

ALMA MATER AQUENSIS

Berichte aus dem Leben der
Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

Band VI 1968



VERLAG W. GIRARDET • ESSEN

Eröffnung des akademischen Jahres 1967/68

Ansprache des scheidenden Rektors Professor Erich Kühn

Nach der Begrüßung der Anwesenden führte der Redner aus:

„Mein Bericht soll sich auf zwei Gebiete beschränken.

Ich müßte Sie über das Geschehen innerhalb der Hochschule im vergangenen Semester unterrichten. Dabei kann ich mich kurz fassen, weil wiederum vieles in dem neuen Heft der Alma Mater nachzulesen ist.

Die gewonnene Zeit möchte ich dazu benutzen, Erfahrungen mitzuteilen, die als ein Ergebnis der zweijährigen und zwangsläufig intensiven Beschäftigung mit dem Hochschulwesen vielleicht ein wenig dazu beitragen können, den Wirkungsgrad der Hochschulen zu erhöhen.

Gerne benutze ich diese Gelegenheit, um in der offiziellsten Form, die der Hochschule zur Verfügung steht, die Unterstützung hervorzuheben, die uns von den verschiedensten Seiten zuteil geworden ist.

An der obersten Stelle stehen ohne Zweifel der Landtag und das Kultusministerium und seine Mitarbeiter. Beide haben in den letzten zwei Jahren in ungewöhnlicher und in erfreulich unbürokratischer Weise gezeigt, wie sehr sie sich den Hochschulen des Landes — hier spreche ich als Vorsitzender der Landesrektorenkonferenz — und auch unserer Hochschule angenommen haben. Sinngemäß gilt das gleiche für Herrn Minister Kohlhasse, für seinen Staatssekretär und die übrigen Mitglieder seines Hauses, für den Finanzminister und den Innenminister und selbstverständlich auch für ihre Mitarbeiter.

Herr Regierungspräsident Schmitt-Degenhardt, der in diesen Tagen sein Amt aufgibt, hat sich, unterstützt von seinen Mitarbeitern vom Land,

durch den Herrn Vizepräsidenten und den Leiter der Bauverwaltung, Herrn Löhr, auch in den vergangenen zwei Jahren sehr für die Hochschule eingesetzt, so daß wir alle die selbstverständliche Verpflichtung, es hier zu erwähnen, gerne erfüllen.

Wir haben alle Veranlassung, auch dem Rat und der Verwaltung der Stadt dafür zu danken, daß sie in ihren Überlegungen und durch ihre Maßnahmen die Hochschule unterstützt haben. Ich denke beispielsweise an den Bau der Unterführung vor dem Großen Hörsaalgebäude; auch wo hin und wieder Meinungsverschiedenheiten bestanden, haben wir sie im guten Einvernehmen verhandelt und werden es auch in Zukunft tun.

Die Gesellschaft der Freunde unserer Hochschule hat in den beiden Rektoratsjahren unter besonders schwierigen Umständen in nicht nachlassender Unterstützung wiederum geholfen, viele Engpässe zu beseitigen. Ebenso wichtig scheint mir aber die Unterstützung durch den guten Rat unserer Freunde.

Die von ihrem Vorsitzenden, Generaldirektor Dr. Brandi, angeregte Diskussion darüber, wie der Hochschule, der ja zur Ganzheit noch vieles fehlt, durch Vermittlung jenes über das Nützliche hinausgehenden „Mehr“ geholfen werden könne, hat ein für unsere Hochschule entscheidend wichtiges Gespräch in Gang gebracht, das nun nicht mehr abreißen sollte, und das Früchte tragen wird.

Wer erlebt hat, in welcher großzügiger Weise in England Hochschulparks angelegt werden, wie großzügig Studentenheime und Räume für die Lehrer gebaut werden, hat ein wenig davon gespürt, wie zu Großzügigkeit, zu großem und freien Denken und Handeln erzogen werden kann.

Ich scheue mich ein wenig, allen genannten und ungenannten Stellen — es sind mehr ungenannte als genannte — in einer fast schon abgegriffenen Art zu sagen, daß wir ihnen danken. Dieses Wort „danke“, das wir so häufig und oft ein wenig gedankenlos brauchen, soll doch wohl ausdrücken, daß wir eine ungeschuldete Leistung, die über das Selbstverständliche und Gewohnte hinausreicht, erfreut anerkennen, daß wir den materiellen und menschlichen Wert registrieren und daß wir auch die Motive, aus denen heraus sie erbracht wird, als eine Bereicherung der gegenseitigen Beziehungen empfinden.

In diesem Sinne freut es mich, auch einiges von dem berichten zu können, was innerhalb der Hochschule und in meiner engsten Umgebung in diesen beiden Jahren mir an Hilfe und Unterstützung zuteil geworden ist.

Ich meine den Senat und alle Kollegen, die durch Mitarbeit und Verständnis, Geduld und Nachsicht manches erleichtert haben, ich meine den Prorektor, der mit Rat und Tat jederzeit zur Verfügung stand, und ich meine die Hochschulverwaltung, der ich über den Dank hinaus eine Rechtfertigung schulde, weil bei meinem vorigen Bericht zu Beginn des Sommersemesters aus Anmerkungen über die Notwendigkeit der Bereinigung von Verwaltungsanordnungen offenbar geschlossen werden konnte, sie bezögen sich auf die Verwaltung unseres Hauses. Verwalten erhält wie Planen in ständig zunehmendem Maße eine durch Zeit und Umstände wachsende Bedeutung. Verwalten erfordert Einfühlungsvermögen, organisatorische Veranlagung und schöpferische Begabung. Verwaltung gestaltet mit an Gegenwart und Zukunft. Verwaltung ist ein wichtiger Partner bei Überlegungen, die notwendig werden, um die zeitgebundene und schwierige Kommunikation der geistigen Welt zu ordnen und zu rationalisieren. Das gilt in erhöhtem Maße für die Verwaltung einer Hochschule. Der Geist dieser unserer Verwaltung bewirkt, daß wir sie alle als eine spürbare Unterstützung unserer Arbeit empfinden. Bei aller Korrektheit versteht sie es, im Sinne der ihr und uns auferlegten Bestimmungen zu wirken und nicht dem Buchstaben gemäß zu handeln.

Sie hat dem Rektor durch stille Arbeit, aber auch durch plötzlich notwendig werdende Sonderaktionen geholfen. Sie hat sicherlich auch oft unter seiner unorthodoxen Art geseufzt. Wenn ich

demjenigen danke, der für diesen Geist verantwortlich ist, unserem Kanzler Professor Graf Stenbock-Fermor, so sei damit auch allen anderen gedankt.

Ich habe zu danken der Studentenschaft und ihren Vertretern für eine gute und verständnisvolle Zusammenarbeit auch in kritischen Situationen.

Ich habe alle Veranlassung, auch meine Mitarbeiter im Lehrstuhl und Entwicklungsbüro zu erwähnen, die ganz selbstverständlich mitgeholfen haben, die Zeit zu überbrücken. Einbeziehen muß ich selbstverständlich auch das Staatshochbauamt mit seinem Leiter, Herrn Regierungsbauinspektor Schmitz-Gielsdorf.

Und im gleichen Sinne bedanke ich mich bei dem Vorstand des Studentenwerkes aber auch dafür, was das Studentenwerk durch Neubauten in den letzten zwei Jahren für unsere Hochschule und vor allem für unsere Studenten geleistet hat.

Die vier Wohntürme am Eingang der Stadt sind nicht nur ein Stadt und Hochschule verbindendes Wahrzeichen. Sie haben mit dem Studentendorf, dem Demag-Heim und dem Faho-Heim bewirkt, daß wir für etwa ein Drittel aller Studenten Wohnungen zur Verfügung stellen können. Damit liegen wir mit in der Spitzengruppe der Hochschulen.

Sicherlich bleibt noch einiges zu tun.

Als eine erste Erfahrung scheint es mir vorzudringlich, ein Tagesheim für die Kinder von Studentenehen zu schaffen. Immerhin sind rund 1200 unserer Studenten verheiratet.

An weiteren Bauten ist — betreut von der Humboldt-Stiftung — im vergangenen Semester das Gästehaus der Hochschule fertiggestellt worden. Die rasche Belegung durch ausländische Kollegen zeigt, wie notwendig dieser Bau war.

Schon jetzt — erst recht aber, wenn die Villa Lammers ausgebaut sein wird — stehen der Hochschule auch lang entbehrte Räume für Zusammenkünfte fachlichen und geselligen Charakters zur Verfügung.

Der Bau wurde finanziert durch das Land Nordrhein-Westfalen, die Stiftung Volkswagenwerk und durch Alfried Krupp, selbstverständlich nicht — wie fälschlich gemeldet wurde — anlässlich seiner Ehrenpromotion, sondern im Zug der Spenden,

die die Firma Krupp ein halbes Jahr später anlässlich ihrer 150-Jahr-Feier wissenschaftlichen Institutionen zukommen ließ.

Der Bau ist zweckmäßig geworden und schön. Wir bedauern es, daß Rudolf Steinbach die Fertigstellung durch seinen Mitarbeiter Horst Kohl nicht mehr miterlebte.

Soweit es sich bisher übersehen läßt, werden wir im nächsten Jahr — entgegen allen Erwartungen — schon das neue Gelände bebauen können.

Mich dünkt, die Tätigkeit eines Rektors sollte durch Auswertung der Erfahrungen ein wenig dazu beitragen, die Hochschule in ihrem Status zu festigen und ihr Gedeihen zu fördern.

Die Auseinandersetzungen, in denen wir stehen, zwingen dazu, betont festzustellen, daß die Selbstverwaltung der Hochschule sich bewährt hat.

Stärker, als es mir vorher bewußt war, hat sich gezeigt, wie wichtig und wie wirksam es für die Hochschule ist, daß der Senat nach Beratungen in den Fakultäten für die Gesamthochschule beschließt und entscheidet, und daß der Rektor daher mit eindeutigen Stellungnahmen operieren kann. Da mir auch andere Verfahren bekannt sind, warne ich davor, diesen Primat des Senates auch nur im geringsten abzuschwächen.

Selbstverständlich liegt die wissenschaftliche Verantwortung allein bei den Fakultäten. Dieser Grundsatz sollte unangetastet bleiben. Nach unserer Satzung hat die Fakultät bzw. Fachabteilung auch die Aufgabe, ein vollständiges und ordnungsgemäßes Studium zu gewährleisten.

In den letzten beiden Jahren hat sich gezeigt, daß dieses Recht eine Pflicht sein sollte, die aus verschiedensten Gründen sorgsam aber scharf gehandhabt werden muß. Je gewissenhafter wir diese Aufgabe erfüllen, desto weniger kann man die Selbstverwaltung antasten.

Die Hochschuldemokratie kann nur wirken, wenn sie ständig und intensiv praktiziert wird, wenn beispielsweise Abteilungen, Fakultäten und Senat in ständiger wechselseitiger Verbindung stehen, und wenn Abteilungen und Fakultäten bei der Wahl ihrer Vertreter daran denken, daß es wünschenswert ist, junge Kollegen frühzeitig an der Selbstverwaltung zu beteiligen, daß aber auch der „Rat der Alten“ nicht immer und nicht völlig

sinnlos und abwegig ist. Beides ist in geeigneten Formen möglich und notwendig. Nur das Zusammenwirken aller Einflüsse, Meinungen und Erfahrungen fördert im reizvollen Wechselspiel die Gesamthochschule.

Nach zwei Jahren gründlicher Beobachtung und intensiver Zusammenarbeit bin ich berechtigt, festzustellen, daß diese unsere Hochschuldemokratie von viel Idealismus — ich freue mich, dieses Wort endlich einmal wieder gebrauchen zu können — mit großer Bereitschaft zur Verantwortung und zu Opfern an kostbarer Zeit getragen wird.

Mir scheint es wichtig, das gerade in diesem illustren Kreise nicht unerwähnt zu lassen. Die Selbstverwaltung der Hochschulen ist einer der tragfähigsten Pfeiler in unserer Gesamtdemokratie, der man auch noch einiges zutrauen könnte.

Diese Selbstverwaltung dient der Wissenschaft und der Wirtschaft und damit dem Staat. Sie sichert allen die Existenz und bereitet die Zukunft vor.

Als Architekt und Städtebauer, der dem Formalen mehr zugeneigt ist als dem Bereich reiner Forschung, habe ich in diesen zwei Jahren eine große Hochachtung davor bekommen, was in der Hochschule forschend geschieht.

Ich hielt es für meine Aufgabe, die Breite dieses Geschehens auch außerhalb der Hochschule bekannt werden zu lassen und Störungen von außen möglichst abzuwehren.

Zu diesen Störungen gehören die immer wiederholten Mahnungen von außen, doch endlich mit der Hochschulreform zu beginnen. Unkenntnis der wirklichen Situation führt zu Forderungen, die den Hochschulen nicht gemäß oder die längst überholt sind. Sie zwingen immer wieder zu Entgegnungen, wenn ernsthafte Tageszeitungen sie kritiklos veröffentlichen.

Schon bei der Immatrikulationsfeier zu Beginn des Sommersemesters war ich gezwungen, vor dem gleichen Gremium zu Organisationsvorschlägen Stellung zu nehmen, die aus Süddeutschland stammten und speziell auf die Technischen Hochschulen bezogen waren.

Dieselbe Stelle hat wiederum behauptet, daß die organisatorischen Grundlagen geschaffen werden müßten, um endlich Teamarbeit zu ermög-

lichen, die bisher bei keiner Hochschule vorhanden sei. In dem Aufsatz heißt es wörtlich: „Bis jetzt verteidigt jeder Institutsleiter sein Schrebergartenkönigreich. Es ist doch bis jetzt noch nicht einmal möglich, auch nur zwei Institute, die Tür an Tür nebeneinander arbeiten, zur gemeinsamen Lösung einer fachlichen Aufgabe an einen Tisch zu bringen. Allein die aus diesem Nebeneinander entstehenden Ausgaben an Lehrmitteln und Apparaturen samt der verschwendeten menschlichen Energie können allein schon bei zwei Instituten hoch in die Zehntausende gehen. Die so entstehende Verschwendung im gesamten Hochschulbetrieb ist noch nie erfaßt worden, sie würde bei jeder einzelnen Hochschule Millionen ausmachen. Jeder einzelne Institutsleiter spart, alle zusammen verschwenden sie.“ (Handelsblatt, 19. Juli 1967)

An unserer Hochschule arbeiten in Forschung und Lehre so viele Gruppen zusammen, daß das gesamte Spektrum erfaßt wird. Selbstverständlich auch unter Einbeziehen von Institutionen außerhalb der Hochschule und außerhalb des Landes.

Wir haben als Hochschule selbstverständlich Institute mit Kollegialverfassung. Die Unkenntnis derartiger Fakten zwingt dazu, sie stärker ins Bewußtsein der Öffentlichkeit zu bringen, damit derart absurde Behauptungen entweder gar nicht aufgestellt oder nicht veröffentlicht werden, zum mindesten aber keinen Widerhall in der Öffentlichkeit finden.

Wir haben zudem alle Großgeräte erfaßt, die gemeinsamer Nutzung zugänglich sind, und sie in einer Liste allen Lehrstühlen und Instituten bekanntgegeben.

Schon in meinem Bericht vor dem Großen Rat im Sommer dieses Jahres habe ich darauf hingewiesen, daß wir einen Strukturplan unserer Gesamthochschule gebrauchten, der auch wegen der Wirkung nach außen hin u. a. diese intensive Zusammenarbeit stärker institutionalisieren und benennen müßte. Ich hatte dafür den Begriff der Arbeitsgruppen vorgeschlagen.

Im Haus der Technik werden sie in einer Ausstellung anläßlich des 40jährigen Jubiläums dargestellt werden.

Sie werden verstehen, wie sehr ich es begrüßt habe, daß mein Nachfolger angeregt hat, einen

Strukturausschuß zu bilden, dem von Magnifizenz Professor Dr.-Ing., Dr. h. c., Dr. h. c. Opitz selbstverständlich auch noch andere und wichtige Aufgaben zugeordnet sind. Großer organisatorischer Ergänzungen unseres Apparates bedarf es nach meinen Erfahrungen nicht. Sie würden nur erschweren und verfestigen, was sich jetzt nach wissenschaftlicher Notwendigkeit spontan bildet, arbeitet und auflöst.

Wir Angehörige einer Technischen Hochschule haben noch andere Gründe, die uns veranlassen sollten, uns stärker in das öffentliche Gespräch einzuschalten. Zwei Gesichtspunkte sind mir in den beiden vergangenen Jahren erst recht bewußt geworden:

Die beiden Disziplinen, die unsere Zeit weitgehend bestimmen und tragen — Technik und Naturwissenschaften —, verlieren zunehmend an Bedeutung, Ansehen und Einfluß. Diese Wandlung könnte hingenommen werden — alles Geschehen, auch das geistige, bewegt sich in Wellen —, wenn die Existenz und die Zukunft unserer Zivilisation und unserer Gesellschaft nicht von diesen Disziplinen abhinge, und wenn sie nicht unsere gesamte Umwelt im Positiven und im Negativen formten.

Eine Technische Hochschule, die auch die entscheidend beteiligten Disziplinen der Philosophie und Medizin umfaßt, ist für dieses Gespräch prädestiniert und damit verpflichtet, einzugreifen. Leider ist es mir nicht gelungen, hierfür ein hochschulgemäßes und hochschuleigenes Organ zu schaffen. Auch das gehört auf die lange Liste des Nichtgeleisteten.

Ein Zeichen des abfallenden Trends ist der Hörschwund. Professor Dr.-Ing. Aschoff hat schon früh und wiederholt in Wort und Schrift darauf hingewiesen, daß die Neuanmeldungen an den Technischen Hochschulen nachlassen, während sie an den Universitäten weiter wachsen. Dieser Trend wird auch durch biologisch bedingten Zuwachs nicht ausgeglichen. Neuere Zahlen bestätigen dieses unmißverständlich. Während 1962 unter den Abiturienten des Ruhrgebietes als Berufsziel fast 15% den Ingenieur oder Architekten nannten, sind es nach Ermittlungen des Informationsdienstes Ruhr im Sommer 1967 nur 9,6% (Handelsblatt, 20.9.1967). Ein ähnlicher Trend ist in England festzustellen. An den Technischen

Hochschulen sind 1060 Plätze in technologischen Fächern und 1220 Plätze in naturwissenschaftlichen Fächern unbesetzt. Eine der typischen englischen Untersuchungskommissionen beschäftigt sich unter dem Vorsitz des Vizekanzlers der Universität Nottingham mit den Gründen für dieses Phänomen. Auch wir müßten uns mit diesen Gründen auseinandersetzen, nicht nur, weil der Soziologe von der Universität Cambridge ganz amüsante Gründe festgestellt hat, die ich nach einem Bericht der „Frankfurter Allgemeinen Zeitung“ vom 3.10.1967 mit der bezeichnenden Überschrift „Keine Neigung zu Maß und Zahl“ zitiere: Professor Hudson hat nach einer Umfrage bei Primanern festgestellt, „daß diese sich ganz allgemein unter dem Naturwissenschaftler und Technologen einen Typ vorstellen, der männlicher und verlässlicher sei und Überstunden leiste. Er hätte eine langweilige Frau, der er treu bliebe, und er sei in sexuellen Fragen eher unsicher. Der Geisteswissenschaftler dagegen ist, in der Ansicht dieser Primaner, phantasiebegabter, zeitgemäßer gekleidet und gerät leicht in Schulden. Seine Frau gilt als ein sehr viel interessanterer und femininerer Typ.“

Sicherlich gibt es — wie Hudson selbst feststellt — ernsthaftere Gründe. Er hat z. B. folgendes festgestellt: „Er hat unter den Primanern zwei bestimmte Gruppen erkannt, die er als die ‚konvergierenden‘ und die ‚divergierenden‘ Typen bezeichnet. Erstere fühlten sich zu den Naturwissenschaften hingezogen, weil sie die sichere mathematische Gewißheit brauchten und dazu neigten, sich von Menschen weg zu Dingen hinzuwenden. Die divergierenden Typen dagegen suchten Zuflucht vor dem unpersönlichen Zwang der Logik und des Messens in der Unbestimmtheit persönlicher Beziehungen. Unter diesen beiden Typen werde der letztere auch von den heutigen Umwälzungen des Familienlebens begünstigt.“ Sicherlich spielt die Rolle des Naturwissenschaftlers und Ingenieurs in der Gesellschaft dabei eine große Rolle. Bereits im Jahre 1879 hat der erste Rektor unserer Hochschule, der damals Direktor der Polytechnischen Lehranstalt war, in einer Broschüre die Rolle des Ingenieurs in der Gesellschaft untersucht. Vor wenigen Wochen hat der V. D. I. seine Jahresversammlung diesem Thema gewidmet. Er hat außerdem Professor René König mit einer Untersuchung über die Wertvorstellungen unserer Gesellschaft betraut. Diese Unter-

suchung kommt zu auch für unsere Hochschule alarmierenden Ergebnissen. Redakteure, also Vertreter eines besonders signifikanten Berufes, erkennen in einer Folge von 19 Berufen dem Diplomingenieur erst den achten Rang zu. Immerhin setzt die Kölner Bevölkerung ihn an die vierte Stelle.

Es mag uns trösten, daß in beiden Fällen der Professor weit höher rangiert (Handelsblatt vom 20. September 1967).

Trösten mag uns auch, daß nach einer früheren Zeitungsmeldung unter den Berufen, mit denen Heiratsschwindler unter anderem ihre Erfolge erzielen, früher der Beamte an der obersten Stelle stand, heute aber der Diplomingenieur, wobei der beamtete Diplomingenieur wahrscheinlich unschlagbar ist.

Wir Angehörige einer Technischen Hochschule sollten ernst und nachdenklich werden, wenn Professor Balke feststellt: „Die Ingenieure sind nicht unschuldig daran, daß sie in der Gesellschaft immer noch als eine Art Ersatzteil der Zivilisationsmaschinerie gelten, und wenn René König in der erwähnten Untersuchung sagt: Aus ihrer Unsicherheit heraus haben es die Ingenieure nie verstanden, den Humanisten eine eigene Bildungs-ideologie oder eine eigene Philosophie entgegenzusetzen“ (CAPITAL, 9/1967).

Ich habe bewußt aus Tageszeitungen zitiert, um zu verdeutlichen, wie ernsthaft die Presse sich mit unseren Problemen beschäftigt, wie sehr man daraus auf ihre Wichtigkeit schließen kann und wie notwendig es ist, daß Hochschulen — insbesondere Hochschulen wie unsere, die eine Ganzheit vertreten — an diesem Gespräch teilnehmen.

Ein Bericht über das Geschehen an der Hochschule wäre unvollständig, wenn nicht auch die akademische Jugend einbezogen würde. Wir alle haben uns wohl etwas beunruhigt gefragt, warum denn seit Kriegsende diese studentische Jugend politisch so uninteressiert, fast steril sei. Die Wandlung, die in den letzten beiden Jahren sichtbar geworden ist, hat diesen Bann gebrochen. Studenten sind sehr bewußt politisch. Das ist der Gesellschaft und unserer Demokratie sicherlich bekömmlicher als der Zustand unbeteiligter Gleichgültigkeit. Die überschießende — auch gelegentlich politisch unklug eingesetzte — Aktivität vermag das Positive kaum zu schmälern.

Wir werden noch oft und intensiv miteinander reden müssen, vor allem über das politische Mandat der Studenten, das neuerdings sinnentsprechender auch von studentischer Seite als politische Verantwortung definiert wird.

Soweit ich die Gegebenheiten und die Erfordernisse zur Zeit übersehe, müßte man die Grenzen politischer Aktivität gemeinsam mit den drei Aufgaben der Hohen Schulen sehen, die lauten:

Forschen
Lehren und
ein politisches Wächteramt ausüben.

Jede Aktion hat dort ihre Grenze, wo diese für das Ganze, also auch für die Studenten selbst, so wichtigen Aufgaben gefährdet werden. Das gilt nicht nur für die Einzelaktion, sondern für die Gefahr der Politisierung der Hochschule, die den Parteien oder anderweitig unterbauten Ideologien Tür und Tor öffnen würde. Nach dieser Richtung hin müßte u. a. das immer lauter geforderte Listenwahlrecht für die studentischen Organisationen besonders sorgfältig überprüft und durchdacht werden.

Eine andere Grenze bedeuten jene Regeln des Verhaltens, die eine demokratische Gesellschaft sich selbst gegeben hat, um existieren zu können. Es tut mir besonders leid, über dieses Thema „Studentische Jugend“ nur sehr aphoristisch sprechen zu können.

Einiges müßte jedoch noch über die dritte Aufgabe der Hochschulen, über die politische Wachsamkeit, gesagt werden. Sie muß wirksam werden, wenn die Substanz der Hochschulen — ihre Unabhängigkeit und ihre Selbstverwaltung — und die Substanz des Staates — die Demokratie — gefährdet sind.

Als Beispiel: die niedersächsischen Hochschulen waren wachsam, als sie sich vor einigen Jahren mit Erfolg gegen einen politisch schwer belasteten Kultusminister wandten.

Hochschullehrer haben einzeln oder in Gruppen zu Tagesereignissen Stellung genommen. Ähnliches wird immer wieder notwendig sein.

Dabei handelt es sich um Staatspolitik.

Ich kann meinen Bericht nicht schließen, ohne kurz auch noch über einige Punkte der Hochschulpolitik zu sprechen.

In meiner Amtszeit hat sich bestätigt, was ich zu Anfang andeutete.

Keine Stelle in unserem Lande, kein Minister und keiner seiner engeren Mitarbeiter haben die Absicht, die Hochschulen auch nur im geringsten in ihrer Bedeutung und ihrer Wirksamkeit zu beeinträchtigen oder gar die für beides so wichtige Selbstverwaltung anzutasten. Und doch kann man nicht ausschließen, daß Einzelmaßnahmen, die völlig anders gedacht sind, in ihrer Summe die Hochschulen unbeabsichtigt wie Gulliver mit tausend dünnen, unzerreißbaren Fäden an den Boden fesseln.

Und zwar ganz einfach, weil Maßnahmen, Verordnungen, vielleicht sogar Gesetze, die anderenorts ihren Sinn haben mögen, auch auf die Hochschulen angewendet werden, deren Leben eigenständig, mancher mag vielleicht sagen eigenartig und eigenwillig, und nach eigenen Gesetzen nicht aus purem Übermut, sondern zwangsläufig sich vollzieht.

Mir ist in diesen zwei Jahren erst recht deutlich geworden, wie vielgestaltig, wie differenziert und wie empfindlich dieses Gebilde Hochschule ist.

Wir sind nicht anmaßend und nicht überheblich, wenn wir immer wieder darum bitten müssen, sich einer Eigenart bewußt zu bleiben, die nicht gewollt ist, sondern sachimmanent, eine Voraussetzung für unsere Arbeit.

Selbstverständlich sind wir enttäuscht und deprimiert, wenn Anmerkungen der Senate sämtlicher Hochschulen des Landes zu geplanten Verordnungen kaum Berücksichtigung finden, wenn jahrelange Verhandlungen über ein die Hochschulen so zentral angreifendes Vorhaben wie eine Nebentätigkeits-Verordnung letzten Endes ohne jeden Erfolg bleiben, obwohl der Landtag, unser Kultusminister und seine engsten Mitarbeiter den Hochschulen des Landes vor der Weiterleitung an den Landtag noch einmal Gelegenheit gaben, ihre Bedenken und Anmerkungen vorzutragen. Wenn wir das jetzt noch einmal wiederholen können, da das Ergebnis höchst unbefriedigend war, so haben wir alle Veranlassung, uns dafür bei unserem Minister ganz besonders zu bedanken, und ich bitte die anwesenden Vertreter des Kultusministeriums, Herrn Minister Holthoff ausdrücklich diesen Dank zu übermitteln.

Mir liegt an diesem Hinweis vor allem, um folgendes begründend anmerken zu können. Wir sprechen vom Hochschullehrer, nie aber vom Hochschulforscher. Im groben gesehen gibt es drei Gebiete von Forschung, die Industrieforschung, die Forschung an hochschulfreien Instituten und die Hochschulforschung. Die beiden ersten sind meist an Weisungen gebunden, die dritte jedoch nicht. Die Eigenart besteht darin, daß der Hochschulforscher zusätzlich Lehrer ist.

Zunächst: Was uns Hochschulforschern und -lehrern so viel Zeit und Kraft kostet, ist nicht nur der verderbliche Hang zum Zentralismus, zur Gleichmacherei — warum müssen die Aachener Beamten, von den Schwierigkeiten der Technischen Hochschule gar nicht zu reden, beispielsweise auf eine Mittagspause verzichten (die in der Größenordnung dieser Stadt möglich und sinnvoll ist), nur weil in Großstädten durchgearbeitet werden muß —, es ist auch das mangelnde Vertrauen in die Aktivität und die Arbeitsfreudigkeit des Hochschulforschers und -lehrers; vor allem aber: Man ist sich vielleicht der Tatsache zu wenig bewußt, daß unsere so schwierig gewordene Welt, unsere hochgezüchtete Zivilisation, unser so komplex gewordener Staat es sich aus Gründen der Selbsterhaltung und der Vorbereitung der Zukunft leisten müssen, einige Menschen hochschulkonform reglementiert — selbstverständlich aber in der Ordnung des Ganzen — nachdenken zu lassen. Selbstverständlich gibt es Originale, vielleicht sogar skurrile Persönlichkeiten unter ihnen. Sie sind wie die unreglementierte Hochschule als Ganzes Inseln der Eigenart und der Selbständigkeit in unserer Gesellschaft. Sie bereichern, auch wenn sie stellenweise stören sollten.

Es wäre unrecht, die Verantwortung immer nur anderen Stellen zuzuschieben, die z.T. über die Gegebenheiten und über die Erfordernisse gar nicht unterrichtet sein können, ganz einfach weil die Hochschulen als Institutionen und wir Hochschullehrer als Person uns nicht ausreichend bemüht haben, die Öffentlichkeit und die wichtigsten Stellen mit unseren Verhältnissen und unseren Problemen vertraut zu machen, und vor allem, weil wir es versäumt haben, unsere Gegebenheiten durch Mitarbeit in politischen Gremien zu vertreten. Man könnte erschüttert resignieren, weil der 38. Rektor unserer Hochschule dieselbe Frage stellen muß, mit der der erste Rektor die erwähnte

Schrift über die Stellung des Technikers in der Gesellschaft 1879 einleitete:

„Welches sind die Gründe dafür, daß die Architekten und Ingenieure Deutschlands in den politischen Körperschaften bisher so wenig vertreten sind, und es ist wünschenswert, eventuell welche Mittel sind geeignet, dies Verhältnis mit der Zeit womöglich zu ändern?“

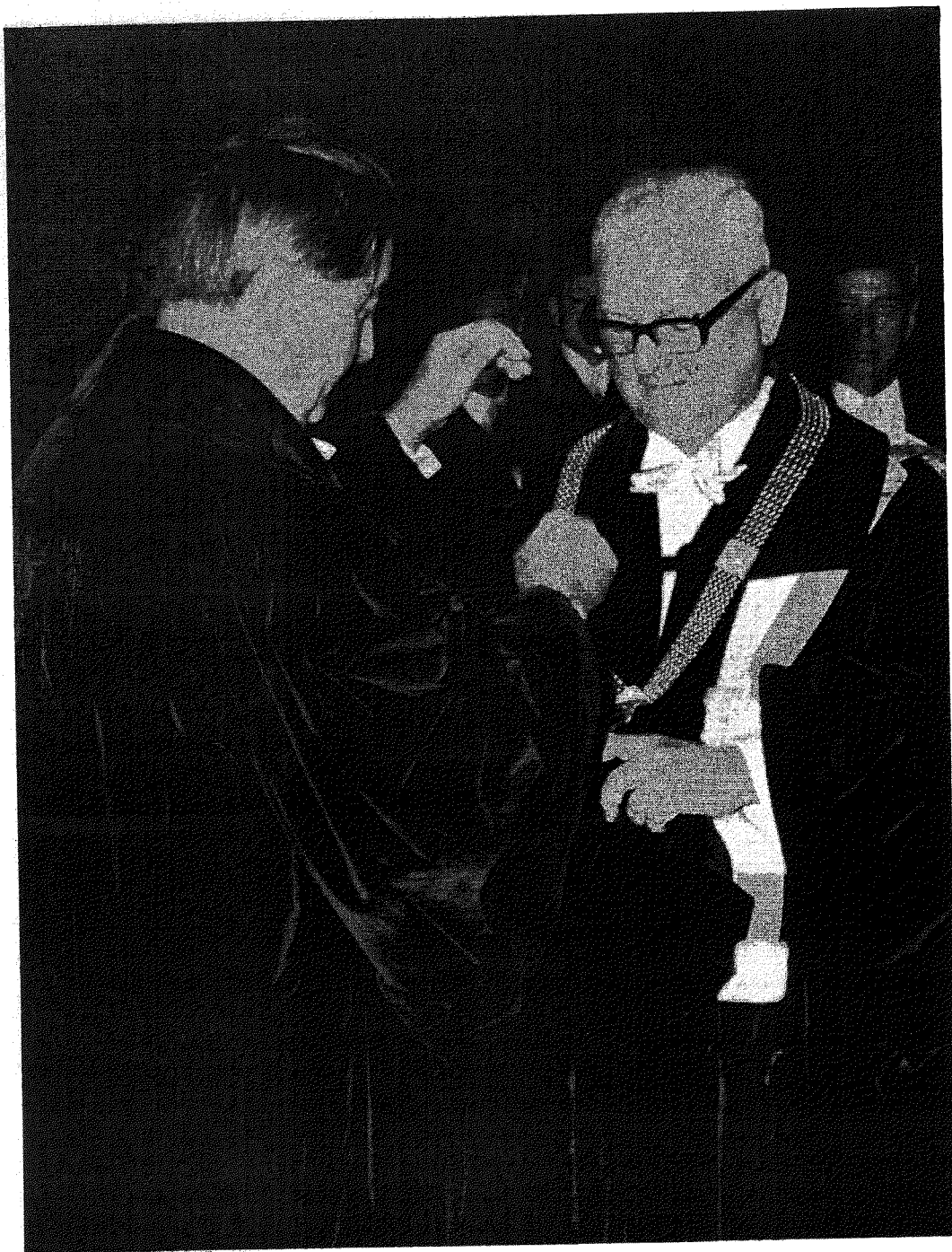
Sinngemäß gilt das gleiche für den gesamten Stand der Hochschullehrer. Die Vorschlagsliste der Freisinnigen Partei der Stadt Zürich für den Nationalrat enthält unter 35 Namen 4 Universitätsprofessoren, 2 Ingenieure, 2 Ärzte und 1 Stadtplaner.

Im bestehenden Nationalrat sind 6% der Mitglieder Professoren und Lehrer. Im Landtag des Landes Nordrhein-Westfalen sind es 1,5%, im Bundestag 1,4%.

Lassen Sie mich zum Abschluß meines Berichtes von diesen allgemeinen Anmerkungen, die ich mit großem Ernst im Bewußtsein ihrer Bedeutung und auch auf die Gefahr von Mißverständnissen hin gemacht habe, zurückkommen auf eine Einzelheit. Sie wissen, daß man seit langem über die Dauer des Rektorates verhandelt. Ich glaube feststellen zu können, daß ein Jahr zu wenig ist, um den schwierigen Apparat der Hochschule gründlich genug kennenzulernen, um mit den vielen Stellen vertraut zu werden, mit denen verhandelt werden muß. Das rechte Maß scheinen mir die zwei Jahre zu sein, die in Aachen satzungsgemäß möglich sind. Der Wechsel bürgt dafür, daß immer wieder andere Temperamente, andere Anschauungen, andere Methoden wirksam werden, daß andere Impulse gegeben werden, und das scheint mir wichtiger als die Vorteile, die in einem wesentlich längeren oder gar in einem dauernden Rektorat liegen mögen, das zudem auch nicht ohne Gefahren ist.

Selbstverständlich ist man nach zwei Jahren unzufrieden; man weiß, wie wenig erreicht wurde und daß man die vergangene Zeit noch besser hätte nutzen sollen. In diesem Wechsel liegt die Gewißheit, daß weitergeführt wird, was begonnen wurde.

Ich gebe daher mein Amt gerne weiter und wünsche meinem Nachfolger viel Erfolg.“



Der scheidende Rektor Professor Erich Kühn (links) übergibt seinem Nachfolger Magnifizenz Professor Dr.-Ing., Dr. h. c., Dr. h. c. Herwart Opitz (rechts) die Amtskette.

Ansprache und Vortrag

„Fertigungstechnik — Synthese der Ingenieurwissenschaften“

von Magnifizenz Professor Dr.-Ing. Dr. h. c. Dr. h. c. Herwart **Opitz**

Meine Herren Abgeordneten!
Exzellenzen! Magnifizenzen!
Kollegen und Kommilitonen!
Meine Damen und Herren!

Bei der Übernahme des hohen Amtes des Rektors der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule ist es mir ein besonderes Anliegen, Ihnen, meine hochverehrten Herren Kollegen, für das große Vertrauen, das Sie mir durch die Wahl entgegengebracht haben, aufrichtigen Dank zu sagen. Ich werde mich bemühen, dieses Vertrauen nach besten Kräften zu rechtfertigen und mich mit ganzer Kraft für unsere alma mater aquensis und alle in ihrer Gemeinschaft Tätigen einzusetzen. Die Aufgaben eines Rektors können nur gemeistert werden, wenn er vom Vertrauen aller Beteiligten getragen wird, und so bitte ich alle Glieder der Hochschule um ihre verständnisvolle und tatkräftige Mitarbeit, wie Sie diese auch meinen Amtsvorgängern in so ausgezeichnete Weise bisher haben zuteil werden lassen.

Der glanzvolle Aufstieg und das wachsende Ansehen unserer Hochschule in den Kreisen von Wissenschaft und Wirtschaft des In- und Auslandes sind nicht zuletzt den gemeinsamen Anstrengungen von Rektor und Senat, den Fakultäten und allen Mitgliedern des Lehrkörpers zu verdanken. Mein besonderer Dank gilt Ihnen, sehr verehrter Herr Prorektor, der Sie dieses schwere Amt zwei Jahre lang mit so großer Umsicht, ausgesprochenem Weitblick und nie ermüdender Einsatzbereitschaft ausgeübt haben. Sie haben es verstanden, mit Ihrem verbindlichen und menschlich verständnisvollen Wesen Schwierigkeiten auszuräumen und eine einheitliche Linie und Konzeption zu bewahren. Die schwierigen Zeiten haben unserer Hochschule hoffentlich nur vorübergehend eine Verlangsamung der Entwicklung gebracht, wie diese ja leider auf allen Gebieten von Verwaltung und Wirtschaft eingetreten ist. Sie haben es aber verstanden, durch unermüdliche Darstellung und Betonung der notwendigen Förderung der Wissenschaft die maßgebenden Stellen von allzu

schroffen Beeinträchtigungen abzuhalten. Mit dem Dank für Ihre aufopfernde Arbeit verbinde ich den persönlichen Wunsch, daß Sie mir während meiner Amtszeit Ihre Hilfe und Unterstützung angedeihen lassen. Ich glaube, daß gerade die gemeinsame Arbeit so verschiedener Temperamente erfolgversprechend ist. Es wird sicherlich auch in der nächsten Zukunft besonderer Anstrengungen bedürfen, die zwar immer wieder betonte Notwendigkeit der Förderung der Wissenschaften und der hohen Schulen in der Finanzierungspraxis zu realisieren.

Ich darf diesen Dank auch auf den bisherigen Prorektor, Herrn Professor Aschoff, ausdehnen, der in wichtigen Ämtern eine große Arbeitslast getragen hat. Ich darf Sie, meine Herren, bitten, mir mit Ihren reichen Erfahrungen zur Seite zu stehen.

Die kommende Zeit wird neben den Finanzierungssorgen der Forschung und der Lehre die intensive Fortsetzung der Integrierung der neuen Fakultäten Philosophie und Medizin in die in langen Jahren gewachsene einheitliche Ausrichtung von Natur- und Ingenieurwissenschaften erfordern. Die vom Herrn Prorektor soeben erläuterte enge Verklammerung der Disziplinen zeigt, daß in Aachen die Fakultätsgrenzen keine Hindernisse darstellen. Wir in Aachen kennen den Begriff „Land ohne Grenzen“ aus der politischen Sicht und haben ihn auf unsere alma mater aquensis übertragen. Die wieder anwachsende Zahl der Studenten wird Probleme aufwerfen; aber auch hier haben wir von 1946 an reiche Erfahrung sammeln können. Das Zusammenarbeiten mit der Studentenschaft ist in Aachen immer fruchtbar

und zufriedenstellend gewesen; berechtigten Wünschen gegenüber war der Senat stets aufgeschlossen. Der Senat hat gerade gestern der Mitarbeit der Studentenvertretung in seinen Senatsausschüssen neue Wege eingeräumt, und wir sind überzeugt, daß wir die von den Studentenschaften der Bundesrepublik propagierte Demokratisierung der Hochschule gemeinsam mit unseren Studenten so vorantreiben, daß das Ansehen unserer Hochschule und der Studentenschaft in der Öffentlichkeit nur gewinnen kann. Die Förderung von Forschung und Lehre, von Lehrenden und Studierenden, ist unser gemeinsames Ziel.

Die Aufgaben, die vor uns liegen, sind sicherlich recht schwierig; sie sind nicht nur durch die wachsende Zahl der Studierenden und die damit zwangsläufig verbundenen Probleme der Auslese der wirklich begabten und förderungswürdigen Studenten bedingt, sondern auch durch Ausweitung der Wissensgebiete in Naturwissenschaft und Technik gegeben, die eine Anpassung der Lehr- und Studienpläne immer von neuem erfordern. Die Einheit von Forschung und Lehre, auf die der Herr Prorektor eben auch nachdrücklich verwiesen hat, fordert von jedem Mitglied des Lehrkörpers einen immer intensiveren Einsatz. So groß die Schwierigkeiten bei der Beschaffung der notwendigen Mittel auch immer sein mögen, sind wir als Wissenschaftler verpflichtet, mit allen erdenklichen Mitteln die uns wichtig erscheinenden Forschungsvorhaben aufzugreifen, durchzusetzen und zu Ende zu führen. Die Freiheit der Forschung und Lehre wird durch eine Beschränkung der Forschungsmöglichkeiten in Wahrheit eingeengt, und hiergegen müssen wir uns zur Wehr setzen.

Fertigungstechnik — Synthese der Ingenieurwissenschaften

Es ist eine schöne Tradition, daß sich der Rektor bei der Einführung in sein Amt durch eine Darstellung seines Arbeitsgebietes den Teilnehmern dieser festlichen Versammlung vorstellt. Eine Wiederholung einer solchen Vorstellung in einem verhältnismäßig kurzen zeitlichen Abstand bietet eine gewisse Schwierigkeit, wenn man bestrebt ist, die Darstellung des Fachgebietes auch für den nicht damit Vertrauten verständlich zu halten.

Während ich vor neun Jahren die Fertigungstechnik als Wirtschaftsfaktor in ihrer vielgestaltigen Auswirkung auf Staat und Wirtschaft zu durchleuchten versuchte, möchte ich heute den Einfluß verschiedener Disziplinen der Ingenieurwissenschaften in ihrem Zusammenwirken auf die Fertigungstechnik untersuchen.

„Fertigungstechnik umfaßt die maschinelle und handwerkliche Herstellung von Gebrauchs- und Verbrauchsgegenständen, gegliedert nach verschiedenen Behandlungsgruppen.“ Das ist die Definition nach dem Brockhaus. Anschaulicher läßt sich die Fertigungstechnik erläutern, wenn man die Aufgaben beschreibt, die von einem Fertigungsingenieur zu erfüllen sind. Seine Aufgabe ist es, geeignete Verfahren zu entwickeln, um die vom Menschen erstrebten Güter industriell zu erzeugen. Diese Aufgabe hat sich naturgemäß genauso wie die gesamte Entwicklung der Technik besonders seit der Mitte des letzten Jahrhunderts gewandelt.

Die Empirie, d. h. das Zusammentragen von praktischen Beobachtungen und Erfahrungen, „das Probieren“, war kennzeichnend für die Zeit der handwerklichen Herstellung von Gebrauchsgegenständen. Die Verbesserung der Methoden war nicht systematisch, da sie auf zufälligen Erfahrungen gründete. Von der zufälligen Entdeckung zur planmäßigen Entwicklung, vom Probieren zum Konstruieren führte der Einsatz wissenschaftlicher Methodik. Jedoch die Verwirklichung wissenschaftlicher und theoretischer Erkenntnisse scheiterte oder verzögerte sich zumindest durch das

Fehlen einer systematischen Entwicklung fertigungstechnischer Verfahren und Einrichtungen. Die Lebensgeschichte bedeutender Erfinder, wie die von Leonardo da Vinci, Nicolaus Otto, Eugen Langen oder Diesel, zeigt die ungeheuren Schwierigkeiten, die sich der Verwirklichung ihrer Ideen infolge fertigungstechnischer Unzulänglichkeiten in den Weg stellten. Vergleicht man damit die Möglichkeiten bei modernen Entwicklungen — sei es in der Luft- und Raumfahrt, der Atomtechnik oder der Elektronik —, so ist unschwer zu erkennen, wie die Verwirklichung der wissenschaftlichen Erkenntnisse durch die Fortschritte in der Fertigungstechnik beschleunigt und erleichtert wird. Die Fertigungstechnik muß der Produktgestaltung ebenbürtig sein.

Von einem industriellen Erzeugnis wird heute einmal eine ausgezeichnete Funktionstüchtigkeit und auf der anderen Seite eine entsprechende Preiswürdigkeit gefordert. Das bedeutet, daß nicht nur rein technische und verfahrensmäßige Herstellungsprobleme zu lösen sind, sondern daß darüber hinaus in weitem Maße organisatorische Fragen zur Minimierung der Produktionskosten und zur optimalen Ausnutzung der fertigungstechnischen Möglichkeiten erarbeitet werden müssen. Herr Kollege Aschoff sagte in seiner Festansprache zur Eröffnung der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg wörtlich: „Eine strenge eigenständige Disziplin entwickelte sich im Bereich des Ingenieurwesens dadurch, daß man — über die Anwendung der Naturgesetze hinausgehend — Methoden suchte, die es erlaubten, in der Natur noch nicht vorhandene Systeme, Geräte, Maschinen und Anlagen mit vorgegebenen Eigenschaften vorauszuberechnen, kurz, die quantitative Analyse der Naturwissenschaften um die quantitative Synthese der Ingenieurwissenschaften zu erweitern.“

Die wissenschaftliche Aufgabe des Fertigungstechnikers besteht in der Synthese von Fertigungsmethoden und -einrichtungen. Dabei ist seine Tä-

tigkeit nicht auf ein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte technische Disziplin beschränkt, sie erstreckt sich vielmehr über den gesamten technischen Bereich.

Die gestellten Aufgaben sind sehr mannigfaltig. Sie reichen von der Erzeugung schwerster Baueinheiten, wie sie beispielsweise in der Hütten-technik, im Walzwerksbau und im Stahlhochbau vorkommen, bis zur Massenfertigung von Automobilen oder Haushaltgeräten. Schließlich sind für feinmechanische und optische Industrie, für Luft- und Raumfahrt sowie für die Mikroelektronik Elemente in Präzisionsfertigung herzustellen. Beim Entwurf der Fertigungseinrichtung kommt es darauf an, diese möglichst weitgehend zu automatisieren und den Menschen von körperlicher und repetitiver geistiger Arbeit zu entlasten mit der Zielsetzung, wirtschaftlich zu fertigen, d. h. mit einem möglichst geringen Kostenaufwand den größtmöglichen Produktionsausstoß zu erreichen.

Das bedingt, daß sich der Fertigungsingenieur mit organisatorischen Problemen und Kostenfragen auseinandersetzen muß. Diese kurze Aufzählung der Aufgaben zeigt, daß zu seinem Wissens- und Forschungsgebiet nicht nur rein technische Fragen gezählt werden können, sondern in großem Umfang Probleme benachbarter Disziplinen angesprochen werden. Greifen wir die Substitution der Sinnes- und Nervenleistung eines Menschen durch Regeleinrichtung nochmals auf, so kommen wir in den Bereich der kybernetischen Forschung. Steinbusch teilt in seinem Buch „Automat und Mensch“ die Zielsetzung der kybernetischen Forschung in zwei Bereiche auf, nämlich:

„einerseits die Bemühungen der Ingenieure, maschinelle Systeme zu konstruieren, welche dem Menschen Sinnes- oder Nervenleistungen abnehmen, und

andererseits die Bemühungen der Physiologen, Psychologen, Soziologen usw., die nichttechnischen Systeme zu verstehen“.

Daraus folgert er: „Diese Aufgliederung läßt erkennen, daß kybernetische Forschung nur dann möglich ist, wenn Fakultätsgrenzen überwunden werden. Die Kybernetik ist ein Beispiel für die Forschung, die sich nicht eindeutig einer Fakultät oder Disziplin zuordnen läßt.“ Ähnliches gilt für die Fertigungstechnik. Auf Grund einer Umfrage unseres Prorektors Kühn konnte ein sehr anschauliches Bild gewonnen werden, wie vielfältig

die Zusammenarbeit und die Beziehungen zwischen den verschiedenen Fakultäten sind. Diese Darstellung zeigt sehr deutlich, daß insbesondere die Fakultät Maschinenwesen an unserer Hochschule die meisten Nahtstellen zu anderen Fakultäten aufweist.

Lassen Sie mich im folgenden die Aufgaben des Fertigungsingenieurs etwas detaillierter erläutern, wobei ich auf die Stellung der Fertigungstechnik im Rahmen der Ingenieurwissenschaften, aber auch auf ihre Verbindung zu den Natur- und Geisteswissenschaften hinweisen möchte.

Die Aufgaben der Fertigungstechnik lassen sich in drei Bereiche unterteilen:

1. Technologie
2. Fertigungsmittel oder -einrichtungen
3. Fertigungsorganisation.

Diese Bereiche stehen in enger Wechselbeziehung zueinander. Die Technologie, d. h. alle Fragen im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Werkstoffen, beeinflußt die Wahl und Gestaltung der Fertigungsmittel. Art und Menge des herzustellenden Produktes bestimmen sowohl die Organisationsform als auch das Fertigungsverfahren.

Die Technologie der Fertigungsverfahren hat sich in diesem Jahrhundert dank der wissenschaftlichen Forschung sehr stark gewandelt. Zu den konventionellen Bearbeitungsverfahren sind völlig neue getreten, wie z. B. die Funkenerosion oder die elektrochemische Bearbeitung von Metallen, die den Wirkungsbereich der Fertigungstechnik wesentlich erweitern konnten und vor allem auch mit Erfolg die Bearbeitung von Werkstoffen ermöglichten, wie sie heute in der Luft- und Raumfahrt und in der Atomtechnik Verwendung finden müssen.

Bei der Auswahl zweckmäßiger Arbeitsbedingungen haben jeweils die Eigenschaften des zu bearbeitenden Werkstückmaterials, der verwendeten Werkzeuge und Werkzeugmaschinen Berücksichtigung zu finden. In den letzten Jahrzehnten ist der wissenschaftlichen Erforschung dieser Zusammenhänge bei den einzelnen Fertigungsverfahren ein großer Arbeitsaufwand gewidmet worden. Hier ist die internationale Zusammenarbeit der wissenschaftlichen Forschungsinstitute besonders hervorzuheben, die zu einer ausgezeichneten Kooperation über die Grenzen der Länder

hinweg selbst bei divergierenden politischen Richtungen geführt hat. Dies ist nicht zuletzt das Verdienst der kurz nach dem zweiten Weltkrieg gegründeten internationalen Forschungsgemeinschaft für mechanische Produktionstechnik — CIRP —.

Es ist unmöglich, eine ins einzelne gehende Beschreibung der ungeheuren Fortschritte zu geben, die sich auf den verschiedenen Gebieten der Fertigungstechnik in den letzten Jahrzehnten abgespielt haben. Es sei mir erlaubt, zwei markante Entwicklungen hier kurz zu charakterisieren:

Das ist einmal die Entwicklung der spanabhebenden Bearbeitung, gekennzeichnet durch die Schaffung neuer Werkzeugbaustoffe über den von dem Amerikaner Taylor um die Jahrhundertwende entwickelten Schnellstahl zu den gesinteren Hartmetallen und oxidkeramischen Schneidstoffen der jüngsten Zeit. Damit konnte die Arbeitsgeschwindigkeit bei vergleichbaren Operationen und gleichzeitiger Qualitätsverbesserung des Erzeugnisses etwa um den Faktor 100 erhöht werden.

Den Impuls zu der Entwicklung leistungsfähiger Schneidstoffe lieferten die Ergebnisse von Untersuchungen über die Verschleißursachen, die einen Einblick in den komplexen Verschleißmechanismus des spanenden Werkzeuges gaben. Man hat lange Zeit angenommen, daß der Verschleiß an spanenden Werkzeugen allein auf mechanischen Abrieb zurückzuführen sei. Nicht zuletzt durch den Einsatz modernster Hilfsmittel, wie Elektronenmikroskop, Elektronenmikrosonde und Emissions-Elektronenmikroskop, weiß man heute, daß der Verschleiß auf Adhäsion, Diffusion und Oxydation — um nur einige der möglichen Ursachen zu nennen — zurückzuführen ist und damit den Fertigungstechniker, Physiker, Chemiker und Werkstoffkundler gleichzeitig beschäftigt muß.

Betrachtet man den Verschleiß am Hartmetallwerkzeug bei hohen Schnittgeschwindigkeiten primär als Folge von vorausgegangenen Diffusionswirkungen, so wird ein Oxidbelag in den Kontaktzonen der Werkzeuge im Hinblick auf seine Passivität für Stofftransportvorgänge eine Behinderung für Diffusionseinwirkungen darstellen. Von diesen Überlegungen ausgehend, sind in jüngster Zeit in Zusammenarbeit mit den Metallurgen der Stahlwerke Möglichkeiten geschaffen worden, die

Bearbeitbarkeit eines Stahles schon bei dessen Desoxydation günstig zu beeinflussen, indem die bei hohen Schnitttemperaturen auftretenden Gleichgewichtsverschiebungen zur Bildung von verschleißhemmenden, oxidischen Schutzschichten in den Kontaktzonen von spanenden Werkzeugen ausgenutzt werden. Die hier gewonnenen Erkenntnisse konnten bereits mit Erfolg bei der Bearbeitung von unlegierten Baustählen eingesetzt werden.

Durch Verwendung bestimmter Desoxydationslegierungen und einer geeigneten Schmelzenführung ist es heute möglich, die Zerspanbarkeit dieser Stähle um etwa 100% zu verbessern.

Mit den wachsenden Anforderungen an Werkzeuge und Konstruktionsteile in bezug auf Festigkeit und Verschleißwiderstand sind andererseits Werkstoffe entwickelt worden, deren Bearbeitung mit dem konventionellen spanabhebenden Verfahren nicht mehr oder nur mit großem Aufwand möglich ist. Hinzu kommt, daß diese Werkstoffe vielfach zu komplizierten geometrischen Formen, beispielsweise Teilen von Strömungsmaschinen oder Umformwerkzeugen, bearbeitet werden, die lange Bearbeitungszeiten und häufig zusätzliche Handarbeit erfordern. Beide Gesichtspunkte — Werkstoff und Form — waren die Hauptgründe für die Entwicklung und den Einsatz einer Reihe von Bearbeitungsverfahren, bei denen der Werkstoff nicht mehr durch die Trennwirkung einer Schneide, sondern auf Grund physikalischer oder chemischer Wirkungen abgetragen wird. Von diesen abtragenden Fertigungsverfahren haben die Funkenerosion und die elektrochemischen Bearbeitungsverfahren in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erlangt.

Beim Einsatz der Elektroerosion wird die materialabtragende Wirkung elektrischer Entladungen zwischen zwei Elektroden zur Bearbeitung genutzt. Die elektrische Energie, die heute meist ein Impulsgenerator liefert, wird in einem eng begrenzten Entladekanal zwischen den Elektroden unmittelbar in Wärmeenergie umgesetzt.

Der Werkstoffabtrag zeigt sich auf den Elektrodenoberflächen in Form von flachen Kratermulden, deren Größe vom Energieinhalt der Entladung, der Energieverteilung und von den physikalischen Eigenschaften der Elektrodenwerkstoffe abhängt. Die Dauer und die Energie der Ent-

ladung müssen so eingestellt werden, daß nur eine kurzzeitige thermische Wirkung entsteht, die keine störende Beeinflussung der Werkstückoberflächen verursacht, und daß der Materialabtrag an der formgebundenen Werkzeugelektrode so gering wie möglich gehalten wird. Zur Erzielung einer größeren zeitlichen Abtragleistung muß mit einer möglichst hohen Entladungsfolge gearbeitet werden.

Durch die Entwicklung geeigneter Generatoren konnte den spezifischen Anforderungen an dieses Verfahren Rechnung getragen werden. Über die physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Abtragsmechanismus bestehen jedoch zum Teil widersprechende Auffassungen. Nur eine enge Zusammenarbeit zwischen Physikern, Elektrotechnikern und Fertigungstechnikern kann hier eine exakte Beschreibung des Abtragsvorganges erbringen, die entscheidende Bedeutung für die Weiterentwicklung des Verfahrens haben wird.

Die materialabtragende Wirkung bei den elektrochemischen Bearbeitungsverfahren beruht auf einer lokalisierten anodischen Auflösung, die durch Ladungsaustauschvorgänge zwischen Anode, Kathode und einer Elektrolytlösung hervorgerufen wird.

Während beim elektrochemischen Schleifen und Honen dem anodischen Abtrag ein mechanischer überlagert ist, erfolgt der Werkstoffabtrag beim elektrochemischen Senken durch einen rein anodischen Auflösungsprozeß. Die formgebende Werkzeugelektrode ist kathodisch gepolt und wird mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung des Arbeitsfortschrittes bewegt. Es bilden sich zwischen den Elektroden Spalten in der Größenordnung von zehntel Millimetern aus. Der zeitliche Abtrag ist proportional der Stromstärke.

Zur Erzielung hoher Abtragleistungen werden deshalb Generatoren mit Leistungen in der Größenordnung von 200 bis 400 Kilowatt eingesetzt. Die charakteristischen Eigenschaften dieses Verfahrens sind: Hoher Materialabtrag bei vollständiger Unabhängigkeit von der mechanischen Festigkeit des Werkstückwerkstoffes, kein Werkzeugverschleiß und keine thermische Beeinflussung der Werkstückoberfläche. Schwierig zu beherrschen ist bei diesem Verfahren die Abbildungsgenauigkeit der Werkzeugelektrode im Werkstück. Sie ist abhängig von den Spaltweiten zwischen den Elektroden, die sowohl von den Bearbeitungs-

parametern wie auch von den Strömungsverhältnissen der Elektrolytlösung im Spalt und insbesondere von der Art des verwendeten Elektrolyten beeinflusst werden.

Eine systematische Untersuchung des anodischen Auflösungsprozesses und der Anodenreaktionen bei der Verwendung verschiedener Elektrolyte stellt den Fertigungstechniker vor Aufgaben, zu deren Lösung er sich zusätzliche Kenntnisse auf dem Gebiet der Chemie aneignen muß. Er muß die Kooperation mit dem Chemiker suchen und in der Lage sein, dessen Sprache zu verstehen und sich ihm verständlich zu machen.

Die Weiterentwicklung der Technologie zieht zwangsläufig eine Änderung des konstruktiven Aufbaues einer Werkzeugmaschine nach sich. So lassen die modernen Schneidstoffe Arbeitsgeschwindigkeiten und Zerspanleistungen zu, die von konventionellen Maschinen häufig nicht mehr genutzt werden können. Wenn gleichzeitig selbst bei schwierigsten Arbeitsbedingungen hohe Anforderungen an Qualität und Automatisierungsgrad gestellt werden, dann sieht sich der Werkzeugmaschinen-Konstrukteur einer Vielfalt von Problemen gegenüber, die mit den herkömmlichen Konstruktionsmethoden, die sich im wesentlichen auf Erfahrungen des Konstrukteurs stützen, nicht mehr zu bewältigen sind.

Während James Watt glücklich war, einen Dampfzylinder so genau ausbohren zu können, daß man an der schlechtesten Stelle kaum noch ein Halbkronenstück zwischen Zylinder und Kolben bringen konnte, sind heute Toleranzen von wenigen Mikrometern, d. h. 1000stel mm, bei großen Dimensionen eine oft gestellte Forderung.

Die durch die Krafteinwirkung bei der Bearbeitung auftretenden Verformungen müssen durch günstige konstruktive Gestaltung bei bester Materialausnutzung möglichst klein gehalten werden. Als besonders kompliziert hat sich die Erfassung der verfahrensmäßig bedingten dynamischen Kräfte erwiesen. Trotz umfangreicher Forschungen in vielen Instituten der ganzen Welt sind auch heute die theoretischen Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten der bei der Bearbeitung auftretenden Schwingungs- und Rattererscheinungen noch nicht voll erkannt. Mit Hilfe der verbesserten Meßtechnik, insbesondere der elektronischen, wurden in den letzten Jahren wesentliche Erkennt-

nisse gewonnen; doch bleibt auch heute, selbst für konventionelle Bearbeitungsverfahren, noch eine große Zahl von Fragen ungelöst. Durch Zusammentragen vieler Meßergebnisse des dynamischen Verhaltens von Maschinen und durch systematische Modellversuche ist es möglich geworden, das Verhalten von Maschinenkonstruktionen vorauszusagen. Hier ist der Einsatz der Digitalrechner ebenso wie der Analogrechner eine Hilfe, die im Augenblick in ihrer zentralen Bedeutung noch nicht übersehen werden kann.

Es müssen häufig Maßnahmen getroffen werden, die sich gegenseitig beeinflussen und nur geringen Spielraum für die angestrebte Lösung zulassen. Es ist also notwendig, bereits im Konstruktionsstadium genaue Kenntnis über das spätere Verhalten einer Maschine oder eines Maschinenelementes zu erhalten; dabei fallen umfangreiche Analysen und Optimierungsprobleme an, die in vielen Fällen ohne den Einsatz von Digital- oder Analogrechnern nicht zu lösen sind. Die Möglichkeiten, die solche Rechenanlagen bieten, haben dazu geführt, daß man sich bemüht, auch komplizierte Systeme mit mathematischen Methoden zu beschreiben und zu optimieren. Zur Zeit werden in enger Gemeinschaftsarbeit auch mit amerikanischen Instituten Programme für Rechner erarbeitet, die dem Konstrukteur für die typischen Bauteile seiner Maschine wertvolle Erkenntnisse vermitteln. Hier ergibt sich ein Anwendungsgebiet für das rechnergestützte Konstruieren oder computer aided design. Der Konstrukteur kann auf dem Bildschirm konstruieren, kann die Daten seiner Konstruktion damit unmittelbar dem Rechner übergeben, und er kann gleichzeitig das Rechenprogramm für die Steifigkeit seines Bauteiles abrufen und erhält nach sehr kurzer Zeit — vielleicht nur Sekunden — ein Ergebnis, das ihn die Qualität seiner Konstruktion in bezug auf die dynamischen Beanspruchungen erkennen läßt. Gleichzeitig können im Rechner auch die Daten der Normteile oder typisierter Bauteile gespeichert sein; sie können auf den Bildschirm gerufen werden, und der Konstrukteur kann sie ohne zeichnerische Arbeit in seine Konstruktion einfügen. Dieses auch in Amerika noch neue Gebiet des rechnergestützten Konstruierens erfordert zwar einen erheblichen instrumentellen Aufwand in bezug auf die Größe des zur Verfügung stehenden Rechners, aber die Vorteile, die bei der time-sharing-Arbeitsweise des Rechners erreicht wer-

den können, sind so, daß ein wirtschaftlicher Einsatz durchaus denkbar ist. Leider sind wir in der Bundesrepublik in dieser Entwicklung und im Einsatz von Rechenanlagen gegenüber Amerika im Rückstand. Die erheblichen Bemühungen des Wissenschaftsministeriums, den Anschluß auch der deutschen Technik auf diesem Gebiet zu erreichen, sind außerordentlich zu begrüßen, und gerade der Einsatz der Rechner für konstruktive Aufgaben, nicht nur auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues, sondern weit darüber hinaus, ist von großer Tragweite für die Konkurrenzfähigkeit unserer Wirtschaft. Es ist im Rechenzentrum unserer Aachener Hochschule geplant, dieses Gebiet des computer aided design aufzugreifen, und wir hoffen, auch vielleicht durch die Einrichtung eines Lehrstuhles, uns sehr bald mit der Entwicklung dieses so zukunftssträchtigen Gebietes beschäftigen und unserer Wirtschaft rechtzeitig eine Hilfestellung geben zu können.

Neben der Gestalt, Festigkeit und Steifigkeit der Konstruktion spielt die Bewegungsgenauigkeit der einzelnen Werkzeugmaschinenteile, der Schlitten und Supporte, eine große Rolle. An der vollautomatisierten Maschine müssen nach vorgegebenen Programmen Dreh- und Längsbewegungen mit sehr hoher Genauigkeit ausgeführt werden; darüber hinaus sollen aus Wirtschaftlichkeitsgründen Koordinatenpunkte mit großer Geschwindigkeit eingefahren und schließlich müssen Zustellbewegungen in der Größenordnung eines Mikrometers realisiert werden. Damit stellt sich der modernen Antriebs- und Steuerungstechnik eine sehr schwierige Aufgabe. Mit den normalen Elementen der Mechanik sind diese Aufgaben meist nicht mehr zu lösen; vielmehr ist die Entwicklung völlig neuer Konstruktionselemente erforderlich. Gerade hierbei zeigt sich deutlich die Notwendigkeit, mit anderen Disziplinen der Ingenieurwissenschaften zusammenzuarbeiten. So sind bei der Auslegung hydrostatischer oder hydrodynamischer Lager die Grundregeln der Hydraulik und der Strömungslehre zu beachten; eine optimale Dimensionierung von Vorschubantrieben ist nur mit den Arbeitsmethoden der Regelungstechnik zu bewältigen; Zustell- und Vorschubelemente arbeiten nach hydraulischen, elektrischen oder pneumatischen Prinzipien; schließlich fallen die an numerisch gesteuerten Maschinen verwendeten Steuerungen, Meß- und Regeleinrichtungen in das Aufgabengebiet des Elektronikers.

Bei der Konstruktion von Fertigungsmitteln stellen wohl die numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen die bedeutendste Neuerung dar. Sie wurden für Fertigungsaufgaben der Luftfahrtindustrie entwickelt und haben sich heute in der normalen Fertigung sehr weit durchgesetzt. Diese Maschinen werden vom Lochband gesteuert und können vollautomatisch komplizierte Werkstücke herstellen. Numerisch gesteuerte Maschinen sind mit umfangreichen elektrischen, elektronischen und regelungstechnischen Geräten ausgestattet. Der Entwurf und die Konstruktion solcher Werkzeugmaschinen ist vornehmlich eine Aufgabe des Fertigungstechnikern, der die Sprache des Elektronikers und des Regelungstechnikern verstehen muß, um eine optimale Konstruktion zu erreichen, die den Eigenheiten der Steuergeräte Rechnung trägt. Die Herstellung des Steuerlochstreifens ist eine Aufgabe, die bisher in der Fertigungstechnik unbekannt war und uns zur Datenverarbeitung hinführt. Im Lochstreifen sind die Bewegungsanweisungen für die Maschine enthalten. Ein Vorteil dieses Verfahrens ist, daß die Herstellung des Programms keine Maschinenstillstandszeiten erfordert. Das heißt mit anderen Worten, Überlegungen und Meßvorgänge, die der Facharbeiter normalerweise während der Bearbeitung an der Maschine durchführt, entfallen bzw. werden in die Arbeitsvorbereitung verlagert. Die Nebenzeiten werden dadurch auf ein Minimum reduziert und die Maschinen optimal ausgenutzt. Die Steuerlochstreifen wurden zunächst manuell von einem Programmierer an Hand der Konstruktionszeichnung erstellt. Um diese Programmierung schneller und zuverlässiger ausführen zu können und den Programmierer weitgehend von Routinearbeiten zu entlasten, werden heute Datenverarbeitungsanlagen eingesetzt.

Zur Programmierung der Datenverarbeitungsanlagen wurden einfach zu handhabende problemorientierte Sprachen erarbeitet. Eine solche Programmiersprache für fertigungstechnische Probleme wurde unter der Bezeichnung EXAPT in Zusammenarbeit mit drei weiteren Hochschulinstituten und der Industrie in den letzten beiden Jahren entwickelt. Die Entwicklung einer Programmiersprache erfordert eine umfassende Kenntnis der möglichen Fertigungsaufgaben. Dieses Problem kann sowohl dem Umfang wie der Kompliziertheit nach nur von einem Team bewältigt werden, das unter Berücksichtigung aller Ge-

sichtspunkte und der technischen Möglichkeiten zusammen mit den Anwendern eine brauchbare Lösung erarbeitet. Diese Arbeitsgemeinschaft setzte sich vornehmlich aus Fertigungstechnikern, Mathematikern und Elektrotechnikern zusammen.

Auch die Fragen der Fertigungsorganisation, die ich bereits eingangs in meinen Ausführungen erwähnte, bedingen vielfach eine Teamarbeit. Die dem Fertigungstechniker zur Verfügung stehenden Produktionseinrichtungen — z. B. Werkzeugmaschinen, Verpackungsmaschinen und ähnliche — müssen für den Produktionsprozeß so eingesetzt werden, daß eine rationelle, d. h. schnelle und kostengünstige Abwicklung gewährleistet ist. Zur Entwicklung und zum wirtschaftlichen Einsatz der Produktionsverfahren ist die Kenntnis über Art und Häufigkeit der Arbeitsaufgaben erforderlich. Vorbedingung zur Erfassung der Werkstückmerkmale ist die Katalogisierung, d. h. die Ordnung von gleichen und ähnlichen Merkmalen, die eine Aussage über Geometrie, Abmessungen und Qualität ermöglichen. Diese Kenndaten können in einem Klassifizierungssystem verschlüsselt werden. Ein klassifiziertes Produktionsspektrum ist dann hinsichtlich der fertigungstechnischen Belange zu analysieren. Durch Gruppieren von Werkstücken gleicher Merkmale wird eine gemeinsame kostengünstige Fertigung, die sogenannte „Teilefamilienfertigung“, möglich. Für die Bearbeitung solcher Teilegruppen sind schließlich automatisierte Werkzeugmaschinen einzusetzen.

Da mit zunehmender Mechanisierung und Automatisierung auf den Menschen im Produktionsprozeß mehr psychische als physische Belastungen zukommen, ist auf die Methoden der Arbeitswissenschaften einzugehen. In den hochautomatisierten Fertigungsprozessen hat der Arbeiter meistens nur eine überwachende Funktion, wobei er eine hohe Verantwortung sowohl für den Ablauf des Produktionsprozesses als auch für die Sicherheit seiner Mitarbeiter zu tragen hat.

Trotz aller Automatisierung und Mechanisierung der Arbeitsabläufe, der Programmierung der Fertigung mit Hilfe der Computer, spielt der Mensch im Betriebe eine entscheidende Rolle, und es gilt, eine Aktivierung seiner Leistungsbereitschaft zu erreichen und eine Koordinierung aller in den Arbeitsablauf eingreifenden Menschen zu erreichen. Hier spielen also die Fragen der Menschenführung

und des Management eine besondere Rolle. Der Fertigungstechniker muß sich mit der Psychologie und den Fragen der Menschenführung eingehend beschäftigen, wenn er die technischen und organisatorischen Hilfsmittel der Fertigung zu einem erfolgreichen Einsatz bringen will. Auch die Fragen einer gerechten Lohnfindung unter Berücksichtigung von Leistungsgesichtspunkten stellt eine schwierige und wichtige Aufgabe dar. Es ist nicht möglich, diese Probleme, wie früher, nach Empfinden und aus dem Handgelenk zu lösen; ein Studium der Zusammenhänge und wissenschaftlichen Erkenntnisse wird erforderlich, um in diesem wichtigsten, zentralen Punkt der Fertigung eine erfolgreiche und alle in dem betrieblichen Zusammenhang tätigen Menschen befriedigende Lösung zu finden. Das wirtschaftliche Ergebnis einer Fertigung wird dadurch weitgehend beeinflusst.

Neben diesen arbeitswissenschaftlichen und betriebswissenschaftlichen Aufgaben in der Fertigung selbst gewinnen die organisatorischen Fragen und Kostenprobleme in den übrigen Bereichen, wie Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, immer mehr an Bedeutung. Um auf dem Markt, der durch eine Konkurrenzsituation bei freier Marktwirtschaft gekennzeichnet ist, möglichst preisgünstige Produkte anbieten zu können, müssen die Kosten in den Bereichen Konstruktion und Arbeitsvorbereitung ebenfalls auf ein Minimum reduziert werden. Hier bedient sich der Fertigungstechniker, der in dieser Funktion mehr als Organisator zu bezeichnen ist, der modernsten Hilfsmittel für die Datenverarbeitung.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit der elektronischen Datenverarbeitung ergibt sich bei der sogenannten Fertigungsplanung und -steuerung. Ziel einer guten Fertigungsorganisation und -abwicklung muß es sein, die vorhandenen Produktionsverfahren, d. h. das Kapital in Form von Material und Maschinen, sowie die Arbeitskräfte optimal einzusetzen. Da bereits bei mittelgroßen Unternehmen der Informationsaustausch für die Fertigungssteuerung einen enormen Umfang erreicht, sind diese Daten mit herkömmlichen Mitteln nicht schnell genug zu verarbeiten. Auch hier bedient sich der Fertigungstechniker der elektronischen Datenverarbeitung, da diese mit ihren Eigenschaften viele Daten in kürzester Zeit zu verarbeiten gestattet. Wie Sie wissen, können die Com-

puter jedoch nur nach vorgegebenen Programmen arbeiten. Aus einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage können nicht mehr Informationen gewonnen werden als irgendwann einmal hineingegeben wurden. Es müssen also Programme erstellt werden, die nach den Gesichtspunkten, die ich eben aufgezeigt habe, gestaltet sind, um einen optimalen Produktionsablauf zu erreichen. Hierbei stehen vor allem Kostenüberlegungen im Vordergrund. Aus der groben Schilderung der Problematik ist zu ersehen, daß der Fertigungstechniker in der Funktion des Organisators oder Betriebsingenieurs wiederum mit der Datenverarbeitung vertraut sein muß und Überlegungen anstellen muß, die in den Bereich des Betriebswirts oder Kaufmanns reichen.

Die vorstehenden Ausführungen haben wohl gezeigt, wie viele Disziplinen der Ingenieurwissenschaften, aber auch der Sozialwissenschaften und Betriebswissenschaften die Fertigungstechnik betreffen; ja, wie nur aus der Zusammenführung der Erkenntnisse und Ergebnisse aus vielen Teilbereichen als Synthese die Aufgabe, eine wirtschaftliche und technisch einwandfreie Fertigung von industriellen Gütern durchzuführen, gelöst werden kann.

Es sei dem akademischen Lehrer gestattet, einige Gedanken zur Frage der Ausbildung der Studierenden für diese komplexe Aufgabe auszuführen. Ich darf zunächst die Ausführungen des Präsidenten des MIT in Cambridge, Dr. Stratton, wiedergeben. Er sagte: „Die heutige hochindustrialisierte Gesellschaft verlangt eine enge Verschmelzung aller Bereiche der Naturwissenschaften mit politischen, soziologischen und kulturellen Belangen. Es darf in Zukunft nicht mehr den spezialisierten, professionellen Ingenieur geben; es ist vielmehr nötig, statt des bisherigen Ingenieurtyps gebildete Naturforscher zu erziehen. Es ist anzustreben, die Ingenieurwissenschaften als einen integrierten Bestandteil des gesellschaftlichen Seins zu begreifen.“ Soweit Mr. Stratton.

Der Student sieht sich einem immer breiteren Wissensstoff gegenübergestellt, und es ist nicht denkbar, daß er Detailkenntnisse in allen sein Fachgebiet oder späteres Arbeitsgebiet berührenden Sparten zur Kenntnis nimmt und sie beherrscht. Er wird sich einen Überblick verschaffen müssen über die Zusammenhänge der Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, und er wird sich

in einem oder vielleicht zwei Spezialgebieten detaillierte Kenntnisse und Erkenntnisse verschaffen müssen, die ihm die Systematik der wissenschaftlichen Arbeitsweise nahebringen, so daß er seine Kombinationsfähigkeit schulen kann und lernt, Erkenntnisse zu übertragen und Ergebnisse anderer Wissenschaftsdisziplinen zu übernehmen und seinem Wissen zu integrieren. Eine so breite Palette, wie sie die Fertigungstechnik darstellt, bietet den verschiedenartigen Talenten ein weites Betätigungsfeld. Der theoretisch-mathematisch interessierte Student kann sich der Forschung und Entwicklung widmen; der konstruktiv veranlagte Student mag sich in Verbindung mit mathematischen Interessen mit den Rechnern und ihrem Einsatz beschäftigen; der an praktischen Versuchen interessierte Ingenieur kann sich den Fragen der Technologie der Fertigungsverfahren widmen; der wirtschaftlich Interessierte kann sich den Fragen der Kostengestaltung und der Organisation zuwenden. Es wird notwendig sein, eine breite Grundlage zu vermitteln und die Gelegenheit zu einer spezialisierten Vertiefung zu geben. Die enge Verbindung mit der Praxis erlaubt eine angewandte Forschung auf breiter Basis, und es ist die Kombination von Forschung und Lehre hier besonders glücklich und erfolgreich. Während früher die Übertragung wissenschaftlicher Ergebnisse in die Praxis sehr langwierig war, hat sich heute die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß der Erfolg in einer möglichst kurzfristigen Verwirklichung von Forschungsergebnissen liegt. Es ist besonders glücklich, daß sich der Gedanke der Gemeinschaftsforschung zwischen den Forschungsinstituten einerseits und der Praxis andererseits so verwirklichen lassen konnte. Damit ist den Studenten und dem vielleicht zu einem Doktorgrad strebenden Ingenieur die Gelegenheit gegeben, an den akuten Problemen der neuesten Entwicklung teilzuhaben. Es ist eine gute Schulung, wenn der junge Wissenschaftler die Ergebnisse seiner Forschung unmittelbar nach Fertigstellung zur kritischen Betrachtung den Praktikern vortragen und sich ihren, meist zunächst negativen, Argumenten gegenüber zur Wehr setzen muß. Das Erlebnis der baldigen Verwirklichung seiner Ideen in der Praxis wird ihm einen ungeheuren Auftrieb geben und seine Selbstsicherheit stärken. Die Diskussion mit in der Kooperation tätigen wissenschaftlichen Instituten in anderen Ländern oder im eigenen Lande wird weiterhin seinen Geist schulen und sein kritisches Betrachtungsvermögen fördern.

Wir sind hier in Europa der Ansicht, daß sich der Student nicht nur mit rein naturwissenschaftlichen Grundlagen auseinandersetzen soll, sondern wir führen ihn in die praktischen Anwendungen und ihre Probleme ein, um daran sein Einfühlungsvermögen in komplexe Probleme zu schulen. Wir glauben, daß wir damit sowohl der Ausbildung des wissenschaftlich denkenden Menschen als auch dem Ingenieur der späteren Praxis dienen. Die in den Diskussionen um die Hochschulreform immer wieder geforderte interdisziplinäre Zusammenarbeit auch über die Fakultätsgrenzen ist auf diesem Fachgebiet schon seit langem verwirklicht worden. Es ist erfreulich, daß der Wissenschaftsrat die Fertigungstechnik als Sonderforschungsgebiet, u. a. für die Aachener Hochschule, anerkannt hat, und es bleibt abzuwarten, inwieweit eine wirkliche Förderung durch diese Maßnahme erreicht werden kann.

*

Meine Damen und Herren!

Erlauben Sie mir zum Schluß noch eine unkonventionelle Bemerkung. In der Urkunde, mit der mir die Grashof-Denkmünze des Vereins Deutscher Ingenieure kürzlich überreicht wurde, stehen u. a. die Worte: „In großer Zahl hat er vorzügliche Ingenieure für Wirtschaft und Industrie ausgebildet.“ Diese Anerkennung der Leistungen früherer Schüler und Mitarbeiter durch die Fachwelt ist für den akademischen Lehrer eine besondere Freude und Genugtuung. Der Geist der Kameradschaft untereinander und der engen Verbundenheit mit dem Institut ist im Freundeskreis der ehemaligen und jetzigen Mitarbeiter des Werkzeugmaschinenlabors immer lebendig gewesen. Die Teilnahme von mehr als hundert meiner früheren Mitarbeiter an dieser Feierstunde legt Zeugnis dieser Verbundenheit ab. Ich möchte daher hier in aller Öffentlichkeit meinen aufrichtigen Dank für diese Mitarbeit und Hilfsbereitschaft an meine Mitarbeiter abstaten. Mit großer Freude und Dankbarkeit stelle ich fest, daß diese enge Verbundenheit zwischen den Institutsangehörigen in der gleichen Weise weiterbesteht, wie sie von meinem Amtsvorgänger, Geheimrat Wallichs, bereits geschaffen wurde.

Es ist immer wieder erfreulich zu beobachten, wie an unserer alma mater die menschlichen Beziehungen zwischen Lehrenden und Lernenden sich zum Nutzen in der wissenschaftlichen Arbeit auswirken.