Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 82 (1964)
Heft: 15: Schweizer Mustermesse Basel

Artikel: Sulzer-Gasturbinen für Ferngastransport in Rumänien
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-67477

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 29.12.2025

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

Elektronische Datenverarbeitungsanlage

DK 681.14

Für die Firma Fluri & Greutert, Treuhand- und Revisions-AG in Baden, hat die im Bau elektronischer Rechenanlagen spezialisierte Firma Güttinger AG in Niederteufen AR eine grosse elektronische Datenverarbeitungsanlage entwickelt und fertiggestellt. Es handelt sich um das bisher grösste System für kommerzielle Zwecke, welche das noch junge, mit einem Bestand von 70 Personen arbeitende Unternehmen baute und auf Ende 1963 dem Betrieb übergeben durfte. Bei der neuen Maschine handelt es sich um ein System, das vor allem für die rationelle Führung der Buchhaltungen von Klein- und Mittelbetrieben geschaffen wurde. Die Anlage zeichnet sich unter anderem durch folgende beachtenswerte Leistungen aus:

Lesung von Lochstreifen:	1 000 Zeichen/s = 2,5 m/s
Geschwindigkeit der Magnetbänder:	15 000 Zeichen/s = 1,5 m/s
Rechengeschwindigkeit:	2 000 Additionen 6stelliger Zahlen/s
Zwischenspeicher mit schnellem Zugriff:	21 500 Bit. = rd. 5000 Zahlen
Druckgeschwindigkeit:	11 Zeilen/s

Der Computer enthält gedruckte Schaltungen mit insgesamt 15 000 Transistoren, 10 000 Dioden und 21 500 Magnetkerne. Ausserordentlich umfangreiche Kontrollen, Spannungsüberwachung, Sicherung gegen Bedienungsfehler sowie automatische Korrekturprogramme sorgen für einen fehlerfreien Betrieb und hohen Bedienungskomfort. Die Programminstruktionen sind fest verdrahtet, so dass sich für den Benützer jegliche Programmierungsarbeit erübrigt.

Die sehr günstige gegenseitige Abstimmung ihrer verschiedenen Leistungsmerkmale stellt die Anlage dadurch unter praktischen Beweis, dass sie eine mittlere Gewerbe-Buchhaltung mit Ausdruck der Einzelkonti des Hauptbuches, der Bilanz sowie der Gewinn- und Verlustrechnung je Monat in zwei Minuten vollautomatisch bewerkstelligt. Als Grundlage für die Durchführung der verschiedenen Aufgaben werden die Zahlen der Kassen-, Postcheck- und Bankkontenblätter verwendet und in einen Lochstreifen gestanzt. Nach Einlesung der Streifen in die Maschine besorgt sie sämtliche Sortier-, Such-, Rechen-, Kontroll- und Druckarbeiten automatisch. Auf Tastendruck weist sie auch die Zahl vollführter Buchungssätze und der gedruckten Zeilen als Grundlage für die Fakturierung aus. Zur Bedienung der Anlage genügt eine Person.

Die mögliche Anzahl der verarbeitbaren Kundenbuchhaltungen liegt bei 10 000. Diese grosse Kapazität haben sich auch befreundete Treuhandfirmen zunutze gemacht. Sie besitzen ihre eigenen Streifenstanzer und überweisen die Lochstreifen zur zentralen Verarbeitung dem in Baden installierten Güttinger-Computer. Die Buchhaltungen einer Treuhandfirma oder einer selbständigen Buchhaltungsabteilung einer dieser Firmen werden je auf einem Magnetband gespeichert, das 900 Buchhaltungen zu fassen vermag.

Die Vorteile der neuen Buchhaltungsmethoden liegen in ihrer Schnelligkeit und Fehlersicherheit sowie in der Tatsache, dass aufgrund der permanent gespeicherten Saldenlisten Bilanzen sowie Erfolgsrechnungen zu irgend einem Zeitpunkt innert weniger als einer Minute ausgedruckt werden können. Konstrukteure und Auftraggeber dürfen sich mit Recht freuen, dass es ihnen in gemeinschaftlicher Zusammenarbeit gelungen ist, erstmals in der Schweiz eine solche elektronische Datenverarbeitungsanlage zu bauen.

Sulzer-Gasturbinen für Ferngastransport in Rumänien

DK 621.438:621.615

Die rumänischen Oelfelder liegen am südlichen Karpatenfuss (Bild 1). Das Erdöl enthält stets eine gewisse Gasmenge mit einem verhältnismässig grossen Anteil an schweren Kohlenwasserstoffen. Dieses Petrolgas wird vom Oel getrennt und ist bis in die jüngste Zeit nutzlos verbrannt worden. Nun soll es als wertvoller Energieträger ebenfalls ausgenützt werden. Ausser den Oelfeldern finden sich im Zentrum Rumäniens Erdgasfelder vor, deren Gas nach einem langfristigen Programm ebenfalls ausgebeutet werden soll. Für den Ferntransport werden neuerdings Turbokompressoren angewendet, für deren Antrieb man mit Vorteil Gasturbinen vorsieht. Entsprechende Ausrüstungen sind von Gebrüder Sulzer AG, Winterthur, geplant und teilweise schon geliefert und in Betrieb gesetzt worden. Sie sollen nachfolgend beschrieben werden.

1. Die Anlagen für Petrolgasverdichtung

Das aus dem Oel ausgeschiedene Gas steht unter einem Druck von 1,05 bis 1,35 ata zur Verfügung; seine Menge beträgt 1,5 bis 2 Mio nm³ in 24 Stunden. Es wird in einer ersten Kompressorenanlage *A*, die sich in Ticleni befindet, auf 7 ata verdichtet, wozu drei parallelarbeitende Maschinengruppen vorgesehen sind. Diese Aufteilung erlaubt eine gute und wirtschaftliche Anpassung an die Betriebsbedürfnisse. Meist dient eine Gruppe als Reserve. Eine hohe Anpassungsfähigkeit ist deshalb erwünscht, weil das geförderte Gas teils als Brennstoff für eine thermische Kraftzentrale im Sondengebiet dient, teils den Eigenbedarf in der unmittelbaren Umgebung zu decken hat. Der Rest wird einer zweiten Zentrale *B* zugeleitet, die in Barbaesti, etwa 20 km von der ersten Zentrale *A* entfernt, aufgestellt wurde.

Jede Einheit der Zentrale *A* besteht aus einer dreigehäusigen Radialkompressorengruppe, die das Gas ohne Zwischenkühlung verdichtet, sowie aus einer Gasturbine mit einer effektiven Leistung von 3000 kW und einem dazwischengeschalteten Zahnradgetriebe. Je nach der Zusammensetzung liegt das Molekulargewicht des Gases zwischen 18 und 22. Neben der Zentrale *A* befindet sich eine zusätzliche Kompressoreinheit (Station *E*), die aus einem eingehäusigen, elektrisch angetriebenen Radialkompressor besteht. Dieser ist von gleicher Ausführung wie die Hochdruckmaschinen der Kompressorengruppen in der Zentrale *A*. Der Antriebsmotor liegt an der Hochspannung und ist drehzahlreguliert. Diese Einheit fördert maximal 0,7 Mio nm³ in 24 Stunden von etwa 3 ata gegen den gleichen Enddruck von 7 ata. Zusammen mit einer bestehenden Kolbenkompressorgruppe kann sie als Ersatz für eine Gasturbinengruppe dienen, wenn z. B. Revisionsarbeiten durchzuführen sind.

Die Station *B* erhält das Gas aus einer Abscheideranlage, welche die schweren Bestandteile des Gemisches bei einem Druck von 7 ata ausscheidet, so dass das Restgas fast nur noch aus Methan besteht. Infolge des Druckabfalles in der Trennanlage und anschliessender Leitung zur Station *B*

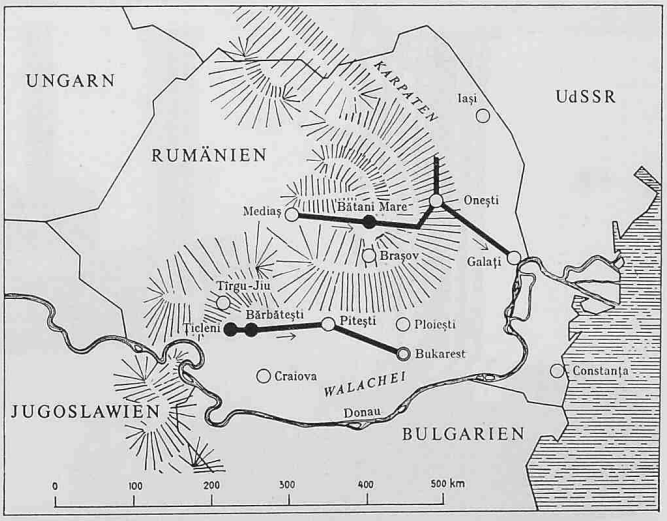

Bild 1. Lageskizze der rumänischen Erdgasleitungen und Kompressorstationen, Masstab 1:1 000 000

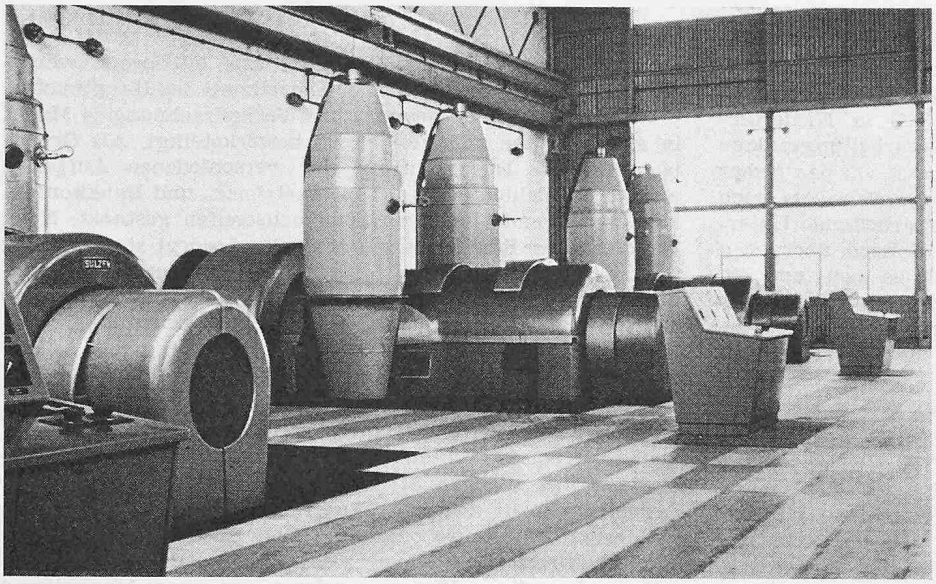

Bild 2. Gasturbinenhalle der Anlage A in Ticleni. Links die gasdichte Schottenwand zum Kompressorenraum, rechts die Kommandopulte für die einzelnen Maschinengruppen

beträgt der Gasdruck am Kompressoreneintritt noch etwa 6 ata. Vier identische Kompressoreinheiten fördern das Gas gegen einen Enddruck von 24 ata (Bild 3). Bestehende Kolbenkompressoren erhöhen den Druck anschliessend auf 50 ata und speisen das Gas in die Fernleitung Richtung Bukarest ein. Die zweigehäusigen Radialkompressoren der Station *B* werden von Gasturbinen mit einer Nettoleistung von 3000 kW angetrieben. Diese ermöglichen eine gute Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse des Betriebes, weil deren Nutzturbinen von den Turbinen für den Antrieb der Luftkompressoren getrennt sind und daher mit verschiedenen Drehzahlen betrieben werden können.

2. Gasturbinenkonstruktion

Die in den Stationen *A* und *B* in Betrieb stehenden Gasturbinen vereinigen in einem geschlossenen Maschinennenblock einen zehnstufigen Axialkompressor für die Luft, eine zweistufige Hochdruckturbine für den Antrieb des Luftkompressors und eine einstufige Nutzleistungsturbine. Bild 4 zeigt einen Längsschnitt. Der Stator des ganzen Maschinenblocks bildet ein steifes Rohr, was die Fertigmontage der Einheit im Herstellerwerk ermöglicht und damit die Montage am Aufstellungsort wesentlich erleichtert und abkürzt. Es ist insbesondere möglich, die Spiele zwischen den rotierenden und den feststehenden Teilen im Werk genau einzustellen.

Wie aus Bild 4 ersichtlich, sind die beiden Laufradscheiben der Hochdruckturbine am einen Ende des Kompressorrotors befestigt. Dieser ruht in zwei Lagern, von denen das äussere als Spurlager ausgebildet ist. Dank der fliegenden Anordnung der Turbinenscheiben ist der Rotor unempfindlich gegenüber Verkrümmungen infolge ungleicher Temperaturen, und zwar sowohl während des Betriebes als auch nach dem Abstellen der Maschine. Die Turbinenscheiben sind mittels Hirthverzahnungen gekuppelt, was rasche Aenderungen der Betriebszustände und schnelles Anfahren bei grosser Laufruhe ermöglicht. Im steifen Stator sind die Innengehäuse für die Leitschaufeln des Kompressors und der Turbine sowie der Lager der Nutzturbine radialflexibel eingebaut. Am freien Stirnende des Kompressors treibt das Rotorende über ein Stirnradgetriebe den Drehzahlregler, einen Sicherheitsregler sowie eine Haupt-Schmierölpumpe und eine Haupt-Regelölpumpe an. Dort befindet sich ein mit Drucköl betätigter Motor zum Anlassen. Die beiden Brennkammern sind seitlich an der Maschine angebracht. Dadurch lässt sich die Verbrennung leicht kontrollieren. Ausserdem sind die Flammrohre und die Brennerteile leicht zugänglich. Im Hinblick auf die geringen Gestehungskosten des Gases und im Interesse grösster Einfachheit wurde auf Wärmeaustauscher verzichtet. Die ganze Turbineneinheit wiegt 24 t. Bei einer Ansaugtemperatur der Luft von 15° C und voller Leistung ergeben sich folgende Hauptdaten:

Kompressordrehzahl	7200 U/min
Drehzahl der Nutzturbine	6060 U/min
Kupplungsleistung der Nutzturbine	3400 kW
Thermischer Wirkungsgrad	18,7%
Luftdurchsatz	30 kg/s
Druckverhältnis	3,9
Gastemperatur nach Brennkammer	760° C

In den Stationen *A* und *B* hat man aus Sicherheitsgründen den Kompressorenraum vom Turbinenraum durch eine Schottwand getrennt; Bild 2 zeigt den Turbinenraum der Station *A*, Bild 3 den Kompressorenraum der Station *B*. Neben dem Turbinenraum befindet sich die Kommandozentrale zur Steuerung und Ueberwachung aller maschinellen Einrichtungen. Um einen genügenden Explosionsschutz zu gewähren, steht diese Zentrale unter Ueberdruck. Jeder Maschinensatz ist mit einem eigenen Betriebsgas-, Regulier- und Sicherheitssystem sowie mit eigener Schmierölversorgung ausgerüstet. Diese Systeme befinden sich unter dem Turbinenraum. Hinzu kommt für jede Kompressorgruppe ein Sperrölsystem zum Abdichten der Wellendurchführung gegen das zu fördernde Gas [1]). Diese Systeme befinden sich unter dem Maschinenhausboden des Kompressorenraumes. Zum Anlassen

[1]) Solche Systeme sind beschrieben in SBZ 1963, H. 49, Seite 859, speziell Bilder 9 bis 14.

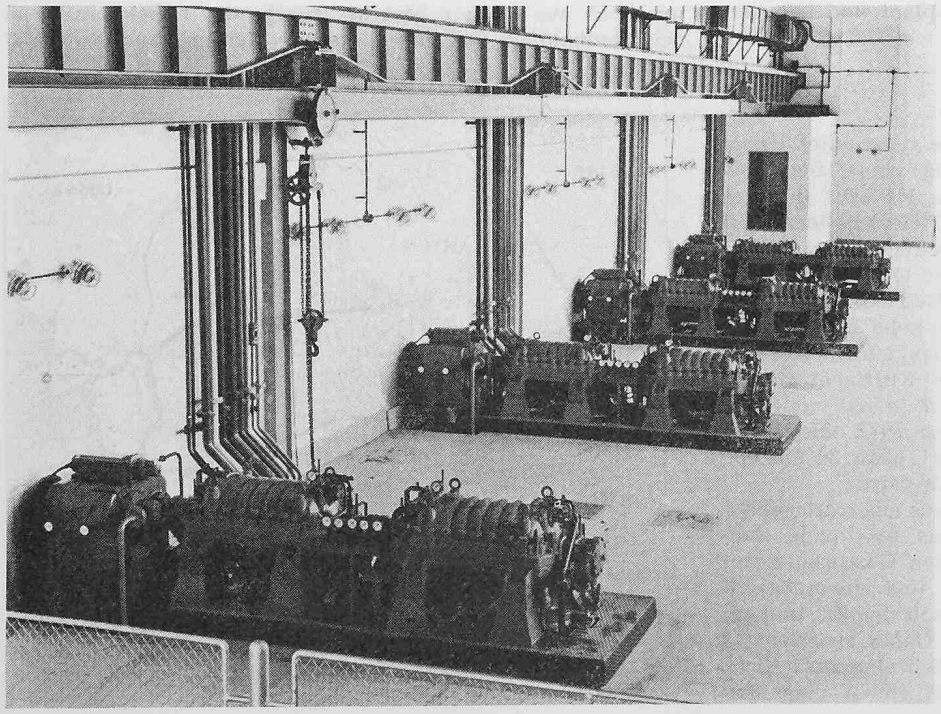

Bild 3. Kompressorenhalle der Anlage B in Barbatesti mit vier Maschinengruppen, die Petrolgas von 6 auf 24 ata verdichten

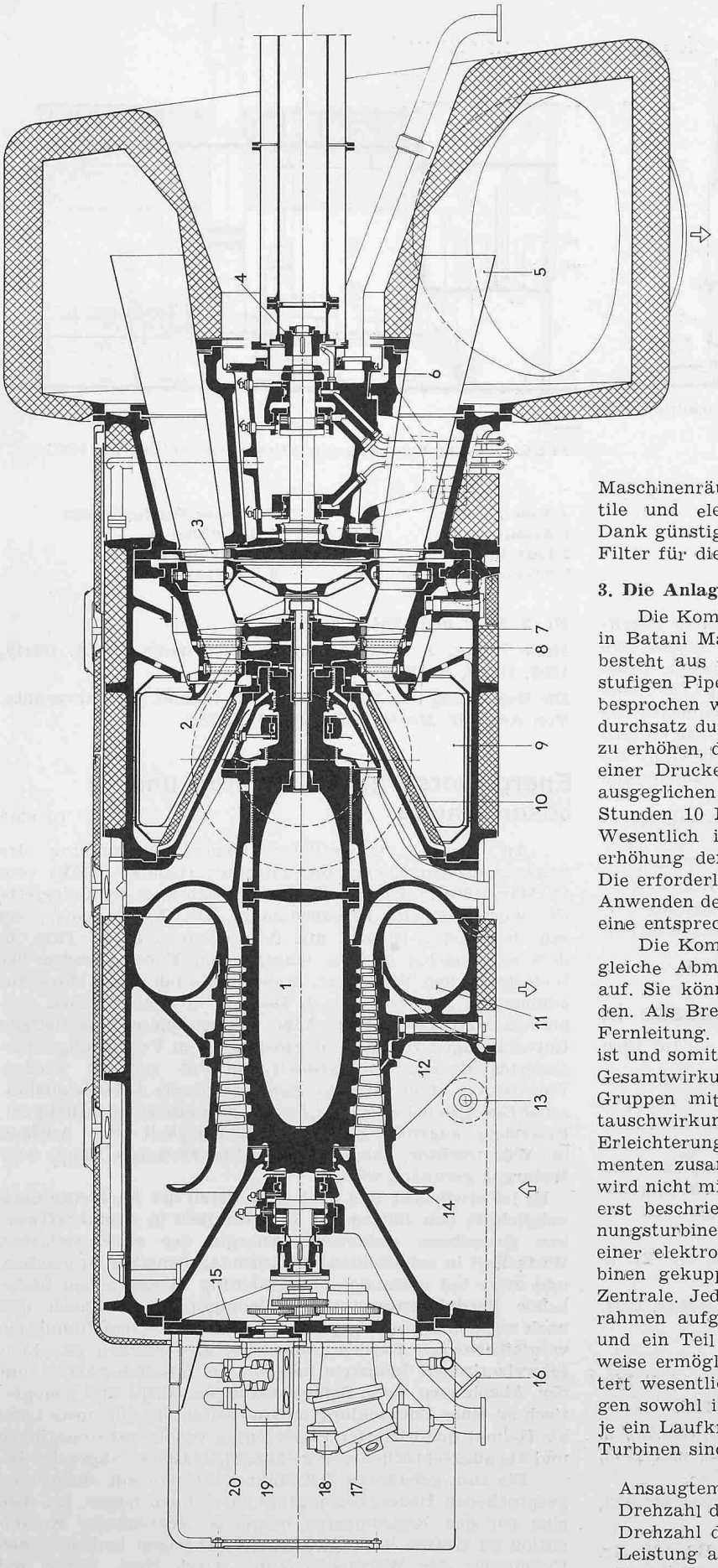

Bild 4. Längsschnitt durch die Sulzer-Gasturbine Typ NS 63/45

1 Rotor der Gaserzeugungsgruppe mit zehnstufigem Kompressor
2 Rotor mit zweistufigem Turbinenteil
3 Nutzturbinenrotor
4 Zahnkupplung für Leistungsabgabe an die Arbeitsmaschine
5 Abgasdiffusor mit Abgasgehäuse
6 Raum für Kühl- bzw. Sperrluftzufuhr zur Nutzturbine
7 Luftraum für Stator- und Turbinenscheibenkühlung
8 Lufteintritt für Turbinengehäusekühlung
9 Turbineneintrittsgehäuse mit zwei seitlichen Eintrittsstutzen
10 Luftkanal zur Kühlung der Turbinenscheiben und des Zugankers
11 Druckstutzen des Kompressors
12 Luftentnahme nach der dritten Kompressorstufe
13 Auge für Montageräder
14 Ansaugstutzen des Kompressors
15 Geräteplatte
16 Schmierölzufuhr
17 Drucköl-Anlassmotor
18 Drehzahl- und Ueberdrehzahlregler
19 Hauptschmierölpumpe
20 Hauptregelölpumpe

besteht eine gemeinsame, elektrisch angetriebene Oel-Pumpengruppe, die über ein ferngesteuertes Verzweigungssystem die Anlass-Kolbenmotoren mit Drucköl versorgt, die an der Frontplatte jeder Gasturbine angebracht sind. Die in den Maschinenräumen installierten Elektromotoren, Magnetventile und elektrischen Apparate sind explosionsgeschützt. Dank günstiger atmosphärischer Bedingungen erübrigen sich Filter für die Brennluftreinigung.

3. Die Anlagen für Naturgasverdichtung

Die Kompressorenstation für das Naturgas befindet sich in Batani Mare (Bild 1) und umfasst zwei Einheiten. Jede besteht aus einer Gasturbine von 3000 kW und einem einstufigen Pipeline-Kompressor, dessen Bauart bereits früher besprochen wurde[2]). Die Anlage hat die Aufgabe, den Gasdurchsatz durch eine bereits bestehende Fernleitung dadurch zu erhöhen, dass der grössere Druckabfall durch Einschalten einer Druckerhöhungsstufe im Mittelabschnitt der Leitung ausgeglichen wird. Im normalen Betriebspunkt sollen in 24 Stunden 10 Mio nm^3 von 36 auf 48 ata verdichtet werden. Wesentlich ist dabei, dass sich Fördermenge und Druckerhöhung den Bedingungen des Pipeline-Betriebs anpassen. Die erforderliche Anpassungsfähigkeit wurde vor allem durch Anwenden der Gasturbine mit freier Nutzturbine sowie durch eine entsprechende Ausbildung der Regulierung erreicht.

Die Kompressoren der beiden Maschinengruppen weisen gleiche Abmessungen und gleiche Betriebscharakteristiken auf. Sie können allein oder beide zusammen betrieben werden. Als Brennstoff für die Gasturbinen dient Gas aus der Fernleitung. Da dieses bereits mit Transportkosten belastet ist und somit einen höheren Wert aufweist, musste auf guten Gesamtwirkungsgrad geachtet werden. Deshalb sind beide Gruppen mit Röhren-Wärmeaustauschern mit einem Austauschwirkungsgrad von 80% ausgerüstet worden, die zur Erleichterung von Transport und Montage aus einzelnen Elementen zusammengesetzt sind. Das Anfahren der Turbinen wird nicht mit Druckölmotoren vorgenommen wie bei den zuerst beschriebenen Anlagen, sondern mit Erdgas-Entspannungsturbinen. Diese werden während des Anfahrens mittels einer elektromagnetischen Lamellenkupplung mit den Turbinen gekuppelt. Bild 5 zeigt einen Querschnitt durch die Zentrale. Jede Maschinengruppe ist auf einem Fundamentrahmen aufgebaut, auf dem auch die Schmierölversorgung und ein Teil des Reguliersystems montiert ist. Diese Bauweise ermöglicht eine einfache, rasche Montage und erleichtert wesentlich den Transport. Für Revisionsarbeiten genügen sowohl im Kompressorenraum wie im Gasturbinenraum je ein Laufkran von nur 5 t Tragkraft. Die Hauptdaten der Turbinen sind:

Ansaugtemperatur	15° C
Drehzahl des Luftkompressors	7200 U/min
Drehzahl der Nutzturbine	6800 U/min
Leistung an der Kupplung der Nutzturbine	2950 kW
Thermischer Wirkungsgrad	27%
Luftdurchsatz	33 kg/s
Druckverhältnis	4,2
Gastemperatur nach Brennkammer	760° C

[2]) a. a. O., Bilder 3, 4 und 5.

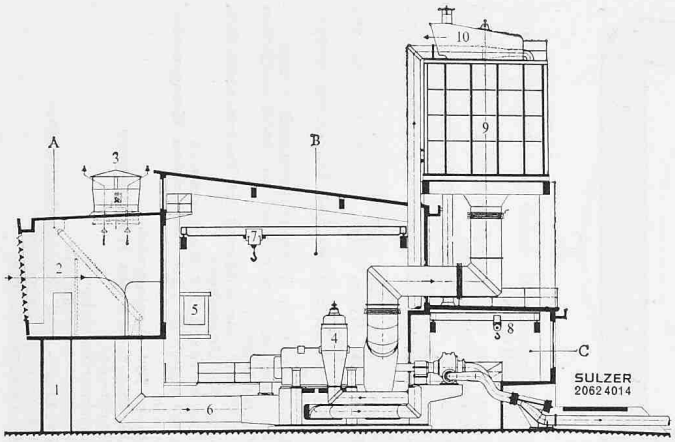

Bild 5. Pipeline-Kompressorenstation mit Gasturbinenantrieb von 3000 kW

A Frontgebäude
1 Einfahrtor
2 Ansaugraum
3 Ventilatoren z. Schmierölkühler
B Gasturbinenraum
4 Maschinengruppe
5 Kommandoraum
6 Ansaugleitung
7 5-t-Kran
C Kompressorraum
8 5-t-Kran
9 Wärmeaustauscher
10 Abgasöffnungen

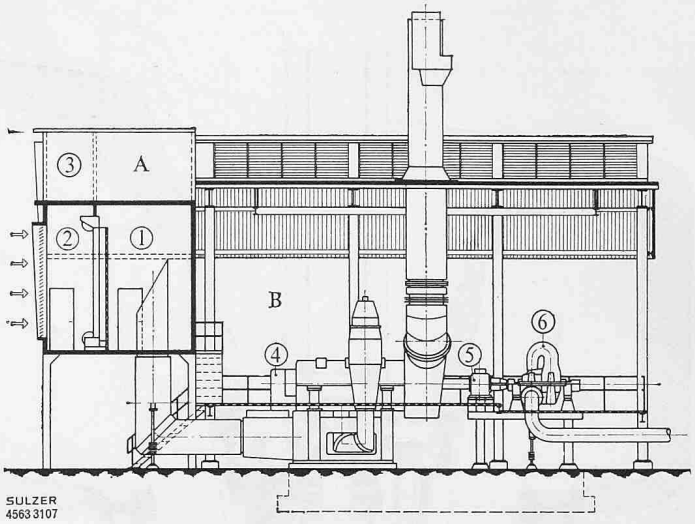

Bild 6. Pipeline-Pumpstation mit Gasturbinenantrieb von 3000 kW

A Frontgebäude
1 Ansaugraum
2 Luftfilter
3 Schmierölkühler mit Luft
B Offener Maschinenraum
4 Gasturbine
5 Reduktionsgetriebe
6 Rohölpumpe

Abschliessend sei noch auf eine in Ausführung begriffene Oelpumpenstation für den Nahen Osten hingewiesen (Bild 6). Die Gasturbine, die mit Naturgas arbeitet, treibt über ein Reduktionsgetriebe eine Zentrifugalpumpe für Rohöl an. Wie im Bild angedeutet, sind die Aushubarbeiten für das Maschinenfundament sehr gering. Das Gebäude ist einfach und allseitig offen. Auf der Ansaugseite sind Luftfilter, mit Luft betriebene Schmierölkühler und ein Kommandoposten angeordnet.

Die besondern Vorteile des beschriebenen Gasturbinentyps als Antriebsmaschine in Anlagen für Oel- und Gastransport sind: gedrängte Bauweise, erleichterter Transport, rasche Montage, leichte Fundamente, kein Kühlwasserbedarf, rasche Betriebsbereitschaft, einfache Bedienung. Die mit den ausgeführten Anlagen gesammelten Betriebserfahrungen haben die Erwartungen voll bestätigt.

Die Hallen der Schweizer Mustermesse in Basel von 1919 bis 1964

DK 725.91

Ueber die Bauten der Schweizer Mustermesse hat die Schweiz. Bauzeitung häufig berichtet. Beim Nachschlagen in alten Bänden ergibt sich ein fast lückenloses Bild der baulichen Entwicklung und auch der inneren Ausgestaltung mancher Glieder des grossen und vielfältigen Komplexes, den die Muba-Anlagen heute darstellen. Ein Ueberblick über unsere wichtigeren Veröffentlichungen dürfte gelegentlich von Nutzen sein, so dass wir ihn im folgenden geben.

Wettbewerb für die Muba-Bauten, 1919, Bd. 73, Nr. 24, S. 278 ff.

Räume in den provisorischen Hallen, Arch. *E. Bercher,* 1921, Bd. 77, Nr. 18, S. 199.

Hallen 1 bis 4, 1926, Bd. 88, Nr. 1, S. 22.

Halle 6, Ing. *Preiswerk & Esser,* 1934, Bd. 103, Nr. 14, S. 160.

Wettbewerb für Halle 8, 1939, Bd. 114, Nr. 19, S. 225.

Halle 8, Arch. *P. Sarasin* u. *H. Mähly,* Ing. *E. B. Geering* u. *A. Meyer-Stehelin,* 1942, Bd. 119, Nr. 16, S. 185, und 1943, Bd. 121, Nr. 18, S. 219.

Erneuerung der Säle in Halle 1, Arch. *A. Dürig,* 1944, Bd. 123, Nr. 17, S. 204.

Provisorische Halle 9, *Nielsen-Bohny AG,* 1944, Bd. 123, Nr. 17, S. 201.

Halle 3b, Arch. *Suter & Suter,* Ing. *O. Ziegler,* 1947, Nr. 15, S. 192.

Provisorische Hallen 10 bis 14, Arch. *Bercher & Zimmer,* Ing. *E. B. Geering,* 1947, Nr. 15, S. 191.

Hallen 10 bis 21, Arch. *H. Hofmann,* Ing. *E. B. Geering,* 1952, Nr. 3, S. 37 und 1954, Nr. 19, S. 263.

Halle 7, Ing. *A. Aegerter,* Arch. *F. Bräuning* u. *A. Dürig,* 1958, H. 14, S. 197.

Die Gestaltung der Muba-Stände im Wandel der Jahrzehnte. Von Arch. *H. Marti,* 1952, Nr. 16, S. 235.

Energieversorgung in guten und bösen Tagen

DK 620.9

An der 44. Ordentlichen Generalversammlung des Schweizerischen Energiekonsumentenverbandes (EKV) vom 18. März 1964 im Kongresshaus in Zürich hielt der Delegierte für wirtschaftliche Kriegsvorsorge, Dr. *F. Hummler,* ein sehr beachtetes Referat mit dem obengenannten Titel, in dem er zunächst auf die langfristigen Entwicklungen der schweizerischen Wirtschaft hinwies, die mit einer stark zunehmenden Nachfrage nach Energie in allen Formen verbunden sind. Dementsprechend müssen diese langfristigen Entwicklungen von allen an einer sicheren Versorgung interessierten Kreisen mit grosser Sorgfalt verfolgt werden. Wer das tut, stellt fest, dass der prozentuale Anteil einheimischer Energiequellen an der Deckung des Bedarfs zurückgeht. Besonders augenfällig ist die Abhängigkeit vom Ausland im Wärmesektor, solange kein schweizerisches Rohöl oder Naturgas gefunden wird.

Es ist erwünscht und nach dem Urteil der Fachleute auch möglich, in den Jahren von 1970 bis 1980 in Atomkraftwerken gewonnene elektrische Energie der schweizerischen Wirtschaft in entscheidendem Ausmass dienstbar zu machen, und zwar bei optimaler Eingliederung in das schon bestehende Produktionssystem zu Bedingungen, die nach und nach mit den Gestehungspreisen der traditionellen Produktion vergleichbar sein werden. Dabei wäre zu wünschen, es sei der schweizerischen Industrie möglich, in Zusammenarbeit mit den Abnehmern ihrer Sonderleistungen, aktiv und schöpferisch an einer Entwicklung mitzuarbeiten, die für unser Land als Heimat qualifizierter Produzenten von Investitionsgütern und als ausgesprochen energiehungriges Gebiet angezeigt ist.

Bis zum genannten Zeitpunkt wird man mit einem ausgesprochenen Uebergangsregime zu rechnen haben, bei dem eine für den Konsumenten möglichst vorteilhafte Kombination zu treffen ist zwischen der bisherigen hydraulischen Erzeugung, der Wärmeerzeugung durch Holz, Kohle und Oel, der Neuschaffung einer genügenden Anzahl thermischer Werke der klassischen Bauart in den für diese Werke wirtschaftlichsten Grössenordnungen und der Ausnutzung der Möglichkeiten des Energieaustausches mit dem Ausland. Dabei wird darüber nachzudenken sein, wie diese langfristige Entwicklung unter Umständen gefährdet oder für kürzere