

Die Gasturbinen-Kraftzentrale "Port Mann" in Kanada

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **78 (1960)**

Heft 37

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-64955>

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.

Die Gasturbinen-Kraftzentrale «Port Mann» in Kanada

DK 621.311.23:621.438

Diese Zentrale, die am 25. September 1959 eingeweiht wurde, stellt mit vier Einheiten von je 25 MW Leistung zur Zeit das grösste Gasturbinen-Kraftwerk der Welt dar. Die Maschinensätze wurden von der AG. Brown, Boveri & Cie. geliefert. Eigentümerin ist die British Columbia Electric Company (B. C. E.), Vancouver, Kanada; die Zentrale befindet sich in Port Mann, auf dem linken Ufer des Fraser River, ungefähr 25 km östlich des Zentrums der Stadt Vancouver.

Die B. C. E. versorgt die Gebiete um die Städte Vancouver und Victoria mit elektrischer Energie. Sie verfügte dazu über eine installierte Leistung von 780 MW, die ausschliesslich von hydraulischen Kraftwerken aufgebracht wurde. Die meisten dieser Werke sind weit von den Konsumzentren entfernt. Um dem rasch steigenden Bedarf entsprechen und die Versorgungssicherheit erhöhen zu können, drängte sich der Bau einer thermischen Kraftzentrale in Stadtnähe auf. Ihre Aufgabe besteht im Decken der Lastspitzen und im Ausgleichen mangelnder Produktionsfähigkeit der Wasserkraftwerke während Trockenperioden. Dieser Zweckbestimmung entsprechend ergeben sich nur geringe jährliche Vollbetriebszeiten (etwa 1200 h), weshalb besonderer Wert auf niedrige Anlagekosten gelegt wurde. Massgebend für die Wahl von Gasturbinen mit offenem System waren ausser dem niedrigen Preis die kurze Anfahrzeit (die ganze Zentrale kann im Notfall in 30 Minuten vom kalten Zustand auf Vollast gebracht werden), die niedrigen Unterhaltskosten, der geringe Bedarf an Betriebspersonal sowie die Möglichkeit, die Zentrale fernsteuern zu können.

Port Mann eignet sich als Aufstellungsort besonders gut, weil es sich in der Nähe des Verbrauchsschwerpunktes der Stadt Vancouver sowie nicht weit von einer Rohöl- und einer Erdgasleitung befindet, ferner liegt es am Fraser-Fluss, der das nötige Kühlwasser liefert und auf dem Schweröl herangeschafft werden kann. Schliesslich überquert an dieser Stelle eine 230 kV-Uebertragungsleitung den Fluss, an die sich die Zentrale anschliessen liess.

Als Krafthaus dient ein fensterloses Gebäude von rd. 140 m Länge, rd. 25 m Breite und rd. 18 m Höhe, in welchem die vier Maschinengruppen mit Achsen in Längsrichtung aufgestellt wurden, während in einem niedriger gehaltenen Anbau die elektrische Schaltanlage und die Kontrollapparate untergebracht sind. Ein Laufkran von 50 t überspannt den Turbinenraum. Das Haus steht parallel zum Fluss in rd. 300 m Abstand. Flusseitig befinden sich die Lufteintrittsöffnungen und die Abgaskamine, sowie die beiden Haupttransformatoren für 13,8/230 kV, die 230 kV-Druckluftschalter und -Trenner. Der Platz für die Luftfilter ist vorgesehen, jedoch wurden diese nicht eingebaut. Dagegen mildern Schalldämpfer in den Lufteintrittskanälen und den Abgaskaminen beträchtlich den Betriebslärm, was erwünscht ist, da sich das Werk in einer bewohnten Gegend befindet.

Die Gasturbinen arbeiten in der Regel mit Erdgas, das der Erdgas-

leitung entnommen wird und dort unter genügend hohem Druck zur Verfügung steht. Bei Ausfall der Gasversorgung lassen sich die Maschinen auf Rohöl umstellen. Dafür besteht ein Vorratsbehälter von 16 000 m³ Inhalt, der für durchgehenden Vollastbetrieb aller vier Gruppen während zwei Wochen ausreicht. Nötigenfalls kann auch Schweröl verfeuert werden, wenn sich dies später als wirtschaftlich erweisen sollte. Die Gasturbinen sind mit den nötigen Vorrichtungen versehen; dagegen müssten noch zusätzliche Leitungen und Heizvorrichtungen erstellt werden um das dickflüssige Schweröl vom Landungsplatz am Fluss in die Zentrale zu fördern. Gegenwärtig kommt der Gesellschaft Rohöl billiger als Schweröl zu stehen, und zudem eignet es sich besser für den Gasturbinenbetrieb, da es im allgemeinen weniger Aschenbestandteile enthält und nicht oder nur wenig vorgewärmt werden muss.

Wie aus den Bildern 1 bis 4 ersichtlich, besteht jede Gruppe aus zwei Maschinensätzen, von denen der erste die HD-Turbine und den HD-Luftkompressor umfasst, während die zweite aus der ND-Turbine, dem ND-Luftkompressor und einem über ein Zahnradgetriebe angetriebenen Generator mit Erreger gebildet wird. Jeder der beiden Maschinensätze ist mit eigenem Anwurfmotor ausgerüstet. Die vom Freien angesogene Verbrennungsluft wird im Niederdruck-Kompressor auf etwa 4 atü vorverdichtet, durchläuft dann den im Kellergeschoss angeordneten Zwischenkühler, um im Hochdruckkompressor auf den Verbrennungsdruck von 16 bis 17 ata gebracht und von diesem in die Hochdruck-Brennkammer gefördert zu werden, von wo sie mit etwa 620 ° C der Hochdruckturbine zuströmt. Nach erfolgter Entspannung findet eine zweite Erwärmung in der Niederdruck-Brennkammer statt, worauf die Verbrennungsgase wiederum mit etwa 620 ° C in die Niederdruckturbine gelangen und dort Arbeit leisten, um schliesslich durch das Kamin ins

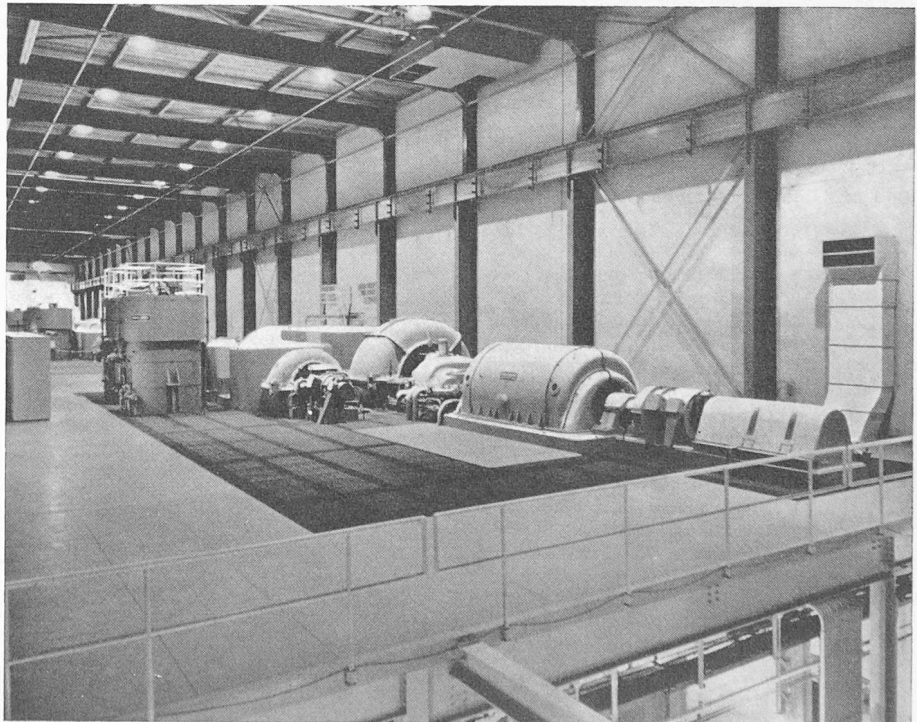


Bild 1. Maschinenhalle im Gasturbinen-Kraftwerk «Port Mann»

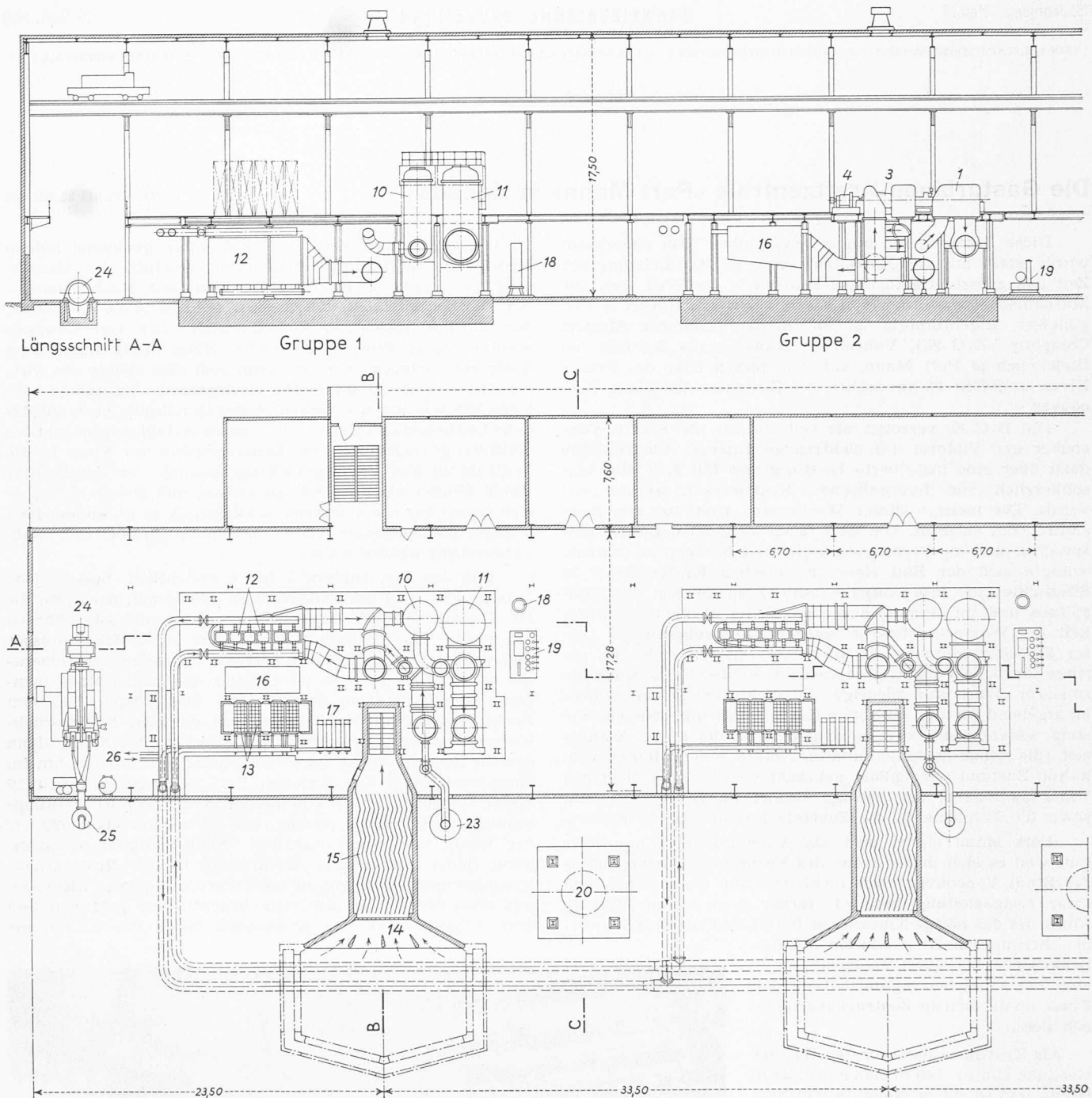
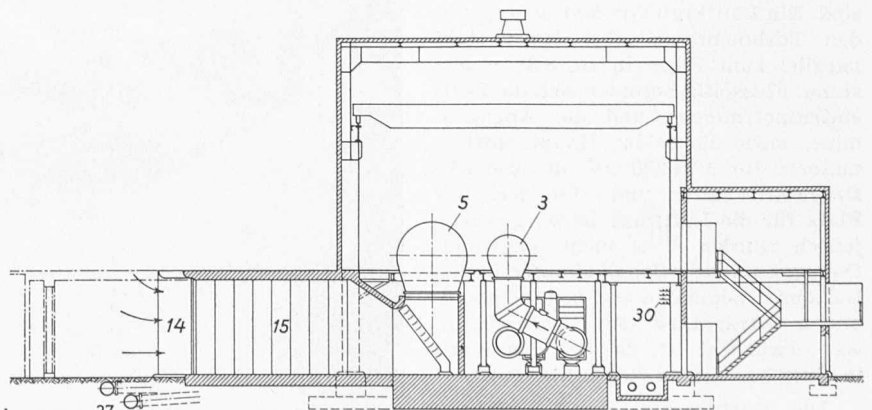


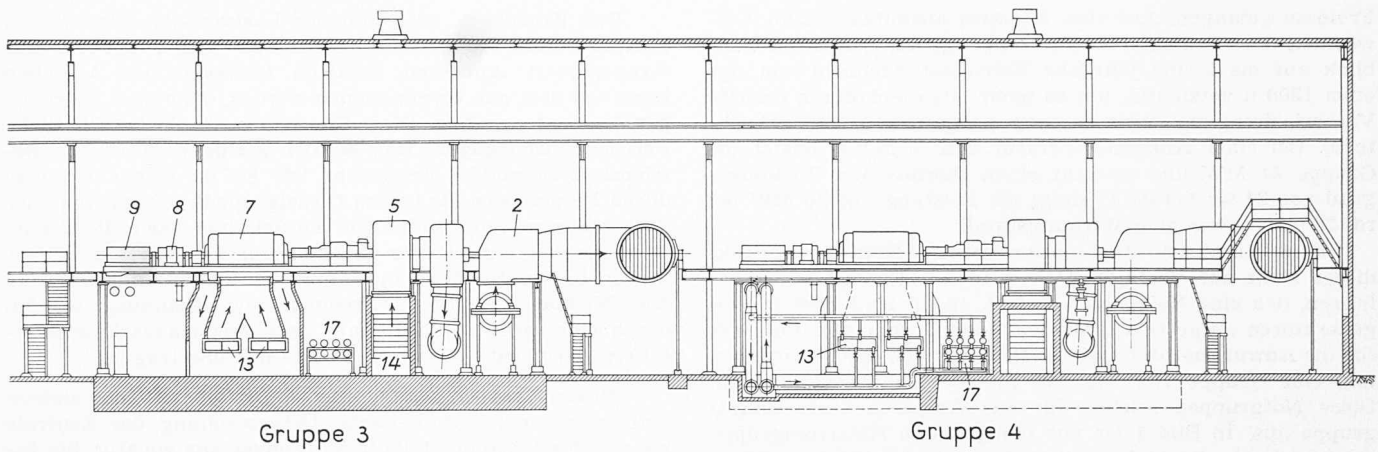
Bild 2a. Längsschnitt und Grundriss des Untergeschosses, 1:400

- 1 Hochdruck-Gasturbine
- 2 Niederdruck-Gasturbine
- 3 Hochdruck-Axial-Kompressor
- 4 Anwurfmotor der Hochdruckgruppe
- 5 Niederdruck-Axial-Kompressor
- 6 Zahnradgetriebe
- 7 Generator
- 8 Anwurfmotor der Niederdruckgruppe
- 9 Erreger
- 10 Hochdruck-Verbrennungskammer
- 11 Niederdruck-Verbrennungskammer
- 12 Luft-Zwischenkühler
- 13 Luftkühler für Generatorluft
- 14 Luft-Eintritt
- 15 Schalldämpfer
- 16 Ölbehälter
- 17 Ölkühler



Schnitt B-B

Bild 3 (rechts). Querschnitt durch den Saugkanal und die Kompressoren einer Gruppe, 1:400



Gesamtlänge 140,70 m

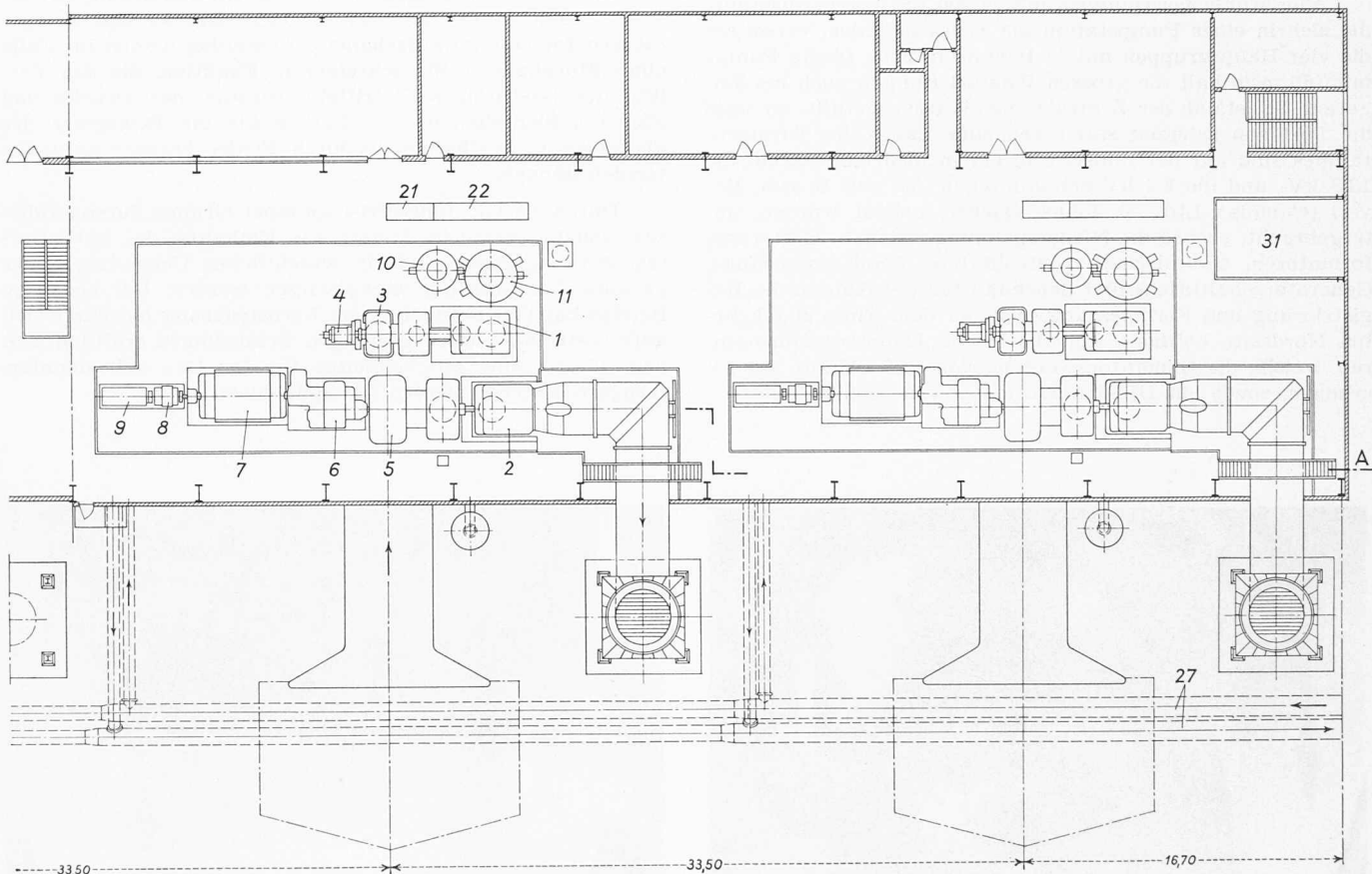
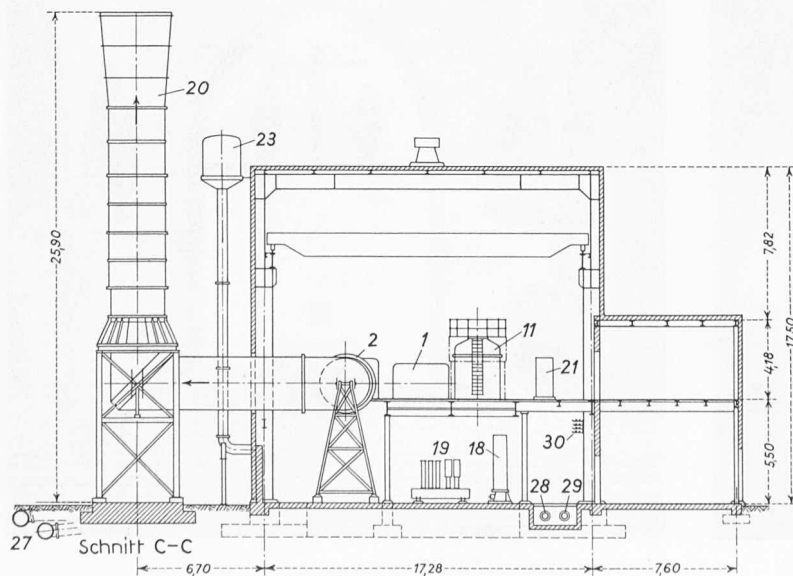


Bild 2b (Fortsetzung von Bild 2a). Längsschnitt und Grundriss der Maschinengruppen, 1:400



- 18 Vorwärmer für Schweröl
- 19 Filterbatterie
- 20 Kamin
- 21 Schalt- und Instrumententafel, thermischer Teil
- 22 Schalt- und Instrumententafel, elektrischer Teil
- 23 Hilfsauspuff
- 24 Notstrom-Diesel-Generatorgruppe
- 25 Auspuff zu 24
- 26 Kühlwasser-Zuleitungen zu 24
- 27 Kühlwasserleitungen
- 28 Naturgas-Leitung
- 29 Schwerölleitung
- 30 Elektrische Kabel
- 31 Montageöffnung

Bild 4 (links). Querschnitt durch das Kamin und Stirnansicht einer Gruppe, 1:400

Freie zu gelangen. Auf eine Abwärmeausnutzung zum Vorwärmen der verdichteten Verbrennungsluft wurde im Hinblick auf die kleine jährliche Betriebsstundenzahl von nur etwa 1200 h verzichtet, um so mehr, als die dadurch erzielte Vereinfachung die Fernsteuerung der ganzen Anlage erleichterte. Bei einer Aussentemperatur von $+15^{\circ}\text{C}$ leistet die Gruppe 24 MW und erreicht einen thermischen Wirkungsgrad von 24 %; bei 0°C steigt die Leistung auf 30 MW bei rd. 26 % thermischem Wirkungsgrad.

Zum Anfahren dient normalerweise Netzstrom. Steht dieser nicht zur Verfügung, so wird mit Eigenstrom angefahren, den eine Notzentrale liefert. In ihr sind zwei Dieselegeneratoren aufgestellt, und zwar eine Gruppe von 1500 kW für die Anwurfmotoren und die Hilfsbetriebe der Gasturbinen und eine Gruppe von 350 kW für die Kühlwasserpumpen. Diese Notgruppen reichen für das Anlassen einer Hauptgruppe aus. In Bild 1 ist nur die grössere Notstromgruppe eingezeichnet; die kleinere befindet sich unmittelbar nebenan; ihre Längsaxe steht parallel zur Maschinenhausaxe.

Vier Kühlwasserpumpen mit je 200 PS Antriebsleistung, die sich in einer Pumpstation am Fluss befinden, versorgen die vier Hauptgruppen mit je $1600\text{ m}^3/\text{h}$. Eine fünfte Pumpe mit $160\text{ m}^3/\text{h}$ hält die grossen Wasserleitungen auch bei längerem Stillstand der Zentrale mit Wasser gefüllt, so dass die Turbinen jederzeit startbereit sind. Längs des Turbinenraumes sind auf der Südseite in einem niedrigen Anbau die 13,8 kV- und die 2,3 kV-Schaltanlagen, die von Brown, Boveri (Canada) Ltd., St. Johns, Quebec, gebaut wurden, untergebracht, ebenso die Niederspannungsanlagen, Hilfstransformatoren, thermischen Kontrolltafeln, Schützenschränke, Generatorschalttafeln und Schränke für die Automatik, Registrierung und Fernmessung. Auf der dem Fluss zugekehrten Nordseite befinden sich die beiden Haupttransformatoren, welche die Generatorspannung von 13,8 kV auf 230 kV erhöhen, sowie ein Hilfstransformator von 5000 kVA.

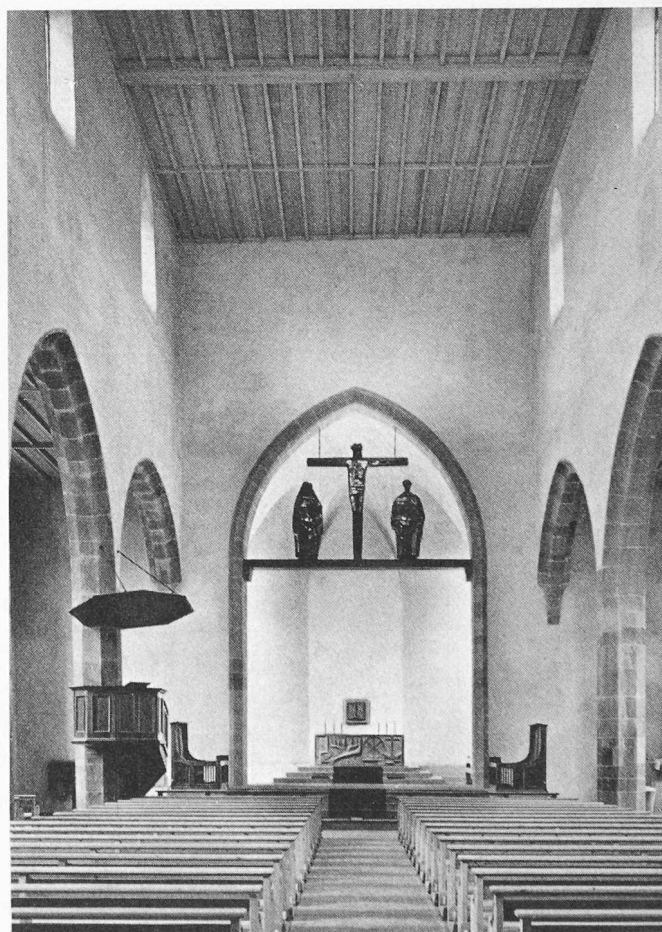
Das Kraftwerk wird von der Lastverteiler-Zentrale im Hauptgebäude der B. C. E. im Zentrum von Vancouver aus ferngesteuert; Anfahren, Belasten, Entlasten und Abstellen kann von dort aus vorgenommen werden, ohne dass Betriebspersonal anwesend ist. Diese Steuerung erlaubt beträchtliche Personaleinsparungen, was bei der geringen jährlichen Betriebszeit besonders erwünscht ist. Es ist ferner möglich, durch Fernsteuern die beiden Dieselgruppen anzufahren oder abzustellen und die beiden 230 kV-Schalter sowie die Transformatoren-Trennschalter zu betätigen. Die für den Wärter in der Lastverteilerstelle in Vancouver wichtigen Messwerte wie Wirklast, Blindlast, Frequenz und Spannung werden durch eine rapid zyklische, auf dem Frequenzvariationsverfahren beruhende Fernmesseinrichtung übertragen.

Wegen dem unbeaufsichtigten Betrieb ist eine sichere und umfassende automatische Ueberwachung der Zentrale von der Lastverteilerstelle in Vancouver aus wichtig. Sie besteht aus den nötigen Registrierapparaten mit Maximalkontakten, die alle wichtigen Werte wie Stromstärken, Brennstoffmengen, Drehzahlen, Vibrationen, Drücke und Temperaturen fortlaufend aufzeichnen. Ausserdem treten im Falle einer Störung vier Störschreiber in Funktion, die den Verlauf der Gasturbinen-Eintrittstemperatur, der Drücke von Steueröl, Sicherheitsöl und Luft sowie die Bewegung der Steuerorgane festhalten, wodurch Fehler leichter gefunden werden können.

Durch die vor Jahresfrist an einer Gruppe durchgeführten Abnahmeversuche konnte das Einhalten der garantierten Wirkungsgrade und ein wesentliches Uebersteigen der garantierten Leistung nachgewiesen werden. Der bisherige Betrieb hat voll befriedigt; die Fernsteuerung bewährte sich aufs beste. Mit diesen günstigen Erfahrungen eröffnen sich neue interessante Möglichkeiten für den Bau unbemannter, ferngesteuerter Zentralen für Spitzenlast.



Kirchenchor vor der Renovation



Kirchenchor nach der Renovation