, die die Durchführung des auf die Dauer nicht zu unterdrückenden Baugedankens ermöglicht, zugleich

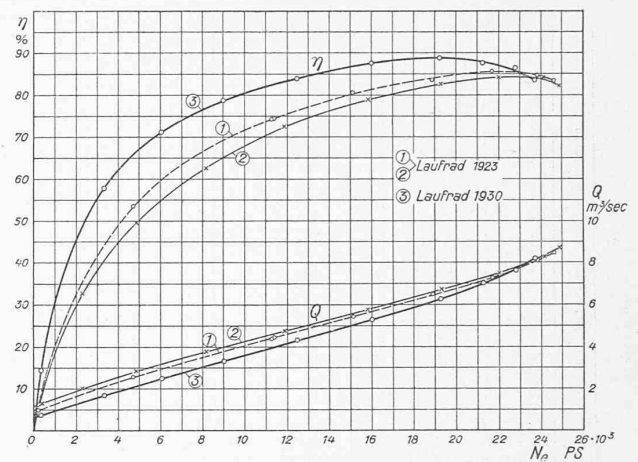


Abb. 10. Abnahmeversuche an Turbine 4 mit altem und neuem Laufrad.

aber durch Einpassung von Fassade und Firsthöhe das vorhandene schützenswerte Stadtbild nicht zu sehr beeinträchtigt.“

Wir schliessen uns diesem Wunsche an, denn wir kennen kein, für die Entwicklung des Bürgerhauses von der frühesten Gotik durch alle Wandlungen bis zum Klassizismus hindurch so lückenlos geschlossenes und in seiner Ursprünglichkeit so eindruckvolles Strassenbild wie den Rheinsprung, kaum ein so markantes und schützenswertes Stadtbild wie diese Rheinfront des ältesten Basel, deren bauliche Erneuerung eine ungemein delikate Sache und schwierige Architektenaufgabe ist.

Elektrodynamische Schwingungseinrichtungen zur Prüfung von Leitungseilen. Für die Bekämpfung der Schwingungen von Freileitungen, über die wir auf Seite 216 von Band 98 (am 24. Oktober 1931) berichteten, ist auch die Kenntnis der Schwingungsfestigkeit der Seile und ihres Zubehörs wichtig. Eine Untersuchungsmethode, bei der die Zufuhr der die Prüfungsenergie speisende Energie auf elektrodynamischem Wege erfolgt, ist durch die Siemens-Schuckertwerke ausgearbeitet und durch A. von Engel (Berlin) in der Novembernummer 1931 der Hauszeitung der Firma beschrieben worden. Die erforderliche, dem Seil elektrodynamisch zuführende Wechselkraft wird am einfachsten durch einen Elektromagnet vermittelt, wobei dieser z. B. von Gleichstrom erregt ist, während das sein magnetisches Feld durchsetzende Seil wechselstromdurchflossen ist; es kann aber auch das Umgekehrte der Fall sein, oder es können auch Seil und Magnet von Wechselstrom gleicher oder auch verschiedener Frequenz gespeist sein. Bei einer solchen Anordnung werden aber erst dann merkliche Schwingungsausschläge erzeugt, wenn die Wechselkraft-Frequenz mit der Eigenfrequenz des gespannten Seils übereinstimmt oder einer ihrer höhern Harmonischen entspricht. Bei der tiefen Lage der nach der Saiten-Schwingungsformel berechenbaren Eigenschwingungszahl gespannter Seile wird in der Regel mit einer Wechselstrom-Frequenz gearbeitet, die einer höhern Harmonischen entspricht und zweckmässig bei etwa 15 Per/sec liegt. Die Grösse der Schwingungsausschläge wird dann durch die, vom mechanischen und elektrischen Energieverbrauch bestimmte Gesamtdämpfung bedingt, die auch auf die Frequenz einwirkt und eine äusserst feine Einstellbarkeit der Wechselstromfrequenz erfordert, um den Maximalausschlag sicher feststellen zu können. Ist dann eine solche Feineinstellung etwa verwirklicht, so lassen sich auch Dauerproben durchführen, die bei automatischer Frequenzregelung keiner besonderen Wartung bedürfen. Das Verfahren elektrodynamischer Zufuhr einer Schwingungserregung kann auf die Untersuchung der Schwingungsfestigkeit beliebig geformter Prüfobjekte erweitert werden.

Gedenktafel für Prof. G. Narutowicz in der E.T.H. Unter dem Ehrenvorsitz von Herrn Prof. Dr. h. c. A. Rohn, Präs. des Schweiz. Schulrates, und S. Exc. Herrn J. von Modzelewski, Gesandter der Republik Polen in Bern, hat sich vor Jahresfrist ein Komitee gebildet mit dem Zwecke, zum Andenken an Ingenieur G. Narutowicz, von 1908 bis 1920 Professor für Wasserbau an der E.T.H., hernach Minister der öffentlichen Arbeiten und erster Staatspräsident der Republik Polen¹⁾, am Orte seiner Zürcher Tätigkeit eine Gedenktafel zu errichten. Deren Ausführung ist dem Bildhauer

¹⁾ Siehe Nachruf und Bild in „S. B. Z.“, Bd. 80, S. 295 (30. Dez. 1922).