

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 95/96 (1930)
Heft: 7

Artikel: Versuche an einer Anzapf-Turbo-Gruppe von 460 kW im Heizkraftwerk der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft Neuhausen
Autor: Koenig, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-44038>

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: 15.03.2025

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

INHALT: Versuche an einer Anzapf-Turbo-Gruppe von 460 kW im Heizkraftwerk der Schweizerischen Industrie Gesellschaft Neuhausen. — Strassenbrücke über die Maggia zwischen Locarno und Ascona. — Nekrolog: Friedrich Bluntschli. — Schweizerische Wohnungs-Ausstellung in Basel, „WOBA“, 16. Aug. bis 14. Sept. 1930.

Kleinhaus-Siedelung Eglissee in Basel. — Mitteilungen: Füllbaustoffe im Stahlskelettbau. Starkstrom-Unfälle in der Schweiz. Avional. Basler Rheinhafenverkehr. Internat. Kongress für Maschinenbau in Lüttich. Eidgenössische Technische Hochschule. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine: Schweizer. Ing.- u. Arch.-Verein.

Band 96

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 7

Versuche an einer Anzapf-Turbo-Gruppe von 460 kW im Heizkraftwerk der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft Neuhausen.

Von Dr. Ing. M. KOENIG, beratender Ingenieur.

Im Auftrage der Schweiz. Industrie-Gesellschaft Neuhausen leitete der Berichterstatter anfangs d. J. die Uebernahme einer von der Maschinenfabrik Oerlikon gelieferten Getriebe-Anzapf-Turbo-Gruppe, die in der neuen Heizkraft-Anlage dieser Firma aufgestellt worden ist. Dieses Heizkraftwerk stellt in seiner jetzigen Form und Führung ein Musterbeispiel eines kleineren Kraft- und Wärme-Betriebes dar. Es wurde ausgeführt auf Grund eines von der S. I. G. umgearbeiteten Projektes der Firma Gebr. Sulzer.

Die Entwicklungsgeschichte dieser Werk-Kraftanlage geht bis auf das Jahr 1853 zurück, zu welcher Zeit eine 80 PS Jonvalturbine installiert wurde. Die Abb. 1 zeigt, wie seit jener Zeit der Kraftbedarf des Werkes zugenommen hat und mit welchen Mitteln ihm begegnet wurde. Bis zum Jahre 1913 bezog das Werk keine Fremdenergie, aber schon seit dem Jahre 1906 war zur Deckung von Belastungsspitzen eine 150 PS Lokomobile aufgestellt worden, die als kombinierte Kraft- und Wärmequelle diente. Diese Lokomobile, deren Wärmebild in Abb. 2 gegeben ist, ist jetzt durch die erwähnte Anzapf-Dampfturbine ersetzt worden, die den modernsten Ansprüchen entspricht.

Im neuen Kesselhaus stehen zwei Dampfkessel mit 15 at Betriebsdruck, und zwar ein Doppel-Einflammrohr-Kessel von 180 m² Heizfläche, geliefert von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur und ein Sulzer Steilrohr-Kessel von 200 m² Heizfläche.

Der *Flammrohr-Kessel* ist ausgerüstet mit 46 Zirkulationsrohren, sein Vorofen ist nach System Lambion und Förstermann für Holzfeuerung eingerichtet und besitzt zudem für Notfälle und als Reserve eine Zusatz-Oelfeuerung mit Brenner System Haag. Die Heizfläche des Ueberhitzers beträgt 45 m², die Rostfläche des Vorofens 4 m². Zur Regelung der Speisewasserzufuhr dient ein automatischer Regler System Copes. Dieser Doppel-Einflammrohr-Kessel wird hauptsächlich mit Holzabfällen des Werkes geheizt und ist das ganze Jahr im Betrieb. Er wird im Winter auch als Wärme- bzw. Dampfspeicher benützt, indem überschüssiger Dampf des Steilrohr-Kessels von ihm aufgenommen wird und er umgekehrt den Steilrohrkessel im Bedarfsfalle mit Dampf unterstützt.

Der Sulzer *Steilrohr-Kessel* besitzt neben der Heizfläche von 200 m² eine Ueberhitzer-Heizfläche von 80 m² und dazu noch einen Rippenrohr-Economiser von 320 m² Heizfläche. Er ist mit einem Ueberschubrost System Kablitz, einem automatischen Speisewasserregler und einem heruntergezogenen Wasserstandszeiger ausgerüstet. Entsprechend dem Heizdampf-, Licht- und Kraft-Bedarf des Werkes ist dieser Steilrohrkessel nur während der Monate Oktober bis März im Betrieb; während dieser Zeit werden die Licht- und Kraft-Spitzen durch die *Anzapf-Turbine* gedeckt. Der grössere Teil des von den Kesseln der Turbine mit 15 at und 350°C angelieferten Dampfes

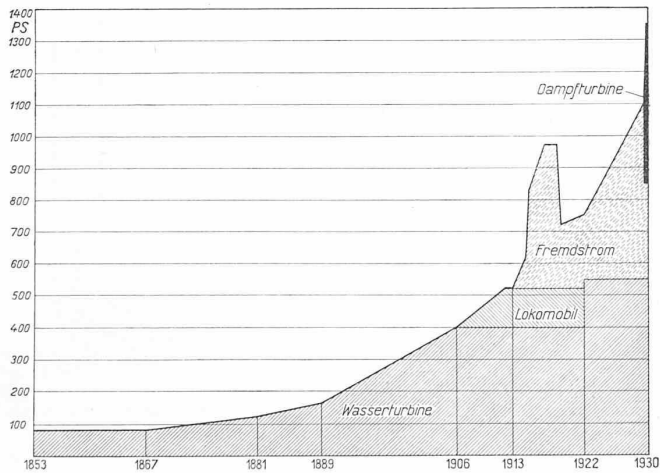


Abb. 1. Energiebedarf der Schweizer. Industrie-Gesellschaft Neuhausen.

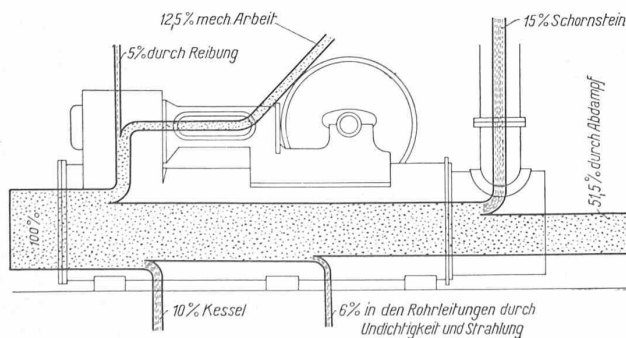


Abb. 2. Wärmebild der Lokomobile aus dem Jahre 1906.

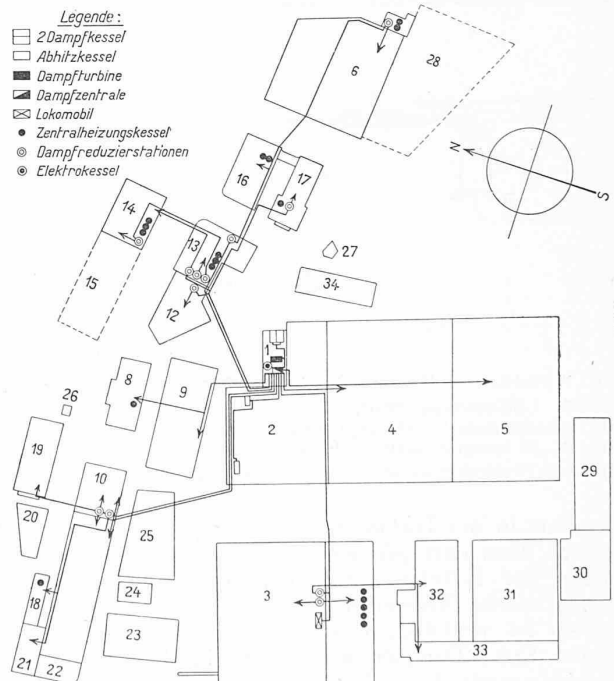


Abb. 3. Situationsplan der Fabrikanlage der S. I. G. - Masstab 1 : 3000.

LEGENDE: 1 Kessel- und Dampfverteilungsraum, 2 Schmiede, 3/6 Hallen I bis IV für Wagenbau, 7 Schreinerei, 8 altes Verw.-Geb., 9 neues Verw.-Geb., 10/11 Schlosserei und Waffenfabrik, 12 Sandstrahlanlage und Autogarage, 13 Spenglerei und Waffenfabrik, 14 Waffenfabrik, 15 projekt. Neubau, 16 Schäfterei, 17 Speisehalle, 18 Werkzeugmacherei, 19 Riegelbau, 20 Glüherei, 21 Härtneri, 22 Kompressorenhaus, 23 elektr. Zentrale, 24 offener Schuppen, 25 Magazin, 26 Portier I, 27 Portier II, 28 offene Eisenhalle, 29/30 Holzschopf, 31 projektierter Holzschopf, 32 Schreinerei, Sattlerei (projekt.), 33 Schiessanlage (projekt.), 34 Kohlenschuppen.

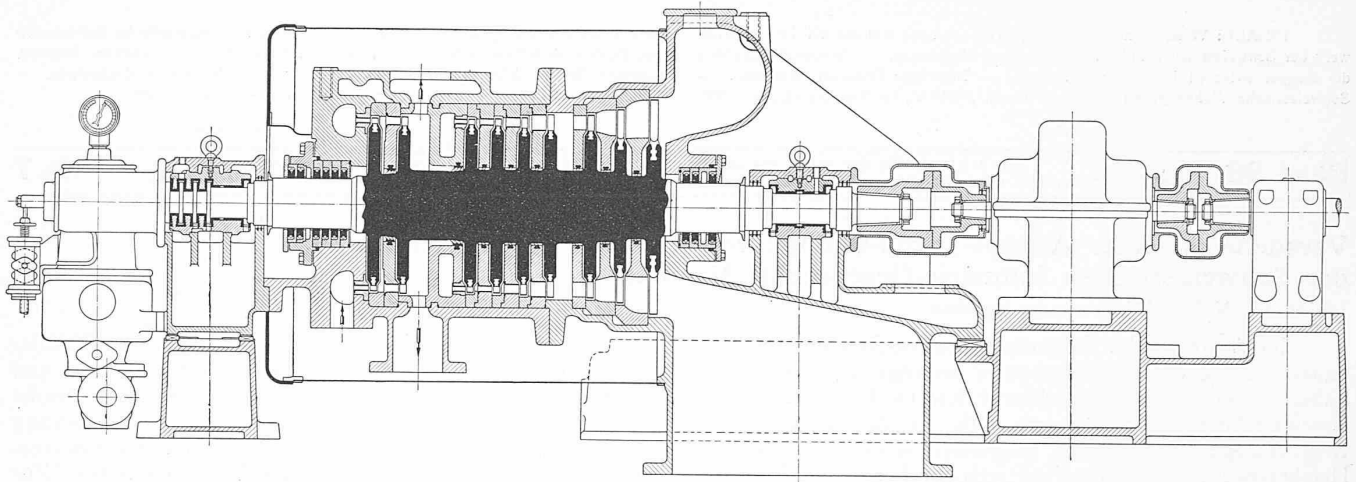


Abb. 4. Längsschnitt durch die Anzapf-Dampfturbine von 460 kW, 3000 Uml/min, geliefert von der Maschinenfabrik Oerlikon. — Masstab 1 : 20.

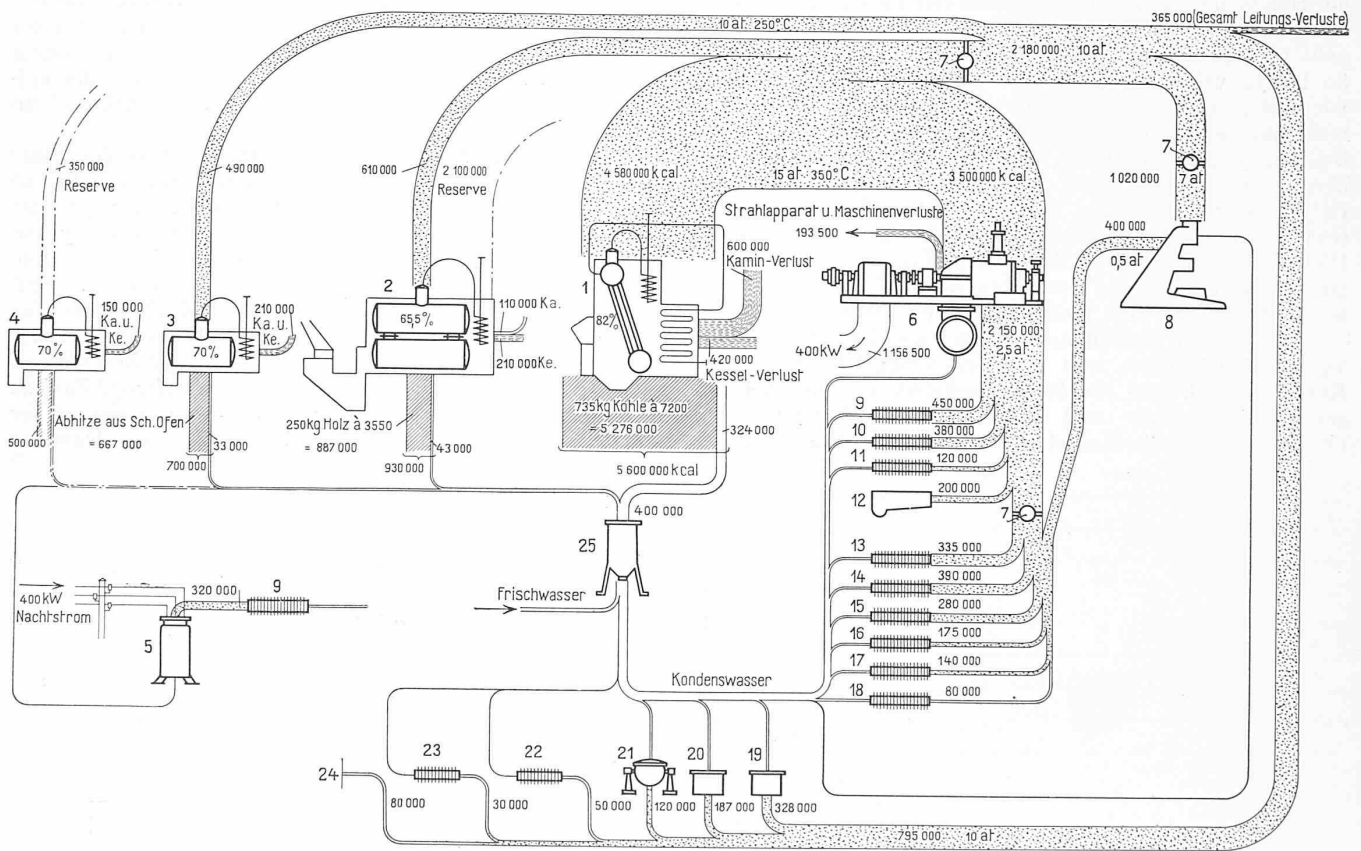


Abb. 6. Wärmebilanz des Heizkraftwerkes der Schweizer Industrie-Gesellschaft Neuhausen bei 0° C Aussentemperatur.

LEGENDE: 1 Steilrohrkessel 200 m³, 2 Flammrohrkessel 180 m³, 3 Abhitzekeessel 75 m³, Abhitzekeessel 54 m³, 5 Elektrodampfkeessel, 6 Dampfturbine 460 kW, 7 Reduzier-ventile, 8 Dampfhammer. — Heizung: 9 Halle III, 10 Halle I und Schreinerei, 11 Verwaltungsgebäude, 12 Auskocherei, 13 Schlosserei und Dreherei, 14 Halle II, 15 Halle IV, 16 Spenglerei und Waffenfabrik, 17 Waffenfabrik, 18 Schäfterei, 19 Seifenwassergefäße zu 13, 20 Seifenwassergefäße zu 16/17, 21 Speisehalle, 22 Werkzeugmacherei, 23 Sandstrahlanlage und Autogarage, 24 Dampfpumpen, 25 Speisewassersammler. — Die hohen Zahlen ohne Bezeichnung geben kcal an.

expandiert in der Turbine nur bis auf 2 1/2 at. Er wird der Maschine dann entzogen und über einen zentralen Dampfverteiler der Mitteldruckstufe der Fernheizung zugeführt. Die thermische Verwertung des Energie-Inhaltes dieses Dampfes ist praktisch eine vollkommene. Ein kleinerer Teil des Frisch-Dampfes wird über ein Reduzierventil in ein Heiznetz mit 10 at Betriebsdruck geführt, an welches Netz auch zwei Abhitzekeessel (wovon einer Reserve) angeschlossen sind. Die Abhitzekeessel werden von den Abgasen der Schmiedeöfen geheizt. Für den Antrieb der Schmiedehämmer und der dampf-hydraulischen Pressen wird Dampf von 7 at verwendet, der vom 10 at-Netz abgezapft wird. Der Abdampf dieser Hämmer und Pressen geht schliesslich über einen Entöler in einen 0,5 at Heizstrang.

Das Fernheiznetz besitzt also drei Druckstufen, ein H. D.-Netz mit 10 at, ein M. D.-Netz mit 2,5 at und ein N. D.-Netz mit 0,5 at Betriebsdruck. Die Mitteldruckstufe, die normalerweise den Anzapfdampf der Turbine aufnimmt, kann auch direkt vom 10 at-Netz gespeist werden, sodass auch bei stillstehender Turbine sämtliche Netze bespicht werden können.

Wie diese drei Heizsysteme mit der Gesamtanlage, deren Situationsplan in Abb. 3 gegeben ist, verbunden sind, geht anschaulich aus Abb. 4 hervor, die das Wärmeflussdiagramm bei Betrieb mit Anzapfdampf wiedergibt. Alles Kondensat wird durch Pumpen in den Sammler 25 zurückbefördert, dort entweder durch Abdampf oder Frischdampf auf 40° vorgewärmt und dann zum Economiser gepumpt.

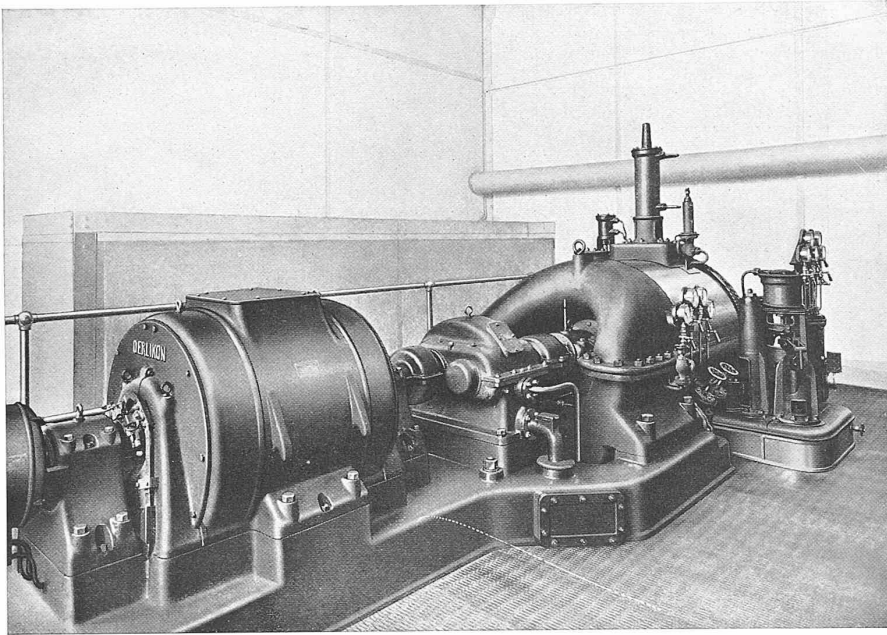


Abb. 5. Ansicht der Anzapf-Turbogruppe. (Cliché der Maschinenfabrik Oerlikon).

Im Zentral-Dampf-Verteiler-Raum, von dem aus die Temperatur der einzelnen Fabrikgebäude reguliert werden kann, sind untergebracht: der Kondenswassersammler, der Kondenswasservorwärmer, die Wasserreinigungsanlage, der Abdampf-Entöler, die Speisewasserpumpe, usw.

Dem Wärmebedarf des Werkes wird schliesslich auch der Nachtstrom der am Rhein aufgestellten 550 PS Francis-Spiral-Turbine nutzbar gemacht. In einem Elektrokessel

Deckung der Belastungspitzen durch die Dampfturbine es dem Werke ermöglicht, konstante Fremd-Energie zu einem niedrigeren Tarif zu beziehen.

Turbogruppe. Die von der Maschinenfabrik Oerlikon gelieferte Turbogruppe wurde am 25. September 1929 dem Betriebe übergeben. Die Turbine ist berechnet für eine Leistung an den Generator-Klemmen von 460 kW. Sie läuft mit 7700 Uml/min und treibt den Drehstrom-Generator über ein Maag-Getriebe mit 3000 Uml/min. Der normale Dampfüberdruck vor dem Einlass-Ventil der Turbine beträgt 15 at, die Frischdampf-Temperatur 375° C. Das Vakuum ist durch eine Kühlwasser-Temperatur von 12° C und eine Kühlwassermenge von 105 m³/h vorgeschrieben.

Bei einem normalen Anzapf-Druck von 2,5 at am Stutzen der Zwischen-Dampfentnahme, ist die Turbine fähig, Anzapfmengen zwischen 0 und rd. 7500 kg/h abzugeben.

Die von der Erstellerin für die oben angegebenen Dampfverhältnisse gegebenen Verbrauchsgarantien sind:

- a) Ohne Dampfentnahme an der Turbine und bei $\cos \varphi = 1,0$ und einer Spannung von 380 Volt:
 - bei 460 kW Belastung 5,65 kg/kWh
 - „ 34° „ „ 5,92 kg/kWh
- b) Bei einer Zwischendampf-Entnahme von 5000 kg/h und einer Leistung von 460 kW, gemessen an den Generator-Klemmen, und den oben erwähnten Dampfverhältnissen, beträgt die totale Dampfmenge 6240 kg.

Für die bei den Versuchen zutreffende Voraussetzung, dass die Dampfmenge durch Kondensatmessung bestimmt werde, gelten die angegebenen Dampfverbrauchszahlen ohne Toleranz, und zwar einschliesslich Erregungsenergie, jedoch ausschliesslich des Kraftbedarfes für die Kondensationsanlage, wie Strahlapparat und Kondensatpumpe.

Der allgemeine Aufbau der neunstufigen Aktionsturbine, ist aus den Abb. 5 und 6 ersichtlich. Die Dampfentnahme erfolgt nach der zweiten Stufe.

Die konstruktive Ausführung dieses Schnellläufer-Anzapf-Typs folgt im allgemeinen bewährter Praxis der Maschinenfabrik Oerlikon, doch weist sie eine Reihe von Details auf, die besonders für eine Spezial-Turbine dieser Grössenordnung interessant und erwähnenswert sind. Die Wärmedehnungen des Gehäuses werden durch Längs- und Querkeile geleitet. Im Längsschnitt fällt die gute Dampf-führung in der Beschauelung und die reichliche Stromlinienform des Abdampfes ins Auge.

Auswertungs-Ergebnisse der Abnahmeversuche.

Datum der Versuche (ohne Anzapfung)		I. II 1930	8. II 1930
		1/1 Last	3/4 Last
Barometer	mm Hg	708,0	734,5
Raumtemperatur	° C	25,0	28,9
Belastung (auf Wasser)	kW	470,45	341,05
Drehzahl des Generators	min	3000	3000
Drehzahl der Turbine	„	7700	7700
Dampfdruck vor Abschl.-Ventil	at	14,27	14,62
„ nach Hpt.Reg. Ventil	„	12,29	9,22
„ vor Düsenkasten 1/1 Last	„		
„ „ 1/2 Last-Ventil	„	12,5	9,56
„ „ 3/4 „	„	4,8	3,45
Dampf Temperatur zwischen Abschluss-Ventil und H. R. V.	° C	336,9	340,0
Vakuum im Turb.-Austritt (reduz.)	mm Hg	683,455	713,30
Temperatur Turb.-Austritt	° C	25,0	20,50
Vakuum im Turb.-Austritt	at. abs.	0,0333	0,0288
„ im Turb.-Austritt	%	96,67	97,12
Kühlwassertemperatur Eintritt	° C	4,0	3,5
„ Austritt	° C	22,50	17,6
Kondensat-Temperatur	° C	24,85	20,8
Totales Kondensat	kg/h	2817,4	2153,8
Stopfbüchsen } total	„	19,5	19,5
Strahlapparat }			
Totaler Dampfverbrauch	„	2797,9	2133,8
Spezifischer Dampfverbrauch	kg/kW	5,947	6,25
Korrekturen in %: Druck	%	+ 0,876	+ 0,450
Temp.	%	+ 5,850	+ 5,400
Kühlwasser	%	- 0,915	- 0,970
Korrekturen total	in %	5,811	4,880
Korrigierter spezif. Dampfverbrauch	kg/kW	5,60	5,945
Garantierter „	„	5,65	5,920
Differenz in	kg	0,05	0,025
„	%	- 0,9	+ 0,27

Das Gehäuse des H. D.-Teils ist aus Perlitguss und umfasst die ersten sechs Stufen. Es ist von einfachster Form und rein zylindrisch ausgedreht. Die Zwischenböden sind mit Füllringen dampfdicht eingebracht. Auf die Reduktion der Reibungs- und Ventilationsverluste zwischen Scheiben und Zwischenböden ist besondere Sorgfalt angewandt.

Der aus dem Vollen gearbeitete und auch dynamisch ausgewuchtete Läufer hat seine rechnungsgemässe erste kritische Drehzahl bei 4520 Uml/min. Diese Bauart vermeidet die Möglichkeit des Lockerwerdens von Scheiben und umgeht auch gefährliche Nabenspannungen. Sie gewährleistet ein ruhiges Laufen und ist gegen rasche Temperaturschwankungen unempfindlicher. Sämtliche Leit- und Laufschaufeln bestehen aus rostfreiem Stahl; sie sind im übrigen bis in kleinste Details ausgearbeitet. Die Düsen der sechs ersten Stufen sind gefräst und zusammengebaut, jene der übrigen Stufen nach normaler Bauart eingegossen. Die Dichtungen in den Zwischenböden bestehen aus Spezialbronze. Aus dem vollen Ring werden schräg gegen den Dampf gestellte federnde Finnen ausgedreht. In der HD- und der ND-Stopfbüchse verwendet die M. F. O. Kohlenringe nach einer ihr geschützten Anordnung, die sich für höchste Drucke und Temperaturen bewährt hat.

Der besonders für hohen Druck und hohe Temperatur sich als zweckmässig erwiesenen Massnahme, die Steuerorgane unabhängig vom eigentlichen Turbinengehäuse anzuordnen, folgt auch die vorliegende Konstruktion. Damit ist die einfache Form des Turbinenzylinders ermöglicht. Die Steuerung an und für sich, und zwar sowohl jene für reinen Kondensationsbetrieb als auch für Anzapfsteuerung, entspricht der normalen Ausführungsform der M. F. O. Neben dem Haupt-Regulier-Ventil bestehen zwei weitere automatisch betätigte Ventile. Von diesen führt das eine bei Anzapfbetrieb Dampf zum ersten Rad, während das andere bei Ueberlast unter Umgehung des ersten Rades dem zweiten Rad zusätzlichen Dampf zuleitet. Schliesslich ist die Turbine noch mit einem Handventil ausgerüstet, mit dem eine weitere Düsengruppe vor dem ersten Rad zu- oder abgeschaltet werden kann.

Abnahme-Versuche. Bezüglich der Abnahmeversuche entschied die S. I. G., dass bei befriedigendem Ergebnis der Versuche mit reinem Kondensationsbetrieb von Versuchen mit Dampfentnahme abgesehen werden solle.

In Vorversuchen wurde die Zweckmässigkeit der gewählten Versuchsanordnung geprüft. Als künstlicher Wasserwiderstand diente der Elektroessel. Das Kondensat wurde intermittierend auf zwei Waagen gemessen; die vor den Versuchen nachgeacht wurden. Ein Teil des Betriebsdampfes des zweistufigen Dampfstrahl-Apparates wird in der Zwischenstufe kondensiert und in den Hauptkondensator zurückgeleitet. Diese Dampfmenge, sowie Undichtigkeitsverluste der Wasserstoffbüchsen im Abdampfrohr und im Ventil für Auspuff-Betrieb wurden jeweils an die Versuche anschliessend bestimmt. Zu diesem Zwecke wurde bei stillstehender Turbine und abgestellter Kondensations-Pumpe, die Zunahme des Wasserspiegels im Kondensator über eine bestimmte Zeit gemessen und zwar abwechselnd mit offener und geschlossener Rückleitung von der Strahlapparat-Zwischenstufe. Für die gesamte Kondensatmenge wurde auf gleiches Niveau im Kondensator korrigiert.

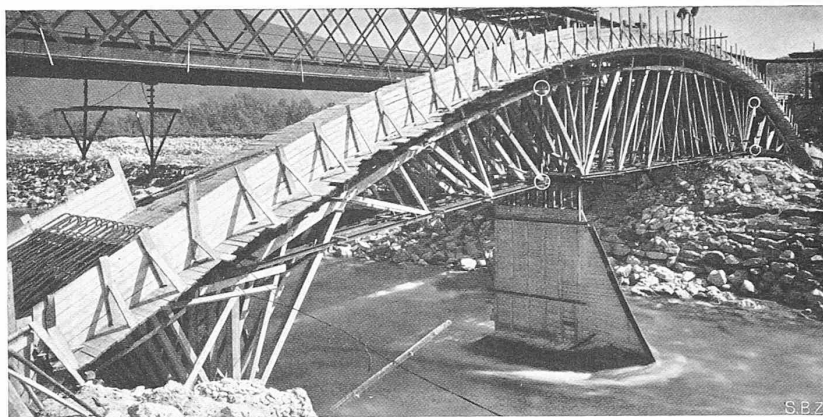


Abb. 5. Lehrgerüst der neuen Brücke, vom linken Ufer aus gesehen,



Abb. 4. Verschiebung der alten Brücke am 22./23. Febr. 1930, vom linken Ufer aus. Rechts die Stützen des Lehrgerüst-Pfeilers in der N-W-Rinne.

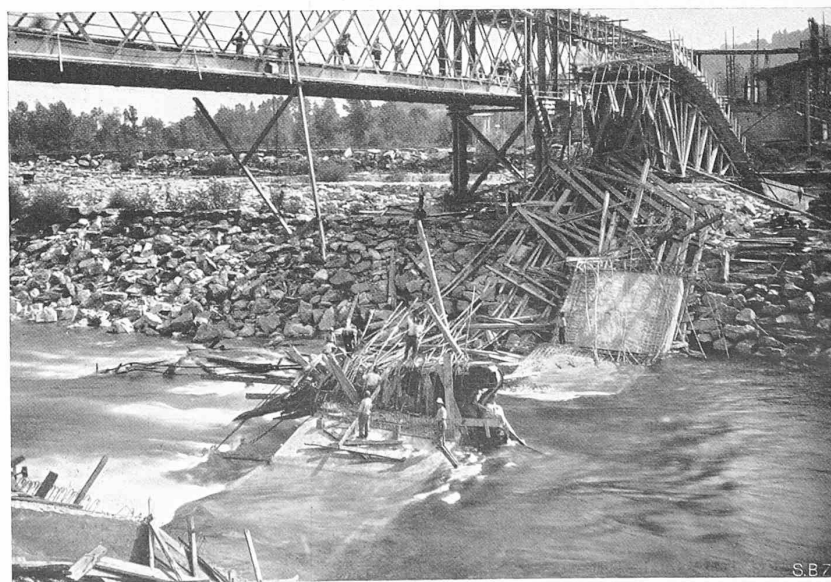


Abb. 3. Einsturzbild von oberhalb des linken Widerlagers.

Die Auswertungstabelle (auf Seite 81) der Abnahmeversuche vom 1. und 8. Februar 1930 enthält die wichtigeren Versuchsdaten und zwar sind in den Ablesungen bereits die Instrumenten-Korrekturen eingeschlossen. Die Versuche zeigen, dass die Turbine bei Vollast gegenüber der abgegebenen Garantie fast um ein volles Prozent besser ist, während sie bei $\frac{3}{4}$ Last die Garantie unwesentlich überschreitet.

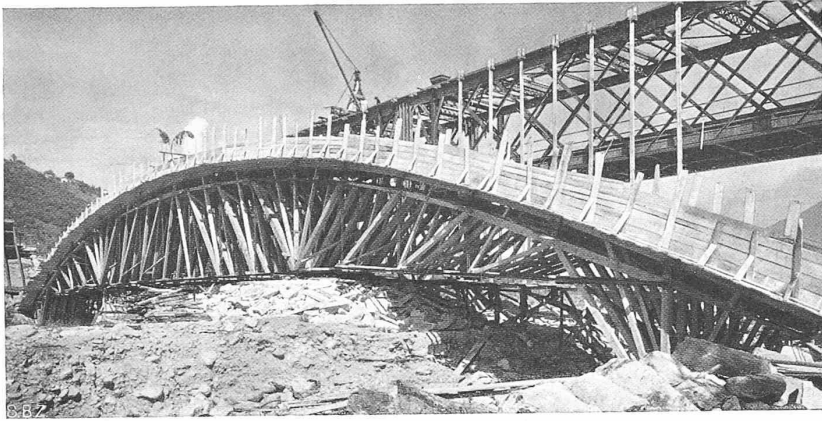


Abb. 6. Lehrgerüst vom rechten Ufer aus, im Vordergrund das Hochwasser-Vorland.



Abb. 1. Ueber dem rechtsufrigen Vorland stehen gebliebener Rest der Rüstung mit drei betonierten Gewölbemellen.



Abb. 2. Gesamtbild vom Einsturz am 29. Juli, vom linken Widerlager aus.

Es verbleibt dem Berichtersteller noch den Dank abzustatten: Der Direktion der S. I. G. für ihre stets bereitwillige Unterstützung und Ueberlassung der instruktiven Unterlagen bezüglich der allgemeinen Anlagen ihres Heizkraftwerkes, die von deren Betriebsleiter, Ing. Rüber ausgearbeitet wurden; der M. F. O. und ihren Ingenieuren für die korrekte Durchführung der Versuche, sowie für weitere Angaben bezüglich der Turbine.

Strassenbrücke über die Maggia zwischen Locarno und Ascona.

Am Dienstag, 29. Juli d. J. ist die im Bau begriffene Eisenbetonbrücke über die Maggia bei Locarno (Solduno) infolge Nachgeben eines Gerüstpfilers während der Gewölbebetonierung eingestürzt (Abb. 1 bis 3). Es ist glücklicherweise nur Materialschaden entstanden, da man den Einsturz kommen sah und die bis zum letzten Augenblick mit Einbringen des Beton beschäftigten Arbeiter noch rechtzeitig zurückziehen konnte. Die in den Zeitungen verbreiteten Mitteilungen über die Ursache dieses Bauunfalls sind widersprechend und zum Teil unrichtig¹⁾; die beste uns zu Gesicht gekommene Darstellung brachte die „N. Z. Z.“ (Nr. 1518, vom 4. d. M.), wo es am Schlusse heisst: „Ein derartiger Brückeneinsturz, ohne Einfluss von Naturgewalten wie Hochwasser, bei klarem Himmel, ist wohl in der Geschichte der Technik kaum zu finden.“ Das letzte ist wohl zuviel gesagt, man braucht nur an Quebeck²⁾ und an den Bruch der Gleno-Staumauer³⁾ zu erinnern. Immerhin ist aber der Fall doch so interessant und lehrreich, dass wir, wie damals beim Gleno-Unfall, es für richtig halten, unsere Leser über den Sachverhalt aufzuklären, soweit dies anhand der verfügbaren Erkundigungen und Bilder heute möglich ist. Der Projektverfasser, den wir um die Erlaubnis um Einsichtnahme der Pläne ersucht haben, hat unserm Wunsch rückhaltlos entsprochen; die Veröffentlichung der Pläne und Berechnungen soll so bald wie möglich erfolgen. Für heute müssen wir uns auf gute Photographien beschränken, die zum grossen Teil (bei E. Steinemann, Photograph) in Locarno käuflich sind, zum andern Teil uns von einem Kollegen überlassen wurden, der vor und nach dem Einsturz die Baustelle eingehend besichtigt hat. Unsere orientierende Darstellung beruht auf uns zuverlässig erscheinenden Auskünften unbeteiligter Fachkollegen, ist somit in rechtlicher Hinsicht, was ausdrücklich betont sei, durchaus unverbindlich. Selbstverständlich liegt es uns ferne, über die Frage persönlichen Verschuldens ein Urteil zu fällen; unsere Leser interessiert nur eine möglichst objektive Schilderung des Sachverhalts, soweit er vom Standpunkt des bauenden Ingenieurs aus von Wert sein kann; in diesem Sinne sind auch allfällige subjektive Bemerkungen zu werten.

*

Ueber das Bauvorhaben orientiert ein illustrierter Artikel von Geometer D. Catti (Locarno) in „Hoch- und Tiefbau“ vom 29. März d. J., also bei Baubeginn. Darnach soll mit Rücksicht auf eine beabsichtigte Verbreiterung der gegenwärtigen Niederwasserrinne der Maggia die bestehende eiserne Fachwerkbrücke, die mit 60 m die Niederwasserrinne und mit 50 m das nur einseitige, rechtsufrige Hochwasservorland überspannt, ersetzt werden durch einen armierten Dreigelenk-Betonbogen von 88 m lichter Spannweite, 9,80 m Pfeilhöhe, 5,64 m Gewölbebreite und im Mittel etwa 1,30 m Gewölbestärke (vgl. die Zeichnungen bei Catti). Eine Pfeilerlose Brücke wurde gewählt, weil ein Flusspfeiler im Bett der Maggia, einem der gefährlichsten Wildwasser der Schweiz, ausgeschlossen er-

¹⁾ Die „Züricher Post“ brachte am 5. d. M. ein Bild des Unfalls mit der Unterschrift „Strassenbahn mit 70 Personen ins Wasser gestürzt“!

²⁾ Vergl. „S. B. Z.“ Band 50, S. 167* und 280* (1907).

³⁾ Vergl. „S. B. Z.“ Band 83, S. 63*, 74* und 295* (1924).