

# Institut für Strömungsmaschinen II, Regelung und Kraftfahrzeugbau

VORSTAND: PROF. DIPL.ING. DR. TECHN. EGON NIEDERMAYR

Bei der im Jahre 1866 erfolgten Umwandlung der Technischen Lehranstalt am Joanneum in eine Technische Hochschule waren die Fachgebiete des Maschinenbaues nur durch zwei Lehrkanzeln, „Mechanische Technologie“ und „Maschinenbau“, vertreten. Erst 24 Jahre später wurde durch Schaffung der Lehrkanzel für „Maschinenkunde“ ein Teil des heutigen Fachgebietes Strömungsmaschinen in den Lehrplan als besondere Vorlesung mit der Bezeichnung „Hydraulische Motoren“ aufgenommen. Die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserturbinen in Österreich und der technische Bildungswert dieser Maschinengattung, deren Studium in hohem Maße zu funktionalem Denken anregt, führten dann im Jahre 1919 zur Errichtung der Lehrkanzel für „Wasserturbinen und Pumpen“, die mit Prof. R. HONOLD besetzt wurde. Die zunehmende Verwendung der Strömungsmaschine für die Energieversorgung und den Antrieb von Schiffen, Flugzeugen und anderen Verkehrsmitteln erforderte die Berücksichtigung aller ihrer Bauarten auch im Unterricht. Die Unmöglichkeit jedoch, jede neu entstandene Maschinengattung durch Einführung einer neuen Vorlesung zu beantworten, führte zu einer Zusammenfassung der einzelnen hydraulischen und thermischen Turbomaschinen in nur zwei Vorlesungen „Strömungsmaschinen I“ und „Strömungsmaschinen II“. Diese gemeinsame Behandlung ihrer strömungstechnischen Grundlagen und das Aufzeigen der bestehenden Querverbindungen ermöglicht den Grad der Vertiefung, der den Hochschulunterricht kennzeichnen soll. Die obgenannte Lehrkanzel übernahm demnach im Jahre 1947 das Fachgebiet „Strömungsmaschinen II“, das die hydraulischen Turbomaschinen, die Turbo-kompressoren und die Gasturbinen umfaßt.

Als zweites Lehrgebiet zählt die Regelung zum Aufgabenkreis der Lehrkanzel. Es beinhaltet die Theorie und Anwendung von technischen Einrichtungen, die den Zweck haben, eine bestimmte physikalische Größe beim Betrieb von Maschinen oder beim Ablauf eines technischen Prozesses konstant zu halten oder nach einer gewollten Gesetzmäßigkeit zu verändern. Ihr erstes, aber wesentliches Anwendungsgebiet war die Drehzahlregelung von Wasserturbinen, und zufolge dieser historischen Entwicklung blieb dieses Fach auch weiterhin mit dem der Strömungsmaschine im Studienplan verbunden. Der erste Entwicklungsabschnitt, die sogenannte klassische Regelungstechnik, ist allerdings schon lange abgeschlossen, jedoch die neuen Anwendungsgebiete, die durch die fortschreitende Automation des gesamten technischen Geschehens entstehen, geben der Regelungstechnik zunehmende Bedeutung.

Das dritte Fachgebiet, der „Kraftfahrzeugbau“, in dem auch strömungstechnische

Fragen bei der Ausbildung des Triebwerkes und der Formgebung des Fahrzeuges im Vordergrund stehen, wurde im Jahre 1947 in den Aufgabenkreis der Lehrkanzel übernommen.

Das der Lehrkanzel angegliederte Laboratorium wurde in den Jahren 1928 bis 1933 von dem damaligen Vorstand Prof. Dr. R. THOMANN und seinem Mitarbeiter und späteren Nachfolger Prof. Dr. K. LINDNER errichtet und seine Einrichtung nach dem Jahre 1947 erweitert. Auf einer Grundrißfläche von 400 m<sup>2</sup> sind zwei Niederdruck-Wasserturbinen-Prüfstände mit auswechselbaren Francis- und Kaplan-Laufrädern, ein Pelton-Turbinen-Prüfstand einschließlich eines Drehzahlreglers, ferner eine Mitteldruckpumpe und eine Kaplan-Pumpe fest aufgebaut. Die unter Flur liegenden Gerinne ermöglichen Wassermengenmessungen mittels Überfall, Meßschirm und Eichbehälter. Alle Einrichtungen sind so ausgebildet, daß die angesichts der Vielseitigkeit der Versuche höchst erwünschte Beweglichkeit gegeben ist. Eine große Fläche ist für den Aufbau der jeweiligen Versuchseinrichtung vorhanden, ebenso ein Hochbehälter von 100 m<sup>3</sup> Inhalt in 30 m Höhe und eine Luftglocke zur Eichung von Meßgeräten.

Außerhalb dieses Laboratoriums, und zwar in einer Halle des Institutes für Verbrennungskraftmaschinen, wurde im Jahre 1959 ein Roll- und Brems-Prüfstand für Messungen am Triebwerk von Kraftfahrzeugen bis 5 t Eigengewicht nach eigenen Plänen errichtet.

Die dem Laboratorium angeschlossene Werkstätte erhielt im Jahre 1947 eine Einrichtung, die es ermöglicht, auch Prüfstände, Meßgeräte und kleinere Laufräder für Turbinen und Pumpen herzustellen.

Neben den üblichen Einrichtungen zur Messung von Niveau, Durchflußmenge und Drehzahl umfaßt die apparative Ausstattung unter anderem drei Oszillographen, einige Quarzdruckmesser, ein Stroboskop mit einer Bildfolge bis 22.000 je Sekunde und zwei im Institut entwickelte und gebaute Zeitlupen-Kameras. Für die Messung von Drehmomenten werden fast durchwegs selbstgebaute, hydraulisch gesteuerte Druckgeber verwendet. Diese Grundausrüstung des Laboratoriums findet zum großen Teil auch für die Laboratoriumsübungen der Hörer Verwendung.

Obwohl die Technik des hydraulischen Turbomaschinenbaues einen hohen Entwicklungsstand erreicht hat, bestehen beachtliche Schwierigkeiten, die mehrdimensionale Strömung in diesen Maschinen theoretisch und experimentell zu erfassen. Ebenso stellt die Entwicklung zu immer schneller laufenden und höher belasteten Maschinen das Problem der Kavitation in den Vordergrund. Auf diesen beiden Gebieten laufen im Institut seit Jahren Untersuchungen, die sich mit der Strömung in Radialrädern sowie mit dem Auftreten von Zugspannungen in strömendem Wasser und mit dem Wachstum der Kavitationsblasen beschäftigen, worüber in Zeitschriften berichtet worden ist.

Dazu kommen noch Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der instationären Gasströmung, und zwar in Zusammenhang mit der Strömung in Gasturbinen-Brennkammern mit pulsierender Strömung, die Entwicklung eines trägheitslos arbeitenden Gas-Temperatur-Meßgerätes sowie die Untersuchung der Strömung in Ventilen von Kolben-Kompressoren.

Neben den eigenen Institutsarbeiten, die sich, wie oben angedeutet, vorzugsweise mit der Grundlagenforschung befassen, werden auch Aufträge der Industrie in beschränktem Ausmaße durchgeführt. Eine umfangreiche praktische Tätigkeit entfaltete das Institut allerdings in der Zeit unmittelbar nach dem Kriege, als der Mangel an Ingenieuren in der Industrie die Übernahme von Entwurfs- und Konstruktions-Arbeiten für verschiedene Pumpen, Gebläse, Turbolader, hydraulische Kupplungen und Drehzahlregler notwendig machte.

E. Niedermayr