

EINIGE HERVORRAGENDE WISSENSCHAFTLICHE RESULTATE AN DEN LEHRSTÜHLEN DER FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BUDAPEST*

Lehrstuhl für darstellende Geometrie

Unter den bisherigen Ergebnissen des Lehrstuhles verdient die unter dem Titel »Reduktion des Mollerupschen Axiomensystems der Kongruenz« erschienene Abhandlung aus der Feder des Lehrstuhlleiters Dozent *Dr. Gy. Strommer* besonders hervorgehoben zu werden, die ihrem Verfasser den akademischen Grad eines Kandidaten eintrug. *J. Mollerup* hat ein System der Kongruenz-Axiome angegeben (Math. Ann. 58 479/96, 1903), in welchem die Kongruenz der Strecken den einzigen Grundbegriff bildet. Das von Dozent *Dr. Strommer* ausgearbeitete System der Kongruenzaxiome bietet wesentliche Vereinfachungsmöglichkeiten.

Lehrstuhl für Strömungslehre

Die Forschungsarbeit des Lehrstuhles gilt in erster Linie der Verbesserung des Wirkungsgrades von Ventilatoren bzw. der Ausgestaltung von Ventilatoren mit gutem Wirkungsgrad. Die Arbeiten erstrecken sich sowohl auf die Durchforschung der theoretischen Grundlagen als auch auf die experimentelle Erprobung.

Der axialen und der radialen Durchströmung entsprechend folgte die Forschungsarbeit zwei Hauptrichtungen:

a) *Axial durchströmte Ventilatoren*

Da die rechnerischen Grundlagen für den Entwurf und Bau von Axiallüftern aus der Literatur bekannt sind, bezogen sich die Versuche auf diesem Gebiet mehr auf die Fertigungsgenauigkeit und auf den Einfluß der Einbauart. Die Ergebnisse der Versuche wiesen nach, daß die bekannten Berechnungsmethoden auch für die üblichen industriellen Fertigungsverfahren anwendbar sind und daß sich ein Höchstwirkungsgrad von 87% erzielen läßt. Dagegen

* Bericht des Jahrbuches der Technischen Universität Budapest (Redaktion M. Polgár).

erwiesen sich diese Lüftertypen als überaus empfindlich gegen ungleichmäßige Geschwindigkeitsverteilungen in der einströmenden Luft. So verschlechtert beispielsweise eine vor dem Lüfter angebrachte scharfkantige Saugöffnung oder ein Saugrohr (Saugtasche) den Wirkungsgrad und die Luftförderung in sehr beträchtlicher Weise.

Unter den neueren Resultaten auf dem Gebiet der Berechnung erwähnen wir: die Fortentwicklung der Berechnungsmethoden für die Geschwindigkeitsverteilung um alleinstehende Laufschaufeln (*Dr. J. Gruber*), Bemessung des Schaufelquerschnittes bei Wasserkraftmaschinen mit Flügelrädern (*Dr. J. Gruber*) sowie die Berechnung der Geschwindigkeitsverteilung um Doppel-Laufschaufelgitter (*Dr. M. Blahó*).

b) *Radial durchströmte Ventilatoren*

Für die Berechnung des Laufrades von Radiallüftern kannte man früher nur stark annähernde Berechnungsverfahren. Im Zuge der Vervollkommnung der Berechnungsmethoden benützte der Lehrstuhl auf empirischer Grundlage konstruierte Laufradtypen, mit denen es ihm gelang, Wirkungsgrade von 78% zu erzielen. Zur weiteren Wirkungsgradverbesserung hat Professor *Dr. J. Gruber* ein neues, in der Literatur bis dahin unbekanntes Berechnungsverfahren ausgearbeitet, welches seither auch im Ausland angewendet wird. Es eignet sich zur Bemessung sowohl von Lüfter- als auch von Pumpenlaufrädern.

Den weiteren Untersuchungen des Lehrstuhles lagen in der Folge bereits die nach dem neuen Berechnungsverfahren konstruierten Laufräder zugrunde. Auf diese Weise konnte die praktische Verwendbarkeit der Methode einwandfrei nachgewiesen und ein Wirkungsgrad von 88% erzielt werden. Das erwähnte Berechnungsverfahren wurde vom wissenschaftlichen Mitarbeiter *I. Kurutz* weiterentwickelt.

Zur Ermittlung des Wirkungsgrades bereits arbeitender Lüfter hat Dozent *Dr. M. Blahó* ein handliches *Mikromanometer*, zum Messen der Leistungsaufnahme hingegen ein Meßverfahren ausgearbeitet, welches auf der Verlangsamung des Lüfters nach dessen Abschaltung beruht.

Lehrstuhl für Elektrotechnik

Zur Steigerung der Sicherheit in großen Industrieanlagen sollten *wirtschaftlich auszubauende Anlagen für den Berührungsschutz* entwickelt werden. In den Jahren 1953/54 legte der Lehrstuhl auf Grund von Messungen an Ort und Stelle sowie auf Grund theoretischer Forschungen die Grundsätze für ein Erdungsnetz fest, welches vollkommenen Schutz vor Berührungsspannungen bietet. Die Kontrollmessungen an der fertigen Anlage haben die Richtigkeit der Ausarbeitung in jeder Hinsicht bewiesen.

Als Ergebnis langwieriger experimenteller Arbeiten konnte der Lehrstuhl 1957 unter Verwendung inländischen Permalloys und nach einem patentierten Original-Korrektionsverfahren den Prototyp und die Versuchsserie eines *Präzisions-Stromwandlers* (Klasse H 01) fertigstellen. Die Aufnahme der Fertigung im industriellen Maßstab ist gegenwärtig im Gang.

Der Lehrstuhl hat ferner ein *neues Meßprinzip* entwickelt, welches *nach dem Grundsatz des Wechselstromkompensators die genaue Ermittlung von Wechselstrommengen* gestattet. Die 1958 fertiggestellte Vorrichtung vergleicht auf Grund des neuen Meßprinzips die zu messende Menge unmittelbar mit der kompensierten Gleichspannung. Sie hat es dem Kollektiv des Lehrstuhls ermöglicht, ein elektrodynamisches Präzisions-Voltmeter mit niedrigem Verbrauch zu entwickeln.

Das Kollektiv des Lehrstuhles entwickelte 1952 ein bis dahin in Ungarn nicht gebautes *Gerät zum Messen des Erdungswiderstandes* und übergab es zur Fertigung der Industrie. Seine Weiterentwicklung hält an. Durch Transistorisierung vermochte der Lehrstuhl 1960 die Abmessungen des Gerätes wesentlich herabzusetzen und seine Genauigkeit zu erhöhen. Der Prototyp des neuen Baumusters wurde gleichfalls fertiggestellt.

Lehrstuhl für Hebemaschinen und Transporteinrichtungen

Der Lehrstuhl hat seine Tätigkeit erst vor einigen Jahren aufgenommen und mußte sich mangels Forschungslaboratorien und Forschungsmittel auf die Lehrtätigkeit beschränken.

Lehrstuhl für Energiewirtschaft

Die Rückkühlung des zum Niederschlagen des Abdampfes in Dampfkraftanlagen benötigten Kühlwassers bildet eines der schwerwiegendsten und eben in unseren Tagen vordringlichsten Probleme von Kraftwerken und sonstigen wärmetechnischen Anlagen und wegen des großen Wasserbedarfs zugleich auch ein Problem der Industrialisierung überhaupt. Das Problem fand seine Lösung durch den *Hellerschen luftgekühlten Dampfkondensator*, der im Gegensatz zu den früheren luftgekühlten Konstruktionen dieser Art mit einem Mischkondensator ausgerüstet und in seiner Leistung keineswegs beschränkt ist, so daß er selbst in den modernen Höchstleistungs-Großanlagen ohne weiteres angewendet werden kann. Das System, dessen Grundlagen in sämtlichen technisch entwickelten Ländern der Welt zum Patent angemeldet wurde, ist mit dem Namen von Universitätsprofessor *Dr. L. Heller* verknüpft, der für seine Tätigkeit auf diesem Gebiet 1951 mit dem Kossuthpreis ausge-

zeichnet wurde. Die Forschungsarbeiten, die zur industriellen Realisierung eines wesentlichen Elementes der Anlage erforderlich waren, namentlich die theoretischen und experimentellen Untersuchungen über die Wärmeübergabe zwischen Flüssigkeiten und ihrem eigenen Dampf, wurden in den Laboratorien des Lehrstuhles bzw. unter seiner wissenschaftlichen Mitwirkung durchgeführt.

Eine der wirksamsten Methoden zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Elektrizitätswerken bildet die Erhöhung der Einheitsleistung je Maschine, der jedoch gegenwärtig die maximale Leistungsfähigkeit je Generatoreinheit Schranken setzt. Die realisierbare Einheitsleistung von Dampfturbinen beträgt zur Zeit das Doppelte der Leistungsfähigkeit selbst der größten Generatoren, da diese durch die Größe der einzubauenden Kühlflächen begrenzt ist. Die vom Lehrstuhl für die *künstliche Kühlung elektrischer Generatoren* ausgearbeitete und patentierte Methode ermöglicht eine einfache und wirtschaftliche Lösung in diesem Themenkreis.

Lehrstuhl für Heizung, Lüftung und Bauinstallation

Die Forschungen des Lehrstuhles zur Lösung der Probleme, die sich aus den *Wärmeströmungsverhältnissen in unterirdischen Räumen und aus deren Lüftung* ergeben, klärten zunächst die Erscheinungen der instationären Wärmeströmung in den Wänden der Räume, wonach auf der so gefundenen Grundlage eine wirtschaftliche Klimaanlage entwickelt wurde, die den Einbau der in Anschaffung und Betrieb gleich kostspieligen Kühlanlagen selbst bei größter Sommerhitze und starker Wärmeentwicklung im Inneren des Raumes überflüssig macht. Energiewirtschaftlich kommt der Lösung große Bedeutung zu, abgesehen davon, daß sie mit ganz geringen Frischwassermengen auskommt. Nach der theoretischen Erarbeitung baute der Lehrstuhl eine Versuchsanlage, an der 2 Jahre lang Messungen vorgenommen wurden, die die Grundlage für den vom Lehrstuhl erstellten Entwurf mehrerer Objekte bildeten.

Die Entwicklung der Heizanlagen weist in Richtung der zunehmenden *Anwendung der Strahlungsheizung*. Die Forschungen im Ausland gelten nahezu ausschließlich den Untersuchungen über die Baukosten der Strahlungsheizung und über die Gesichtspunkte der Brennstoffeinsparung. Die Forschungen des Lehrstuhles bewegten sich nach zwei Richtungen: zum einen wurde die bestmögliche Ausnützung des einzubauenden Stahlmaterials angestrebt, zum anderen prüfte der Lehrstuhl die Möglichkeiten der Verwendung von Heizkörpern mit hoher Temperatur. Nach dem einen Gesichtspunkt baute man Betonradiatoren, mit denen zwei Schulgebäude ausgestattet wurden. Zur Befriedigung der anderen Forderung fertigte man Tiefstrahler an, die sich besonders zum Beheizen von Industriehallen eignen.

Lehrstuhl für Feinmechanik und Optik

Der Lehrstuhl stellte das Versuchsexemplar einer *erschütterungsfrei* aufzustellenden *optischen Prüfbank für Zwecke der Germaniumuntersuchungen* mit allen zugehörigen Untersuchungsvorrichtungen her.

Der Lehrstuhl führte ferner die Berechnungen für die optischen Elemente eines *in jede Richtung verstellbaren Periskops* durch, mit dem Radiolaboratorien von einer abgeschirmten Stelle aus, d. h. *ohne Gefahr einer Schädigung durch Strahlen* überblickt und Untersuchungen vorgenommen werden können. Vor kurzem wurde auch der Prototyp dieses Periskops fertiggestellt.

Lehrstuhl für Gasmotoren und Automobile

Die Forschungsthemen des Lehrstuhles erstreckten sich auf die Zweitakt-Dieselmotoren, auf die Probleme der Lenkung von Gleiskettenfahrzeugen, auf den Prozeß der Rückgewinnung der mechanischen Leistung sowie auf die mechanischen Verhältnisse und Leistungsabzweigungen in gekuppelten Planetengetrieben. Hierzu gesellten sich Probleme der neuzeitlichen hydraulischen und hydromechanischen Kraftübertragung, die Lösung der stufenlosen Gangschaltung und der Automatisierung bei den einheimischen Kraftwagen, Omnibussen und Triebwagen. Zur Untersuchung der Leistungsabzweigungen bei Planetengetrieben mit Doppelantrieb hat Professor *Jurek* ein neues Verfahren ausgearbeitet. Das hydraulische Kraftübertragungselement dieses Umlaufgetriebes arbeitet mit einem hydrostatischen Aggregat, wobei das Getriebe über den gesamten Schaltbereich einen überaus guten Wirkungsgrad erzielt.

Auch für die Industrie leistete das Lehrstuhlkollektiv eine umfangreiche und wertvolle Arbeit. Unter anderen stellte es die Entwürfe für die erste *schlagwettersichere Diesel-Grubenlokomotive* fertig. Das Kollektiv hatte hierbei zahlreiche Probleme zu lösen, wie leichtes Anlassen, rauchfreien Betrieb, minimaler CO-Gehalt in den Verbrennungsprodukten usw. Mit der Lokomotive konnten bereits gute Betriebserfahrungen gemacht werden.

Gute Arbeit leisteten die Werkstätten des Lehrstuhles auch im Interesse der praktischen Entwicklung einer *Einspritzpumpe mit Verteilerkopf*. Die bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen gestatteten eine Überprüfung der Eigenschaften der neuen ungarischen Einspritzpumpen. Ihre Ergebnisse bilden die Grundlage für die Ausgestaltung des erwähnten neuen Baumusters. Die viele tausend Messungen umfassenden Untersuchungen erbrachten den Nachweis, daß die neue Einspritzpumpe die Grundlage für die später zur industriellen Fertigung gelangende und volkswirtschaftlich bedeutungsvolle Einspritzpumpe mit Verteilerkopf abgeben kann.

Lehrstuhl für Maschinenelemente

Zur Erleichterung des Entwurfs und der Fertigung von Zahnrädern hat der Lehrstuhl *Zahnformfaktoren* ausgearbeitet, die die Bemessung der Zahnräder auf Biegefestigkeit vereinfachen.

Für die Hydraulik der mit Hochdrücken arbeitenden Werkzeugmaschinen entwickelte der Lehrstuhl *Schraubenpumpen*.

Zur Untersuchung der Genauigkeit und der Lebensdauer von *Wälzlagern* wurden vom Lehrstuhl neue Meßmethoden und Meßgeräte ausgearbeitet, die von den ungarischen Wälzlagerfabriken auch gegenwärtig benützt werden und wesentlich zur Verbesserung der Qualität ihrer Erzeugnisse beigetragen haben. Im Zusammenhang mit der Genauigkeitsuntersuchung hat der Lehrstuhl auch Vorschläge für die internationalen (ISO-) Normen ausgearbeitet.

Die vom Lehrstuhl entwickelten *Etalons zum Messen der Oberflächenrauigkeit* bewähren sich besonders bei der Bestimmung der Oberflächengüte an bearbeiteten Flächen von Maschinenelementen. Im weiteren Verlauf der Forschungsarbeiten konstruierte der Lehrstuhl auch einen elektrodynamischen Oberflächenrauigkeitsmesser sowie eine Vorrichtung zum Schleifen der bei diesem Gerät erforderlichen Abtastdiamanten. Desgleichen wurde das Schleifverfahren ausgearbeitet.

Der Lehrstuhl nahm auch *Geräuschmessungen* zur Ermittlung des von Maschinenelementen und Maschinen verursachten Lärms vor. Hierzu wurden drei Instrumente entwickelt, von denen das eine die Gesamtgeräuschstärke mißt, während das zweite zur Analyse der Geräusche dient. Das dritte Gerät eignet sich zum Messen der bei Maschinen periodisch auftretenden stärkeren, dem Klopfen ähnlichen Geräusche. Mit diesen Geräten wurden Industriewerke versehen, die Maschinen für Ausfuhrzwecke bauen. Für die Übergabe der Exportmaschinen wurden Geräuschnormen ausgearbeitet, die die Übergabe auf objektive Grundlagen stellten.

Lehrstuhl für Maschinenbau- und Fertigungstechnik

Die Forschungsarbeiten des Lehrstuhles bezogen sich auf die — bisher wenig beachtete — *spanabhebende Bearbeitung von Aluminiumlegierungen*, wobei die Standzeit der Werkzeuge, die Spankraft, die Oberflächenrauigkeit sowie die Gesetzmäßigkeiten bestimmt wurden, nach denen sich die Gestalt der Späne bei der untersuchten Aluminiumlegierung ändert. Desgleichen wurden die Methoden zur Prüfung der Zerspanbarkeit von Aluminiumlegierungen und deren Hilfsmittel bestimmt. Untersucht wurden auch die sogenannten Kurzprüfverfahren zur Bestimmung der Schneidhaltigkeit beim

spanenden Formen von Aluminiumlegierungen. Die Untersuchungen über die Spänebildung, die bei den Versuchen verwendeten Behelfe sowie die Versuchsmethoden fanden nicht nur in der einheimischen, sondern auch in der ausländischen Fachliteratur Beachtung. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen konnten bei Festlegung der Schnittbedingungen für die spanende Bearbeitung von Aluminiumlegierungen verwertet werden. Sie wurden übrigens in der Kandidatursdissertation von *Dr. Á. Kardos* zusammengefaßt.

Andere Versuche bezweckten die Überprüfung der Methoden zur Prüfung der Zerspanbarkeitseigenschaften. Sie führten zu dem Ergebnis, daß das Kurzprüfverfahren zur Bestimmung der Zerspanbarkeit von Stahl durch Hartmetallwerkzeuge ungeeignet ist, weshalb für diese Art der Spanarbeit ein neuer Temperatur-Standzeitversuch sowie Methoden zur Bestimmung der Spankraft, der Oberflächenrauhigkeit sowie der Spänebildung entwickelt wurden. Auch die Ergebnisse dieser Forschungen dienen als Grundlage für die Festlegung der Schnittbedingungen. Die Zusammenfassung dieser Ergebnisse findet sich in der Kandidatursdissertation von *Dr. K. Bakondi*.

Lehrstuhl für Wärmekraftwerke

Das im Jahre 1954 unter dem Titel »Wärmekraftwerke« erschienene Buch von Professor *Dr. A. Lévai*, das 1960 auch in deutscher Sprache herausgegeben wurde, erleichtert weitgehend die Planung und den Betrieb von Wärmekraftwerken. Darüber hinaus bildet es auch einen hervorragenden Wegweiser in allgemeinen energetischen Fragen und eignet sich vorzüglich als Universitätslehrbuch. Das Buch enthält zum Thema der Planung von Wärmekraftwerken eine Reihe vom Verfasser ausgearbeiteter Problemlösungen, wie etwa in der Frage der theoretischen und praktischen Wärmeschaltung oder die wirtschaftliche Stellung neuer Kraftwerke im Verbundnetz usw. Die Einführung der in diesem Buch niedergelegten Grundsätze hat der Volkswirtschaft im Zuge der Kraftwerksplanung sehr bedeutende Einsparungen ermöglicht. Auch im Ausland wurden diese Grundsätze als neue Betrachtungsweise gewertet und anerkannt.

Die Lehrkräfte des Lehrstuhles haben ferner die Gesichtspunkte und das Verfahren für die wirtschaftliche Bewertung von Atomkraftwerken in Verbundnetzen ausgearbeitet und hierbei in mancher Hinsicht neue Ideen aufgeworfen. Diese vielseitigen Gedankengänge haben — u. a. auf der II. Genfer Atomenergiekonferenz, auf der Madrider Weltkraftkonferenz, auf der Wiener Konferenz der Internationalen Atomenergiebehörde sowie auf der III. Wissenschaftlichen Tagung der Dresdner Technischen Hochschule im Jahre 1960 — berechtigtes Aufsehen und Interesse geweckt.

Lehrstuhl für industrielle Betriebswirtschaftslehre

Eine Arbeitsgruppe unter Leitung von Adjunkt *Dr. A. Máriás* entwickelte eine Methode zur *Berechnung der Rentabilität des Exports*. Eine Studie, die auf Grund dieser Arbeit von *Dr. A. Máriás* und *T. Liska* verfaßt wurde, ist in der ökonomischen Zeitschrift der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, der »Volkswirtschaftlichen Rundschau« (Oktobernummer 1954) erschienen. Die Studie wurde im gleichen Jahre auch vom Economic Survey of Europe, der bekannten ECE-Publikation, sowie von zahlreichen Wirtschafts- und Außenhandels-Fachblättern übernommen. Die Wirtschaftsführungsorgane haben sich die am Lehrstuhl ausgearbeiteten Methoden mit geringfügigen Änderungen zu eigen gemacht und wenden sie in der Praxis auch heute an.

Eine weitere Arbeit galt der Entwicklung eines *Verfahrens zur Analyse der Tätigkeit von Industrieförderungsinstituten*, die vom Leiter des Lehrstuhles, Dozent *Dr. J. Fáth* geleitet und in einer Studie veröffentlicht wurde, die in Nummer 2/1961 der »Volkswirtschaftlichen Rundschau« erschienen ist.

Lehrstuhl für kalorische Maschinen

Im Rahmen des Forschungsthemas »*kleine Gasturbinen*« unterzog Adjunkt *E. Pásztor* die verschiedenen Eigenheiten von Gasturbinen und Strahltriebwerken einer Untersuchung. Die theoretisch bedeutungsvollen Ergebnisse dieser Forschungen können zur Grundlage der weiteren Gasturbinenforschung im Inland werden.

Die Kandidatursdissertation von *Z. Fülöp* enthält eine Zusammenfassung seiner Forschungen auf dem Gebiet der Brennkammern von Gasturbinenanlagen. Sie bietet sowohl theoretische wie praktische Ausgangspunkte für die weitere Forschungsarbeit. Über die Ergebnisse all dieser Forschungen referierte der Lehrstuhl in einem Vortrag anläßlich der 1960 in Brno stattgefundenen Gasturbinen-Konferenz.

Die instationären Strömungsvorgänge wurden von *I. Kalmár* in seiner unter dem Titel »*Bemessung des aerodynamischen Ventils von Pulsostrahlrohren*« erschienenen Kandidatursdissertation behandelt. Es geschah hierbei zum erstenmal in Ungarn, daß an einer konkreten Maschine komplizierte Gasschwingungsvorgänge untersucht wurden.

Gleichfalls im Rahmen von Kandidatursdissertationen untersuchte *N. Erdösi* die Probleme der Kühlung von Gasturbinenschaufeln, *J. Lakosi* hingegen die Teilbelastungsverhältnisse von Gasturbinen für Fahrzeuge. Sämtliche Themata wurden unter Leitung von Universitätsprofessor *D. Brodsky* bearbeitet. Die große Bedeutung dieser Forschungen geht aus der Tatsache

hervor, daß der Lehrstuhl die alleinige ungarische Forschungsstelle auf diesem Spezialgebiet darstellt. Er hat mit seinen Arbeiten die Grundlagen für den Aufbau einer einschlägigen Industrie geschaffen.

Lehrstuhl für Mathematik

Noch zur Zeit seiner Tätigkeit als Leiter des Lehrstuhles sind aus der Feder des em. Universitätsprofessors *T. Gallai* verschiedene Artikel über die *Graphtheorie* erschienen, in welchen das *Petersensche* Verfahren der alternierenden Strecken weiterentwickelt wurde. Auf dieser Grundlage vermochte Professor Gallai mehrere, von verschiedenen Autoren stammende Sätze nach einheitlichen Gesichtspunkten zu behandeln. Er befaßte sich mit regulären Graphen und legte für die Existenz regulärer Teilgraphen beliebigen Grades notwendige und ausreichende Bedingungen fest. Auch machte er Aussagen über dem Mengerschen Graphsatz ähnliche Maximum—Minimum-Sätze, die sich auf Systeme aus Kreisen bzw. Strecken gerichteter und nicht gerichteter Graphen beziehen.

Die Forschungen des beauftragten Lehrstuhlleiters *E. Makai* sind u. a. den linearen Differentialgleichungen und Differenzialgleichungssystemen gewidmet. Seine Arbeiten auf diesem Gebiet behandeln teils Probleme der Oszillation, teils untersuchen sie mit Hilfe der Matrizen-Rechnung ein allgemeines Differentialgleichungssystem.

In der qualitativen Untersuchung nonlinearer Differentialgleichungen hat Adjunkt *I. Bihari* beachtliche Ergebnisse erzielt. Seine Arbeiten befassen sich mit den Problemen der Unizität, Stabilität, der Oszillation, Monotonität und Periodizität. Neuerdings behandelt er auch Perturbationsprobleme, und eine seiner letzten Forschungsarbeiten führte zu einem auf die asymptotische Stabilität bezüglichen Ergebnis (Verallgemeinerung des *Tonelli—Armellini-Sansoneschen* Satzes).

Seit Übernahme seiner gegenwärtigen Betrauung befaßt sich Universitätsprofessor *Dr. S. Borbély*, Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, mit *systematischen Untersuchungen über die prinzipielle und praktische Lösung der linearen Wärmeleitungs-Differentialgleichung*. Während sich die erste Phase dieser Untersuchungen, in die sich auch eine Arbeitsgemeinschaft des Lehrstuhls eingeschaltet hatte, die Lösung eines Problemkreises der Wärmebehandlung zum Ziele setzte, steht in der zweiten Phase die Beantwortung der Frage, welche Rolle die thermischen Parameter spielen, sowie die Ausarbeitung einfacher Berechnungsverfahren zu ihrer meßtechnischen Ermittlung im Vordergrund der Bemühungen.

Lehrstuhl für mechanische Technologie

Die *röntgenographische Werkstoffprüfung* wurde in der ungarischen Industrie durch den Lehrstuhl für mechanische Technologie eingeführt, u. zw. in erster Linie zur *Kontrolle und zur qualitativen Überprüfung von Schweißnähten*. Aus der Feder von Professor *L. Gillemot*, korrespondierendem Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, und von Adjunkt *T. Konkoly* sind mehr als zehn Publikationen erschienen. Besonders bedeutungsvoll wirkte sich die Anwendung grundsätzlicher wissenschaftlicher Resultate in den Jahren 1945/47, unmittelbar nach der Befreiung auf die Arbeiten zum Wiederaufbau der zerstörten Brücken aus, die in ihrer überwiegenden Mehrzahl in geschweißter Ausführung hergestellt wurden, zumal sich zu jener Zeit der Bau geschweißter Brücken auch sonst allenthalben auf der Welt noch im Anfangsstadium der Entwicklung befand.

Auf Grund sowjetischer wissenschaftlicher Ergebnisse bereinigte Dozent *I. Koncz* einige grundlegend wichtige Fragen der physikalischen Vorgänge bei der *elektro-erosiven Metallbearbeitung*. Ein Teil seiner wissenschaftlichen Ergebnisse wurde auch von der angelsächsischen Fachliteratur übernommen. Die am Lehrstuhl begonnene Forschungsarbeit wurde im weiteren Verlauf von dem gleichfalls unter der Leitung von Professor *Gillemot* stehenden Forschungsinstitut für die Eisenindustrie fortgeführt und schließlich mit zunehmender Verbreitung des Verfahrens vom »Allgemeinen Maschinenentwurfsbüro« fortgesetzt. Die von diesem konstruierte Funkenerosionsmaschine wurde auf der Weltausstellung in Brüssel mit einem Preis ausgezeichnet.

Im Jahre 1950 wurde die *Forschungsarbeit zur Herstellung von Reintitan* am Lehrstuhl aufgenommen. Das Verfahren wurde 1954 in dem bereits erwähnten Forschungsinstitut für die Eisenindustrie im halbbetrieblichen Maßstab verwirklicht. Der neue Reaktor zur Darstellung von Reintitan wurde in Frankreich, in der Bundesrepublik Deutschland sowie in Indien patentiert.

1951 entwickelte Professor *Gillemot* zur Beschleunigung der Lichtbogen-Schweißarbeit das sogenannte *Zwei-Stäbe-Schweißverfahren*, das von der Industrie mehrfach in Verwendung genommen wurde. Seine Bedeutung ist zwar wegen der seit 1956/57 zunehmenden Verbreitung der halbautomatischen Verfahren zurückgegangen, im Ausland wird es jedoch noch immer als *Gillemot-Verfahren* beschrieben.

Der Lehrstuhl für mechanische Technologie befaßt sich seit einer Reihe von Jahren mit der Fortentwicklung und physikalischen Untermauerung der Werkstoffprüfung. Hierbei wurden der Begriff der Kontraktionsarbeit eingeführt und deren wichtigere Eigenschaften festgelegt. Die Ergebnisse sind in mehreren Publikationen niedergelegt, die in ungarischer und in Fremdsprachen erschienen sind.

Lehrstuhl für Landmaschinen

Der Lehrstuhl unterzog die Kraffteinwirkungen, die in den verschiedenen Phasen des Eindringens von Pflügen in den Boden geweckt werden, einer theoretischen Untersuchung und bestimmte jene Faktoren, die die auftretenden Kräfte beeinflussen. Es wurde geklärt, daß der Pflug — der in seiner vereinfachten Form als Keil anzusehen ist —, beim Eindringen in den Boden unterschiedlich wirkt, je nachdem, ob er die Bodenstücke abtrennt und krümelt oder ob er sie fortbefördert. Diese Analyse der Kräfteeinwirkungen erleichtert die Fortentwicklung der Pflüge und gestaltet diese planmäßiger, u. zw. besonders im Hinblick auf die Erfordernisse des Schneltpflügens und der Ausgestaltung von Spezialpflügen. Die Untersuchungen wurden vom Leiter des Lehrstuhles, Professor *Dr. I. Rázsó*, korrespondierendem Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, durchgeführt.

Experimentelle Untersuchungen galten der Klarstellung jener *Veränderungen, die im Bodenzustand* unter der Einwirkung der verschiedenen Bodenbearbeitungsmaschinen *entstehen*. Die Untersuchungen gestatteten die Ermittlung der krümelnden und lockernden Wirkung von Pflügen mit Vorschälern, von Scheibenpflügen und Kultivatoren. Sie zeigten, daß es die Scheibenpflüge sind, die die wirksamste Krümelung ergeben, ihnen folgen in der Reihe die Pflüge und die Kultivatoren; hinsichtlich der Krümelung besteht allerdings zwischen Scheibe und Kultivator kein wesentlicher Unterschied, während der Pflug etwas weniger wirkungsvoll krümelt. Eine ausgesprochene Wendearbeit versieht der Pflug, während bei der Scheibe eher von Mischarbeit gesprochen werden kann. Die große Bedeutung dieser Untersuchungen liegt darin, daß sie die Benützung der in Rede stehenden Bodenbearbeitungsmaschinen bewußter gestaltet und ihrer Weiterentwicklung eine ganz bestimmte Richtung weist. Die Untersuchungen standen unter der Leitung von Professor *Rázsó* und Forscher *Dr. L. Kégl*.

Exakte Laboruntersuchungen am Lehrstuhl bewiesen, daß sich die krümelige (1—10 mm) Bodenfraktion sowohl zur Speicherung von Wasser als auch zur Wasserabgabe an die Pflanze am besten eignet. Diese Untersuchungen stammen gleichfalls von *Dr. L. Kégl*. Sie stellten klar, inwieweit die *Größe der Bodenfraktionen* das Keimen, die anfängliche Entwicklung und den Ertrag von Weizen beeinflussen. Die günstigsten Ergebnisse wurden hierbei mit der krümeligen (Korngröße 1—10 mm) und der kleinbrockigen (Korngröße 10—20 mm) Fraktion erzielt, während sich die Saatbeete mit gröberen oder staubförmigen Fraktionen als ungünstig erwiesen. Das Aufgehen des Weizens zeigte in diesen beiden letzten Fraktionen eine Verspätung um 12 Tage, was sich unter extremen Verhältnissen auch auf die Erträge entscheidend auswirken kann.

Am Lehrstuhl wurde ferner ein Verfahren zur zahlenmäßigen Erfassung der lockernden Wirkung von Bodenbearbeitungsmaschinen ausgearbeitet, des-

sen Vorzüge besonders in seiner theoretisch einwandfreien Einfachheit und Leichtigkeit liegen.

Verfahren zum maschinellen Abreißen der Maiskolben sind seit längerem bekannt und werden auch praktisch angewendet, doch arbeiteten die bisher üblichen Maschinen mit nicht unwesentlichem Körnerverlust und mit starker Körnerschädigung. Es gelang, die theoretischen Grundlagen so weit auszuarbeiten, daß die auf dieser Basis ausgestalteten Kolbenabreißmaschinen mit weit geringeren Verlusten arbeiten als die bisher bekannten, so daß ihr Einsatz in die Erntearbeiten begründet erschien.

Die am Lehrstuhl durchgeführten Untersuchungen über den Fahrwiderstand von Radschleppern und sonstigen Landmaschinen führten zur Aufdeckung einiger bisher unbekannter Zusammenhänge. Sie wiesen nach, daß der Fahrwiderstand auf gelockertem Ackerboden auch von der Geschwindigkeit des Traktors abhängt, dies jedoch nur dann, wenn diese die Geschwindigkeit eines Gespanns wesentlich übersteigt. Es gelang ferner festzustellen, unter welchen Bedingungen die Erscheinung des »Aufwerfens« eintritt, die den Fahrwiderstand wesentlich zu erhöhen vermag. Diese Feststellungen sind insbesondere für die mechanische Bearbeitung sandiger Böden richtungweisend.

Eingehende theoretische Analysen wurden zur Klärung der Frage angestellt, welche Faktoren die Stabilität von Ackerschleppern in Längs- und Querrichtung beeinflussen und in welchem Umfang sie zur Geltung kommen. Die Ergebnisse dieser Analysen kommen dem Entwurf von Ackerschleppern zugute.

Einschlägige theoretische Untersuchungen stellten ferner klar, daß die Erhöhung der Zahl oder Länge der Greiferstollen von Schlepperrädern den Schlepptwirkungsgrad nicht wesentlich erhöht. Die Verlängerung der Greiferstollen setzt lediglich die Gefahr eines Verschmierens der lockeren Böden herab, ist also in dieser Hinsicht vorteilhaft, dagegen beeinflußt sie den Schlepptwirkungsgrad nur unwesentlich. Für die Bearbeitung von Lockerböden (Sandböden) muß also das Laufwerk nach grundlegend anderen Grundsätzen ausgebildet werden als sonst. Den Untersuchungen zufolge müssen Type und Abmessungen des Laufwerks mit der Motorleistung im Einklang stehen. Bei Radschleppern können die Abmessungen nicht verhältnisgleich mit der Motorleistung vergrößert werden, weshalb man zum Kettenlaufwerk übergehen muß, sobald die Motorleistung einen gewissen Wert übersteigt. Das Laufwerk mit Ansteckraupen scheint die geeignete Lösung für die Überbrückung von Grenzfällen zu bieten. Diese Untersuchungen gaben den Anstoß zur Entwicklung des Laufwerks mit Ansteckraupen sowie des Ackerschleppers mit Allradantrieb.

Der Lehrstuhl hat schließlich auch ein Verfahren ausgearbeitet, nach welchem sich die zur günstigsten Einstellung von Diesel-Kleinmotoren erforderlichen Parameter rasch und sicher bestimmen lassen. Nach diesem Verfahren überprüfte der Lehrstuhl bereits drei Prototypen einer der ungarischen

Maschinenfabriken und gab ihr die günstigsten Einstellwerte an. Die Richtigkeit des Verfahrens beweisen die ausgezeichneten Ergebnisse, die mit den in großer Zahl in Verkehr gebrachten Diesel-Kleinmotoren erzielt wurden. Das Verfahren wurde von Adjunkt Gy. Kománde ausgearbeitet.

Lehrstuhl für technische Mechanik

Der Lehrstuhl führte mehrere tausend Dehnungsmessungen an Hochdruckapparaten durch, die in Ungarn im Wickelverfahren hergestellt worden waren. Hand in Hand mit diesen Messungen wurde von Universitätsprofessor Dr. E. Reuss die Theorie der *elastischen Spannungen gewickelter Hochdruckapparate* ausgearbeitet, die unter dem Titel »Stress Analysis of Strip-wound Highpressure vessels by the Theory, Anisotropic Elastic Bodies« 1956 in Band XIV der Acta Technica publiziert wurde. Trotz des lebhaften Widerhalls im Ausland unterblieben jedoch die weiteren Messungen und damit auch die weitere theoretische Durchforschung des Problems.

In seiner Kandidaturdissertation referiert Dr. I. Sályi jr. über ein von ihm aufgestelltes einfaches und übersichtliches Einteilungssystem für Mechanismen. Der praktische Wert des Systems liegt darin, daß es Mechanismen, die nach derselben Methode geprüft werden können, in die gleiche Gruppe einreicht.

Assistent F. Thamm baute aus inländischem Material ein optisches Spannungsprüfgerät und führte mit diesem und mit einem inzwischen angeschafften weiteren Gerät zahlreiche Spannungsprüfungen durch, von denen er mehrere in allen Einzelheiten auswertete. Parallel damit prüfte er mehrere in- und ausländische Kunststoffe daraufhin, ob sie für Zwecke der optischen Spannungsmessung verwendbar sind.

Lehrstuhl für Flugzeugmechanik

Der Lehrstuhl führte geeignete Methoden zur Prüfung der Festigkeit und Steifigkeit von Flugzeugen ein, die sich beim Bau der neuen ungarischen Segelflugzeugtypen bestens bewährt haben.

Lehrstuhlleiter Universitätsprofessor Dr. E. Rácz führte theoretische Untersuchungen über das Verhalten von Flugzeugen während des Rollens durch.

Weitere Forschungen von Professor Rácz waren der Klarstellung der *Schaufelschwingungen in Axialkompressoren* gewidmet, während der Lehrstuhl Messungen an Strömungsmaschinen bei stehendem sowie bei betriebsmäßig rotierendem Schaufelkranz durchführte, die die Bedingungen für die

vollkommenere Gestaltung und wirtschaftliche Planung der Beschauelung von Strömungsmaschinen klarstellen sollten. Als Ergebnis der Forschungen konnte ein neues Verfahren und eine neue Meßvorrichtung entwickelt werden.

Konstruktions- und Fertigungsgruppe des Lehrstuhles für Flugzeugmechanik

Universitätsprofessor *Dr. G. Rudnai* und Dozent *Gy. Clementis* führten Versuche zum Argonarc-Schweißen von CrMnSi-Stahl durch. Sie boten die Grundlage für die Ausarbeitung der Schweiß- und Wärmebehandlungstechnologie für die in der Flugzeugindustrie verbreiteten $30 \times \text{CA}$ -legierten Stähle.

Im Rahmen einer technologischen Untersuchung von korrosionsfesten und hitzebeständigen CrNi-Stählen unternahm der Lehrstuhl Wärmebehandlungs- und Zerspanungsversuche im Zusammenhang mit den bei Flugzeug-Gasturbinen gebräuchlichen hitzebeständigen Stählen sowie auf Grund der früher ausgearbeiteten Technologie auch Versuche mit der Lichtbogenschweißung unter Schutzgas. Besonders bedeutungsvoll war hierbei die Ausarbeitung eines neuen wirtschaftlichen Wärmebehandlungsverfahrens, das die Zerspanbarkeitseigenschaften verbessert und das in früheren Publikationen nirgends anzutreffen ist.

Eine von Adjunkt *P. Michelberger* ausgearbeitete Berechnungsmethode gestattet es, die bisher ohne ausreichende Berechnung in großer Zahl hergestellten Autobusse mit Traggerüstaufbau nun auch auf Biege- und Torsionsbeanspruchung zu bemessen. Die Methode löst auch die Berechnung der in der Fachliteratur bisher gänzlich vernachlässigten *zusätzlichen Belastung durch die Türöffnung*.

Lehrstuhl für Textiltechnologie und Leichtindustrie

Auf dem Gebiet seiner Grundlagenforschungen erzielte der Lehrstuhl einige erwähnenswerte Ergebnisse teils in der Analyse wichtiger Parameter der technologischen Prozesse (Bereinigung einzelner theoretischer Zusammenhänge des Drehverzugs, Klarstellung der Drehzahlungleichförmigkeit von Webstühlen und der Bewegungszusammenhänge in Schlagkonstruktionen, Bestimmung der dynamischen Bedingungen der Kettspannung), teils in der Ausarbeitung der *Verfahren zur Prüfung gewebter und gewirkter Flächengebilde* (Ausarbeitung der Methoden und der erforderlichen Geräte zur Prüfung einzelner theoretischen Grundlagen für die Bemessung auf Zug-, Berst- und Reißbeanspruchung insbesondere bei gewirkten Stoffen).

Auf Grund der Grundlagenforschungsergebnisse des Lehrstuhles hat die Industrie das neue Verfahren des Drehverzugs eingeführt. Ebenso benützt

sie in ihren Betriebs- und Institutsforschungen die auf dem Gebiet der Kettfadenspannungsmessung ausgearbeiteten Theorien und Geräte.

Zur Förderung der heimischen Textilindustrie führte der Lehrstuhl grundlegende Forschungen zur Klarstellung einzelner Probleme der *Verzugstheorie* sowie zur Bestimmung der dynamischen Verhältnisse von Webstühlen durch. In ihrem Gefolge ist der Bau ungarischer Ringspinnmaschinen, Streckwerke, Bandstreckwerke, Superstreckwerke sowie automatischer Seiden- und Baumwollwebstühle angelaufen. Beachtliche Erfolge erzielte der Lehrstuhl durch geeignete Ausgestaltung der Schlösserbahn in der Steigerung der Leistung von Rundstrickmaschinen sowie durch Ausarbeitung eines Verfahrens zur Herstellung gesteppter, d. h. weder gewebter, noch gewirkter textiler Flächengebilde.

Lehrstuhl für Eisenbahnmaschinenwesen

Im Rahmen der von der Akademie gestellten Forschungsaufgabe befaßte und befaßt sich der Lehrstuhl auch gegenwärtig mit dem Thema »*Laufeigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen*« (Adjunkt Gy. Vizelyi). Hierbei wurden Berechnungs- und Meßverfahren erarbeitet, die es gestatten, das Schwingungssystem von Eisenbahnfahrzeugen (Tragfedern- und Schwingungsdämpfersystem) im Interesse einer Verbesserung der Laufeigenschaften bewußter als bislang zu bemessen. Überdies ermöglicht das Verfahren, den Lauf der Fahrzeuge auf der Strecke auf einfache Weise zu beobachten bzw. zu überprüfen und mit den Laufeigenschaften ähnlicher Fahrzeuge zu vergleichen.

Professor Dr. L. Hajnóczy entwickelte im Rahmen des Forschungsthemas »*Probleme des wirtschaftlichen Betriebes von Dampflokomotiven*«, ein Verfahren, welches das Gewicht des in den Arbeitszylinder einströmenden Dampfes aus dem $p - v$ -Diagramm ermittelt und auf diese Weise die je Ladung in den Dampfzylinder der Dampflokomotive gelangende Dampfmenge wesentlich genauer zu bestimmen gestattet. Die Genauigkeit des Verfahrens ermöglicht nicht nur die Prüfung des Aufladungswirkungsgrades, sondern auch die Auftragung des Diagramms des spezifischen Verbrauchs.

Lehrstuhl für chemisches Maschinenwesen und landwirtschaftliche Industrien

Seit 1954 widmet sich der Lehrstuhl dem Forschungsthema »*Strömungen im zentrifugalen Kraftfeld*«. Die Arbeiten sind 1956 von der theoretischen in die Phase der experimentellen Untersuchungen und systematischen Messungen übergegangen, und seit 1959 fördern sie auch die industrielle Realisierung.

Seit 1955 sind in der Versuchsmühle des Lehrstuhles grundsätzliche und experimentelle Arbeiten an der Entwicklung der *Zerkleinerung nach dem Schleuderverfahren* im Gange. 1958 sind diese Arbeiten bis zum Stadium der großbetrieblichen Verwirklichung gediehen. Zum Tätigkeitsbereich des Lehrstuhles gehörte ferner die Fortentwicklung der Automatik für Mühlenwalzenstühle und deren großbetriebliche Anwendung. (Das Ergebnis der einschlägigen Forschungen wurde patentiert.)

Für Zwecke der Mischleistungsmessung konstruierte das Forscherteam des Lehrstuhles einen Spezial-*Momentenmeßantrieb*, der es gestattet, den Energieverbrauch des Mischelementes unmittelbar zu messen. Die Meßvorrichtung hat sich bestens bewährt und die früheren Modellversuche bestätigt. Es wurde festgestellt, daß die unvermeidlichen Maßabweichungen bei emaillierten Geräten die Form der Bestimmungsgleichung des Mischers unbeeinflusst lassen.

Lehrstuhl für Wasserkraftmaschinen

Der Schauplatz der erfolgreichen Forschungen des Lehrstuhles ist das von *Donát Bánki* gegründete und nach der Befreiung wesentlich erweiterte Laboratorium für Wasserkraftmaschinen. Um den Aufbau und die Ausrüstung des neuen Laborteiles haben sich Professor *Dr. Pattantyús* und wissenschaftlicher Abteilungsleiter *L. Kisbocskói* besonders verdient gemacht. An den erzielten Erfolgen waren die Lehrkräfte des Lehrstuhles und die Mitglieder der akademischen Forschergruppe beteiligt.

Als bedeutsames Ergebnis der Turbinenforschung sind vor allem die unter Leitung von Professor *Dr. Pattantyús* durchgeführten Modellversuche zur Ausgestaltung der Spiralgehäuse und der Saugrohre für das Wasserkraftwerk Tiszaalök zu erwähnen. Die Versuche, die die Grundlage für die Ausgestaltung des Turbinenhauses und der Saugrohre im größten ungarischen Wasserkraftwerk bildeten, haben wesentlich dazu beigetragen, daß die Turbinen von Tiszaalök mit vorzüglichem Wirkungsgrad arbeiten.

Die nach modernen Grundsätzen durchgeführten strömungstechnischen Untersuchungen an der Bánki-Turbine gaben Professor *Dr. Varga* Gelegenheit zur Klarstellung der Frage, innerhalb welcher Schranken die Bánkische »Grenzturbinen«-Annahme berechtigt ist. Die diesbezügliche Forschungsarbeit widerlegte mehrere in der Fachliteratur vorhandene irrige Ansichten und erbrachte den Beweis dafür, daß die geometrischen Verhältnisse des Turbinenrades vom Schaufelwinkel unabhängig sind. Eine Bereinigung fanden auch die Druckverteilungsverhältnisse im Leitkanal, ein Ergebnis, dem für die Turbinenregelung besondere Bedeutung zukommt.

Auf dem Gebiet der *Pumpenforschung* übertrug der Lehrstuhl das auf Singularitäten beruhende Berechnungsverfahren von Professor *Dr. Gruber*,

das dieser ursprünglich für Ventilatoren ausgearbeitet hatte, auch auf Pumpen und fand es als sehr zutreffend. Mit einem Modellrad von 170 mm Durchmesser konnte ein um 5—6 Punkte besserer Wirkungsgrad erzielt werden, als nach dem internationalen Standard zu erwarten war. Dieses Berechnungsverfahren, das ursprünglich nur für unendlich dünne Beschaukelungen ausgearbeitet worden war und vom Lehrstuhl für endliche Schaufeldicken und veränderliche Schaufelbreiten sowie für annähernd radiale Durchströmung weiterentwickelt wurde, hat sich als überaus erfolgreich erwiesen. Der auf dem Lehrstuhl nach wissenschaftlichen statistischen Methoden ausgearbeitete Pumpenwirkungsgrad-Standardwert hat die technische Fortentwicklung des ungarischen Pumpenbaues begründet. Die Industrie erhielt damit die Handhabe zur Auswahl jener Typen, die einer Fortentwicklung bedurften.

Rege Forschungstätigkeit entwickelte der Lehrstuhl ferner zur *Ausarbeitung einer modernen Theorie der pneumatischen Förderung*, der strömungstechnischen Untersuchung von Zyklonen sowie der Bestimmung der Förderungskennwerte für zahlreiche Stoffe. An diesen umfassenden Arbeiten nahmen unter Leitung von Professor *Dr. Pattantyús* die Assistenten *L. Pápai*, *Cs. Fáy* und *L. Kovács* sowie der wissenschaftliche Mitarbeiter *Szönyi* teil. Die Ergebnisse dieser Forschungen haben wesentlich zur Verbreitung der pneumatischen Förderanlagen in Ungarn beigetragen. Sie finden besonders in der Mühlen- und Nahrungsmittelindustrie, in Speicheranlagen sowie in der chemischen, der Textil- und der Holzindustrie Verwendung.

Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der *hydrodynamischen Wellenkupplungen* (optimale Hauptabmessungen, Bestimmung der Schaufelzahl, Prüfung des Einflusses der Superturbulenz und der Kennwerte der flüssigen Medien) ermöglichten es, die Erzeugung dieser Kupplungen im Inland aufzunehmen, die seither starke Verbreitung gefunden haben.

Vom Lehrstuhl wurden schließlich mehrere Verfahren zur Messung von Wasserdurchflusssmengen entwickelt, die praktisch ohne Energieverluste genaue Ergebnisse liefern. Die Messung erfolgt in den Saugstutzen oder Saugrohren sowie unter Benützung des Venturirohres. An der Ausarbeitung der Themata waren unter Leitung von Professor *Dr. Pattantyús* die Herren *Fáy*, *Rákóczy* und *Schüller* beteiligt. Die Verfahren wurden in den Hochwasserschutz- und Bewässerungspumpenanlagen praktisch angewendet, doch bewährten sie sich auch im Laboratorium. Ihren Niederschlag fand diese Forschungsarbeit auch in den ungarischen Normen (MSz 269).

Printed in Hungary