



Institut für Thermische Turbomaschinen und Maschinendynamik an der TU Graz

Herbert JERICHA, o.Univ.Prof., Dipl.-Ing., Dr.techn., geb. 1931, hat in Wien Maschinenbau studiert. Assistent bei Prof. Dr. Herbert Melan, Promotion: 1957. In dieser Zeit Auslandsstudium an der School of Gas Turbine Technology in Farnborough in England. Anschließend Entwicklungsingenieur im Turbokompressor- und Gasturbinenbau in den USA und in der Folge Entwicklungsleiter eines Dampfturbinenbaues in der Steiermark mit enger Zusammenarbeit mit einem englischen Lizenzgeber. 1969 Habilitation an der TU Wien im Fach Thermische Turbomaschinen. Berufung an die TU Graz 1970 zum ordentlichen Professor und Vorstand des Institutes für Thermische Turbomaschinen und Maschinendynamik.

Forschung

Mit dem Oberbegriff thermische Turbomaschinen werden bezeichnet: Dampfturbinen, Turbokompressoren und Gasturbinen.

Dampfturbinen sind die Hauptmaschinen des thermischen Kraftwerkes, sowohl in der öffentlichen Elektrizitätsversorgung als auch in Industriekraftwerken. Turbokompressoren versorgen Hochöfen, Stahlwerke, die chemische und petrochemische Industrie mit Druckluft und transportierten Prozeßgasen, wobei sinnvolle Kombinationen und Schaltungen zur Energierückgewinnung durch Abgasturbinen entwickelt wurden. Der Begriff Gasturbine umfaßt Gasgeneratoren zum Pipelinebetrieb, Spitzenlastmaschinen in Industrieanlagen, aber auch Flugtriebwerke.

Zielsetzung des Institutes war es, auf allen diesen Gebieten Wissen zu sammeln und zur Verfügung zu stellen.

Im Sinne der oben beschriebenen Aufgabenstellungen wurden folgende Forschungsleistungen erbracht:

Die Entwicklung einer Abgasturbine für erosive Abgase einer petrochemischen Anlage zur Energierückgewinnung, die schon aus der Industrietätigkeit des Institutsvorstandes stammt, hat sich als technisch und wirtschaftlich sehr erfolgreich erwiesen. Der Ausbau einer derartigen Anlage zur Leistungssteigerung um 50 % wurde durch Strömungsberechnung und Konstruktion einer neuen Beschaufelung und eines neuen Rotors in den letzten Jahren am Institut durchgeführt. Die Energierückgewinnung mit dieser Leistungssteigerung unter Verwertung eines Abgases unter extrem erosiven Bedingungen ist seit vier Jahren erfolgreich in Betrieb.

Bei der Planung von kombinierten Gas/Dampfkraftwerken für Industrieanlagen im Leistungsbereich von einem bis 40 MW wurde durch ver-

besserte Kreisprozeßrechnung und durch optimale Auswahl und Abstimmung der zu verwendeten Maschinen günstige Planungsgrundlagen erreicht. Mehrere derartige Anlagen sind in der österreichischen Industrie erfolgreich in Betrieb genommen worden. Die Entwicklung eines vom Institutsvorstand patentierten Hochtemperatur/Dampfprozesses wurde gemeinsam mit den Planungsabteilungen der Elin und dem Kesselbau der SGP unter Förderung des Fonds zur wissenschaftlichen Forschung FWF in den letzten Jahren durchgeführt und ergab die Aussicht auf eine wirkungsvolle Steigerung des Wirkungsgrades atmosphärisch gefeuerter Dampfkraftwerke, aber auch kombinierter Gas/Dampfkraftwerke mit Zusatzfeuerung. Für diesen Hochtemperatur-Dampfprozeß wurde auch eine Spitzenlastanlage unter Verwendung der Feuerung mit Wasserstoff/Sauerstoff untersucht, die sich als ausführbar erweist und dem Ideal einer thermischen Kraftanlage ohne jedwede Abgase sehr nahe kommt. Die Gewinnung des Wasserstoffes und des stöchiometrischen Sauerstoffes als der Wasserspaltung könnte dabei durch Solaranlagen in südlichen Gebieten der Erde erfolgen.

Auf dem Gebiet der Maschinendynamik wurden in Zusammenarbeit mit der Industrie mit Hilfe umfangreicher selbsterstellter Programme Untersuchungen über Schwingungen komplizierter Gebilde wie Motorentriebwerke und Eisenbahndrehgestelle durchgeführt und die entsprechenden Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Zur weiteren Verbesserung der thermischen Krafterzeugung mit besonderer Berücksichtigung auf den Umweltschutz in Form von Abgasminimierung und optimaler Energierückgewinnung wurde gemeinsam mit den Instituten bzw. Abteilungen für Wärmetechnik, Materialkunde und Schweiß-



technik und mechanische Verfahrenstechnik ein Forschungsschwerpunkt beantragt, der in 8 einzelnen Projekten weitere Forschungsarbeiten auf diesen Gebieten vorsieht. Dabei waren enthalten:

Die weitere Entwicklung des Hochtemperatur-Dampfprozesses im kombinierten Prozeß mit fossiler Feuerung sowie als Spitzen- und Rückgewinnungsanlage solarer Wasserstoffherzeugung. Die Auslegung solarthermischer Anlagen unter Verwendung von Gasturbinen. Vorschläge zur Kohlevergasung und Verbesserung der Werkstoffeigenschaften von Dampfturbinen. Die Verwendung von Keramik, Metall, Verbundkonstruktionen in Hochtemperatur-Rohrleitungen, Gehäusen und Gasturbinenschaufeln.

Über alle diese Forschungsarbeiten wurde auf den internationalen Konferenzen der CIMAC der ASME des VDI und auch des ÖIAV in Vorträgen und wissenschaftlichen Veröffentlichungen berichtet. Dabei haben zahlreiche Mitarbeiter des Institutes Gelegenheit erhalten, wichtige wissenschaftliche Erfahrungen auch im Ausland zu machen.

Lehre

Wenn auch die Fertigung von thermischen Turbomaschinen im Inland nur wenig Möglichkeiten bietet - nur eine österreichische Firma baut Dampfturbinen - so ist dieses Gebiet jedoch von außerordentlicher volkswirtschaftlicher Bedeutung. Österreich ist zwar ein Wasserkraftland, zeigt aber doch im Winter eine große Abhängigkeit von thermischen Kraftwerken. Außerdem ist die Struktur in unserer Industrie mit zahlreichen wärmeverbrauchenden Betrieben, wie Papierfabri-



ken, chemischen Betrieben, Raffinerien, Stahlwerken usw. ebenfalls sehr von der Nutzung thermischer Energie abhängig. Um diese umzusetzen, ist der Betrieb thermischer Turbomaschinen nötig. Bei Seminaren und Übungen wird großer Wert auf zahlenmäßige Rechnung und auf die Erstellung dazu geeigneter Programme gelegt. Bei der Durchführung der Konstruktionsübung im Fach Thermische Turbomaschinen wurde in den letzten Jahren ein Teamwork an einer gemeinsamen Aufgabe als Programm angeboten, das durchaus Interesse gefunden hat. Die einzelnen Programme bestehen in einer Durchrechnung der grundsätzlichen Werte einer Anlage und einer Detailkonstruktion, die die gewünschten Eigenschaften unter Ausnutzung dieser Gegebenheiten erbringt. Durch diese Vorgangsweise können Studenten beginnend mit Konstruktionsübungen zu komplizierteren Problemen im Rahmen einer Diplomarbeit fortschreiten. Wir versuchen somit, hier die Lernwege des einzelnen und die Lösungswege der industriellen Praxis in der Lehre vorzubereiten.

Personal und Ausstattung

Das Institut umfaßt derzeit 13 Mitarbeiter: Einen ordentlichen Professor, einen außerordentlichen Professor, zwei wissenschaftliche Beamte, drei nichtwissenschaftliche Bedienstete und drei Lehrlinge.

Das Institut ist derzeit gut mit Computern und Meßgeräten ausgestattet. Die Laborräume befinden sich noch in der Fertigstellungsphase.

Eine Grundaufgabe ist die Untersuchung der Strömung in den Schaufelgittern von thermischen Turbomaschinen, wobei es vor allem darauf ankommt, die selbstentwickelten Rechenmethoden in der Praxis zu prüfen. Dazu finden die üblichen Luftmeßgeräte Verwendung, aber auch ein Lasergerät zur Geschwindigkeitsmessung. Im maschinendynamischen Bereich ist die Regelung großer Bauteile, wie Drehgestelle großer Kurbelwellen, PKW Teile durch einen elektrodynamischen Schwingungserreger möglich. Allesamt hier vorgestellten Projekte und Entwicklungsarbeiten bieten große Vorteile im Hinblick auf günstigere und effizientere Funktion der Maschinen und vor allem im Hinblick auf Umweltschutz durch Abgasminimierung, durch Schallminimierung und durch günstigeres Schwingungsverhalten.

Die Firmen-Datenbanken MINITASK und TASK* des Außeninstitutes: Ein neues Service für alle Angehörigen der TU Graz.

Seit Ende 1991 sind an der TU Graz zwei Firmen-Datenbanken in Betrieb, die vom Außeninstitut für die Institute und Studierenden der TU Graz eingerichtet wurden.

Ziel dieses österreichweit erstmaligen «Experimentes» ist es, den Informationsstand der TU-Angehörigen über das «wirtschaftliche Umfeld» zu verbessern, die Effizienz der Suche nach Partnern in der Wirtschaft zu erhöhen und damit den aktiven Technologietransfer (von der TU nach außen) zu stimulieren.

Mit der MINITASK kann dezentral - von den Institutsrechnern aus -, kostenlos und rund um die Uhr nach gewerblichen und industriellen Partnern für Kooperationen in F&E, wissenschaftlichen Veranstaltungen, Praxisstellen, Bewerbungen etc. gesucht oder auch nur der genaue Wortlaut einer Firma oder die Anzahl ihrer Mitarbeiter «nachgeschlagen» werden. Die selektierten Firmenadressen können von den Instituten weiterverarbeitet werden.

Auch für die Studenten der TU Graz ergeben sich interessante Nutzungen der MINITASK, wie z.B. die Suche nach potentiellen Arbeitgebern (gegen Studienende oder für eine Feriarbeit), Unterstützung bei wirtschaftsbezogenen Diplomarbeiten, Aussendung von Veranstaltungsankündigungen etc. Aus diesem Grund wurde für die Studenten ein eigenes MINITASK-TERMINAL eingerichtet.

Die MINITASK enthält die wichtigsten Daten (Name, Kommunikationsdaten, Branchenzugehörigkeit, Produkte bzw. Leistungen, Jahresumsatz und Beschäftigtenanzahl) der österreichischen Unternehmen mit einem Schwerpunkt auf technisch orientierten, produzierenden Unternehmen - ausgenommen sind sehr kleine Firmen. Insgesamt sind derzeit Daten über ca. 10.000 Unternehmen abrufbar.

Die Evaluation der MINITASK-Benutzung erfolgt weitgehend automatisiert: Um sich ein Bild über Häufigkeit und Art der Nutzung machen zu können, wird jeder Nutzer beim Einstieg in das Programm gebeten, anonym Angaben über seinen Beweggrund zur Nutzung der MINITASK zu machen, welche dann zur Auswertung

vom Datenbankbetreiber (Außeninstitut) abgerufen werden können.

Das Informationssystem TASK, bestehend aus einer Online-Datenbank, schriftlichen Quellen und detaillierten Suchpfaden ist im Gegensatz zur MINITASK ZENTRAL am Außeninstitut zugänglich und stellt sozusagen die VOLLVERSION der MINITASK dar.

Es beinhaltet fallweise noch ausführlichere Firmeninformationen, so z.B. zusätzlich Angaben über relevante Kontaktpersonen und die Forschungsschwerpunkte der Unternehmen und bietet auch Informationen über AUSLÄNDISCHE UNTERNEHMEN.

In diesem Zusammenhang sind Unternehmen aufgerufen, relevantes Informationsmaterial (Organisationsstruktur, Produkte, Technologie, Aktivitäten in F&E) an das Außeninstitut der TU Graz, Lesingstraße 27, 8010 Graz, zu senden - Kontaktperson: Dipl.-Ing. Christoph Adametz, Tel.: 0316/873/8398.

* Anm.: T.A.S.K. ist ein Akronym für «TU Graz Außeninstituts-Datenbank zur Suche nach Kooperationspartnern».

Das Projekt «TASK / MINITASK» wurde vom Außeninstitut im Auftrag des BMWF in Kooperation mit Joanneum Research durchgeführt.

Typo Graphic

ALLES BIS ZUM DRUCK

**FOTOSATZ
4-FARB-REPRO
DTP-SERVICE
ANDRUCK**

A-8010 Graz
Moserhofgasse 49
Telefon 0316 / 47 14 19-0
Telefax 0316 / 46 45 35 33

A-9020 Klagenfurt
Sponheimerstraße 7
Telefon 0463 / 50 5 88-0
Telefax 0463 / 57 4 51 22