Einbau von zwei Kapitalturbinen der Ateliers des Charmilles [Fortsetzung]

Autor(en): **Marti-Ziegler, F.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschiffahrt**

Band (Jahr): **23 (1931)**

Heft 3

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-922550

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE WASSER-UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, sowie der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt + Allgemeines Publikationsmittel des Nordostschweizerischen Verbandes für die Schiffahrt Rhein-Bodensee

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAU, WASSERKRAFTNUTZUNG, ENERGIEWIRTSCHAFT UND BINNENSCHIFFAHRT

Periodische Beilage «Anwendungen der Elektrizität»

Gegründet von Dr. O. WETTSTEIN unter Mitwirkung von a. Prof. HILGARD in ZÜRICH und Ingenieur R. GELPKE in BASEL

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in Zürich 1
Telephon 33.111 + Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich

Alleinige Inseraten-Annahme durch:
SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. + ZÜRICH
Bahnhofstraße 100 – Telephon 35.506
und übrige Filialen
Insertionspreis: Annoncen 16 Cts., Reklamen 35 Cts. per mm Zeile
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration: Zürich 1, Peterstraße 10
Telephon 33.111
Erscheint monatlich
Abonnementspreis Fr. 18.– jährlich und Fr. 9.– halbjährlich
für das Ausland Fr. 3.– Portozuschlag
Einzelne Nummern von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto

Nr. 3 ZÜRICH, 25. März 1931 XXIII. Jahrgang

Inhalts-Verzeichnis

Einbau von zwei Kaplanturbinen der Ateliers des Charmilles — Energiewirtschaftsprobleme der Schweiz — Aarekraftwerk Klingnau — Wasserkraftausnutzung — Schiffahrt und Kanalbauten — Elektrizitätswirtschaft — Geschäftliche Mitteilungen — Literatur — Kohlen- und Oelpreise — Anwendungen der Elektrizität: Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt in der Schweiz im Jahre 1930 — Futterkocher für die Landwirtschaft — Die elektrische Heizbandage — Zunehmende Verbreitung elektrischer Großküchen in Deutschland.

Einbau von zwei Kaplanturbinen der Ateliers des Charmilles.

Von F. Marti-Ziegler, Direktor der A. G. Elektrizitätswerk Wynau, Langenthal.

(Fortsetzung)

Technisches.

a) Turbinen.

Die Ateliers des Charmilles übernahmen laut Lieferungsvertrag folgende Garantien:

1. Leistungsgarantien:

Nettogefälle	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	m
Wassermenge	32,00	31,65	31,30	31,00	30,60	30,15	m^3/s.
Leistung	1810	1615	1410	1200	980	755	PS
Norm. Drehzahl	125	125	125	125	125	125	t/min.
Durchbrenndrehz.	335	—	—	—	—	—	t/min.

2. Wirkungsgradgarantien:

Nettogefälle	5,0	4,50	4,0	3,5	3,0	2,5	m
bei 8/8 d. Leistung	85	85	84,5	83	80	75	%
bei 7/8 d. Leistung	86,5	86,5	86	84	81	76	%
bei 6/8 d. Leistung	87	86,5	86	84	80	74,5	%
bei 5/8 d. Leistung	86,5	85,5	84,5	82	78	72,5	%
bei 4/8 d. Leistung	84	82,5	81,5	80	76	70	%

Diese Wirkungsgrade verstehen sich mit einer Toleranz von 2 %, um den Meß-Ungenauigkeiten Rechnung zu tragen.

Ueber die Erfüllung der Garantien wurde folgendes vereinbart: Aus den Kolonnen der für die Gefälle von 5,0 bis und mit 3,5 m hievor angegebenen Wirkungsgradwerten wird der mittlere Wirkungsgrad

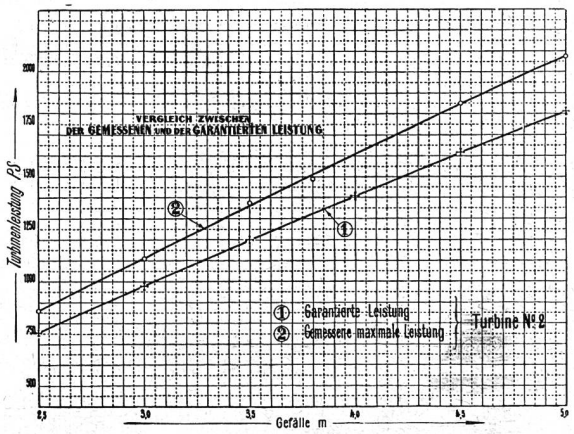

Abb. 9. **Vergleich zwischen der gemessenen und der garantierten Leistung.**

gleich dem arithmetischen Mittel aller dieser 20 Werte ermittelt. Dieser Mittelwert beträgt 84,5 % und stellt den garantierten, mittleren Wirkungsgrad dar. Nach Abzug der 2 % Toleranz bleiben 82,5 % als untere Grenze der Garantie.

Für die Durchführung der Abnahmeversuche und für die Berechnung einer Pönale oder einer Prämie gilt folgendes:

1. Der Wassermeßquerschnitt wird in der fertigen Turbinenkammer vor dem Entfernen der oberwasserseitigen Spundwand ausgemessen.
2. Für die Gefällsermittlung gilt grundsätzlich als Nettogefälle das Energiegefälle zwischen dem Abstich im Oberwasser hinter dem Turbinenrechen und dem Abstich im Unterwasser aareabwärts des Dienststeges.
3. Die Wassermengen müssen graphisch ermittelt werden (es bleibt vorbehalten, besondere Kontrollmessungen durchzuführen).
4. Vorgängig den Wassermessungen ist die Leistungskurve zu ermitteln, um die Volleistung bei den verschiedenen Gefällen festsetzen zu können.

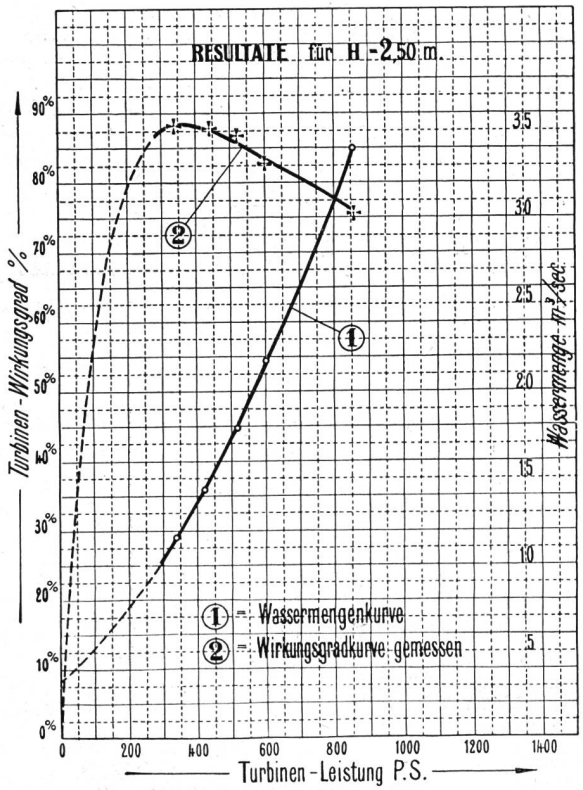

Abb. 10. **Resultate für H = 2,50 m.**

Für die Berechnung der Pönale oder der Prämie wird vereinbart:

a) als garantierte Wirkungsgrade gelten die im Vertrag zu den festgesetzten Leistungen genannten Werte.

b) Die Lieferantin hat jedoch für die Berechnung des für sie kleinsten Betrages der Pönale das Recht, für 100 % = 8/8 der Leistung auf einen größeren Leistungswert abzustellen, der zwischen dem garantierten Wert

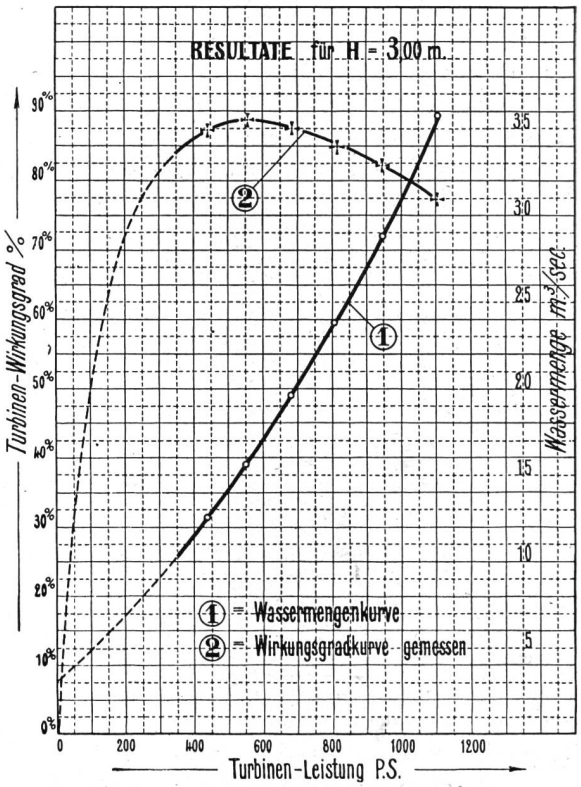

Abb. 11. **Resultate für H = 3,00 m.**

und dem effektiv durch die Versuche festgestellten Wert liegt. Für die verschiedenen Gefälle soll das gleiche Prinzip einheitlich gelten. Immerhin darf die von der Bestellerin gewählte Leistung nicht über 10 % der garantierten Leistung liegen.

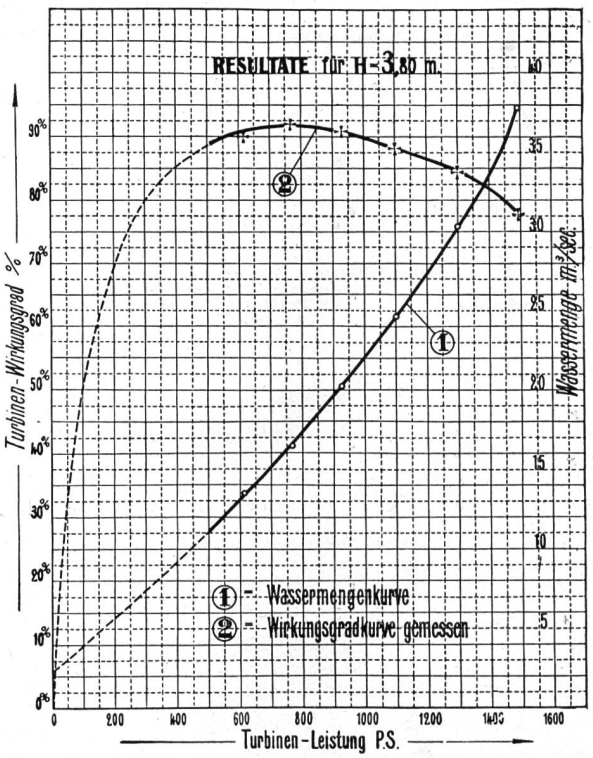

Abb. 12. **Resultate für H = 3,80 m.**

c) Die Bestellerin hat ebenfalls das Recht, für die Berechnung des für sie kleinsten Prämienbetrages eine 100 % = 8/8 Leistung zu wählen, die zwischen dem garantierten Wert und dem effektiven, durch die Versuche festgestellten Wert liegt. Im übrigen gelten die gleichen Bestimmungen wie unter b).

Ergeben die Messungen der ersten Turbine ein gegenseitig abklärendes Resultat, so vereinbaren die Parteien, daß auf die Messung der zweiten Turbine verzichtet wird.

Die Bestellerin erklärt sich bereit, die Sohle des Aspirators der Turbine gegenüber früherem Zustand um 1,10 m zu vertiefen. Die Lieferantin ist dagegen damit einverstanden, daß in diesem Falle für die Berechnung der Prämie ein um 1 % höherer Wert gilt.

Wir erhalten somit als obere Grenze des mittleren Wirkungsgrades bei Berechnung der Prämie 84,5 + 2 + 1 = 87,5 %.

Spätestens drei Monate nach der Inbetriebsetzung der ersten Turbine sind mit dieser Abnahmeversuche durchzuführen, um festzustellen, ob die gelieferten Turbinen den oben garantierten, mittleren Wirkungsgrad erreichen. Dabei ist für die Bestimmung der Turbinenleistung der effektive und nicht der errechnete Wirkungsgrad der Generatoren maßgebend.

Vertraglich waren sowohl Pönalen bei Unterschreitung der garantierten Leistungen und des mittleren Wirkungsgrades als auch Prämien bei Ueberschreitung des mittleren Wirkungsgrades vorgesehen, aber letztere nur unter der Bedingung, daß die angegebenen Leistungswerte N in PS bei allen angegebenen absolut und ohne Abzug für Toleranz erreicht seien, ansonst aus diesem Grunde wegen fehlender Leistung keine Prämie ausgerichtet wird, auch wenn tatsächlich eine Ueberschreitung des mittleren Wirkungsgrades stattgefunden hat.

Zur Durchführung der Versuche einigten sich die Parteien dahin, daß die Wassermessungen durch Spezialingenieure der Turbinenfirma vorzunehmen seien, unter Leitung und Oberaufsicht von Ingenieur Bitterli in Rheinfelden, welcher als beidseitig anerkannter neutraler Experte funktionierte und den Bericht über die Abnahmeversuche und die hieraus sich ergebenden Folgerungen für die Erfüllung der vertraglichen Garantien zu Handen beider Parteien zu erstatten hatte.

Die Wassermessungen wurden mittels hydrometrischer Flügel und zentralisierter Bandchronographen vorgenommen. Dabei wurde jeweilen in einer Senkrechten des speziell zu Meßzwecken neu geschaffenen Meßschlitzes hinter der Einlaufschütze im Oberwasser gleichzeitig mit acht Flügeln die Wassergeschwindigkeit gemessen.

Es ergaben sich hieraus im Zusammenhang mit den Leistungsmessungen am Generator die in den Diagrammen Bilder Nr. 9—15 dargestellten Eigenschaften der neuen Turbine. Auszugsweise erhalten wir die Resultate:

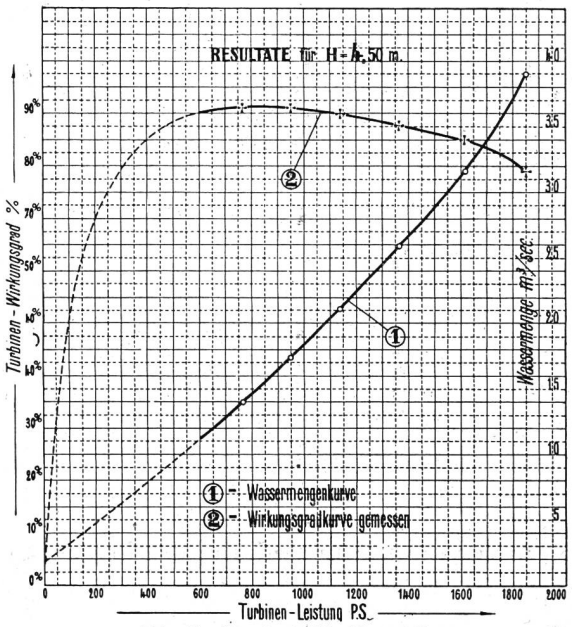

Abb. 13. Resultate für H = 4,50 m.

Bezüglich Leistung N = PS a/Turbinenwelle

Turbine II	Garantie	eff. gemessen
5,0 m Gefälle	1810 PS	2072,7 PS
4,5 „	1615 „	1850,3 „
4,0 „	1410 „	1595,0 „
3,5 „	1200 „	1373,6 „
3,0 „	980 „	1107,6 „
2,5 „	755 „	858,6 „

Die gemessenen Leistungen sind im Mittel 14 % höher als die garantierten.

Bezüglich maximaler Wirkungsgrade bei verschiedenen Gefällen

Gefälle		gemessen	Garantiewert
bei 5,0 m	bei 6/10 Oeffnung	90,58 %	87 %
4,5 m	5/10 u. 6/10 „	91,07 %	85,5 %
3,8 m	6/10 „	92,05 %	86,5 %
3,5 m	6,9/10 „	91,45 %	83 %
3,0 m	6,0/10 „	88,77 %	78 %
2,5 m	5,2/10 „	88,36 %	70 %

Bezüglich Pönale ergab sich folgende Rechnung:

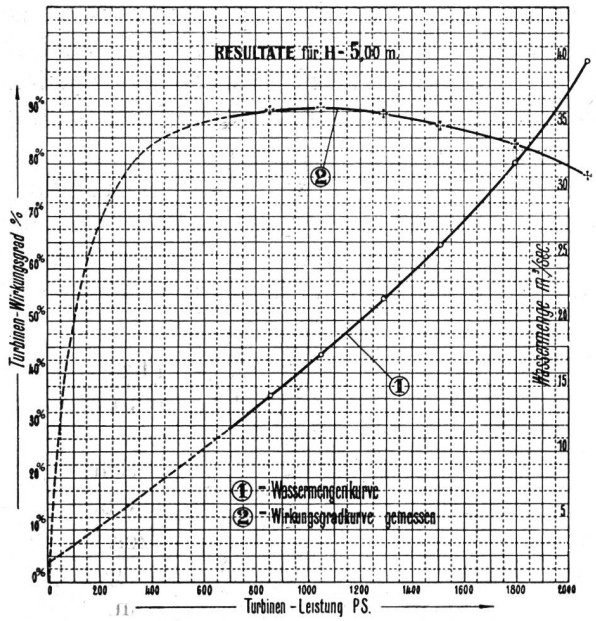

Abb. 14. **Resultate für H = 5.00 m.**

Die Ateliers des Charmilles garantierten im Lieferungsvertrage zwischen den Gefällen von 5,0—3,5 m für 20 verschiedene Meß- bezw. Belastungspunkte einen mittleren Wirkungsgrad von 84,5 % mit einer Meßtoleranz von 2 %, also netto 82,5 %.

Nach den Wassermessungen ergibt sich, wenn man die Vollast nach Vertrag zu 1810 PS bei 5,0 m Gefälle annimmt, ein effektiver mittlerer Wirkungsgrad von 88,27 %.

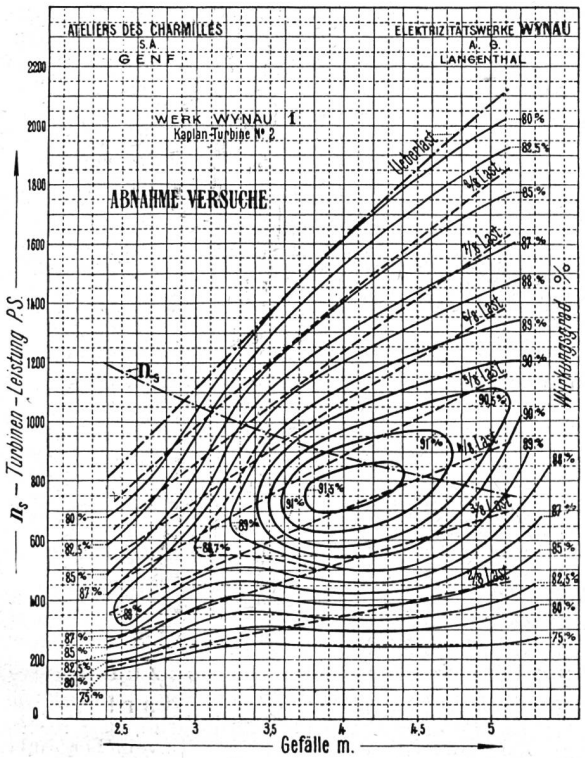

Abb. 15. **Abnahme-Versuche für Kaplan-Turbine No. 2.**

Die garantierten Werte, und zwar sowohl Leistungswerte als Wirkungsgrad, sind somit überschritten.

Für die Berechnung einer allfälligen Prämie stand Wynau das Recht zu, als 100 % Leistung nicht die garantierte, sondern die effektive, höchstens aber die garantierte plus 10 % einzusetzen (z. B. bei 5,0 m Gefälle 1810 + 181 = 1991 PS).

Hieraus ergibt sich ein effektiv gemessener mittlerer Wirkungsgrad von 87,03 %. — Eine Prämie wäre erst bei einem vollen Prozent über dem nach obigem errechneten Wert von 87,5 %, also bei 88,5 % zu bezahlen gewesen.

(Schluß folgt).

Energiewirtschaftsprobleme der Schweiz.

Von Dipl.-Ing. A. Härry, Zürich.

I.

Grundlage der schweizerischen Energiewirtschaft sind die Wasserkräfte und die aus ihnen erzeugte elektrische Energie. Außer Holz besitzt die Schweiz keine Brennstoffe. Die schweizerische Energiewirtschaft muß sich auf der gegebenen Grundlage aufbauen. Die eingeführten Brennstoffe und die eingeführte elektrische Energie bilden eine notwendige Ergänzung. Ihre rationelle Einordnung in die schweizerische Energiewirtschaft ist eine wichtige Aufgabe.

II.

Außer Diskussion fällt die Verwendung von Brennstoffen für Licht und Kraft zu direkter Verwendung. Diese Bedürfnisse können aus den eigenen Wasserkräften gedeckt werden. Brennstoffe zur Krafterzeugung kommen nur in Frage, wenn sie für Motorfahrzeuge und die Erzeugung elektrischer Energie, wenn möglich unter Verwertung der Abwärme, Verwendung finden. Die Verwendung der eingeführten Brennstoffe in der Schweiz beschränkt sich zur Hauptsache auf Motorfahrzeuge, kalorische Kraftwerke und die Deckung des Wärmebedarfes für Küche, Heißwasserbereitung, Raumheizung und Industrie.

Nach allgemeiner Auffassung reichen die vorhandenen Wasserkräfte nicht aus, um den gesamten Wärmebedarf der Schweiz zu decken, sie ist also immer auf die Einfuhr von Brennstoffen angewiesen.

Beim heutigen Stande der Technik dient die eingeführte elektrische Energie zur Deckung