Gasturbinenkraftwerke

Ihre Aussichten für die Elektrizitätsversorgung

Eine Studie von

Dozent Dr. techn. Ludwig Musil

**Direktor der Steirischen Wasserkraft- und Elektrizitäts-A. G.
Graz**

Mit 52 Textabbildungen

**Springer-Verlag Wien GmbH
1947**

ISBN 978-3-211-80033-1 ISBN 978-3-7091-2405-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-7091-2405-5

**Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in
fremde Sprachen, vorbehalten.**

Vorwort

Mancher Kraftwerksbauer wird sich bei seinen Planungsarbeiten die Frage vorgelegt haben, ob und in welcher Hinsicht der Dampfprozeß eine weitere Vervollkommnung über das heute Erreichte hinaus erlaubt. Er wird dabei zur Erkenntnis gelangt sein, daß sich der Dampfprozeß nach Ausnutzung einer noch möglichen Steigerung der Frischdampftemperatur in wärmewirtschaftlicher Hinsicht einem Optimum genähert hat, will man noch verwickeltere Schaltungen, wie z. B. mehrfache Zwischenüberhitzung oder Zweistoffprozesse und die dadurch zu erwartenden betrieblichen Erschwernisse vermeiden. Der planende Ingenieur dürfte aber auch beim Entwurf von größeren Werken manchen Schwierigkeiten gegenübergestanden haben, die sich bei der Kühlwasserbeschaffung und in zunehmendem Maße von der Brennstoffseite her ergaben, ihm gewisse Beschränkungen bei der Verwirklichung seiner Ideen auferlegten und zu technisch und aufwandsmäßig nicht voll befriedigenden Lösungen zwangen.

Es war deshalb verständlich, daß man nach neuen Möglichkeiten für die Umwandlung der kalorischen in die elektrische Energie Umschau hielt — wobei man in erster Linie wegen ihrer vornehmlichen Anwendung an feste Brennstoffe dachte — und daß daher die Veröffentlichungen von *Ackeret* und *Keller* in den Jahren 1939 bis 1941 über eine neue „Aerodynamische Wärmekraftanlage“, aber auch die durch die Arbeiten *Noaks* über den Veloxkessel geförderte Weiterentwicklung des offenen Gasturbinenprozesses in Fachkreisen starkes Interesse fanden. Es fand eine weitere Förderung durch die zunehmende Anwendung der Verbrennungsturbine für den Flugzeugantrieb, die der Sammlung von Erfahrungen konstruktiver Art und über die Bewährung von Werkstoffen bei hohen Temperaturen zugute kamen.

Diese Arbeiten gaben den Anstoß zu Überlegungen über die Anwendungsmöglichkeiten des Gasturbinenprozesses und seine Aussichten für verschiedene Antriebszwecke, die bisher der Dampfturbine oder der Kolbenmaschine vorbehalten waren. Als ein kleiner Beitrag zu dieser Frage, und zwar vom Gesichtspunkt der Elektrizitätserzeugung aus, möge auch das vorliegende

Büchlein betrachtet werden. Es stellt die Ausweitung von eingehenden Untersuchungen dar, die ich als Leiter der maschinentechnischen Abteilung eines der damals größten europäischen Stromlieferungsunternehmen angestellt habe und die schließlich zum Entwurf eines Gasturbinenversuchskraftwerkes für 12,5 MW Leistung führten, das den Zweck haben sollte, in wirtschaftlicher und betrieblicher Hinsicht Erfahrungen zu sammeln und Unterlagen für eine Weiterentwicklung zu erhalten.

Das Büchlein soll nur als eine Studie und als ein Versuch gewertet werden, die Möglichkeiten des Gasturbinenprozesses vom Standpunkt der Elektrizitätsversorgung und aus ihren Erfordernissen heraus, unbeeinflusst von irgendwelchen Herstellerinteressen, abzuwägen. Es soll Fachkollegen die Anregung geben, sich mit diesen Problemen zu beschäftigen. Findet es in diesem Sinne Interesse, so ist sein Zweck erfüllt.

Graz, im Sommer 1947.

L. Musil

Inhaltsverzeichnis

I. Technischer Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Dampfkraft-erzeugung	1
1. Die wärmewirtschaftlichen Aussichten des Dampf- prozesses	1
2. Neuzeitliche Anforderungen an die Wärmestrom- erzeugung	4
3. Die Anpassungsfähigkeit von Dampfkraftwerken an die gestellten Anforderungen und ihre Grenzen	9
II. Der Gasturbinenprozeß	14
4. Übersicht über die grundsätzlichen Schaltungen . . .	14
5. Der geschlossene Gasturbinenprozeß.	21
6. Der offene Gasturbinenprozeß	27
7. Gemischte Gasturbinenprozesse	40
8. Kombination von Gasturbinen- und Dampfprozessen	43
9. Die Abhängigkeit der Anfangstemperatur von den Festigkeitseigenschaften des Materials.	47
10. Beschreibung eines Gasturbinenkraftwerkes	52
III. Gasturbinenkraftwerke für feste Brennstoffe	56
11. Die Verwendungsmöglichkeit von festen Brennstoffen bei Gasturbinenprozessen	56
12. Übersicht über den technischen Stand der Vergasung von festen Brennstoffen	61
13. Anforderungen an Gaserzeuger für Gasturbinenanlagen und Gesichtspunkte für ihre Weiterentwicklung . . .	65
14. Die Trocknung der Kohle hoher Feuchtigkeit und ihr Einfluß auf den Wärmeverbrauch	68
15. Der Wärmeverbrauch von Gasturbinenkraftwerken . .	74
16. Die Reinigung des Rohgases	84
17. Erläuterung des Projektes für eine Versuchsanlage	89
IV. Die Nebenproduktengewinnung beim Gasturbinenkraftwerk für feste Brennstoffe	95
18. Die Wirtschaftlichkeit der Teergewinnung	95
19. Das Problem der Entschwefelung und Schwefelgewin- nung	101
20. Die Kupplungsmöglichkeit von Elektrizitäts- und Gas- erzeugung	104
Schlußwort	107
Literaturverzeichnis	109