

TECHNISCHE HOCHSCHULE STUTTGART

REDEN UND AUFSÄTZE

21

---

REDEN

BEI DER REKTORATSÜBERGABE

AM 4. MAI 1955

—

ERICH REGENER ZUM GEDENKEN

—

CARL PIRATH ZUM GEDENKEN

1956 T 588

Ne  
T 7773  
T 7811

## INHALT

### REKTORATSÜBERGABE

Bericht des abgehenden Rektors Professor Rolf Gutbier . . .	3
Dankworte des neuen Rektors und Immatrikulation der neu eingetretenen Studenten . . . . .	21
Antrittsrede des neuen Rektors Professor Dr.- Ing. habil. Wilhelm Bader: »Die Synthese als Hilfsmittel elektrotech- nischer Entwicklung« . . . . .	23

### ERICH REGENER ZUM GEDENKEN

Ansprachen bei der akademischen Trauerfeier für Professor  
Dr. Erich Regener

Rektor Professor Rolf Gutbier . . . . .	37
Professor Dr.-Ing. Ulrich Dehlinger . . . . .	39
Professor Dr. Dr. h. c. Otto Hahn, Präsident der Max- Planck-Gesellschaft, Göttingen . . . . .	44

### CARL PIRATH ZUM GEDENKEN

Professor Dr.-Ing. Franz Pöpel: Festrede auf den 70. Geburts- tag von Professor Dr.-Ing. Dr. rer. pol. h. c. Dr.-Ing. E. h. Carl Pirath auläßlich der Überreichung des Großen Verdienst- kreuzes der Deutschen Bundesrepublik am 10. Mai 1954 . .	49
Ansprache des Rektors Professor Rolf Gutbier bei der aka- demischen Trauerfeier für Professor Dr.-Ing. Carl Pirath . .	55
Carl Pirath † von Professor Dr.-Ing. Walter Lambert . . . .	58

1956

GEDRUCKT IN DER OFFIZIN CHR. SCHEUFLE STUTTGART

B 9502 . e



## Bericht des abgehenden Rektors Professor Rolf Gutbier über die *Studienjahre 1953 und 1954*

Ich heiÙe Sie im Namen des Senates meiner Hochschule und im eigenen Namen herzlich willkommen und sage Ihnen Dank dafür, daß Sie heute zu uns gekommen sind. Ihre Anwesenheit gibt uns den würdigen Rahmen, in welchem unsere akademische Feier sich vollziehen soll. Wir erblicken in ihr den Ausdruck Ihrer Verbundenheit mit uns und hoffen und wünschen, daß die Gefühle der Zuneigung, die Sie uns bewahren, von Dauer sein mögen. Ich begrüÙe insbesondere den Herrn Kultusminister, den Herrn Finanzminister, den Herrn Vizepräsidenten des Landtages von Baden-Württemberg sowie die Herren Abgeordneten. Ich begrüÙe weiterhin den Herrn Regierungspräsidenten und den Herrn Oberbürgermeister unserer Stadt, den Herrn Vertreter Seiner Exzellenz des Bischofs von Rottenburg, die Gäste aus dem Konsularischen Corps sowie die Vertreter hoher und höchster Behörden. Ein amtsbrüderlicher Gruß gilt den Magnifizenzen, darunter den Rektoren der uns befreundeten Hochschulen, mit denen mich persönlich über unser gemeinsames Anliegen, die Südwestdeutsche Rektorenkonferenz, ein tief fundiertes Verhältnis verbindet. Unser herzlicher Gruß gilt weiterhin den Vertretern der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule, unseren Ehrenbürgern, Ehrendoktoren und Ehrensensatoren sowie den Mitgliedern unseres Hochschulbeirates.

Ich grüÙe auch Sie, meine Kommilitonen, die schon lange uns angehören, sowie auch die, welche heute zum ersten Male in den akademischen Kreis aufgenommen werden sollen.

In die Mitte der zweijährigen Amtszeit, über die ich zu berichten habe, fielen die Feiern zum 125jährigen Bestehen unserer Hochschule, die wir im Juni 1954 begehen durften. Sie waren für uns nicht nur AnlaÙ zu frohem Fest – sie waren zugleich Stunden der Besinnung, rückblickende Schau und Sammlung für den neuen Weg. In zusammenfassendem Überblick legten wir durch unsere Festschrift der allgemeinen Öffentlichkeit und dem Freundeskreise den Rechenschaftsbericht über das Erreichte vor und sprachen uns zugleich aus über die Pläne für das Weitergehen. Wir sind tief beeindruckt von dem Bekenntnis zu uns, das Freundeskreis, Volksvertretung und Regierung, Stadt und Wirtschaft seinerzeit abgelegt haben, und gedenken in stän-

diger Dankbarkeit der Anerkennung und der vielerlei Hilfen, die uns gegeben wurden. Besonders dankbar aber sind wir für die große Jubiläumstiftung der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule, die es ermöglichte, wirksam der Forschung und Lehre zu helfen, auch dort, wo die staatlichen Mittel allein nicht ausreichten.

Der besondere Anlaß machte es damals nicht möglich, neben einer allgemeinen Übersicht zugleich über mein erstes Amtsjahr zu berichten. Es ist also der heutigen Darstellung vorbehalten, das Versäumte nachzuholen.

Es sind zwei große Fragenkomplexe, die den Rektor einer Hochschule während seiner Amtszeit bewegen, zu welchen er also seinen Beitrag zu leisten hat: Der eine betrifft die eigene Hochschule, ihre Nöte und Sorgen im eigenen Haus; er fordert von selbst durch den Alltag die ständige Beschäftigung mit ihm. Der andere, erst durch ein wachsendes Eindringen als vielfache Verflechtung erkennbar, betrifft jenen übergeordneten Bereich der Gemeinschaft der wissenschaftlichen Hochschulen, der in besonderem Maße Fragen an uns stellt, deren Beantwortung häufig erst die Lösung gibt für die Tagesaufgabe.

So ist es bei diesem Berichte wohl unumgänglich, wenn wir wiederholt von einem auf das andere blicken und das eine am anderen messen. Es möge verziehen werden, wenn ich, soweit es das ins einzelne gehende Zahlenmaterial betrifft, summarisch verfare, um ermüdende Längen zu vermeiden.

Die Probleme der Hochschulen – ich meine hier insonderheit die sieben wissenschaftlichen Hochschulen des Landes – sind, besonders während der letzten zwei Jahre, lebhaft in der Öffentlichkeit besprochen worden. Es ging dabei ein paarmal recht bewegt zu, und hin und wieder wurde auch etwas Porzellan zerschlagen.

In Artikel 85 der Verfassung des Landes Baden-Württemberg ist den Universitäten und Hochschulen mit Promotionsrecht ihr Bestand garantiert und in Artikel 20 folgendes ausgeführt:

1. Die Hochschule ist frei in Forschung und Lehre.
2. Die Hochschule hat unbeschadet der staatlichen Aufsicht das Recht auf eine ihrem besonderen Charakter entsprechende Selbstverwaltung im Rahmen der Gesetze und ihrer staatlich anerkannten Satzungen.
3. Bei der Ergänzung des Lehrkörpers wirkt sie durch Ausübung ihres Vorschlagsrechtes mit.

Sie findet damit ihre feste Verankerung im Staate und bewahrt sich doch in einem großen Bereiche, nämlich dort, wo sie, um ihren Sinn nicht zu verlieren, das Recht der Selbstbestimmung braucht, die nötige Freiheit. Es waren aber nicht etwa unter-

schiedliche Auffassungen über Grundrechtsfragen, die zu den seinerzeitigen Auseinandersetzungen zwischen den Partnern Staat und Hochschule führten. Die verschiedenen Auffassungen über die Auslegung dieser Rechte, unter dem Begriff »Hochschule und Staat« stehend, können nicht Gegenstand unserer heutigen Betrachtungen sein. Im übrigen sind sie nicht mehr »das« heiße Eisen, sondern nur noch, wie man sagen möchte, »ziemlich warm«. Doch wird sich – das ist meine feste Überzeugung – auch das ziemlich Warme schnell abkühlen, wenn von beiden Seiten mit aufgeschlossenem Sinn und ohne Überspitzung – möglichst, wie das ja bald geschehen soll, über den Weg der Beantwortung ganz konkreter Fragen – der Wille zum Zusammenarbeiten kundgetan wird. Dann wird ja hoffentlich bald das leidige Thema »Die Hochschule, der Staat im Staate« abgeschlossen sein – im übrigen eine Formulierung, welche die Hochschule nicht annehmen kann, weil sie weder mit ihrem inneren noch dem äußeren Auftrag etwas zu tun hat. Es mag sein, daß hier und dort Fehler in dieser Sache gemacht wurden, aber man kann meiner Meinung nach das Problem so nicht aufhängen.

Der viel realere Grund jener Debatten in Presse und Öffentlichkeit war die allgemeine Lage der Hochschulen hinsichtlich der Haushaltsmittel: des Personaletats, der Ausstattung, der beschränkten Forschungsmittel und der nur langsam fließenden Baugelder. Als roter Faden zieht sich durch die Rektoratsberichte seit der Währungsreform die Bemühung um die Änderung eines Zustandes, welcher die Hochschulen vor schier unlösbare Aufgaben stellt. Die geringe Wirkung der Hochschule auf die Öffentlichkeit und damit das geringe Interesse, das diese an ihr nahm, ist zweifellos auf eine Reihe von Fehlentscheidungen dieser Institution selbst zurückzuführen. Es bedurfte, nachdem die Hochschulen diese Tatsache erkannt hatten, mancherlei mühevoller Anstrengungen, um das Interesse der Öffentlichkeit zu wecken, um aus dem elfenbeinernen Turm hervorzutreten. Unsere Hochschule hat allen Anlaß, hier sämtlichen meiner Vorgänger seit dem Ende des Krieges besonders dankbar zu sein, die während ihrer Amtszeit ständig an diesem Aufklärungswerk arbeiteten.

Es war verständlich, daß ein in Bildung begriffenes neues Staatswesen zunächst sein Haus zimmern mußte und daß dadurch mitunter Wichtiges nicht immer gleich gesehen wurde, und so ist als bedeutsames Zeichen zu werten, daß schon unter meinem Vorgänger sich eine wesentlich veränderte Einstellung zu den Hochschulen anzeigte. Während der Staatshaushalt von 1951 an Baumitteln für die Hochschulen des Landes nur 14,3 Millionen ausweist, stiegen diese 1952 auf 20,6 Millionen DM und nach der Annahme der ersten Aufbauplanungen durch den Herrn Finanzminister und das Parlament 1953 auf über 31 Millionen DM.

Es zeigte sich während der Berichtszeit jedoch bald, daß die von den Hochschulen seinerzeit vorgelegten ersten Aufbaupläne einer wesentlichen Ergänzung bedurften; denn sie waren zu einem Zeitpunkt entstanden, an welchem die tatsächlichen Entwicklungen noch nicht exakt zu überblicken waren.

Die Hochschulen wurden deshalb durch Regierung und Finanzausschuß veranlaßt, eine genaue Aufstellung ihrer Baubedürfnisse und der Bedürfnisse für den inneren Aufbau vorzulegen sowie eine Ordnung nach Dringlichkeitsstufen vorzuschlagen. Die Pläne, die unter dem Titel »Drei- und Fünfjahrespläne für den Auf- und Ausbau der Hochschulen« inzwischen bekanntgeworden sind, wurden der Regierung und dem Landtag im September 1954 vorgelegt.

Es war, nachdem die Größenordnung aller Erfordernisse durch die Zusammenstellungen erkannt werden konnte, sofort klar, daß sich ein solch umfassendes Programm in der gedachten Zeitspanne nicht verwirklichen lassen konnte, und es wurde daher von unserer Seite darauf hingewiesen, daß es sich um Entwicklungspläne für den *endgültigen* Auf- und Ausbau der Hochschulen, nach Maßgabe der finanziellen Möglichkeiten des Staates, jedoch unter Berücksichtigung der absoluten Dringlichkeit des Gesamtvorhabens, handelt.

Wir danken dem Herrn Ministerpräsidenten und dem Herrn Kultusminister für ihr aufgeschlossenes Verständnis und nicht zuletzt auch dem Herrn Finanzminister, der dann in seiner Rede zum Haushaltsplan 1955 ausgeführt hat, daß ihm diese Pläne als Leitfaden und Wegweiser bei der Gestaltung des Etats dienen sollen. Wir danken ihm und der gesamten Regierung an dieser Stelle zugleich für seine Erklärung, daß die »weitere nachhaltige Förderung der Landeshochschulen ein aufrichtiges Anliegen der Regierung darstelle«.

Einen gleich aufrichtigen Dank schulden wir aber auch unserer Volksvertretung, vornehmlich dem Finanzausschuß und dem Kulturpolitischen Ausschuß des Landtags mit ihren Vorsitzenden und Referenten, für ihre ständige Bereitschaft, anzuhören und zu helfen. Ich darf mir erlauben, hier eine Zwischenbemerkung zu machen und zugleich, Bezug nehmend auf einen kleinen Zwischensatz in der Rede des Herrn Finanzministers, eine Bitte einzufügen, deren Erfüllung uns wichtig ist. Der Herr Finanzminister sagte dort: »Wir werden deshalb zu prüfen haben, ob die Durchführung des Programms, soweit wir es uns zu eigen machen, auf sechs bis acht Jahre verteilt werden muß.« Es sind nicht die sechs oder acht Jahre, die wir meinen – die Hochschulen wären glücklich, wenn ihnen in dieser Zeitspanne ihre Sorgen endgültig abgenommen sein würden –, als vielmehr das »soweit wir es uns zu eigen machen«, worauf wir unser Augenmerk richten. Wir bitten darum, dann nochmals gehört zu werden,

wenn die Regierung sich dieses Programm nicht zu eigen macht – dies nicht etwa, um Unerfüllbares mit allen Mitteln durchsetzen zu wollen, sondern um zu erläutern und um den Rotstift, wenn er angesetzt werden muß, sinnvoll zu führen.

Die Hochschulen stellen mit Freude fest, daß die zugesagten Baugelder auch im Haushaltsplan 1955 bewilligt sind, und sie können dem Herrn Finanzminister versichern, daß sie diese Leistung des Landes stärkstens beachten.

Nach diesem Überblick über die alle Hochschulen des Landes betreffenden Hauptereignisse im Bereiche der Baumittel darf ich mich nunmehr meiner eigenen Hochschule zuwenden und über deren zentrales Anliegen »Aufbau« berichten.

Es ist schmerzlich für den Rektor einer Hochschule, der Architekt ist, am Ende seines zweijährigen Rektorates mit leeren Händen vor diese hintreten zu müssen. Mit Ausnahme der Fertigstellung des neuen Instituts für Wasserkraftmaschinen und Pumpen an der Holzgartenstraße, das am 16. Januar 1954 eingeweiht wurde, eines Teils der geplanten Umkleideanlagen auf dem Hochschulstadion, der im Juli 1953 seiner Bestimmung übergeben werden konnte, und des Einbaus einer bescheidenen Turnhalle in das Hauptgebäude an der Huberstraße ist trotz reichlicher Zuteilung von Baumitteln nichts vom Geplanten realisiert worden. Ich darf gestehen, daß ich ob dieser Tatsache tief bewegt bin, und nur das Wissen um den Grund dieser vermeintlichen Zeitvergeudung gibt mir ein Recht, von der »sinnvoll schöpferischen Pause«, aus welcher heraus allein das eigentlich Planvolle und Wohlüberlegte entstehen kann, zu sprechen.

Ich bin der Regierung, dem Finanzausschuß des Landtags, der Hochschulabteilung des Kultusministeriums sowie der Bauabteilung des Finanzministeriums und der Landesvermögens- und Bauabteilung der Oberfinanzdirektion Stuttgart zu großem Dank verpflichtet, daß sie einer Situation, die in ihrer inneren Verwicklung nur unklar zu erkennen war, das Verständnis nicht versagten und mir während des ganzen, manchmal recht schweren Weges ihren Beistand liehen. Besonderer Dank aber sei dem Senat meiner Hochschule gesagt, dessen Mitglieder, als die tatsächlich Leidtragenden der Bauverzögerung, die Sorgen mit mir teilten.

Durch Kabinettsbeschluß vom Dezember 1952 wurde der von der Hochschule vorgelegte Bebauungsplan für den Ausbau des Hochschulzentrums grundsätzlich anerkannt. Vorentwurfspläne, die vor allem die Unterbringung der Abteilung für Bauingenieur- und Vermessungswesen zu klären hatten, lagen vor. Die ersten großen Bauraten waren mit der Verkündung des Haushaltsplanes im Februar 1954 bewilligt, jedoch zeitweilig noch nicht freigegeben.

Die exakte Erfassung aller Bauprogramme für sämtliche heute überblickbaren Ent-

wicklungsstufen, die im Zusammenhang mit der Aufstellung des Fünfjahresplanes durchgeführt wurde, stellten, nachdem die Technische Hochschule Stuttgart neben Karlsruhe das Schwerpunktprogramm für die neu aufzubauende Luftfahrtforschung übernommen hatte, klar, daß mit einer Planung des Hochschulzentrums allein dem Problem nicht genügt werden konnte. Eine höchst modulationsfähige Gesamtaufbauplanung war notwendig geworden. Es mußte vor allem einer noch weitergehenden Zersplitterung Einhalt geboten werden, das heißt es mußte in nicht allzu weiter Ferne vom Hochschulzentrum eine genügend große Baufläche gefunden werden, auf welcher die Großinstitute der Hochschule, die nicht ausschließlich der Lehre dienen, untergebracht werden können. Diese Fläche mußte dazu noch topographisch geeignet und im übrigen so groß sein, daß auch für künftige Entwicklungen Raum vorhanden war. Höchst aktive Frauenverbände, Naturschutzbünde, Forstverwaltung und die Bevölkerung der Stadt belehrten mich eindringlich darüber, daß mein Vorschlag, mit den Forschungsinstituten in den Oberen Wald nach Degerloch zu gehen, einer herostratischen Tat vergleichbar wäre – indessen sicherlich alle die um die Rettung dieses Waldes Bemühten nicht wußten, daß dieser Vorschlag aus einer wirklich großen Not heraus entstand. Ich darf wohl bekennen, daß ich, selbst Siedlungsplaner und Städtebauer, nicht frevelhafterweise diesen Vorschlag einbrachte; ich entschloß mich nur dazu, um meine Hochschule aus einem augenscheinlichen Notstand zu befreien. In der Rückschau bin ich freilich immer noch der Meinung, nichts Ungebührliches verlangt zu haben.

Um mich im folgenden kurz zu fassen: Größere zusammenhängende Bauflächen in unmittelbarer Nähe des Hochschulzentrums konnten weder vom Fiskus noch im etwaigen Tausch von der Stadt angeboten werden. Bei dieser Sachlage wäre es unverantwortlich gewesen, wenn nicht gleichzeitig untersucht worden wäre, ob eine Gesamtverlegung der Hochschule dieser nicht dienlicher sei. Es kam, wieder in Erinnerung an frühere Zeiten, zum Plan der Verlegung der ganzen Hochschule nach Ludwigsburg – ein Fall, der Presse und Öffentlichkeit ebenfalls sehr beschäftigte. Und hier ist es meine Pflicht, dem Herrn Oberbürgermeister Dr. Frank für das große Verständnis, das er unseren Nöten entgegenbrachte, Dank zu sagen. Das Kultusministerium, das Finanzministerium, die Bauverwaltung und die Hochschule waren sich von Anfang an darüber klar, daß eine solche Verlegung nicht nur für die kulturellen Beziehungen zwischen Landeshauptstadt und Hochschule eine schwere Belastung bedeuten, sondern daß, weil eine solche Transplantation äußerst rasch zu erfolgen hätte, dem Lande große Kosten erwachsen würden. Dem Vermutbaren wurden die exakten Unterlagen gegenübergestellt, die in dankenswerter Weise durch



die Landesvermögens- und Bauabteilung beigebracht wurden und ein für alle Beteiligten überraschendes Ergebnis, nämlich einen absoluten Wirtschaftlichkeitsnachweis, erbrachten. Trotzdem hat der Große Senat der Hochschule in der Erkenntnis, daß es nicht angehe, der Landeshauptstadt einen kulturellen Mittelpunkt zu nehmen, beschlossen, auf jeden Fall mit den Zentralanlagen im Stadtzentrum zu verbleiben.

Indes kam es neuerdings zu Verhandlungen mit der Stadt Stuttgart sowie mit der Staatlichen Forstverwaltung, die nun beide unter den entsprechenden Voraussetzungen bereit sind, der Not zu steuern. Ohne heute schon exakte Angaben über den künftigen Standort unserer Großinstitute machen zu können, weiß ich seit einer gestern gehaltenen Besprechung zwischen dem Herrn Finanzminister, dem Herrn Oberbürgermeister der Stadt Stuttgart, den Ämtern und uns, daß die Hochschule in kürzester Zeit über ein ausreichend groß bemessenes und günstig gelegenes Baugelände für ihre im Hochschulzentrum nicht unterzubringenden Forschungsinstitute verfügen und damit aus ihrer Bedrängnis befreit sein wird.

Es war gut und richtig, daß erzwungene Pausen Anlaß gaben, alles zu überdenken und den Gesamtkomplex, also auch die Planung im Hochschulzentrum selbst, zu überprüfen. Es war klar erkennbar, daß, unter möglicher Beachtung des festgestellten Bebauungsplanes, die uns dort zur Verfügung stehenden Bauflächen aufs äußerste zu nutzen seien und daß deshalb in Vorentwürfen untersuchte Möglichkeiten nochmals auf ihre Gültigkeit geprüft werden mußten. Nach unseren neuen Überlegungen wird sich das Bild der gesamten Hochschule so darstellen:

Im Bereich des Stadtgartens befinden sich die Zentralgebäude, welche Verwaltung, Rektorat und alle für das Zentrum erforderlichen Hör- und Übungssäle enthalten. Es sind weiterhin dort anzusetzen: die Abteilungen für Mathematik, Geisteswissenschaften und Bildungsfächer, Bauingenieur- und Vermessungswesen, die Architekturabteilung, die Abteilung für Maschinenbau und Elektrotechnik sowie die Hochschulbibliothek, das – ich bin betrübt, dies feststellen zu müssen – heute so stiefmütterlich bedachte Zentralinstitut unserer Hochschule.

Hier, im Zentrum, können jedoch nur die der Lehre unmittelbar dienenden Institute der genannten Abteilungen mit untergebracht werden. Ein zweites Viertel, für die Disziplinen der Naturwissenschaften, liegt zwischen Azenberg-, Wiederhold-, See- und Relenbergstraße. Wir dürfen, nachdem ich gestern den Herrn Finanzminister darum gebeten hatte, damit rechnen, daß hochschulfremde Einrichtungen dort weichen werden und damit auf abschbare Zeit dieses Gelände als ausreichend anzusehen ist, die Bauwünsche dieser Wissenszweige zu erfüllen.

Der dritte Komplex, am Inselplatz in Berg, ist der weiteren Entwicklung der Staatlichen Materialprüfungsanstalt und des Maschinenlaboratoriums vorbehalten, jedoch nicht ausreichend groß genug, um dem heute noch dort untergebrachten Otto-Graf-Institut, Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, auch in Zukunft den erforderlichen Entwicklungsraum zu geben. Das Institut für Kraftfahrzeugwesen am Martin-Schrenk-Weg auf dem Cannstatter Wasen, dessen unglückliche Gründungsakte uns viel Sorge bereitet hat, wird früher oder später abzulösen sein und mit dem Otto-Graf-Institut auf den Standort unserer Großinstitute verlegt werden müssen.

Diese Grundordnung scheint sinnvoll. Jedoch betrachten wir voller Sorge die Frage der Kommunikation, die für unsere Studenten, rein finanziell gesehen, sich so lange als ein wesentliches Problem darstellt, als alle die Bemühungen unserer Studentenschaft, mit den städtischen Verkehrseinrichtungen zurechtzukommen, scheitern. Ich darf an dieser Stelle die Stadt Stuttgart, vor allem deren Oberhaupt, das in höchst dankenswerter Weise für alle unsere Nöte sich ein offenes Ohr bewahrte, bitten, hier im Interesse der Hochschule, die ja nicht nur Landeshochschule, sondern die Hochschule dieser Landeshauptstadt auch im Bewußtsein der Bürgerschaft ist, ein übriges zu tun – denn so groß ist unsere Mannschaft ja nicht, daß sie die Verkehrsunternehmen dieser lebendigen Stadt ruinierte, wenn man ihr verbilligte Tarife gewährt.

Die Notwendigkeit, mit der im Stadtzentrum für Hochschulzwecke zur Verfügung stehenden Fläche höchst sparsam umzugehen, und der Zwang, auch dort noch künftigen, heute noch nicht zu bestimmenden Einrichtungen möglichst große zusammenhängende Reserveflächen vorzubehalten, empfahlen eine den früheren Vorplanungen völlig entgegengesetzte Lösung der Bebauungsfrage.

Es bedeutet für mich in der Stunde des Abschieds von meinem Rektoramt viel, daß ich hier von der Verwirklichungsmöglichkeit dieser Vorstellung Kunde geben darf. Ich bin überzeugt davon, daß ein Vorschlag, den die Architekturabteilung meiner Hochschule schon in den nächsten Tagen den verantwortlichen Stellen vorlegen wird, den Nachweis des sparsamen und sorglichen Umgehens mit dem hingegebenen Boden erbringt und daß wir damit einen Beitrag nicht nur für die Stadtplanung unserer Heimatstadt liefern werden, sondern darüber hinaus richtungweisend zeigen, wie der Geist einer Aufgabe getroffen werden kann.

Es ist die Pflicht des Chronisten, hier neben den guten Beratern aus dem Kollegenkreis und den Freunden besonders eines Mannes zu gedenken, der durch eine wesentliche Anregung Impulse freimachte, welche zur endgültigen Lösung führten. Dies ist Herr Oberbaurat Schwaderer von der Landesvermögens- und Bauabteilung, der zu-

sammen mit Herrn Baudirektor Fulda ein treuer Berater und guter Vertrauter auch in den Tagen der größten Sorge war. Ihnen an dieser Stelle zu danken, ist mir ein Herzensbedürfnis.

Wir dürfen nicht nur hoffen, sondern die Gewißheit haben, daß sich alles in Zukunft so entwickeln wird, wie es uns höchste Verantwortlichkeit vorschreibt. Und ich bin, obwohl Architekt ohne Bauwerk, dankbar dafür, daß mich weise Voraussicht gerade in dem Augenblick, in welchem der Typus am entscheidenden Punkt erforderlich war, dorthin gestellt hat, wo ich, zunächst verhindernd zwar und von der Parteien Gunst und Haß zerrissen, dem baulichen Schicksal meiner Hochschule letztlich doch Form und Inhalt geben konnte.

Nunmehr wende ich mich der inneren Entwicklung unserer Hochschule zu. Während der Berichtsjahre wurden 5 Ordinariate bzw. planmäßige Extraordinariate eingerichtet, 27 Stellen für Dozenten und Assistenten genehmigt sowie 26 Angestellte neu eingegliedert.

Es wurden emeritiert

die ordentlichen Professoren Dr. Dr. h. c. HERMANN LAUTENSACH, Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. HERMANN MAIER-LEIBNITZ, Dr.-Ing. GEORG MEYER und der Gastprofessor Dr.-Ing. VIKTOR REMBOLD.

Neu berufen wurden

Professor Dr. AUGUST ARNOLD auf den außerordentlichen Lehrstuhl für Botanik,

Professor Dr.-Ing. E. h. HENRICH FOCKE auf den neugeschaffenen ordentlichen Lehrstuhl für Flugzeugbau,

Professor Dipl.-Ing. ROLF GUTBROD auf den ordentlichen Lehrstuhl für Innenraumgestaltung und Entwerfen,

Professor Dr.-Ing. WALTHER LAMBERT auf den ordentlichen Lehrstuhl für Eisenbahn- und Verkehrswesen,

Professor Dr. HEINZ PICK auf den neugeschaffenen ordentlichen Lehrstuhl für Physik,

Professor Dr. ERIK VON SIVERS auf den ordentlichen Lehrstuhl für Volkswirtschaft,

Professor Dr. HANS WENTZEL auf den ordentlichen Lehrstuhl für Kunstgeschichte,

Professor Dr. HERBERT WILHELMY auf den ordentlichen Lehrstuhl für Geographie.

Zu Honorarprofessoren wurden ernannt

Professor Dr. EDUARD BAUMGARTEN,  
Professor Dr. ARNOLD BERGSTRÄSSER,  
Staatsrat Professor Dr. THEODOR ESCHENBURG,  
Bundesbahnberrät EMIL HILLER,  
Professor Dr. FRANZ KIRCHHEIMER,  
Oberbaurat a. D. Dr.-Ing. THEODOR KRAUTH,  
Professor Dr. HUGO MOSER.

Zu außerplanmäßigen Professoren wurden ernannt  
die Dozenten

Dr.-Ing. ALFRED EHMERT,  
Dr. GERHARD HANSEN,  
Dr.-Ing. KONRAD HECHT,  
Dr. KARL-HEINZ HÖCKER,  
Dr. WERNER MEYER-KÖNIG,  
Dr.-Ing. KARL POTTHOFF.

Die *venia legendi* wurde erteilt und die Ernennung zum Dozenten ausgesprochen an  
die Herren

Dr. HANS BATZER für Organische Chemie,  
Dr. WALTER CARLÉ für Geologie,  
Dr.-Ing. FRITZ GAUSS für Kraftfahrzeuge,  
Dr. HEINZ GERISCHER für Physikalische Chemie,  
Dr.-Ing. HANS JUNG für Mechanik,  
Dr.-Ing. HELMUT KÖB für Textilchemie,  
Dr. HORST KÖHLER für Angewandte Optik,  
Dr. HELMUT SALECKER für Theoretische Physik,  
Dr. ALFRED SEEGER für Physik.

Rufe auf auswärtige Lehrstühle haben angenommen

Professor Dr. LEONHARD BIRKOFER an die Universität Köln,  
Professor Dr.-Ing. JOSEF JEHLICKA an die Technische Hochschule Karlsruhe,  
Professor Dr. HUGO MOSER an die Universität Nimwegen,  
Dr. HARALD SCHÄFER an die Universität Münster,  
Gastprofessor Dr. HERBERT STUART an die Universität Mainz,  
Professor z. Wv. Dr. EDUARD WILLEKE an die Wirtschaftshochschule Mannheim.

Wir sehen die Wegberufenen mit Bedauern scheiden und tun gleichzeitig unsere Freude kund, daß sie einen neuen, größeren Wirkungskreis gefunden haben.

Rufe anderer Hochschulen haben abgelehnt

Professor MAXIMILIAN DEBUS auf die Lehrstühle für Grundlehre der Architekturfakultät der Technischen Hochschule Darmstadt und der Architekturfakultät der Technischen Universität Berlin,

Professor Dr.-Ing. WALTER WOLMAN auf den Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik der Technischen Universität Berlin.

Wir danken den Kollegen dafür, daß sie der Technischen Hochschule Stuttgart die Treue bewahrt haben.

In der Verwaltung ergaben sich folgende Veränderungen:

Nach vierzigjähriger Dienstzeit trat der um die Hochschule hochverdiente Verwaltungsdirektor HEINRICH DONNER am 31. Mai 1953 in den Ruhestand. An seine Stelle trat Regierungsassessor OTTO REXER, der jedoch bereits am 16. Dezember 1953 ausschied, um das Amt des Bürgermeisters von Leonberg anzutreten. An seine Stelle rückte Regierungsamtmann WOLFGANG CZIRN-TERPITZ.

Der verwaiste Posten des Direktors der Hochschulbibliothek wurde dem Bibliotheksrat Dr. MANFRED KOSCHLIG übertragen.

In den Berichtsjahren und anläßlich des Jubiläums hat der Große Senat der Technischen Hochschule folgende Ehrungen ausgesprochen:

Die Würde eines Ehrenbürgers wurde verliehen an

Professor Dr.-Ing. WALTHER BAUERSFELD in Heidenheim,

Präsident MAX KADE in New York,

Fabrikant Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. HANNS VOITH in Heidenheim.

Die Würde eines Dr. rer. nat. h. c. wurde verliehen an

Professor Dr. RICHARD HARDER in Göttingen

und die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber an

Professor Dr. PETER PAUL EWALD in Brooklyn,

Bundespräsident Professor Dr. Dr. theol. h. c. THEODOR HEUSS in Bonn,

Professor ALEXANDER KLEIN in Haifa (Israel),

Betriebsdirektor GUSTAV MUSSGNUG in Oberhausen,

Direktor Dr. FRIEDBERT RITTER in Knapsack,  
Professor HANS SCHAROUN in Berlin,  
Direktor Dr. WALTHER SCHÜTTE in Düsseldorf,  
Professor Dr. AUGUST THUM in Zürich.

Zu Senatoren Ehren halber wurden ernannt

Fabrikant HERMANN ARNOLD in Schorndorf,  
Fabrikant CARL DINKELACKER in Stuttgart,  
Dr.-Ing. PAUL EBERSPÄCHER in Eßlingen a. N.,  
Direktor PAUL GEBHARDT in Stuttgart,  
Direktor Dipl.-Ing. WILLY HALLER in Schwenningen a. N.,  
Präsident Dr.-Ing. EUGEN HEINZ in Stuttgart,  
Fabrikant Dipl.-Ing. HERMANN HELLER in Nürtingen,  
Professor Dr. h. c. FREDERICK W. J. HEUSER in New York,  
Fabrikant KARL HÜLLER in Ludwigsburg,  
Fabrikant Dr.-Ing. ALBERT KLEIN in Stuttgart,  
Fabrikant HEINRICH LÄNGERER in Stuttgart,  
Direktor HANS OTTO METZGER in Höfen a. E.,  
Direktor KARL MÜLLER in Stuttgart,  
Vermessungsingenieur EUGEN ROLLER in Stuttgart,  
Fabrikant Dr.-Ing. GERHARD SCHAUDT in Stuttgart,  
Regierungsbaumeister AUGUST WOLFER in Stuttgart.

In den Hochschulbeirat wurden gewählt

Präsident Dr. ULRICH DOERTENBACH in Stuttgart,  
Staatssekretär a. D. HERMANN GÖGLER in Stuttgart,  
Präsident KURT HAGNER in Stuttgart,  
Dr. h. c. BRUNO HAUFF in Stuttgart,  
Justizminister Dr. WOLFGANG HAUSSMANN in Stuttgart,  
Generaldirektor Dr. FRITZ KOENECKE in Stuttgart,  
Landtagsabgeordneter WILLI LAUSEN in Stuttgart,  
Direktor Dr. HERMANN LUTTINGER in Stuttgart,  
Regierungspräsident Dr. WILHELM SCHÖNECK in Stuttgart,  
Bundestagsabgeordneter ERWIN SCHOETTLE in Stuttgart,  
Staatssekretär a. D. Dr. ERICH WENDE in Stuttgart.

Folgende Kollegen hatten während der Berichtszeit Gastprofessuren im Ausland inne:

Professor Dr.-Ing. WILHELM BADER an der Technischen Universität Istanbul,

Professor Dr. THEODOR FÖRSTER an der Universität Chicago und Mineapolis (USA),

Professor Dr.-Ing. ADOLF LEONHARD an der Technischen Universität Istanbul,

Professor Dr. ERICH SCHEIL an der Technischen Universität Istanbul.

Gastprofessuren an unserer Hochschule hatten inne

Professor Dr. KARL FALK vom Fresno State College in Fresno/Kalifornien,

Professor Dr. RAYMOND GUITON aus Bordeaux.

Einer großen Reihe von Kollegen wurden Ehrungen durch gelehrte Gesellschaften, Hochschulen, Industrieverbände und durch staatliche Stellen zuteil.

Die Technische Hochschule Stuttgart betrauert den Verlust einer Reihe von Menschen, die ihr nahestanden. Es sind in der Berichtszeit verstorben

Professor Dr.-Ing. Dr. h. c. Dr.-Ing. E. h. CARL PIRATH,

Professor Dr. ERICH REGENER,

Honorarprofessor Dr. FRITZ BERCKHEMER,

Honorarprofessor ERNST BRETSCHNEIDER,

Lehrbeauftragter Oberfinanzpräsident a. D. Dr. LUDWIG ELLINGER,

Lehrbeauftragter Oberstudienrat Dr. ROBERT RAPP,

Assistent Dipl.-Ing. KURT MOSER,

Ehrenbürger Professor Dr.-Ing. E. h. MAX RÜDIGER,

Ehrenbürger Präsident Dr. WALTER SIGEL,

Dr.-Ing. E. h. HANS FAIC CANAAN,

Dr.-Ing. E. h. Kommerzienrat ALFRED COLSMANN,

Dr.-Ing. E. h. Dr. HUGO ECKENER,

Dr.-Ing. E. h. JULIUS HAUSAMMANN,

Dr.-Ing. E. h. ADOLF HELLER,

Dr.-Ing. E. h. CARL HENSOLDT,

Dr.-Ing. E. h. HANS HOLZWARTH,

Dr.-Ing. E. h. KONRAD HORNSCHUCH,

Professor Dr.-Ing. E. h. OTTO JOHANNSEN,

Dr.-Ing. E. h. SIEGFRIED JUNGHANS,

Professor Dr.-Ing. E. h. ROBERT VORHOELZER,

Professor Dr.-Ing. E. h. ERNST WAGNER,

Dr.-Ing. E. h. KARL HEINRICH WOLMAN,

Ehrensator LUDWIG BAUER,

Ehrensator DR. EMIL SCHILL,

Ehrensensator Konsul ERNST SUTER,  
Ehrensensator EMIL WAIBEL,  
Ehrensensator Dr.-Ing. E. h. GUSTAV WINKLER,

Studenten:

MANFRED DÄUBER,  
PETER GÜNTHER,  
JOSEF KEMPF,  
MANFRED LIEBE,  
HANS MEYLE,  
KLAUS SCHMÜCKLE.

Wir wollen den Toten ein ehrendes Andenken bewahren.

Indem ich mich weiter den inneren Problemen der Entwicklung der Hochschule zuwende, steht vor meinem geistigen Auge der Haushaltsplan, die Richtschnur und das Haltesignal vor allzu großen Hoffnungen. Wieder sehen wir, wie in allen Fragen der Existenz unserer Hohen Schulen, die Tatsache vor uns, daß unser Land sieben wissenschaftliche Hochschulen zu betreuen hat, die – mehr oder minder im Personalbestand zurückgeblieben, in ihren Sachmitteln beschränkt – große und bekannte Institutionen darstellen und daher einem lebhaften Zustrom von Studierenden ausgesetzt sind. Man weiß, daß einer Vermehrung der Studentenzahl von 300% eine durchschnittliche Vermehrung der Planstellen für Professoren von 20% und eine solche der Assistentenstellen von 40% gegenüberstehen. Die Notstände im Unterrichtswesen sind so bekannt, daß auf sie in diesem Zusammenhange nicht eingegangen werden muß.

Es wäre allzu billig, zu sagen, der Staat tue nichts, noch billiger, den guten Willen zu bezweifeln, denn in fortschreitendem Maße können wir feststellen, wie sehr sich in Parlament und Regierung das Verständnis für Bedeutung und Lage unserer Hochschule verstärkt, nachdem der große Bann gebrochen ist und die ersten Mißverständnisse fortgeräumt waren. Wir halten fest, daß sich die Aufwendung des Staates für unsere Hochschulen innerhalb der letzten zwei Jahre erhöht hat, eine Tatsache, die deswegen sehr häufig übersehen wird, weil im Haushaltsplan beantragte Ordinariate und weil Assistenten-Stellen und Stellen für Hilfspersonal nur in geringem Maße ausgewiesen sind. Die Erhöhung der Zuschüsse resultiert hauptsächlich aus der Ausweitung der Aufgaben der Hochschulen. Es darf aber, um der Chronistenpflicht zu genügen, auch nicht verhehlt werden, daß die Beratungen des Haushalts für 1955 die Hochschulen enttäuschten, denn sie hatten sich, weil hier erstmalig der Dreijahres-



plan zugrunde gelegt war, größere Berücksichtigung ihrer Wünsche versprochen. In diesem Zusammenhang möchte ich erwähnen, daß uns der vom Herrn Finanzminister verfolgte Plan einer Verwirklichung des Vorschlags der Gründung eines Hilfswerks für die Hochschulen, dessen geistiger Vater unser Ehrenbürger Finanzminister a. D. Dr. Dehlinger ist, als besonders konstruktiv erscheint.

Das Problem der Überfüllung unserer Hochschulen und seine Gründe sind der Öffentlichkeit bekannt. Andrang der Studierenden, Raummangel, Mangel an Hilfspersonal sind Erscheinungsformen an allen unseren Hochschulen und damit Fragestellungen geworden, die nicht nur auf der Ebene der Hochschulen gelöst werden können. Ein Komplex jedoch aus diesem Zustand sei besonders hervorgehoben: es ist dies die Frage nach dem akademischen Nachwuchs. Der tüchtige Assistent, der entgegen seiner Bestimmung an unseren Instituten und Lehrstühlen kaum mehr Zeit hat, eine Doktorarbeit zu verfassen, der junge Dozent, der in wirtschaftlicher Unsicherheit lebt und mit einer Fülle von Lehraufgaben betraut ist, wird über der Tagesaufgabe verbraucht und nur unter Aufbietung aller Energien in der Lage sein, der eigenen Berufung, Nachwuchs zu bilden, zu folgen.

Wenn auch die Hochschulen bereit sind, von sich aus und in ihrem Bereiche diesen hoffnungsvollen Nachkommen alle Unterstützung zu gewähren, wie sich dies etwa in der Aufnahme in die Hochschulkorporation als solcher und in die Kollegien im allgemeinen dokumentiert, so ist doch deren wirtschaftliche Existenz nach wie vor weitgehend in Frage gestellt. Es ist ein Anliegen der Hochschule, den Staat zu bitten, sich gerade dieser Gruppe von jungen Akademikern besonders anzunehmen, schon aus dem einfachen Grunde, weil das zukünftige Staatswohl weitestgehend von der Existenz dieser Menschen abhängen wird.

Nach wie vor bewegen uns die Probleme der Hochschulreform, in welchen Bereich all das einmündet, was die Hochschule von sich aus zu ändern bestrebt ist. Die Fragen des Fachstudiums und die Gefahren, die wir im reinen Spezialistentum erblicken; die Änderung eines Zustandes, der gleichsam zwangsläufig ist und doch der Idee der Hochschule entgegensteht, ist unser Anliegen. Wir teilen jedoch mit Walter Gerlach die Ansicht, daß der echte wissenschaftliche Spezialist eine Erscheinungsform unserer Zeit ist und daß er, im Gegensatz zum einseitigen Forscher, sehr wohl seine Einordnung in den Raum der Wissenschaft und der Menschheit sieht – unter einer Bedingung allerdings, daß er Zeit hat zur Muße und Besinnung und als Student nicht von Prüfung zu Prüfung gehetzt wird.

Es ist hoffnungsvoll, zu sehen, wie die lange währenden Gespräche, die auf Fakultätstagen der Technischen Hochschulen gepflogen werden, schrittweise zur An-

näherung der Standpunkte führen, wie sehr die Bemühungen dahin gehen, Wesentliches vom Entbehrlichen zu trennen und trotzdem zur gelungenen Ausbildungsform zu kommen. Wir wissen aber gleichzeitig, denn wir kennen die Widerstände in uns selbst, daß es eines ständigen Anrufes bedarf, um das Ziel, dem echten Studenten in unserem Hause Raum und Zeit zu geben, zu erreichen.

Die Einrichtungen für die Gestaltung eines echten Studiums sind gegeben. Mahner am Wege stehen hier, vor allem unser Hochschulbeirat, der uns ständige Anregung gerade im Hinblick auf das Reformbedürftige gibt.

Immer noch erfüllt es uns mit Sorge, daß die soziale Lage unserer Studentenschaft nicht dem von uns erstrebten Zustande entspricht. Wir sehen vielerlei Not. Wir glauben nicht, daß, auf die Dauer gesehen, im Werkstudententum das alleinige Heil liegt. Wenn wir auch wissen, wie wertvoll der Kontakt zwischen dem jungen Akademiker und dem Mann an der Werkbank ist, und wie sehr wir auch das gegenseitige Sich-Kennen-Lernen begrüßen, so sehen wir doch in dem aus einem wirtschaftlichen Notstand heraus geborenen Zwang, neben dem Studium Geld zu verdienen, eine große Gefahr.

Viel mehr würden wir es begrüßen, wenn ein großzügig ausgestattetes und richtig gehandhabtes Stipendienwesen dem Studenten, besonders in den höheren Semestern, die Möglichkeit geben würde, wirklich Student zu sein. Wir sind dankbar, zu wissen, daß das Kultusministerium durch Bereitstellung von Mitteln uns diesen Weg ebnet und uns gerade hier das größte Verständnis entgegenbringt. Auch der Allgemeine Studentenausschuß, der seit Jahren schon fest in unsere Hochschulkorporation eingebaut ist, entfaltet eine segensreiche Tätigkeit und ist uns eine wertvolle Stütze. Es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm dafür zu danken.

Die wichtigste soziale Institution der Technischen Hochschule Stuttgart, das Studentenwerk, erfüllt unter der Leitung meines Kollegen Pöpel seine segensreiche Aufgabe in vollendeter Weise. Ihm und dem Vorstand des Studentenwerkes gilt am heutigen Tage der aufrichtige Dank der gesamten Hochschulkorporation.

In der Berichtszeit konnte das Max-Kade-Heim, das erste Studentenwohnheim der Technischen Hochschule, in Anwesenheit des Herrn Bundespräsidenten eingeweiht und späterhin der Grundstein zum Neubau der Mensa gelegt werden. Der Initiator dieser beiden für unsere Studentenschaft so bedeutungsvollen Bauwerke ist unser Ehrenbürger Max Kade, dem an diesem Tage ein besonderer Gruß gilt. Unser Bundesland und die Stadt Stuttgart stehen mit hohen Beiträgen in der Liste der Mitstifter und haben sich dadurch ein besonderes Verdienst um die Hochschule erworben. Ihnen allen gilt unser herzlichster Dank.

Wir sind glücklich darüber, daß sich für unsere Studenten und für uns selbst die Welt wieder geöffnet hat; beste Beziehungen bestehen zwischen unserer amerikanischen Patenuniversität, dem Georgia Institute of Technology in Atlanta, und uns; jährlich findet ein gegenseitiger Austausch von Studierenden statt. Die segensreiche Einrichtung des Fulbright-Austausch-Programms der Vereinigten Staaten ermöglicht einen weiteren Kontakt zwischen den beiden Ländern und führt uns, was wir als eine besondere Bereicherung empfinden dürfen, auch Gastprofessoren, wie im letzten Berichtsjahr den Herrn Professor Dr. Karl Falk vom Fresno College in Kalifornien, zu. Es besteht weiterhin ein Austauschprogramm mit Frankreich, von dem wir uns eine wesentliche Befruchtung der gegenseitigen Beziehungen versprechen. Die guten Beziehungen, die uns mit dem Französischen Generalkonsulat in Stuttgart verbinden, haben uns ermutigt, die Einladung einer bedeutenden französischen Universität anzuregen. Wir hoffen, daß dieses Zusammentreffen fruchtbare Verbindungen ergibt.

Seit kurzem ist meine Hochschule Mitglied der Association Internationale des Universités, einer Vereinigung von Hohen Schulen des gesamten Kulturkreises, die bestrebt ist, eine geistige Gemeinschaft zwischen den Völkern herzustellen.

Die Einbindung unserer Hochschule in die westliche Welt dokumentiert sich auf das schönste durch die Tatsache, daß jetzt wieder 185 junge Ausländer bei uns studieren. Die aufgenommenen Kontakte haben uns ermutigt, im letzten Jahr einen Ferienkurs für junge ausländische Ingenieure und Studierende der oberen Semester zu veranstalten, der von vollem Erfolg begleitet war. Wir hoffen, daß durch diese Verbindungen auch der Wirtschaft unseres Landes Impulse gegeben werden können. Die hauptsächlichste Unterstützung zur Durchführung dieses Ferienkurses verdanken wir neben dem Kultusministerium und der Stadt Stuttgart dem Wirtschaftsministerium und dem Landesgewerbeamt. Wir sind diesen Stellen zu außerordentlichem Dank für die großzügige Hilfe verpflichtet.

Ich bin am Schlusse meines Berichtes angelangt und freue mich darüber, daß die Technische Hochschule Stuttgart eine alte Tradition wieder aufnehmen kann. Das Kultusministerium hat erstmalig wieder im letzten Haushaltsjahr einen Betrag für akademische Preisaufgaben ausgesetzt. Die von der Abteilung für Geisteswissenschaften und Bildungsfächer gestellte Preisaufgabe hatte zum Thema: »Die Spiegelung der Technik an a) einer philosophischen Konzeption, b) einer Dichtung oder c) einem Werk der bildenden Kunst«. Das Thema wurde von drei Studenten bearbeitet, die sich mit Ernst und Fleiß der Aufgabe unterzogen. Die von ihnen eingereichten Arbeiten, aus welchen die Aufgeschlossenheit der Verfasser gegenüber den

allgemeinen geistigen Problemen unserer Gegenwart spricht, fanden die Anerkennung der Abteilung für Geisteswissenschaften und Bildungsfächer.

Ich habe die Freude, den Bearbeitern, Herrn cand. arch. Wolfgang Walter, Herrn cand. arch. Heinz Spielmann und Herrn stud. rer. nat. Wolfgang Patschke die Anerkennungsurkunde und den damit verbundenen Geldbetrag mit den herzlichsten Glückwünschen der Hochschule hiermit zu überreichen.

Bevor ich zu meiner letzten Amtshandlung schreite, habe ich einer Dankespflicht zu genügen. Mein Dank gilt zunächst dem Senat meiner Hochschule, der mir sein Vertrauen geschenkt hat. Er gilt weiterhin der Regierung unseres Landes, vornehmlich dem Herrn Kultusminister, dem Baden-Württembergischen Landtag und der Hochschulabteilung, die mir während meiner Amtstätigkeit eine ständige Stütze war. Er gilt ferner all den hohen Stellen der Ministerien, der Bauverwaltung und dem Herrn Oberbürgermeister der Stadt Stuttgart. Er gilt gleichermaßen der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule, die dieser, wie in all den Jahren vorher, auch während der Berichtszeit treu zur Seite stand. Mein Dank gilt auch der Verwaltung und dem Betriebsrat der Technischen Hochschule und unserer Studentenschaft. Das gemeinsame Erleben guter und schlechter Tage während der zwei Jahre meiner Amtstätigkeit verbindet mich mit ihnen.

Ich habe nunmehr meine letzte Amtshandlung vorzunehmen.

In seiner Sitzung vom 19. Januar 1955 hat der Große Senat der Technischen Hochschule Herrn Professor Dr.-Ing. Wilhelm Bader, Inhaber des Lehrstuhls für Theorie der Elektrotechnik und Direktor des Elektrotechnischen Instituts, zu meinem Amtsnachfolger gewählt. Die Bestätigung der Wahl durch den Herrn Ministerpräsidenten erfolgte am 10. Februar 1955.

Herr Professor Bader tritt heute sein Amt an.

Sehr verehrter Herr Kollege Bader! Gemäß unserer Verfassung verpflichte ich Sie durch Handschlag auf Ihr Amt als Rektor der Technischen Hochschule Stuttgart. Als äußeres Zeichen Ihrer neuen Würde überreiche ich Ihnen die Amtskette des Rektors.

Ich beglückwünsche Ew. Magnifizienz herzlich zu dem neuen Amte. Möge Ew. Magnifizienz ein glückliches und erfolgreiches Rektorat beschieden sein!

## *Dankworte* des neuen Rektors und *Immatrikulation* der neu eingetretenen Studenten

Herr Prorektor, lieber Herr Kollege Gutbier!

Der Bericht, den Sie soeben über Ihre zweijährige Amtszeit erstattet haben, hat wohl bei allen Zuhörern die Vorstellung wachgerufen, daß Sie eine schwere Bürde für uns getragen haben. Aber nur jener, der aus der Nähe bei Ihrer Arbeit Sie beobachten konnte, kann völlig ermessen, wie Sie Ihre ganze Persönlichkeit und alle Ihre Fähigkeiten, manchmal bis zur Erschöpfung Ihrer Kräfte, in den Dienst der Hochschule gestellt haben, um die Aufgaben zu lösen, die Ihnen zufielen oder die Ihrer eigenen Planung entsprungen sind. Der Große Senat unserer Hochschule und unsere Studentenschaft bekunden Ihnen durch mich tief empfundenen Dank, weil Sie uns ein guter Rektor gewesen sind und sich um die Hochschule in hohem Maße verdient gemacht haben. Ich darf diesem Dank die Bitte anfügen, Sie möchten mir mit Ihrer Erfahrung und Ihrem Rate treu zur Seite stehen, damit auch ich den Vorsatz, den mir auferlegten Pflichten gerecht zu werden, erfüllen kann.

Der herzliche Dank des Großen Senates wendet sich ebenso Ihnen, Herr Kollege Fues, als dem bisherigen Prorektor zu, da Sie noch zwei Jahre über Ihr eigenes Rektorat hinaus Ihren Anteil an Sorgen und Pflichten gerne auf sich genommen haben.

Und nun soll meine erste Amtshandlung unseren Studenten gewidmet sein. Liebe Kommilitonen! Wenn ich in Gegenwart des Herrn Prorektors, Ihrer Spektabilitäten der Herren Dekane, der Herren Abteilungsleiter und aller Mitglieder des Großen Senats jetzt zu Ihnen spreche, so gelten meine Worte zugleich all jenen Studenten, die zu Beginn dieses Semesters an unserer Hochschule sich eingeschrieben und für die stellvertretend Sie sich hier eingefunden haben.

Das Merkmal des Studiums, dem Sie sich zuwenden wollen, ist die Freiheit, und das Ziel, dem Sie zustreben sollen, die Erkenntnis der Wahrheit. Die Wahrheit, soweit wir sie sehen, kann Ihnen nur angeboten werden. Sie werden sie erst dann besitzen, wenn Sie in unnachgiebiger Strenge gegen sich selbst um die Vertiefung Ihrer wissenschaftlichen Einsicht oder um die Ausformung künstlerischer Veranlagung unablässig sich bemühen. Nicht die Anhäufung nützlichen Wissensgutes und der Erwerb von Fertigkeiten soll Ihre erste Sorge sein. Immer muß die Frage nach den Grundlagen

Ihrer Arbeit, nach Ursache und Gesetzmäßigkeit beobachteter Erscheinungen erneut sich Ihnen aufdrängen und Sie zu eigener Gedankenarbeit anregen. Und denken Sie daran, daß Sie nicht um das von Ihnen gewählte Fachgebiet in unangebrachter Genußsamkeit eine Mauer ziehen können. Nur dann werden Sie im Leben bestehen, wenn Wissenschaft und Kultur in ihrer unlösbaren Verflechtung als Einheit Ihrer Betrachtung sich erschließt und wenn Sie den brennenden politischen, ökonomischen, sozialen und religiösen Fragen der Gegenwart Ihre Aufmerksamkeit schenken, so daß Sie später im Beruf Ihren Auftrag und Ihre Sendung richtig sehen. Wer jeglichen Erkenntnistriebes ermangelt und nur nach äußerlicher Bestätigung seines Studienganges, nach Titel und Versorgung strebt, der gehört nicht zu uns und wird wohl nach nutzlos vergeudeteten Jahren unsere akademische Gemeinschaft wieder verlassen. Auch derjenige hat den bequemeren, aber den falschen Weg erwählt, der allzu oft ohne zwingende Not von der harten geistigen Arbeit zur Werkbank oder zur Baustelle sich flüchtet, um bei leichterer Arbeit obendrein materiellen Gewinn zu ergattern. Er wird später erkennen, daß er sich selbst Schaden zugefügt hat. Wer aber von äußerer Not gepeinigt zu uns kommt, der möge seinen Frohsinn und seine Zuversicht nicht verlieren und nicht verzagen, auch wenn zunächst Studium und Daseinssicherung zugleich ihm aufgebürdet sind. Dank der kräftigen Hilfe, die wir in erster Linie dem Staat, aber auch aufgeschlossenem Mäzenatentum verdanken, braucht keine wahre Begabung unterzugehen.

Die akademische Freiheit, welche die Form Ihres Studentenlebens prägt, bedeutet für Sie viel weniger ein Geschenk als eine Verpflichtung. Sie ist von Gefahren umwittert. Aber Ihre Arbeit, meine Kommilitonen, kann nur in Freiheit sich vollziehen und darf keinem, von manchem vielleicht als wohltätig empfundenen, Zwang unterworfen sein. Denn nur dann vermag Ihre Persönlichkeit sich auszuformen und sich zu entfalten, wenn Sie selbst der aufmerksame Wächter Ihrer harten Pflichten sind. Wenn ich nun Ihnen und damit symbolisch den von Ihnen vertretenen Studenten die Hand reiche und Ihnen die Immatrikulationsurkunde aushändige, so begrüße ich Sie als neue akademische Bürger unserer Hochschule. Ich wünsche Ihnen, daß Sie in unserer der Lehre und der Forschung oder der Pflege der Kunst verpflichteten Gemeinschaft von Studentenschaft und Lehrkörper alsbald sich beheimatet fühlen mögen und daß Ihren ernstesten Bemühungen voller Erfolg beschieden sei. Und mit Ihrem Händedruck empfangen Sie zugleich Ihr Gelöbniß, daß Sie den akademischen Gesetzen Gehorsam leisten, Ihren Lehrern Achtung und Ehrerbietung erweisen, Ihren Studien mit Eifer obliegen und ein der Hochschule würdiges sittliches Leben führen wollen. Ich vollziehe die Immatrikulation.

Antrittsrede des neuen Rektors Professor Dr.-Ing. habil.

Wilhelm Bader über *Die Synthese als Hilfsmittel elektrotechnischer Entwicklung*

Wenn man einen Menschen, dessen Gedankenwelt dem Bereich der Technik fernliegt, danach fragt, wie wohl die Gebilde der Technik zustande kommen, so wird er vielleicht an den Besuch eines Bergwerks zurückdenken, in welchem Kohle oder Erz zu Tage gefördert werden, oder er sieht vor sich das Bild, zu dem der Künstler durch den Feuerzauber eines Hochofenabstiches angeregt wurde. Er weiß um die Betriebssamenheit auf der Baustelle eines Hauses oder Kraftwerkes mit den von geübten Händen gelenkten Hebezeugen und Baumaschinen und erinnert sich an den Gang durch eine Fabrik, in der die Schnelligkeit, die Kraft und die Genauigkeit der Werkzeugmaschine seine Aufmerksamkeit erregt hat.

Wenn man aber seinen Gesprächspartner darauf hinweist, daß solcher Arbeitsvollzug doch an Voraussetzungen und Vorbereitung geknüpft sei, dann wird er wohl an das Konstruktionsbüro und an ein Entwicklungslaboratorium denken oder um die Bedeutung der Forschung wissen, gleichgültig, ob sie Grundlagen erarbeiten will oder schon mehr dem technischen Ziele sich zuwendet. Aber er wird doch von der Gedankenwelt und der Arbeitsweise des in diesem Entwicklungsbereich tätigen Ingenieurs keine ganz deutliche Vorstellung besitzen, und so soll mein Vortrag gerade den Arbeitsmethoden des Entwicklungsingenieurs gewidmet sein. Insbesondere will ich andeuten, wie man bei bestimmten Entwurfsarbeiten Suchen und Tasten mit Hilfe der Mathematik durch ein mehr oder minder zwangsläufiges Verfahren ersetzen kann.

Zuvor ein allgemeines Wort über die technische Entwicklung, die ja die Voraussetzung für technischen Fortschritt schafft. Man sagt, daß die Physik von heute die Technik von morgen sei, und in der Tat kann man viele Beispiele dafür anführen, daß eine vielleicht schon mit Ungeduld erwartete Ausweitung physikalischer Erkenntnis unmittelbar technisch genutzt werden konnte. Die Grundlagenforschung über das Wesen und die Ursache des Ferromagnetismus hat uns neue, leistungsfähige Legierungen für Dauermagnete und eisengefüllte Spulen beschert, die Erkenntnisse über den Leitungsmagnetismus in Halbleitern den Transistor als Wettbewerber der Verstärkerröhre.

Oft aber auch ist zwischen der Technik von heute und der Physik von gestern eine

beträchtliche Zeitspanne eingefügt. Bei technischen Entwicklungen dieser Art tritt der Gehalt an physikalischen Grundgesetzen fast völlig in den Hintergrund gegenüber dem Gedankengebäude, das die Ingenieure in eigener Zuständigkeit errichten mußten, um die ihnen gestellte technische Aufgabe immer vollkommener lösen zu können. Nur einige Belege mögen diese Behauptung stützen. Die wenigen und sehr einfachen Grundgesetze, denen die elektrischen Maschinen gehorchen, sind seit über einem Jahrhundert bekannt und seit vielen Jahrzehnten namentlich durch Maxwell und die Wegbereiter der komplexen Rechnung in übersichtlicher mathematischer Formulierung in unsere Hand gegeben. Doch welcher weiter Weg mußte von dem kleinen magneto-elektrischen Rotationsapparat des physikalischen Kabinetts bis zum Drehstromgenerator von 100000 und mehr kW Leistung mit Wasserstoffkühlung zurückgelegt werden. Männer wie Werner von Siemens, v. Hefner-Alteneck und Dobrowolfski, Görges, Emde und Richter und viele andere haben sich auf dieser langen Straße technischer Entwicklung ein Denkmal gesetzt. Auch viele Bereiche der Nachrichtentechnik fußen auf wenigen und recht einfachen physikalischen Grundtatsachen. Trotzdem kann man kaum mehr die Fülle der von den Fernmeldeingenieuren geleisteten, zum Teil recht abstrakten Arbeiten überblicken; durch welche erst die Voraussetzungen für Trägerfrequenztechnik und Mehrfachausnutzung, für eine störungsunempfindliche elektrische Codifizierung der Nachricht oder auch etwa für den Selbstwähl-Nah- und Weitverkehr geschaffen wurden. Auch die zur Zeit so viel beredeten elektronischen Rechenanlagen, die zwar kein Gehirn besitzen, aber ein eingegebenes Rechenprogramm in sehr kurzer Zeit bewältigen, bestehen aus Elementen, die uns schon seit langer Zeit zur Verfügung stehen.

Entwicklungsarbeiten dieser Art, die nicht auf der unmittelbaren Auswirkung einer neuen physikalischen Erkenntnis beruhen und so ganz im Eigenbereich der Technik liegen, gewähren dem planenden und rechnenden Ingenieur recht häufig weiten Spielraum. Hierfür ein Beispiel. In der Regeltechnik bemüht man sich darum, die zu regelnde Größe, wie etwa die Drehzahl einer Antriebsmaschine oder die Feuchtigkeit eines Raumes allen Störungen zum Trotz auf vorgeschriebenem Werte zu erhalten. Man kann nun dieses Ziel nicht nur mit elektrischen, sondern ebenso mit mechanischen, optischen oder etwa hydraulischen Hilfsmitteln zu erreichen suchen; und wenn die grundsätzliche Anordnung festliegt und theoretisch sauber durchdacht ist, so eröffnen sich dem Konstrukteur immer noch mannigfaltige Möglichkeiten, den festgelegten Wirkungsplan in die fertigungsreife Form umzusetzen.

Gerade weil aber dem Ingenieur in weitem Maße Entscheidungsfreiheit gewährt ist, so erwächst ihm auch eine Sorge. Denn er kann nicht mit Sicherheit sagen, daß die



von ihm getroffene Auswahl zu jener besten Lösung führt, welche die technische Forderung hinreichend genau mit dem geringsten Aufwand erfüllt. In der Tat hat eine glückliche Eingebung schon oft einen technischen Fortschritt uns beschert, ohne daß der Erfinder über andere Mittel verfügt hätte als sein weniger erfolgreicher Vorgänger.

Den unbehaglichen Zweifel, ob eine gewählte Anordnung wirklich die beste Lösung darstellt, will nun die sogenannte Synthese beseitigen; wir bedienen uns dieses Wortes, obgleich es den Sachverhalt nicht ganz zutreffend bezeichnet, weil es eben in der Methodologie technischer Entwicklungsarbeit sich eingebürgert hat.

Ich glaube, das Wesen des synthetischen Verfahrens besser als durch allgemeine Beschreibung anhand eines konkreten Aufgabenbereiches erklären zu sollen. Allerdings muß ich bei meinen folgenden Ausführungen einen Teil meiner Zuhörer um Nachsicht bitten, wenn allzuviel elektrotechnische und sonstige Fachausdrücke an ihr Ohr klingen. Aber dem neuen Rektor ist es aufgegeben, wenigstens über einen Ausschnitt seines Arbeitsgebietes und die dabei erzielten Ergebnisse zu berichten. Er kann dieser Pflicht auch dann nicht entfliehen, wenn sein Anliegen nicht der Anteilnahme breiter Kreise sich erfreuen kann.

Ich wende mich nun jenem elektrotechnischen Gebiete zu, aus dem die Synthese erwachsen ist. Man benötigt in der Elektrotechnik häufig sogenannte Netzwerke. Sie bestehen, genau wie die dem Mathematiker geläufigen Gebilde der Linientopologie, aus Knoten und Zweigen. Die Zweige werden aus Induktivitäten, Kapazitäten oder Ohmwiderständen gebildet, und die Knoten dienen dazu, diese einzelnen Elemente beliebig miteinander zum Netzwerk zu verknüpfen. Neben den Knoten, die die inneren Verbindungen bewerkstelligen, besitzt das Netzwerk zwei oder mehr von außen zugängliche Anschlußpunkte oder Klemmen. Durch *ein* Klemmenpaar ist der sogenannte Zweipol gekennzeichnet, der einen in Betrag und Phase frequenzabhängigen Widerstand darstellt. Mit *zwei* Klemmenpaaren wird das Netzwerk zum Vierpol. Das erste Paar ist an die Stromquelle, das zweite an die nachfolgende Belastung angeschlossen. Den Starkstromtechniker interessiert zuweilen der verlustfreie Fünfpol, bei dem zwischen einem Klemmenpaar und einem Klemmentripel in erwünschter Form der Energieaustausch zwischen Einphasennetz und Drehstromverbraucher oder Drehstromnetz und Einphasenverbraucher sich vollzieht. Höherpolige Netze mögen unerwähnt bleiben.

Es ist grundsätzlich nicht schwer, die Eigenschaften eines in seiner ganzen Struktur fest gegebenen, beliebig komplizierten Netzwerkes zu ermitteln. Man muß nur ein System linearer Gleichungen oder ein einfaches System linearer Differentialgleichun-

gen lösen, um den zeitlichen Verlauf der einzelnen Größen im Beharrungszustand oder während des Einschwingvorganges zu gewinnen. Man hat Methoden ersonnen, um solche Rechnungen zu vereinfachen und auch physikalisch durchsichtig zu gestalten.

Der Techniker wird freilich nur selten solche an die Lösung von Schulaufgaben gemahnende Arbeit zu leisten haben. Denn er benötigt Netzwerke, die ganz bestimmte Eigenschaften aufweisen. So suchte und fand man in weit zurückliegenden Zeiten etwa in der elektrischen Meßtechnik zum Zweck der Arbeitsmessung eine Anordnung, welche einem nicht rein induktiven Verbraucher einen gegenüber der Wechselspannung genau um 90 Grad phasenverschobenen Strom zuführte. Man verstand es, Schaltungen zu entwickeln, welche bei einer bestimmten Frequenz eine eingeprägte Wechselspannung in einen eingepägten Strom transformieren, so daß erstaunlicherweise und ganz gegen die gewohnte Vorstellung der Wechselstrom im Belastungswiderstand gegenüber dessen Größe und Art nach Betrag und Phase invariant war. Man sprach dann wohl von Kunstschaltungen und billigte ihrem Entdecker mit Recht den Rang des Erfinders zu, da er ja nicht über ein systematisches Verfahren zur Lösung solcher Aufgaben verfügte. Diese und ähnliche Anordnungen bestanden aus einer einfachen Verknüpfung nur weniger Elemente. Aber nach dem Ersten Weltkrieg wurde das Bedürfnis nach verwickelteren Gebilden geweckt, als K. W. Wagner und Campbell unabhängig voneinander das Prinzip der Siebschaltungen und der elektrischen Weiche entdeckt hatten. An den Eingang dieser Siebschaltungen wird ein Frequenzgemisch gelegt, während am Ausgang nur jene Frequenzen erscheinen, die im sogenannten Durchlaßbereich dieser Filter liegen, die übrigen hingegen hinreichend unterdrückt werden. Die Siebschaltungen ermöglichten die Vielfachausnutzung der Leitungen, und zwar zunächst die gleichzeitige Übertragung mehrerer Telegramme und dann, nach Entwicklung der Frequenzumsetzung, auch mehrerer Ferngespräche. Man hat nun beim Entwurf solcher Netzwerke eine aus physikalischen Erwägungen vermutlich geeignete Anordnung sich vorgegeben und versucht, ihr durch passende Wahl noch verfügbarer Parameter die gewünschten Eigenschaften zu verleihen. Dieses Verfahren führt aber oft zu Anordnungen mit unnötig großem Aufwande und läßt bei ungewöhnlichen oder sehr scharfen Anforderungen eine breite Lücke zwischen Erwartung und Ergebnis klaffen, weil man eben auf eine bestimmte Anordnung sich festgelegt hat, aus mathematischen Gründen zu wenig Freiheitsgrade sich zur Verfügung hielt und namentlich auch die unvermeidlichen Verluste in den Energiespeichern nicht in Rechnung stellen konnte. Die Schaltungssynthese beschreitet einen anderen Weg. Sie legt nicht von vornherein

eine bestimmte Anordnung zu Grunde, sondern betrachtet vielmehr die für den Zweipol, Vierpol und dergleichen einschlägigen Übertragungsfunktionen  $F(\lambda)$  in der ganzen komplexen  $\lambda$ -Ebene. Dabei ist  $\lambda$  die mit der imaginären Einheit multiplizierte Kreisfrequenz. Man stellt nun fest, innerhalb welchen Funktionsbereiches  $F(\lambda)$  liegen muß, damit diese Funktion zulässig ist, das heißt damit sie sich durch irgendeine Verknüpfung von Schaltelementen in einem Netzwerk verwirklichen läßt. Dabei dürfen die letzten Endes sich ergebenden Induktivitäten, Kapazitäten und Ohmwiderstände niemals negativ ausfallen. Da die notwendigen und hinreichenden Bedingungen, denen die zulässigen Funktionen unterworfen sind, keineswegs eng und im übrigen stets physikalisch einleuchtend sind, bildet die *naturgegebene* Beschränkung auf solche Funktionen in der Regel keine Fessel für den planenden Ingenieur. Der Spielraum für die zulässigen Funktionen ist uns für die meisten der besonders interessierenden Fälle seit längerer Zeit genau bekannt.

Wenn nun die technische Aufgabe schon in die Sprache der Funktionen gekleidet ist, können wir sogleich ihre grundsätzliche Lösbarkeit beurteilen und unter Umständen durch unerhebliche, das heißt technisch vertretbare, Abwandlung der uns auferlegten Bedingungen ein Hindernis aus dem Wege räumen.

Vielfach aber entspringt der technischen Forderung nicht unmittelbar eine Übertragungsfunktion, wenn etwa für reelle Frequenzen, also imaginäre  $\lambda$ -Werte, nur gewisse Toleranzschränken für den Verlauf einer Ortskurve, einer Dämpfung oder etwa einer Laufzeit aufgerichtet werden. So entsteht dann weiterhin das Approximationsproblem, eine der erlaubten Funktionen innerhalb des zugelassenen Spielraums hindurchzuzwängen. Diese Funktionen führen dann später zu der billigsten technischen Anordnung, wenn sie die zugestandenen Toleranzgrenzen voll ausschöpfen.

Nach Festlegung der zulässigen Funktion und nach etwaiger Erledigung eines Approximationsprozesses folgt nun der letzte Schritt des synthetischen Verfahrens. Man gelangt von der vorgeschriebenen Funktion in rein mathematischer Deduktion zu dem vorher noch ganz unbekanntem Netzwerk, dessen Eigenschaften genau den gestellten Forderungen gerecht werden. Hierbei bleibt uns die beste Lösung nicht verborgen, weil wir stets unter den zahlreichen Möglichkeiten jene Schaltung finden können, deren Elementezahl das theoretisch erreichbare Minimum nicht übersteigt. Die rein mathematische Behandlung solcher Aufgaben bereitet Mühe, gewährt aber auch Befriedigung. Jedenfalls aber wird solche Arbeit, wie so oft in der Technik, durch eine erhebliche Ersparnis an materiellem Aufwand für das fertige Gebilde gelohnt. Daß der Gewinn mit der gelieferten Stückzahl steigt, weil man ja nur einmal rechnen muß, versteht sich von selbst.

Ich darf nun, meine Damen und Herren, ohne Anspruch auf Vollständigkeit Ihnen zeigen, was die Netzwerkssynthese bis jetzt geleistet hat und welche Aufgaben noch der Lösung harren.

Hiebei will ich zunächst bestimmte Netzwerkgruppen behandeln, um dann zu Fragen allgemeinerer Bedeutung überzugehen, und schließlich die Ausweitung auf Gebiete erörtern, die der Synthese bis jetzt noch nicht erschlossen sind. Die Namen jener Fachgenossen zu erwähnen, die gleich mir seit langer Zeit um die Ausbildung synthetischer Verfahren sich bemühen, muß ich nach sorgfältiger Überlegung mir versagen, weil ein kurzer Vortrag nur eine recht willkürliche Auswahl gestatten würde. Nur einen darf ich nennen: den vor zehn Jahren ums Leben gekommenen Wilhelm Cauer, dem wir wohl die tiefste Einsicht in die Gesetzmäßigkeit elektrischer Netzwerke verdanken.

Ich wende mich nun im Sinne meiner Ankündigung bestimmten Netzwerkgruppen zu und beginne mit dem *Zweipol*, also jenem Gebilde, das nur zwei freie, von außen zugängliche Anschlußklemmen besitzt. Man weiß, daß der Widerstand oder der Leitwert des Zweipols eine rationale und *positive* Funktion von  $\lambda$  sein muß, die also, wie ihr Name sagt, im Innern der rechten  $\lambda$ -Halbebene positiven Realteil besitzt und daher von selbst dort regulär ist. Wir verfügen über sogenannte kanonische Schaltungen, durch die man jede überhaupt zulässige, also positive Funktion mit der Minimalzahl nicht negativer Schaltelemente verwirklichen kann. Man kennt weiterhin je drei Unterklassen von positiven Funktionen, für die nur je zwei der drei Widerstandselemente, Induktivität, Kapazität und Ohmwiderstände, benötigt werden und kann in diesen Fällen die Schaltelemente auf Grund von Formeln, die ich früher einmal beisteuern konnte, unmittelbar, also nicht rekursorisch, aus den gegebenen Daten berechnen.

Aber nicht immer ist die positive Funktion zur Umsetzung in eine Schaltung uns in die Hand gegeben. Wenn eine Nachbildung oder der Bestandteil einer Entzerrungsschaltung zu konstruieren ist, ist meistens, wie der Elektrotechniker sagt, nur ein Stück der nach der Frequenz bezifferten Ortskurve vorgeschrieben, so daß wir also von der positiven Funktion nur für ein Stück der imaginären  $\lambda$ -Achse die Funktionswerte als komplexe Zahlen kennen. Noch führt kein schlüssiges Verfahren von solchen Angaben zur positiven Funktion und damit zur Schaltung, wenn auch für praktische Bedürfnisse zum Beispiel durch die Arbeit eines meiner Schüler nützliche Hilfen geschaffen werden konnten. Wir warten noch auf eine Aufklärung durch die Funktionentheorie, ob und wie man die in einem Bereich reguläre positive Funktion konstruieren kann, wenn man für einen Teil seines Randes die Funktionswerte kennt.

Der aus passiven Elementen aufgebaute *Vierpol* kann auf verschiedene Weise je durch eine zweireihige Matrix beschrieben werden, deren Elemente aus drei weitgehend frei wählbaren, aber doch nicht ganz voneinander unabhängigen Funktionen der Frequenz sich aufbauen. Demgemäß müßte man auch drei Betriebsfunktionen für die aus Quelle, Vierpol und Abschlußwiderstand bestehende Gesamtschaltung vorschreiben können, etwa eine Übertragungsfunktion, die das komplexe Verhältnis von Sekundär- zu Primärspannung in Abhängigkeit von der Frequenz beschreibt, und dazu einen primären und einen sekundären Betriebswiderstand oder eine andere der Aufgabenstellung angemessene Zusammenstellung.

Man beherrscht vollkommen die Realisierung der Übertragungsfunktion für den zwischen Ohmwiderständen eingebetteten Vierpol, wenn man für die beiden anderen Funktionen, nämlich die beiden Betriebswiderstände, keine Vorschriften erläßt oder den Vierpol beiderseits echofrei ausführt. Die zugehörigen kanonischen Schaltungen mit dem theoretischen Minimum an Schaltelementen sind seit langem bekannt; durch eine eigene Untersuchung wurden unter anderem jene häufig vorliegenden Funktionen ausgesondert, die sich bei geeignetem Entwicklungsverfahren kopplungsfrei, d. h. unter Verzicht auf die oft unerwünschten Transformatoren, verwirklichen lassen. Nicht nur die Übertragungseigenschaften im stationären Betrieb, sondern auch jeden überhaupt zulässig vorgeschriebenen Einschwingvorgang kann man, wie sich leicht erweisen ließ, durch einen Vierpol realisieren.

Hingegen wissen wir noch nicht, wie der Bereich zulässiger Übertragungsfunktionen eingeschränkt wird, wenn man Elemente mit bestimmten vorgeschriebenen Werten verwenden will, wie etwa den wegen seiner Frequenzkonstanz und Dämpfungsfreiheit an sich recht geeigneten Quarzkristall oder den Ferritschwinger. Auch wir haben uns bis jetzt vergeblich um die streng synthetische Entwicklung solcher Kristallfilter bemüht.

Noch weitere Aufgaben von erheblicher Bedeutung sind ungelöst: Die Verwirklichung der Übertragungsfunktion, wenn der Innenwiderstand der Spannungsquelle oder der Belastungswiderstand komplex und frequenzabhängig sind, und weiterhin die Konstruktion brauchbarer Vierpolnetzwerke, für die nicht nur, wie bisher, eine, sondern alle drei Funktionen oder, wie man auch sagen kann, die Matrix in ihrer allgemeinsten Gestalt vorgeschrieben ist.

Auch in der gut ausgebildeten Approximationstheorie klafft noch eine Lücke. Man wird sich ihrer bewußt, wenn man etwa die Laufzeitunterschiede im Fernschübertragungsweg mit möglichst geringem Aufwand ausgleichen will. Dem Mathematiker ist die Aufgabe geläufig, eine weitgehend willkürliche Funktion durch die einzelnen

Funktionselemente eines gegebenen Funktionssystems hinreichend genau nachzubilden. Bei unseren Aufgaben entspringt die willkürliche Funktion der auf einer Messung beruhenden technischen Forderung, und die Funktionselemente spiegeln die Eigenschaften der zur Verwirklichung zur Verfügung stehenden einfachen Elementarschaltungen wider. Leider treten aber die freien Parameter, über die wir verfügen, nicht, wie gewöhnlich, als Faktoren zu den Funktionselementen hinzu, sie sind vielmehr in verwickelter Weise mit der Variablen, nämlich der Frequenz, verknüpft, so daß das übliche Entwicklungsverfahren nicht ausgenützt werden kann und wir zur Zeit noch der Hilfe des Mathematikers entraten müssen.

In der *Starkstromtechnik*, in der Niederfrequenzmeßtechnik und bei manchen Rechenanlagen werden die benötigten Netzwerke nur bei einer bestimmten Frequenz betrieben. Man kann sie auf Grund zulässig gestellter Forderungen meist leicht ermitteln, weil zum Beispiel eine Funktionenmatrix in eine Matrix gewöhnlicher komplexer Zahlen ausartet, wenn nicht eine andere Variable an die Stelle der Frequenz tritt. So glaubte ich, die Anwendbarkeit synthetischen Verfahrens an der folgenden Anordnung der Starkstromtechnik erproben zu sollen. Man muß gelegentlich eine Dreiphasenmaschine, also etwa einen Drehstrommotor, aus einem Einphasennetz speisen und erstrebt durch Zwischenschaltung eines natürlich verlustfreien Netzwerkes, daß der Motor wenigstens annähernd mit jenen symmetrischen Spannungen gespeist wird, die er beim üblichen Anschluß an ein symmetrisches Drehstromnetz empfängt. Man kann nun beweisen, daß man auch bei dem allgemeinst denkbaren, natürlich verlustfreien Netzwerk nur bei einer bestimmten, frei wählbaren Motordrehzahl die Asymmetrie der Spannungen völlig beseitigen, aber gegenüber der bis jetzt bevorzugten, sehr speziellen Anordnung die Spannung des in Drehrichtung mitlaufenden Systems im ganzen Drehzahlbereich besser dem Nennwert angleichen kann. Solche Feststellungen sind nicht nur deshalb nützlich, weil sie einen kleinen Fortschritt mit sich bringen, sondern auch, weil sie die Nutzlosigkeit solcher Bemühungen erkennen lassen, denen grundsätzlich kein Erfolg beschieden sein kann.

Lassen Sie mich den notgedrungen recht lückenhaften Überblick über die endlichen Netzwerke mit der Erörterung von Fragen abschließen, die gleichermaßen für Zwei- und Vierpole und höherpolige Schaltungen einschlägig sind. Da bereiten uns zunächst die unvermeidlichen *Verluste* in den Energiespeichern, den Induktivitäten und den Kapazitäten, Sorge. Wenn man sie einer durchsichtigen Rechnung zuliebe verleugnet, dann darf man sich nicht wundern, daß die an der ausgeführten Schaltung bei der Nachprüfung gewonnenen Meßergebnisse mit der Erwartung sich nicht decken. Man vermag seit langem die Entwicklung so zu führen, daß in der topolo-

gischen Struktur der Netzwerke den Spulen und Kondensatoren Ohmwidestände sich zugesellen, die dann die Verluste repräsentieren. Hierbei werden aber gleiche Verlustziffern für alle Elemente vorausgesetzt. Deshalb muß man die Kapazitäten, deren Verluste meist kleiner sind, bei hohen Genauigkeitsansprüchen durch Zusatzwiderstände künstlich bedämpfen. Dieser Rechnungsgang schränkt den Bereich realisierbarer Funktionen unnötig ein und schwächt infolge der Zusatzwiderstände die Sekundärspannung um einen festen frequenzunabhängigen Faktor. *Ich glaube* aber, daß eine Rechnung, die ich früher für eine bestimmte Klasse von Netzwerken durchgeführt habe, so sich verallgemeinern läßt, daß wir in Zukunft in jedem Falle die unterschiedlichen Verluste der beiden Energiespeicher von vornherein berücksichtigen können.

Noch recht unvollständig hingegen sind unsere Kenntnisse über die zueinander *äquivalenten Netzwerke*, namentlich wenn sie Widerstände aller drei Klassen enthalten. Man nennt jene Netzwerke zueinander äquivalent, die nach außen hin im Rahmen des ihnen zugedachten Benutzungsbereiches genau die gleiche Wirkung zeigen, dagegen in ihrer Struktur voneinander sich unterscheiden. Wir kennen, wie ich schon erwähnt habe, sogenannte kanonische Schaltungen, welche für einen bestimmten Aufgabenbereich zuständig sind, also zum Beispiel die Gesamtheit aller überhaupt zulässigen Vierpolübertragungsfunktionen mit dem theoretischen Mindestaufwand darzustellen vermögen. Man kann nun um eines Experimentes willen einmal den durch die Synthese vorgezeichneten Weg von der Forderung zum Ergebnis umgekehrt durchlaufen und sich eine Schaltung mit lauter voneinander unabhängigen Energiespeichern vorgeben, deren topologische Struktur von jener der zuständigen kanonischen Schaltung sich deutlich unterscheidet. Sodann berechnen wir für diese selbstgewählte Schaltung die Übertragungsfunktion und vergessen deren Entstehungsgeschichte. Wenn wir weiterhin nach dem durch die Synthese uns klar vorgezeichneten Wege zu dieser Übertragungsfunktion wieder das Netzwerk ermitteln, so gelangen wir zu der einschlägigen kanonischen Schaltung, die offenbar nicht strukturgleich, aber äquivalent zu jener Ausgangsschaltung ist, die wir im folgenden als Nebenlösung bezeichnen wollen. Man kann diese Nebenlösung verallgemeinern, wenn man unter Wahrung ihrer Verknüpfungsstruktur den Schaltelementen beliebige positive Werte zubilligt. Man findet in der Regel dann, daß die Nebenlösung nur für einen Teil des der kanonischen Schaltung zugeordneten gesamten Aufgabenbereiches brauchbar ist. Andererseits erweist sie sich innerhalb ihres Zuständigkeitsbereiches trotz ihrer Äquivalenz und der gleichen Anzahl von Energiespeichern als günstiger, weil etwa Übertrager wegfallen oder die Schaltungsteile für

die Fertigung bequemere Werte besitzen. Für andere Teilbereiche findet man häufig andere Nebenlösungen. Die Kenntnis solcher Nebenlösungen, zu denen bis jetzt kein systematischer Weg uns zwangsläufig führt, wäre also von erheblichem praktischem Interesse. Vor allem aber ist uns erst dann volle Einsicht in die merkwürdige Verflechtung zwischen topologischer Struktur und den nach außen in Erscheinung tretenden physikalischen Eigenschaften beschieden, wenn wir für die kennzeichnenden Aufgaben der Synthese alle miteinander wettbewerbsfähigen Lösungen mit Minimalzahl angeben können.

Ich habe zu zeigen versucht, wie die Synthese einen klaren Weg von der technischen Aufgabe zu einer Lösung mit geringstem Aufwand uns weist und uns der Notwendigkeit enthebt, von vornherein auf *eine bestimmte* und vielleicht *gar nicht glücklich* gewählte Anordnung uns festzulegen. Dabei habe ich mich, um wenigstens eine gewisse Anschaulichkeit zu wahren, auf das Geburtsland der Synthese, die schon so oft besprochenen endlichen Netzwerke beschränkt. Natürlich drängt sich die Frage auf, ob die Synthese auch anderen Arbeitsbereichen nutzbar gemacht werden kann. Lassen Sie mich, da zu allgemeiner erschöpfender Erörterung die Zeit fehlt, nur einige wenige Fälle herausgreifen, mit denen ich mich zum Teil ohne und zum Teil mit Erfolg beschäftigt habe. Zunächst eröffnet sich innerhalb der Elektrotechnik fast von selbst ein Erweiterungsgebiet durch einen Grenzprozeß, d.h. durch den Übergang vom endlichen Netzwerk zum kontinuierlichen Gebilde. Dann findet man als einfachste für eine Untersuchung geeignete Anordnung das inhomogene Kabel, bei dem ein kreisförmiger Innenleiter von einem zylindrischen Mantel umgeben ist, der durch Rotation einer sogenannten Berandungskurve um die Drahtachse entsteht. Solche Kabel mit ortsabhängigem Induktivitätsbelag und gegenläufigem Kapazitätsbelag benötigt man in der Hochfrequenztechnik als Anpassungsglied, wenn Erzeuger und Verbraucher unterschiedliche Widerstände aufweisen. Man kann nun leicht zeigen, daß es unendlich viele Berandungskurven gibt, welche diese Anpassung bei einer *bestimmten* Frequenz leisten. Eine Aufgabe der Synthese aber wäre es, etwa nach den Gedankengängen der Variationsrechnung jene Berandungskurve auszuwählen, die in einem *Frequenzbereich* unter gewissen technisch notwendigen Nebenbedingungen die beste Anpassung verbürgt. Die Lösung steht noch aus.

Eine andere Ausweitung des der Synthese zukommenden Arbeitsfeldes führt in das Gebiet der Mechanik und damit des Maschinenbaus, wenn man bedenkt, daß das dynamische Zusammenspiel von Feder, Masse und Dämpfung den gleichen Gesetzen unterworfen ist, die für elektrische Netzwerke gelten. So ist zum Beispiel das getreue Abbild einer viel benutzten elektrischen Kettenschaltung eine Folge von verdrehungs-



fähigen Wellenstücken, zwischen denen jeweils eine massebehaftete Scheibe eingefügt ist. Man muß bei diesem System auf Grund der gegebenen Abmessungen die Eigenfrequenzen berechnen, sich vergewissern, daß keine von ihnen mit einer in der Antriebskraft enthaltenen Frequenz in Resonanzbeziehung gerät, und notfalls den Entwurf wieder abändern. Man könnte sich denken, daß man von vornherein die Eigenfrequenzen in zulässiger Lage festlegt und dann unter Berücksichtigung bestimmter Nebenbedingungen in schlüssiger Rechnung zu den Abmessungen des Systems gelangt.

Und schließlich glaube ich, daß streng synthetische Verfahren auch der Regelungstechnik zugute kommen und damit auf fast allen Teilgebieten der Technik sich auswirken können. Man wünscht, daß die zu regelnde Größe, etwa eine elektrische Spannung, eine Drehzahl oder eine Temperatur, möglichst genau dem vorgeschriebenen Sollwert gleicht und daß bei einer Änderung des Sollwertes oder bei unvermeidlichem Einsatz einer Störgröße eine günstige Übergangsfunktion sich ergibt, d.h. der richtige Wert möglichst rasch und ohne zu große vorübergehende Fälschung sich einstellt. Man kann, wie ich kürzlich mitteilen konnte, diese Übergangsfunktionen innerhalb des ganzen physikalisch überhaupt zulässigen Bereiches frei und damit möglichst günstig vorschreiben und hieraus wiederum in mathematischer Deduktion jene Wirkungsfunktion ableiten, für die der Konstrukteur mit elektrischen, mechanischen, optischen oder anderen Mitteln ein materielles Abbild schafft.

Mein flüchtiger Überblick sollte zeigen, daß das keineswegs mehr unbekannte, aber nach meiner Meinung doch noch nicht hinreichend ausgebildete und angewandte synthetische Verfahren in seinem Zuständigkeitsbereich bei planmäßiger Entwicklungsarbeit Hilfe leisten kann. Niemand braucht besorgt zu sein, daß bei weiterem Ausbau synthetischer Verfahren technische Entwicklungsarbeit langweilig werden und die frische Erfindung an Kurswert verlieren könnte, weil man alle Anweisungen aus einem Handbuch beziehen kann. Die Synthese löst zwar die technische Aufgabe nicht dadurch, daß sie eine bestimmte, dem Einfall entsprungene Anordnung der Forderung gefügig zu machen versucht; vielmehr ist das technische Gebilde das Endergebnis abstrakter Überlegungen. Aber auch die Synthese muß immer einen bestimmten Satz physikalischer Grundgesetze und ein Arsenal technischer Bauelemente zugrunde legen. Jede neue Entdeckung oder Erfindung kann ein erweitertes oder vielleicht ein ganz anderes und günstigeres Gelände der Entwicklung zur Verfügung stellen und so eine Lösung, die man bisher als die beste ansehen durfte, in den zweiten Rang verweisen. Der Berg ungelöster physikalischer und technischer Aufgaben wird niemals abgetragen sein.

Doch wenn ich, ganz losgelöst von dem besonderen Anliegen meines Vortrags, an diejenigen in unserem Kreise denke, die an diesem Berge graben und schürfen sollen, dann will ernste Sorge in mir aufkeimen. Ich fürchte, daß nicht wenige meiner Kollegen am Ende ihrer Berufslaufbahn mit Wehmut sich werden gestehen müssen, daß so mancher aussichtsvolle wissenschaftliche oder künstlerische Plan sich ihnen nicht erfüllt hat, weil sie nicht immer Wesentliches leisten durften, weil vielmehr ein Übermaß an Unterrichts- und Prüfungspflichten und der im großen Institut anfallenden Verwaltungsarbeit ihre besten Kräfte gebunden hat, so daß ihnen meist erst am Abend nach mühebeladenem Tage eine kurze Frist zur Besinnung gegönnt war. Materielle Hilfe zur Sachausstattung ist zur Förderung der Forschung notwendig, aber nicht hinreichend. Auch die Wandersleute unserer Institute, die nicht mit Unterrichtspflichten beladenen Stipendiaten und Doktoranden, können nicht allein der Forschung Stütze sein. Wir dürfen nicht länger verleugnen, daß die Zahl unserer Studenten so stark gewachsen ist und zugleich die Forschung überall sich verdichtet hat. Nicht weil wir gerne lästig fallen, aber um der Forschung willen darf der Wunsch nicht verstummen, es mögen uns in größerer Zahl als bisher ständige Mitarbeiter zugewilligt werden, auf daß die Pflichtarbeit des Tages sich gut verteile und der Forschung frische Arbeitskraft zugute komme. Es muß einmal möglich sein, daß der Professor zu klärendem Gespräche mit seinen jüngeren Kollegen und Schülern ausreichend Zeit findet, daß er die Leistungen seiner Fachgenossen in der Welt aufmerksam verfolgen und vor allem selbst in Muße mit jenen Fragen sich beschäftigen kann, die ihn bewegen. Möge dieser Wunsch bald Wirklichkeit werden, damit der Satz »Forschung tut not« mehr als ein schmerzliches Lippenbekenntnis ist.

Wie meine erste Amtshandlung in dieser feierlichen Stunde, so soll auch die letzte unseren Studenten zugewandt sein. Ich gebe die Preisaufgabe bekannt, die diesmal die Fakultät für Bauwesen gestellt hat. Sie lautet:

*»Die Architektur ist der unerbittlich klare Spiegel der Menschheit.*

Dieses Wort Theodor Fischers, des Baumeisters und einstigen verdienten Architekturlehrers der Stuttgarter Hochschule, soll den Ausgangspunkt bilden für eigene Betrachtungen über bauliche Gestaltungsfragen der abendländischen Baukunst als Ausdrucksträger der geistigen Kräfte im Gestaltswandel der einzelnen Epochen oder aber in der Gegenwart.

Zu grundsätzlicher Auseinandersetzung mit historischen wie auch aktuellen Fragen der Architektur und des Architektenberufes ist damit

weiter Spielraum gegeben. Hierbei sind die Begriffe Architektur und Beruf (Berufung) des Architekten weit gefaßt zu verstehen; denn auch das Ingenieurbauwesen verschiedenster Disziplinen war zu allen Zeiten wesentlich beteiligt, das Antlitz Europas zu prägen; unserem technischen Zeitalter hat es in besonderem Maße seinen Stempel aufgedrückt.«

Es sind Preise mit insgesamt 500 DM ausgesetzt. Damit sind die Studenten der Architektur und des Bauingenieurwesens zum Wettbewerb aufgerufen. Ich hoffe, daß ich übers Jahr, am Ende meiner Amtszeit, auf Vorschlag der Fakultät erfolgreiche Bewerber zum zuerkannten Preis der Hochschule beglückwünschen kann.