

# Jubiläum bei Escher Wyss

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 11: **19th Annual International Gas Turbine Conference and Products Show: March 31-April 4, 1974, Zürich, Kongresshaus**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72288>

## **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.

der Schweiz in den Händen der Brown, Boveri-Sulzer Turbomaschinen AG (BST)<sup>9)</sup> 10).

Abschliessend darf festgestellt werden, dass die Arbeiten sehr beachtlich sind, welche schweizerische Forschungsinstitute und Maschinenfabriken auf dem Gebiete des Gasturbinenbaues geleistet haben. Sie fanden denn auch im Ausland, namentlich auch in den USA, grosse Beachtung. Gewiss trug dazu der Umstand bei, dass unser Land vom Krieg verschont blieb. Wir sind uns aber auch bewusst, dass diese Bevorzugung verpflichtet, und zwar nicht zu weiterer Steigerung des Wohlstandes, sondern zu tatkräftiger Mitarbeit am weltweiten Werk, Ordnung zu halten und Not zu lindern.

A. Ostertag

<sup>9)</sup> Diese Firma hat neuerdings einen ARI-Isothermkompressor für grosse Leistungen entwickelt, bei welchem der Niederdruckteil als Achsialmaschine mit verstellbaren Leitschaufeln ausgebildet ist, während der Hochdruckteil aus drei Radialstufen besteht.

<sup>10)</sup> Dass sich die Gasturbine auch noch auf andere Weise mit Erfolg verwirklichen lässt, zeigt R. Huber in [6] und [11].

#### Literaturverzeichnis

- [1] J. Ackeret und C. Keller: Eine aerodynamische Wärmekraftanlage, SBZ Bd. 113 (1939), Nr. 19, S. 229.
- [2] H. Quiby: Comptes rendus des essais de la turbine aérodynamique Escher Wyss-AK. SBZ Bd. 125 (1945), H. 23, S. 269 und H. 24, S. 279.
- [3] W. Karrer: Die Gasturbinen-Versuchsanlage der Maschinenfabrik Oerlikon. SBZ 66 (1948), Nr. 21, S. 291–296.
- [4] A. Büchi: Über die Entwicklungs-Etappen der Büchi-Abgasturboaufladung, SBZ 70 (1952), Nr. 16, S. 217; Nr. 17, S. 244; Nr. 18, S. 263.
- [5] H. Pfenninger: Wirtschaftliche Betrachtungen zur Erzeugung von Energiespitzen durch Gasturbinen und Betriebserfahrungen mit dem Spitzenkraftwerk Beznau der NOK. SBZ 73 (1955), H. 9, S. 115–119.
- [6] R. Huber: Über die Weiterentwicklung der Freikolben-Generatoren. SBZ 75 (1957), H. 24, S. 361–368.
- [7] F. Taygun: Heissluft-Turbinenanlagen mit geschlossenem Kreislauf. Geschichtliche Entwicklung, heutiger Stand und Zukunftsprobleme. SBZ 75 (1957), H. 24, S. 374–381, H. 25, S. 394–401.
- [8] W. Karrer: Die Oerlikoner Gasturbinenanlage Bône der Electricité et de Gaz d'Algérie. SBZ 75 (1957), H. 24, S. 386.
- [9] W. P. Auer: Die Brown-Boveri-Gasturbinen im Kraftwerk «Luigi Orlando» in Livorno. SBZ 75 (1957), H. 24, S. 390.
- [10] G. Deuster: Die Heissluftturbine in der Heizwirtschaft und das Heizkraftwerk Oberhausen. SBZ 80 (1962), H. 33, S. 571–578.
- [11] R. Huber: Über den gegenwärtigen Stand der Freikolbentechnik. SBZ 80 (1962), H. 35, S. 603–609.
- [12] F. Taygun: Die Gasturbine mit geschlossenem Kreislauf als Mehrzweckanlage. SBZ 84 (1966), H. 10, S. 175–190.
- [13] R. A. Strub: Erfahrungen an industriellen Gasturbinen. SBZ 84 (1966), H. 10, S. 191–197.
- [14] H. R. Bolliger: Gasturbinen für Spitzenlast-Erzeugung. SBZ 84 (1966), H. 10, S. 197–202.
- [15] H. Pfenninger: Axialverdichterbeschaukelung für grosse Fördermengen. SBZ 88 (1970), H. 24, S. 535–541.
- [16] H. Pfenninger: Die Gasturbinenabteilung bei BBC, Rückblick und heutiger Stand. SBZ 88 (1970), H. 30, S. 683–691.
- [17] F. Salzmann: Zur Theorie der Regelung von aerodynamischen Wärmekraftanlagen mit geschlossenem Kreislauf. «Schweizerische Bauzeitung» 65 (1947), H. 10, S. 123 und H. 11, S. 137.
- [18] F. Taygun und H. Fruttschi: Die Heissluftturbineanlage mit Naturgasfeuerung in Toyotomi. «Schweizerische Bauzeitung» 76 (1958), H. 39, S. 579.

## Jubiläum bei Escher Wyss

DK 621.438:061.5

Im Jahre 1954 kam im Werk der Escher Wyss GmbH in Ravensburg eine im geschlossenen Kreislauf arbeitende Gasturbinenanlage von 2300 kW in Betrieb. Sie hat seither ohne wesentliche Störungen während 100 000 Stunden elektrische Energie und Wärme für die Versorgung der dortigen Fabrikanlagen geliefert.

Dieses für eine Pionieranlage bemerkenswerte Ergebnis verdient im Kreise der beteiligten und interessierten Fachleute gebührend gefeiert zu werden. So fanden sich am 7. Dezember 1973 rund dreissig Gäste und Angehörige der Arbeitsgemeinschaft, welche Entwicklung, Konstruktion, Ausführung und Betrieb durchgeführt hatte, im Werk Ravensburg zusammen. Nach einer Begrüssung durch Direktor M. Henzi schilderte Prof. Dr. C. Keller die Entwicklung der nach ihren Erfindern J. Ackeret und C. Keller benannten AK-Anlage. Anschliessend gab Dipl.-Ing. G. Deuster, Vorsitzender der Energieversorgung Oberhausen, interessante Betriebserfahrungen bekannt, die er an der im dortigen Heizkraftwerk 1957 aufgestellten Heissluftturbineanlage von 15 000 kW elektrischer Nennleistung gesammelt hatte (Betriebsstundenzahl bis heute rund 85 000).

Beide Anlagen sind für Kohlenstaubfeuerung gebaut. Sie können aber auch mit Leichtöl oder Schweröl betrieben werden. Sogar der Einbau von Gasbrennern ist vorgesehen (Naturgas in Ravensburg bzw. Koksofengas in Oberhausen), so dass man sich sehr weitgehend den günstigsten Liefermöglichkeiten für Brennstoffe anpassen kann.

Die Anlage im Werk Ravensburg stand bei der Besichtigung in Betrieb. Die nach über 70 000 Betriebsstunden ausgewechselten Teile, die den hohen Temperaturen ausgesetzt wa-

ren, im besonderen der Düsenkasten am Turbineneintritt und der Turbinenrotor, zeigten keine Ansätze von Verunreinigungen. Eindrücklich war auch der Rundgang durch die grosszügig angelegten Werkstätten, die mit in Bearbeitung befindlichen Maschinenteilen gefüllt waren. Besonderes Interesse fanden vor allem die grossen Stücke von Wasserturbinen und Kugelschiebern sowie von Papiermaschinen und Schiffspropellern mit verdrehbaren Schaufeln.

Beim Mittagessen im Gästeraum des Escherhauses entspann sich ein reges Gespräch über neuere und neuste Entwicklungen im Bau von thermischen Kraftmaschinen, von Kernreaktoren und über die im Hinblick auf die zunehmenden Versorgungsschwierigkeiten mit Rohöl besonders aktuelle Wärmekraftkupplung. So kam unter anderem auch die besondere Eignung des geschlossenen Kreislaufprozesses in Verbindung mit Hochtemperatur-Kernreaktoren und Helium als Betriebsmittel zur Sprache, auf die Prof. J. Ackeret und C. Keller schon im Jahre 1945 hingewiesen hatten, und worüber in [12] bemerkenswerte Vorschläge sowie erste Ausführungen bekanntgegeben wurden. Dabei begeisterte man sich auch an kühnen Möglichkeiten der Gewinnung von Nutzenergien, wozu neueste Ergebnisse der physikalischen Forschung anregten.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass die erste AK-Anlage von 2000 kW Leistung auf Grund eines im Jahre 1935 gefassten Beschlusses der Geschäftsleitung in Zürich nach 2 1/2-jähriger Entwicklungs- und Bauzeit verwirklicht worden war [1]. Sie hat während der Kriegsjahre und der anschliessenden Zeit erhöhten Energiemangels mitgeholfen, die Escher-Wyss-Werke in Zürich mit elektrischer Ener-

gie zu versorgen, und dabei die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt.

Über die an ihr von Prof. *H. Quiby* im Dezember 1944 durchgeführten Versuche, die einen höchsten thermischen Wirkungsgrad von 31,5% ergaben, wurde in [2] berichtet. Schon bei dieser ersten Anlage betrug die Lufttemperatur vor der Turbine 700°C; sie lag also weit über den damals bei Dampfturbinen üblichen Temperaturen. Dieser Schritt durfte gewagt werden, nachdem hochhitzebeständige Stähle entwickelt und ihre Eignung in Dauerstandsversuchen festgestellt worden war. In den Jahren 1952 bis 1957 kam eine von der Electricité de France bestellte Grossversuchsanlage mit Zwischenerhitzung, aufgeladenem Lufterhitzer und Abgasturbine zur Erprobung in Paris. Über die weiteren Entwicklungen auf diesem Gebiet ist hier von Dr. *F. Taygun* in [7], [12] und [18] berichtet worden.

Die Frage der Verwertung der bei thermischer Energieerzeugung anfallenden Abwärme zu Raumheizzwecken und Warmwasserbereitung bildet heute ein beliebtes und nötiges Gesprächsthema. Sie interessiert vor allem im Hinblick auf die Energieknappheit und den Umweltschutz (Gewässerbelastung). Dass sich die Heissluftturbine mit geschlossenem Kreislauf hierfür besonders gut eignet, wurde durch die günstigen Erfahrungen unter Beweis gestellt, welche neben einer Reihe anderer ähnlicher Anlagen in Deutschland im Fernheizkraftwerk der Stadt Oberhausen in langjährigem Betrieb erzielt worden sind. Hierüber hat der damalige Leiter der dortigen Stadtwerke, Dipl.-Ing. *G. Deuster* in [10] eingehend berichtet. Er konnte die Richtigkeit seiner damaligen Ausführungen an der Feier vom 7. Dezember 1973 nachdrücklich bestätigen, im besonderen auch in bezug auf die Wirtschaftlichkeit bzw. die günstigen Gestehungskosten für Elektrizität und Wärme sowie auf die hohe Betriebssicherheit. Dieses Ergebnis ist weitgehend eine Folge der grossen Anpassungsfähigkeit des Verfahrens an den stark schwankenden Heizwärmebedarf sowie der gewählten Art der Leistungsänderung der Turbine durch die Druckpegelregelung, bei der die Temperaturen und das Druckverhältnis und damit der Prozesswirkungsgrad in weitem Bereich unverändert bleiben. Über dieses Regelverfahren hat der leider früh

verstorbene Dr. *F. Salzmann* grundlegende Untersuchungen durchgeführt, die in [17] veröffentlicht wurden. Es sei hier im besondern darauf hingewiesen, dass Wärme- und Stromerzeugung völlig unabhängig voneinander sind. So kann die volle elektrische Leistung sowohl bei geringem als auch hohem Wärmebedarf abgegeben werden.

Es konnte nicht ausbleiben, dass bei den Gesprächen in Ravensburg auch das Problem einer zusätzlichen Wärmever-sorgung mit Wärmepumpen zur Sprache kam. Es darf hier darauf hingewiesen werden, dass die seit 1943, also nun schon während 30 Jahren in Betrieb stehende Anlage für die Wärmeversorgung der Amtshäuser der Stadt Zürich nun auch schon rund 100000 Betriebsstunden aufweisen dürfte. Da dieses Verfahren nur für die Abgabe von Grundlastwärme bei mässigen Temperaturen (maximale Vorlauftemperatur kaum mehr als 50°C) eignet, müssen die Transportwege klein sein. Es lassen sich somit von einer Zentrale aus nur kleine Gebiete versorgen. Es sind also mehrere solcher Zentralen vorzusehen. Dabei wird es nur selten möglich sein, für alle geeignete Umwelt-Wärmequellen zu finden. Eine Möglichkeit, diese Schwierigkeit zu überwinden, besteht darin, dass für die Versorgung eines grossen Gebietes mit elektrischer Energie ein thermisches Kraftwerk mit Heissluftturbinen errichtet wird, dessen Abwärme im Bereiche höherer Temperaturen, wie in Oberhausen, zu Raumheizzwecken verwendet wird, während das Rücklaufwasser den in diesem Kraftwerk aufgestellten Verdampfern der einzelnen Wärmepumpenzentralen zufliesst; der Ferntransport nach diesen einzelnen Zentralen erfolgt durch nicht isolierte Leitungen für das verdampfte Betriebsmittel (z. B. Ammoniak). Bei sehr kaltem Wetter müssten in diesen Zentralen zusätzliche brennstoffgefeuerte Kesselanlagen in Betrieb genommen werden, um die Bedarfs-spitzen mit hohen Heizwassertemperaturen decken zu können. Erfahrungsgemäss lassen sich auf diese Weise bei normalen Radiatorenheizungen 85 bis 90% des Jahreswärmebedarfs mit Wärmepumpen decken, wobei Leistungsziffern von 4 bis 4,5 erreicht werden.

[ ] Die Angaben in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis von Seite 256.

## Fernheizung, die Chance für Gasturbinen mit geschlossenem Kreislauf

DK 621.438

Nach der Natur der Dinge ist es zweckmässig, sich in Fragen der humanistischen Wissenschaften, besonders in Gebieten, die zur exakten Erfassung Schwierigkeiten bereiten, mit Vertretern verschiedener Richtungen zu besprechen. Dabei kann es allerdings vorkommen, dass empirisch schwer überprüfbare Hypothesen zu endlosen Diskussionen und entsprechenden Meinungsverschiedenheiten Anlass geben. Vertreter der philosophischen Fakultät I schielen zuweilen neidisch auf Naturwissenschaftler und Ingenieure, welche, von ferne betrachtet, viel weniger Mühe haben sollten, ihre Thesen zu beweisen. Wie ich mich aber ins Studium der neueren Geschichte in den technischen Wissenschaften zu vertiefen begann, war ich überrascht, auch hier einen ähnlichen Streit der Geister beobachten zu können.

Auf den ersten Blick schien es mir beispielsweise unverständlich, dass bei Niederdruck-Wasserkraftwerken die Kaplan-Turbine nach ihrer Patentierung nicht gleich zum Einsatz kam. Eine genauere Überprüfung ergab, dass sie während langer Zeit zwar patentiert, aber nicht durchkonstruiert war. Die Konstruktion des Verstellmechanismus für die riesigen Schaufeln bot Schwierigkeiten. Der Kavitation

musste ebenfalls auf die Spur gekommen werden. Wie bei den meisten technischen Neuerungen, musste auch die gesamte Wirtschaftlichkeit der Anlage günstig erscheinen. Seit industrielle Unternehmungen eine gewisse Grösse erreichten, sind Rentabilitätsüberlegungen dem Erfinderdrang und der Freude an der Erneuerung übergeordnet, denn die Erfahrung zeigt, dass man in Wirklichkeit oft mit Nebenerscheinungen rechnen muss, welche nicht vorausgesehen wurden. Ich möchte hier hinweisen auf die Kavitation bei Wasserturbinen, auf die Schwierigkeiten d. Flugtechnik beim Überschreiten der Schallgrenze, an den bisher fehlgeschlagenen Versuch des Gyrobusses. Solange bessere Rentabilität nur auf dem Papier steht, ist man in industriellen Unternehmungen vorsichtig.

Es verwundert deshalb nicht, dass die Entwicklung der geschlossenen Gasturbine nicht den ihr gebührenden Erfolg hatte, obschon ihre Verfasser, die Schweizer Professoren Dr. *J. Ackeret* und Dr. *C. Keller*, ein halbes Leben lang für ihren wirtschaftlichen Durchbruch kämpften. Ihre heutige Lage erinnert an politische Konstellationen, wo oft auch gute Ideen lange liegen bleiben, weil strukturelle Veränderungen notwendig