

TECHNISCHE HOCHSCHULE STUTTGART

REDEN UND AUFSÄTZE

24

REDEN

BEI DER REKTORATSÜBERGABE

AM 6. MAI 1957

№
U8391, d

11006 1 2 5 5

INHALT

Bericht des abgehenden Rektors Professor Dr.-Ing. habil. Wilhelm Bader über die Studienjahre 1955 und 1956.....	3
Dankworte des neuen Rektors	21
Antrittsrede des neuen Rektors Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Werner Köster über »Wege der Metallforschung«	23



1957

GEDRUCKT IN DER OFFIZIN CHR. SCHEUFELE STUTT GART

R 9502 e

Bericht des abgehenden Rektors
Professor Dr.-Ing. habil. Wilhelm Bader
über die *Studienjahre 1955 und 1956*

Meine hochgeehrten Damen und Herren!

An dem akademischen Festtag, den wir heute im 128. Jahre seit Gründung unserer Hochschule feiern, ist es mir aufgegeben, in einer naturgemäß eng begrenzten Auswahl über die wesentlichen Ereignisse zu berichten, die sich während meiner Amtszeit abgespielt haben, und auch jene Überlegungen und Empfindungen anzudeuten, welche der Wunsch nach einer gedeihlichen Entwicklung unserer Hochschule in uns auslöst. Und diese Stunde erlaubt mir auch, mit dem Gefühl großer Erleichterung das Amt dem vom Senat meiner Hochschule gewählten Nachfolger zu übergeben und zu meiner Arbeit zurückzukehren. Daß in gehöriger Form und vor der Öffentlichkeit der Rechenschaftsbericht erstattet und das Amt übergeben und übernommen werden kann, weil Sie, meine Damen und Herren, vom Getriebe Ihres Alltags sich heute gelöst haben und zu uns gekommen sind, dafür danke ich Ihnen. Ich darf Sie alle auch im Namen des Senats der Hochschule froh bewegt willkommen heißen.

Wenn ich nun noch einzelnen uns besonders verbundenen Persönlichkeiten unseren Gruß darbringe, so muß ich auf Ihre Nachsicht rechnen. Zwar hat sich in der Fernmeldetechnik die gleichzeitige Übertragung vieler Nachrichten über einen Draht eingebürgert. Mir aber ist diese Fähigkeit versagt, und die Minuten sind kostbar. So kann ich der Festlegung der Reihenfolge, der Raffung und willkürlichen Begrenzung mich nicht entwinden.

Ich darf zunächst der gesetzgebenden Gewalt und der uns vorgeordneten Behörde unsere Reverenz erweisen und begrüße den Herrn Vizepräsidenten und die anwesenden Damen und Herren des Landtags, Herrn Ministerialdirektor Dr. Christmann, zugleich als den Vertreter des Herrn Kultusministers, und den treu um uns besorgten Hochschulreferenten Ministerialrat Schad; weiterhin von den übrigen Ministerien die Herren Ministerialdirektoren Professor Dr. Hotz und Dr. Schefold, den Herrn Regierungspräsidenten und die Herren Präsidenten und Vorstände Hoher Gerichte, Landes- und Bundesbehörden.

Als Vertreter unserer Landeshauptstadt begrüße ich Herrn Bürgermeister Hirn mit den Herren seiner Begleitung.

Wenn ich nun den mehr amtlichen Bezirk verlasse, so möchte ich unsere herzliche Freude bekennen, daß der Chef des Hauses Württemberg, Seine Königliche Hoheit Herzog Philipp, zu uns gekommen ist.

Herr Generalkonsul Dr. Koch der Schweizerischen Eidgenossenschaft, Mr. Trout als Vertreter des Herrn Generalkonsuls Ihrer Britischen Majestät und der Kulturberater der Iranischen Regierung, Herr Professor Kuros, haben uns die Ehre ihres Besuches erwiesen.

Ebenso herzlich begrüßen wir die Vertreter der beiden christlichen Kirchen, die Herren der Presse, der Industrie- und Handelskammer sowie Herrn Präsidenten Kleinknecht vom Gewerkschaftsbund.

Bescheidenheit gebietet uns, den akademischen Bereich zuletzt zu betrachten. In herzlicher Freundschaft heiße ich Eure Magnifizenzen, die Herren Rektoren der baden-württembergischen Universitäten und Hochschulen, der Technischen Hochschulen München und Darmstadt und den Vertreter des Rektors der Technischen Hochschule Hannover willkommen.

Wir grüßen unsere Ehrenbürger, Ehrensensoren, Ehrendoktoren, die Mitglieder des Hochschulbeirats und mit dem Gefühl des besonderen Dankes die Mitglieder der um uns besorgten Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule, namentlich die anwesenden Vorstandsmitglieder Professor Dr.-Ing. Meyer, Dipl.-Ing. Klaiber und Regierungsamtmannt Czirn-Terpitz.

Und endlich sei ein freundschaftlicher Gruß im Namen des ganzen Lehrkörpers und unserer Verwaltung unserer akademischen Jugend dargeboten.

Mein Bericht erstreckt sich über den Zeitraum von Mai 1955, da ich mein Amt aus den Händen des damaligen Rektors Professor Rolf Gutbier empfang, bis zum heutigen Tage, weil der Senat meiner Hochschule mich für das Amtsjahr 1956/57 erneut zum Rektor gewählt hat. Lassen Sie mich zunächst die persönlichen Ereignisse vermerken.

Ehrfurcht und Dankbarkeit gebieten, der Toten zu gedenken. Es starben:

unser Ehrenbürger, Ehrensensator und Ehrendoktor PAUL REUSCH am 21. 12. 1956

der Ehrenbürger und emeritierte ordentliche Professor PAUL BONATZ am 20. 12. 1956

die Ehrensensatoren

OTTO STAUDENMEYER am 22. 7. 1955

GUSTAV EPPLE am 31. 10. 1955

HEINRICH LÄNGERER am 6. 11. 1955

ALEXANDER ERNEMANN am 14. 10. 1956

GUSTAV GROSSMANN am 16. 1. 1957
FRIEDRICH FRÖBER am 26. 4. 1957

die Ehrendoktoren

FRIEDRICH GERNLEIN am 27. 8. 1955
LUDWIG DÜRR am 1. 1. 1956
THEODOR BÄUERLE am 29. 5. 1956
AUGUST THUM am 6. 1. 1957
RICHARD RIEMERSCHMID am 12. 4. 1957

die ordentlichen Professoren

ERWIN MARQUARDT am 21. 7. 1955
KARL DEININGER am 7. 7. 1956

die emeritierten ordentlichen Professoren

ULFERT JANSSEN am 16. 2. 1956
OTTO GRAF am 29. 4. 1956
ALFRED WIDMAIER am 4. 12. 1956
HELMUT GÖRING am 1. 4. 1957

die Honorarprofessoren

WALTER KRUSCH am 14. 11. 1955
HERMANN GÖLLER am 8. 12. 1955
ALBERT KALLEE am 3. 5. 1956

der Verwalter der Hunnewellhütte und ehemalige Leiter des Instituts für Leibesübungen, Studienrat a. D. HEINRICH SCHMID, am 30. 4. 1956.

Auch unserer akademischen Jugend hat der Tod Opfer abgefordert. Es starben die Studierenden

JENS STARK am 3. 2. 1956
FRITZ SCHURAN am 7. 6. 1956
RAINER HOLSTEIN am 15. 7. 1956
JOSEPH FAUST am 21. 7. 1956
ROLF SPECK am 8. 8. 1956
EBERHARD GIETZELT am 21. 8. 1956
GEORG WAHL am 8. 11. 1956
JÜRGEN BOYNY am 26. 1. 1957

und der Doktorand Diplom-Chemiker GEORG ZAKAS am 1. 2. 1957.

Von der Hochschulverwaltung starben:

Mechanikermeister OTTO WALZ am Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen am 5. 5. 1955
Technischer Angestellter ROBERT KRESS, früher bei der Staatlichen Materialprüfungsanstalt, am 15. 10. 1956

Hausdiener KARL BÄUCHLE, früher beim Institut für Bauforschung, am 14. 3. 1957.
Ich danke Ihnen, meine Damen und Herren, daß Sie den Toten Ehre erwiesen haben.

Beim Lehrkörper ergaben sich folgende Veränderungen:

Emeritiert wurde am 1. 4. 1957 unser Ehrenbürger, der ordentliche Professor für Technische Mechanik und Wärmelehre Dr. rer. nat., Dr. sc. techn. h. c. RICHARD GRAMMEL mit der Auflage, den Lehrstuhl bis auf weiteres zu versehen

Am 14. 9. 1956 ist der ordentliche Professor für Flugzeugbau Dr.-Ing. E. h. HENRICH FOCKE auf eigenen Wunsch ausgeschieden.

An unsere Hochschule wurden berufen:

Dr.-Ing. HELMUT BÖCKER zum ordentlichen Professor für Energieübertragung, Hochspannungstechnik und Elektronik

Dipl.-Ing. CARL-MARTIN DOLEZALEK zum ordentlichen Professor für industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Dr. rer. nat. JOHANNES-ERICH HILLER zum außerordentlichen Professor für Mineralogie und Kristallchemie

Dr.-Ing. WERNER KLUGE, bisher Gastprofessor unserer Hochschule, zum ordentlichen Professor für Gasentladungstechnik und Photoelektronik

Dr.-Ing. WALTER PELIKAN zum ordentlichen Professor für Statik und Konstruktiven Ingenieurbau

Dr.-Ing. ARTHUR RÖHNISCH zum ordentlichen Professor für Wasserbau und Wasserwirtschaft.

Zu Honorarprofessoren wurden ernannt:

Regierungsbaumeister a. D. KARL BACH

Regierungsbaudirektor ALFRED BÖHRINGER

Dr. phil. GERHARD HANSEN

Professor Dr. phil. HERMANN KELLER

Professor Dr. jur. WALTER KRUSCH

Dr. phil. ERICH FRIEDRICH PODACH

Professor Dr. jur. habil. HANS SCHNEIDER.

Zu außerplanmäßigen Professoren wurden ernannt:

Dr. rer. nat. HANS BATZER, Dozent für Organische Chemie

Dr. phil. habil. HELLMUT KÄMPF, Dozent für Mittlere und neuere Geschichte
Dr. rer. nat. HANS KAUDERER, Dozent für Mechanik
Dr.-Ing. HANS WILDE, Dozent für Elektrische Meßtechnik.

Die *venia legendi* wurde erteilt und die Ernennung zum Dozenten ausgesprochen den Herren Doctores:

HERMANN JOSEF BECHER für Anorganische und analytische Chemie
GERHARD BREITLING für Röntgenphysik
WERNER BUES für Anorganische und analytische Chemie
DIETER GAIER für Mathematik
ULRICH HÜTTER für Entwurf und Konstruktion von Flugzeugen
ERNST LIPPERT für Physikalische Chemie
WOLFGANG PFLEIDERER für Organische Chemie
KONRAD SCHUBERT für Kristallstrukturkunde
ERICH TRUCKENBRODT für Aerodynamik
EBERHARD ZWICKER für Elektroakustik.

Ehrenvollen Rufen an auswärtige Hochschulen sind gefolgt:

apl. Professor Dr.-Ing. KONRAD HECHT auf den ordentlichen Lehrstuhl für Baugeschichte und Stadtbaukunst an der Technischen Hochschule Braunschweig

apl. Professor Dr. rer. nat. habil. ERWIN SCHOPPER auf den ordentlichen Lehrstuhl für Kernphysik an der Universität Frankfurt a. M., nachdem er vorher einen Ruf auf einen ordentlichen Lehrstuhl für Kernphysik an der Universität Kairo abgelehnt hat

Dozent Dr.-Ing. ERICH TRUCKENBRODT auf einen ordentlichen Lehrstuhl für Technische Mechanik an der Technischen Hochschule München

Lehrbeauftragter Oberregierungs- und -baurat Dr.-Ing. habil. MAX BREITENÖDER auf einen ordentlichen Lehrstuhl für Wasserbau und Grundbau an der Technischen Hochschule Graz.

Unser Bedauern, daß diese Kollegen uns verlassen haben, wird durch die Freude über die ihnen zuteil gewordene Anerkennung aufgewogen.

In der Verwaltung und beim Institutspersonal wurden befördert:

Regierungsoberinspektor WILHELM VOLZ zum Regierungsamtmann
Regierungssekretär FRIEDRICH UNFRIED zum Regierungsobersekretär
Mechanikermeister ADOLF EBLE zum Mechanikerobermeister
Bibliotheksinspektor EMIL DIETER zum Bibliotheksoberinspektor

Bibliotheksangestellter HANS VON HALDENWANG zum Bibliotheksinspektor
Wissenschaftlicher Angestellter Dr.-Ing. WALTER ALBRECHT zum Abteilungs-
leiter und Professor in der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das
Bauwesen, Otto-Graf-Institut

apl. Professor Dr.-Ing. habil. KARL EGNER zum Abteilungsleiter und Pro-
fessor in der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen,
Otto-Graf-Institut

Dozent Dr.-Ing. FRITZ GAUSS zum Abteilungsleiter und Professor im Institut
für Kraftfahrwesen

Wissenschaftlicher Angestellter Dr.-Ing. GUSTAV WEIL zum Abteilungsleiter
und Professor in der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bau-
wesen, Otto-Graf-Institut

Mechanikermeister KARL BÄDER zum Mechanikerobermeister an der For-
schungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, Otto-Graf-Institut

Maschinist ERNST HOHL zum Maschinenmeister am Institut für Physikalische
Chemie und Elektrochemie.

In den Hochschulbeirat wurden als neue Mitglieder gewählt:

Dipl.-Ing. HELMUT EBERSPÄCHER, Eßlingen a. N.

Professor Dr. HERMANN ERPF, Direktor a. D. der Musikhochschule Stuttgart

Dr. jur. HANS-JOACHIM MÜNDEL, Präsident der Oberpostdirektion Stuttgart

Ehrensensator Dr. jur. WILHELM PRINZING, Ulm a. D.

Ehrensensator Apotheker PAUL SCHMIDTGEN, Stuttgart

Stadtdirektor Dr. phil. HANS SCHUMANN, Stuttgart

Ehrensensator WILLY STOFFEL, Direktor der Firma Escher-Wyss, Ravensburg

Dr.-Ing. ROLF WÖRNLE, Stuttgart.

Wiederum hat der Senat der Hochschule das ihm eingeräumte Vorrecht wahr-
genommen, ungewöhnlichen Verdiensten um Lehre und Forschung und weithin
anerkannten wissenschaftlichen, technischen oder künstlerischen Leistungen jeweils
auf Vorschlag der zuständigen Fakultät vor aller Öffentlichkeit die verdiente An-
erkennung zuteil werden zu lassen.

Zu Senatoren Ehren halber wurden ernannt:

Dr. med. h. c. MAX ANDERLOHR, Erlangen

Fabrikant WILLY EISELEN, Ulm a. D.

Direktor CLEMENS FÖCKELER, Frankfurt a. M.

Dr.-Ing. HANS LÜER, Essen

Fabrikdirektor KARL C. MÜLLER, Stuttgart
Freiherr GERHARD VON PREUSCHEN, Stuttgart
Dr. jur. WILHELM PRINZING, Ulm a.D.
Chefkonstrukteur KARL RABE, Kointhal
Fabrikant KARL-ERHARD SCHEUFELN, Oberlenningen
Dr. rer. nat. h. c. RICHARD SEIFERT, Hamburg
Direktor WILLY STOFFEL, Ravensburg
Direktor OTTO SUDERGATH, Mainz-Gustavsburg.

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

Professor Dr.-Ing. Dr. rer. mont. ALFRED VON ZEERLEDER, Zollikon (Schweiz)

und die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber an:

Professor Dr. phil. HANS-FERDINAND MAYER, München.

Innerhalb unseres Kreises wurden mit der Würde eines Ehrendoktors bedacht:

Professor Dr. rer. nat. RICHARD FELDTKELLER durch Verleihung des Dr.-Ing. E.h. von der Technischen Hochschule Darmstadt

Professor Dr. phil. RICHARD GLOCKER durch Verleihung des Dr. med. h. c. von der Universität Tübingen

Professor Dr. phil. WERNER KÖSTER durch Verleihung des Dr.-Ing. E.h. von der Technischen Universität Berlin

Professor Dr.-Ing. ERICH SIEBEL durch Verleihung des Dr.-Ing. E.h. von der Technischen Hochschule Darmstadt.

Ich muß es mir hier versagen, die weiteren mannigfaltigen Ehrungen aufzuzählen, die Mitgliedern unseres Lehrkörpers durch den Staat und durch Gelehrte Gesellschaften zuteil wurden oder die wir in der Aufforderung zur Übernahme etwa von Gastprofessuren, zur Mitwirkung an bedeutsamen Kongressen, Kommissionsarbeiten und Forschungsreisen erblicken dürfen. In erfreulich großer Anzahl sind derartige Anerkennungen auch aus dem Ausland uns zugeflossen.

Lassen Sie mich sogleich hier einflechten, daß auch zwischen unseren und den ausländischen Studenten menschliche Beziehungen und Erfahrungsaustausch weiterhin vertieft werden konnten. Gelegenheit hierzu geben in erster Linie die bei uns studierenden Ausländer, unser alljährlich veranstalteter Internationaler Ferienkurs sowie der Austausch von Praktikanten- und Studienplätzen, die von unseren Studenten allerdings viel stärker begehrt werden, als sie zur Zeit noch dargeboten werden können, so daß uns die Qual der Auswahl nicht erspart bleibt.

Ich wende mich nun dem äußeren Aufbau der Hochschule zu und habe von den Bemühungen zu berichten, die noch bestehenden ganz groben und leider recht stark im Materiellen verankerten Notstände zu beseitigen oder zu lindern. Es sei mir erlaubt, eine Empfindung zu bekennen, die mich bei dieser Arbeit erfüllt hat. Ich habe meinen Vorgänger auf einem Wege abgelöst, der recht steil und steinig war, und ich fühle heute, daß wir zwar dank vereinter Bemühungen und verständnisvoller Hilfe ein kleines Stück der Steigung überwinden konnten. Aber noch viele Jahre wird der Weg weiterhin ebenso steil bergan führen, bis wir endlich die Hochebene erreicht haben, um dann – wie einstmals vor Jahrzehnten – den sorgenden Blick nur dem uns zukommenden akademischen Bereich zuzuwenden. Ich will damit sagen, daß die Schäden fast völliger Zerstörung unserer Hochschule noch nicht ausgeglichen sind und daß wir mit der Vermehrung der Studentenzahl auf das Vierfache gegenüber der Zeit vor dem Kriege noch nicht fertig geworden sind. Und mit diesem doppelten Gepäck beladen, sollen wir mit dem Forscher im Ausland Schritt halten oder gar ihn einholen, obwohl er selbst, oft auf bequemerem Pfade, rüstig vorwärts schreitet. Eine schwere Aufgabe, die nur bei gemeinschaftlicher Anstrengung gemeistert werden kann.

Im einzelnen galten nun unsere Bemühungen und Vorschläge der notwendigen Ausweitung des Lehrkörpers und der Assistentenschaft, der guten und zeitgerechten Ausstattung der Institute und der Errichtung jener Bauten, welche die für Forschung und Lehre unerläßlichen Seminarräume und Laboratorien, Hörsäle und Übungsräume aufnehmen.

Wir vermerken dankbar, daß in den Haushaltsjahren 1955 und 1956 und in dem soeben angelaufenen Haushaltsjahr 1957 uns insgesamt 10 neue Lehrstühle (davon 1 kw-Lehrstuhl) bewilligt und für sie sowie für schon bestehende Lehrstühle insgesamt 49 Assistenten-Stellen neu geschaffen wurden. Noch aber liegt die Zahl der Lehrpersönlichkeiten recht ungünstig zur Studentenzahl und gerade die Studenten der ersten Semester sind zum Teil auf eine Massenausbildung angewiesen, welche die so notwendige persönliche Aussprache vereitelt. Wir hoffen auf eine allmähliche Vermehrung der Lehrkräfte, denken allerdings nicht an Mammutinstitute mit vielgliedriger Hierarchie, weil erfahrungsgemäß der Leiter eines solchen Rieseninstituts trotz aller Hilfe nurmehr die Forschung steuern, aber nicht mit seiner ganzen Kraft in Forschungsaufgaben selbst sich vertiefen kann.

Auf dem Personalgebiet sähen wir gerne unerwünschte Hemmungen beseitigt. So hat vor kurzer Zeit ein Gesetz bei der Besetzung einer freigewordenen Beamtenstelle eine Vierteljahres-Sperrfrist eingefügt. Diese Bestimmung wird bei der Ablösung

der auf Lebenszeit angestellten Beamten nur selten sich auswirken und erscheint daher tragbar. Wir sind aber bestürzt, daß sie auch auf unsere Assistenten angewandt werden soll, welche nach zwei oder vier Jahren regelmäßig ausscheiden. Wir hoffen zuversichtlich, daß diese schwere Störung des Instituts- und Ausbildungsbetriebes rasch beseitigt wird. Und unsere großen Materialprüfungsanstalten, deren Arbeit zum Teil im Dienste der Wirtschaft geleistet wird, beklagen sich nachdrücklich über die starre, allzu sehr an Vorbildungsmerkmale gebundene Tarifordnung für technische Angestellte, die eine Belohnung besonderer Leistungen nicht erlaubt. Es gelingt angesichts der lockenden Angebote der Industrie vielfach nicht mehr, die Angestellten zu halten oder eine freigewordene Stelle angemessen zu besetzen, und wir befürchten, daß diese Anstalten ihre anerkannte Hilfeleistung für die Industrie werden einschränken müssen.

Die Ausstattung unserer Institute zur Deckung der Aufwendungen für Unterricht und Forschung haben sich gebessert. Das Land hat in den letzten Jahren seine Anstrengungen erhöht, und im Berichtszeitraum konnten die Mittel des von unserem Ehrenbürger Finanzminister a. D. Dr. Dehlinger angeregten Hilfswerks verteilt werden. Die Vereinigung von Freunden erwies sich alljährlich wiederum als unser zuverlässiger, treuer Helfer. Wir danken dem Stifterverband der deutschen Industrie für seine Beiträge und der Deutschen Forschungsgemeinschaft für drei sehr wirksame, einmalige Stützungsmaßnahmen. Hierzu kommen die Zuwendungen, die auf Einzelantrag hin von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, von Bundesministerien und noch verschiedenen anderen Stellen gewährt werden. Allerdings werden die flüssigen Mittel, soweit ihre Quelle außerhalb des Landes entspringt, durch ein verwirrendes System von Röhren zugeleitet, die mit unterschiedlichem Querschnitt bei den einzelnen Instituten oder Seminaren endigen. Der von der Westdeutschen Rektorenkonferenz unterstützte Vorschlag des Präsidenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft, durch einen Zentralrat eine übersichtliche und zweckentsprechende Verteilung zu fördern, sollte ernsthaft geprüft werden. Auch sollte die Starrheit im System der Forschungsbeihilfen gelockert werden, auf daß die Mittel möglichst nutzbringend verwendet werden. Die Aufforderung, Anträge innerhalb meist recht kurz gesetzter Fristen einzureichen, und die lange Laufzeit dieser Anträge bereiten dem Professor große Beschwerden. Termingebundene Anträge verbürgen überdies nicht immer die beste Nutzung bereitgestellter Mittel. Dem Forscher müßte jederzeit ein kurzer Antragsweg offen stehen, wenn ein wohlbegründeter und anderweitig nicht gedeckter Sachbedarf vorliegt oder ein für das Vorhaben besonders geeigneter, ja vielleicht unentbehrlicher Mitarbeiter sich ihm anbietet. Daher bitten wir darum, For-

schungsmittel wenigstens zum Teil global und übertragbar vertrauensvoll uns zu überweisen und die Einzelanmeldungen durch den Rechenschaftsbericht zu ersetzen, damit sofort und wirksam Beistand geleistet werden kann.

Ich darf nun die Bauentwicklung schildern, die uns, wie ich gestehen muß, trotz aller schon recht deutlich sichtbarer Fortschritte die größte Sorge bereitet. Dank verständnisvoller Unterstützung durch den Landtag und die beteiligten Ministerien sowie einmütiger Zusammenarbeit zwischen allen Dienststellen und dank einer vorbildlichen Leistung der staatlichen Bauverwaltung kann ich eine Reihe von Bauten aufzählen, die – zum Teil natürlich auf Grund weiter zurückliegender Vorarbeit – im Berichtszeitraum begonnen wurden oder deren Beginn bevorsteht, weil die Baumittel bewilligt und die Pläne bis in alle Einzelheiten fertiggestellt sind. Ich ordne meine Darstellung der Übersichtlichkeit wegen fakultätsweise.

Für die Fakultät für Natur- und Geisteswissenschaften wurde im November 1955 mit dem Bau des 2. Physikalischen Instituts an der Wiederholdstraße und des zugehörigen Großen Hörsaals für Experimentalvorlesungen begonnen. Das im Rohbau erstellte Gebäude wird zur Zeit installiert und wohl spätestens zu Beginn des Sommersemesters 1958 zu benutzen sein, so daß dann Forschung und Unterricht in der Physik von bisheriger drückender Bedrängnis erlöst werden.

Ebenfalls im Azenbergviertel wird seit Februar dieses Jahres an einem Erweiterungsbau für das Organisch-chemische Institut gearbeitet, dem ein großer Hörsaal eingefügt wird und der später auch einen Lehrstuhl für Biochemie beherbergen soll.

Zum Nutzen der Fakultät für Bauwesen wird seit November 1956 auf unserer zur Zeit größten Baustelle im Stadtgarten, quer zu unserem Hauptgebäude, unter künstlerischer Verantwortung unserer Architekturkollegen, das Kollegiengebäude errichtet, welches alle Lehrstühle der Abteilungen für Architektur und für Bauingenieurwesen aufnehmen und vorübergehend unseren arg bedrängten Maschinenbauern Unterkunft gewähren soll. Dieses Hochhaus mit seinen 10 Stockwerken im Norden und 15 Stockwerken im Süden wird nach seiner Vollendung im Jahre 1959 uns große Entlastung bringen. Auch brauchen wir dann die uns freundlich gewährte Gastfreundschaft der Akademie der Bildenden Künste am Weißenhof nicht weiterhin zu beanspruchen, was ich ihrem Rektor, den ich heute bei uns sehe, gerne erkläre.

Die Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, das sogenannte Otto-Graf-Institut, ist bis jetzt auf dem Berg-Gelände in veraltete Gebäude eingepfercht. Für dieses Zentrallaboratorium der Bautechnik wird am Südrand des Pfaffenwaldes ein umfangreicher Gebäudekomplex errichtet. Die Vorarbeiten im

Gelände sind geleistet, die Angebote liegen vor, und mit dem Bau wird in diesem Monat begonnen werden.

Im Bereich der Fakultät für Maschinenwesen, welche die Gebiete Maschinenbau, Elektrotechnik und Luftfahrt pflegt, wurde im Stadtgartenviertel mit folgenden Bauten begonnen:

Im Juli 1956 mit dem Institut für Fördertechnik und gleichzeitig mit dem Institut für Dampfkessel und Feuerungen. Beide Institute werden Ende dieses Jahres bezugsfertig sein.

Vor wenigen Tagen begannen die Arbeiten für das Hochschulinstitut für Uhrentechnik, das zusammen mit einem vom Land, vom Bund und von der Industrie gegründeten Forschungsinstitut für Uhrentechnik, Zeitmeßkunde und Feinmechanik in einem Gebäude untergebracht wird. Ich bin dankbar, daß mein Vorschlag der Zusammenfassung, natürlich unter einheitlicher Leitung, Anklang gefunden hat, weil nun Lehre, Grundlagenforschung, technische Entwicklung und Fertigungsstudien einander gegenseitig in idealer Weise befruchten und unnötige Doppeleinrichtungen vermieden werden.

Mit dem Bau des großen 2. Elektrotechnischen Instituts mit Hochspannungshalle und größerem Hörsaal wird ebenfalls im Mai begonnen werden. Es wird gegenüber dem bestehenden kleineren 1. Elektrotechnischen Institut errichtet werden und zusammen mit ihm den 8 Lehrstühlen, auf welche die Abteilung im Hinblick auf die Bereichsausweitung der Elektrotechnik anwachsen mußte, geräumige Unterkunft bieten.

Die Abteilung für Luftfahrttechnik, die bis 1945 bestand, wurde am 2. November 1955 als 3. Abteilung der Fakultät für Maschinenwesen neu gegründet. Ihr Ausbau, namentlich die Gewinnung geeigneter Lehrkräfte ist ungewöhnlich schwierig, weil eben die Bundesrepublik an der geradezu stürmischen Entwicklung der Luftfahrttechnik in den letzten 12 Jahren nahezu unbeteiligt war. Ein schon vor 4 Jahren aufgestellter Entwicklungsplan mußte erneut überprüft und abgewandelt werden, weil gerade die im Ausland inzwischen gewonnenen Erfahrungen eine stärkere Betonung der Grundgebiete in Lehre und Forschung nahelegen. Hieraus ergaben sich auch Rückwirkungen auf die Gebäudeplanung. Trotz dieser und noch anderer Erschwernisse wird aber zu unserer großen Freude noch in diesem Monat mit dem Bau eines großen, bisher nur in einer Notunterkunft untergebrachten Instituts für Aerodynamik begonnen werden. Wir hoffen, daß auch die finanziell schon sichergestellten und zum Teil weit vorgeplanten 4 weiteren Luftfahrtinstitute bald aus der Erde emporwachsen mögen.

Zwei Bauten sind noch zu benennen, die der gesamten Hochschule dienen:

Am 16. November 1956 wurde die neue Mensa des Studentenwerks eingeweiht, eine nach dem Urteil vieler kritischer Besucher in all ihren Teilen trefflich gelungene Anlage. Das Gefühl heißen Dankes an unsere großen Wohltäter und an jene, die um den Bau sich verdient gemacht haben, fand in der festlichen Stunde beredten Ausdruck.

Für das Hochschulstadion in Degerloch werden zur Zeit die noch fehlenden Umkleideräume sowie ein Lehrerhaus und eine Platzwart-Wohnung errichtet. Die Anlage wird Ende des Sommersemesters zu benutzen sein. Mögen dann unsere Studenten auch in ihrer breiten Masse mehr als bisher des Sportes pflegen. Mögen sie um ihrer Gesundheit und ihrer geistigen Frische willen an der Entfaltung eigener Kraft Freude empfinden, damit sie weder jetzt noch später jener bedenklichen körperlichen Bequemlichkeit verfallen, zu der die Technik in mannigfaltiger Weise uns locken und verführen will.

Man wird es fast als undankbar empfinden, daß ich den soeben erstatteten, gar nicht so kurzen Bericht über die zur Zeit laufenden Bauvorhaben schon wieder einen Wunsch anfügen muß. Aber ich darf eine sehr ernste Sorge nicht verschweigen.

Die Mittel, die im außerordentlichen Haushalt des Jahres 1957 für Bauten bewilligt wurden, sind jetzt bekannt. Wenn man sich die Kosten vergegenwärtigt, welche zur Vollendung der genannten Bauten vom Haushaltsjahr 1958 an erforderlich werden, und wenn man annimmt, daß uns jährlich Baugelder nur in der bisherigen Höhe zur Verfügung gestellt werden, dann würden noch viele Jahre vergehen, bis diese Bauten abgeschlossen sind. Die genaue Zahl wage ich gar nicht zu nennen. Und dann wäre noch kein Pfennig für die weiteren so notwendigen Bauten angesetzt, die bisher noch nicht finanziert worden sind. Um der Vermutung zu begegnen, unsere Wünsche seien uferlos, muß ich kurz darstellen, welche Vorhaben dieser letzte finanziell noch nicht gesicherte Teil unseres Fünfjahres-Aufbauplanes enthält:

Wir brauchen für unsere gemeinschaftlich für Studierende mehrerer Abteilungen veranstalteten Großvorlesungen ein Auditorium maximum, das etwa 900 Plätze umfaßt. Unser derzeit größter Hörsaal besitzt 420 Plätze und ist zu manchen Stunden in einem nicht mehr zu verantwortenden Maße überfüllt.

Der Mangel an Hörsälen zwingt weiterhin zur Errichtung eines Gebäudes, in dem mehrere Hörsäle für 150-400 Plätze zusammengefaßt werden, die zwecks guter Nutzung den Fakultäten gemeinschaftlich zur Verfügung stehen werden.

Fast trostlos ist die Lage bei der Abteilung Maschinenbau. Die Zahl ihrer Studenten ist gegenüber der Zeit vor dem Kriege von 350 auf 1300 angewachsen und wäre

noch beträchtlich größer, wenn sie nicht schroff durch einen numerus clausus gedrosselt würde. Dafür aber verfügt die Abteilung über weniger Raum als ehemals. Es fehlt an Zeichensälen, so daß auch der von der Industrie nachdrücklich geforderte wirkungsvolle Konstruktionsunterricht nicht erteilt werden kann, weil der Professor eben nur inmitten seiner Schüler den Weg zur Gestaltung weisen kann. Wenn auch ein Erweiterungsbau zum Hause Keplerstraße 10, mit dem wohl auf Grund schon bereitliegender Mittel noch in diesem Jahre begonnen werden kann, Entlastung schaffen wird, so brauchen wir doch noch Werkhallen und Laboratorien für eine ganze Reihe von Lehrstühlen. Denn auch sie sollen endlich nach langer Unterbrechung an den auf ihrem Arbeitsgebiet anfallenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erfolgreich sich beteiligen können, damit – um nur ein Beispiel herauszugreifen – auch an unserer Hochschule das Gebiet der so viel beredeten Automatisierung wirkungsvoll gepflegt werden kann. Ich habe immer wieder in Eingaben und Vorsprachen um diesen schon geplanten Institutsbau an der Hegelstraße gerungen und gebe die Hoffnung nicht auf, daß im Nachtrag zum Haushaltsjahr 1957 ein erster Etat-Ansatz uns erfreuen wird.

Ich will Sie nicht ermüden und etwa in gleicher Breite von den uns noch fehlenden Instituten für Wasserbau, für Mineralogie und Geologie oder etwa von einem zentralen Recheninstitut sprechen, in dem u. a. eine von der Deutschen Forschungsgemeinschaft der Technischen Hochschule zugeteilte kostbare elektronische Rechenanlage Platz finden soll. Denn ich glaube Ihnen schon durch diese unvollständige Übersicht dargelegt zu haben, daß unabdingbare und nicht etwa übersteigerte Forderungen in absehbarer Zeit erfüllt werden müssen, auf daß die Hochschule nicht großen Schaden nehme. Daher richten wir die Bitte an den Landtag und die Landesregierung, uns Baumittel in höheren Jahresraten als bisher zu gewähren.

Einer Sorge sind wir ledig geworden. Alle Bauplätze sind nun vorhanden und die stürmischen Auseinandersetzungen liegen hinter uns. Daß im Südwesten der Stadt für unsere Institute ein Stück des Waldes geopfert werden mußte, empfanden auch wir als schmerzlich, aber unvermeidbar.

Ich fühle deutlich, meine Damen und Herren, daß Sie nach weiteren, doch so trockenen Mitteilungen über Hochschulbauten und ihre Finanzierung kein Verlangen tragen. So will ich nur noch eine frohe Nachricht erstmals der Öffentlichkeit bekanntgeben. Unsere Hochschulbibliothek, im Kriege völlig zerstört, muß sich bis jetzt mit kläglicher Notunterkunft, verstreuten Magazinen und einem winzigen behelfsmäßigen Lesesaal für 34 Plätze begnügen. Der wieder erfreulich angewachsene Bestand an Büchern und Monographien, Zeitschriften und Dissertationen ist schlecht

genutzt. Ich habe oft darüber gesprochen, und auch unser Ehrenbürger Herr Max Kade aus New York erfuhr davon. Herr Kade und seine Frau Gemahlin, denen wir das Studentenwohnheim und einen hohen Beitrag zum Bau der Mensa danken, haben nun über die Vereinigung von Freunden vor wenigen Wochen einen ungewöhnlich hohen Betrag als Anteil für den Bau einer neuen Bibliothek zur Verfügung gestellt. Da auch die Anschlußmittel des Staates mit Sicherheit zu erwarten sind, so wird mit dem Bau wohl knapp in einem Jahr auf dem Gewerbehallen-Platz begonnen werden, nachdem der Architekt den Plan geschaffen hat. Man kann nicht mit wenigen Worten ausschöpfen, welchen Gewinn für die Pflege der Wissenschaft und auch für unsere Studenten die baldige Errichtung der Hochschulbibliothek bedeutet. Wir werten das hochherzige Geschenk des Ehepaars Kade als einen neuen Beweis ihrer herzlichen Freundschaft und umsichtiger und bedachter Fürsorge für die gute Entwicklung unserer Hochschule. Wir sagen ihnen innigen Dank.

Ich wende mich nun dem inneren akademischen Bereich der Hochschule zu. Die stetige und unauffällige Arbeit im Senat, in den Fakultäten und Abteilungen und in den von diesen Körperschaften eingesetzten Kommissionen hat uns weitere Verbesserungen in den Studienplänen und im Prüfungswesen beschert. Nach schwierigen und über Jahre sich erstreckenden Verhandlungen innerhalb der Hochschule wurden die neue Promotions- und die neue Habiliationsordnung geschaffen, die nun dem Kultusministerium zur Genehmigung vorliegen. In den Berichtszeitraum fällt der wohl erwogene Beschluß des Großen Senats, daß von nun an wie vor langer Zeit Doktorarbeiten und Habilitationsschriften in vollem Wortlaut und in Buchform zu veröffentlichen und in hinreichender Zahl den deutschen und ausländischen Bibliotheken zur Verfügung zu stellen sind, auf daß der Fachgenosse draußen in der Welt die Ergebnisse dieser wissenschaftlichen Untersuchungen bequem nutzen und auch beurteilen kann.

Über solche, aus Ordnungen und Erlassen erkennbare Fortentwicklung, welche der Forschung und Lehre zugute kommen, aber auch die Klarheit und Geschäftsvereinfachung fördern soll, ließe sich weiteres berichten.

Hingegen wäre es vermessen, wollte ich in einem kurzen und mit vielen Einzelheiten beladenen Vortrag die Frage nach Stellung und Aufgabe der Hochschule in der Gegenwart auch nur streifen. Es geht da um den Auftrag, geistiges Gut zu verwalten, zu mehren und zu vererben, Bildung zu vermitteln und Erziehungsarbeit zu leisten. Ich erinnere an die berechtigte Forderung, auch die Berufsausbildung im Geiste eines Studium generale zu betreiben, also in einer nicht ängstlichen Begrenzung einen tiefen Einblick in die wissenschaftlichen oder künstlerischen Grundlagen des Fach-

gebiets zu gewähren. Wir wissen, daß wir dafür mehr noch als bisher auf Vollständigkeit der Stoffdarbietung verzichten müssen, weil nur Oberflächlichkeit der Ausbildung und ungesunde Überlastung der Studenten das Ergebnis solcher verfehlter Bemühungen wäre. Auch die Einordnung der Hochschule im Staate unter Wahrung ihrer Entwicklungsfreiheit, die im kommenden Hochschulgesetz neu festgelegt werden soll, ist von grundsätzlicher Bedeutung. Doch kann ich hierauf nicht eingehen, wie es überhaupt das Merkmal gegenwärtiger Rektoratsberichte ist, an der Oberfläche zu haften und das wirklich Wesentliche nicht zu sagen. Überdies könnten beschwingte Worte über unser geistiges Ringen den Eindruck erwecken, als sei alles wohlbestellt. Solches Mißverständnis darf nicht wachgerufen werden. Ich will aber wenigstens, wenn auch in gebotener Kürze, mit einigen Fragen mich befassen, die gerade in der letzten Zeit in der Öffentlichkeit lebhaft erörtert wurden.

Zunächst die Hochschullehrer selbst.

Es darf nicht verschwiegen werden, daß zwar nicht alle, aber manche von ihnen allmählich ihr Antlitz wandeln, weil sie ganz gegen ihren Willen vom Forscher zum Schulbeamten überwechseln. Ein Übermaß an Unterrichts- und Prüfungspflichten, die Notwendigkeit, einer großen Zahl von Studenten der höheren Semester einzeln führend und beratend zur Seite zu stehen, und eine oft zermürende Verwaltungsarbeit zur Erhaltung und Mehrung des Institutsbestandes binden zuviel Zeit und Kraft. Diese Forschungsbehinderung bedingt schon in der Gegenwart große Nachteile. Da wir wohl niemals Forschung mit sehr breitem Personaleinsatz werden treiben können, sind wir darauf angewiesen, daß die Leistungsfähigkeit forschungswilliger Männer im besten Sinne genutzt wird, daß es ihnen also vergönnt ist, Wesentliches zu leisten. Und wir fühlen es, daß in der Zukunft gerade den Besten die Übernahme eines Lehramtes schon deshalb nicht mehr verlockend erscheinen wird, weil sie gar nicht mehr hoffen dürfen, ihrer Neigung zur Wissenschaft gemäß wirken zu dürfen. Es wäre einer Untersuchung wert, warum trotz aller technischen Erleichterungen, die der Zeit- und Arbeitersparnis dienen, manchen Berufsschichten immer höhere Lasten aufgebürdet werden. Die Biographien gelehrter Männer erhalten uns die glücklichen Zeiten der Vergangenheit lebendig, da der Professor und seine Mitarbeiter in erster Linie der Forschung sich verpflichtet fühlen durften – sie müssen wiederkehren.

Nun möchte ich noch ein Wort unseren künftigen und unseren gegenwärtigen Studenten widmen. Man spricht heute wieder viel von den Wegen zum Aufstieg und wünscht dem hochbegabten jungen Mann, der aus zwingenden Gründen die höhere Schule nicht besuchen konnte, die Türen zu unseren Hörsälen zu öffnen. Auch wir

bejahen freudig den »Bildungsdurchstoß«, empfehlen aber, daß er etwa auf dem Wege einer Sonderreifeprüfung den Zugang zu jedweden akademischen Studium nach freier Wahl des Bewerbers erschließen möge. Denn auch im Volksschüler schlummern verschiedenartige Begabungen, und aus dem Umstand, daß er eine Handwerkslehre durchlaufen hat, ist nicht zu folgern, er werde gerade im Beruf des Ingenieurs die höchste Befriedigung finden und seine Anlagen am besten entfalten können. Wir hegen schwere Bedenken, wenn durch allzu peinlich ausgearbeitete Ordnungen, durch Werbeschriften und Schaubilder ein regelrechter Weg zur Hochschule ohne Reifeprüfung vorgezeigt und nahegelegt wird. Wir wären über Studienbewerber nicht erfreut, die ohne Not, wenigstens ohne materielle Not, die letzten und entscheidenden Klassen des Gymnasiums gemieden haben, weil nach ihrer oder ihrer Ratgeber Ansicht die sogenannte praktische Ausbildung für eine Technische Hochschule genüge oder sogar besonders vorteilhaft sei. Die Ausbildung bis zur Hochschulreife darf nämlich nicht vorwiegend von praktischen Forderungen beeinflusst sein. Wer zu uns kommt, soll zu klarem und folgerichtigem Denken erzogen und fähig sein, seine Gedanken in Worte zu formen. Wir wünschen uns junge Studenten, denen die Kultur der Gegenwart aus ihren Quellen sich erschließt und welche die heutige Lebensgestaltung aus den historischen Entwicklungslinien zu deuten und zu beurteilen wissen. Wir erinnern an die immer wieder betonte Forderung, der Student möge den Blick über den Fachbereich hinauslenken, auf daß er später im Leben Aufgabe und Verantwortung richtig sehe. Zu solcher Betrachtung aber muß er aufgeschlossen sein, wenn er zu uns kommt.

Die zum Teil recht mißlichen Lebensbedingungen, welche unseren gegenwärtigen Studenten die volle Hingabe an ihr Studium verwehren, sind der Öffentlichkeit bekannt. Wir freuen uns, daß die vom Land uns jetzt gewährten höheren Mittel einen Ansatz zur Verbesserung der Studentenförderung bilden, und sind eines beträchtlichen Zuschusses aus Bundesmitteln, von dem die Zeitungen berichten, gern gewärtig. Wir hoffen, daß dann in erster Linie eine wirksamere Förderung jenen bedürftigen Studenten zuteil wird, die besonders begabt sind und eine ausgesprochene Neigung zur Vertiefung ihrer wissenschaftlichen Einsicht oder zur Ausformung ihrer künstlerischen Anlagen besitzen. Ihnen sollte Gelegenheit gegeben werden, bei bescheidenen Ansprüchen nicht nur während des Semesters voll dem Studium sich zu widmen, sondern auch während der vorlesungsfreien Zeit. Der Student soll während der Ferien die im Semester ihm dargebotenen Erkenntnisse in sich verarbeiten, er soll durch Selbststudium auf Grund eigenen Entschlusses tief in sein Arbeitsgebiet eindringen, an seiner Bildung arbeiten und die notwendige Er-

holung genießen. Auf diese Weise würden hervorragende Veranlagungen auch zum Nutzen des Volkes an der Hochschule ihre beste Pflege finden. Zu einer nicht förderlichen Werkarbeit über die geforderte Praxis hinaus sollten solche Studenten nicht genötigt sein. So gesehen bedeutet das Stipendium kein Geschenk, um das erfahrungsgemäß gerade die Besten nicht gerne bitten, sondern eine Verpflichtung. Denn die aus eigenem Antrieb geleistete wissenschaftliche Arbeit, etwa das Ringen um die Beherrschung der Mathematik, wird auch der Begabte als viel schwerer empfinden als die Arbeit in der Fabrik, die sich oft in Form weniger, stets wiederkehrender Handgriffe abspielt und zudem sogleich gelohnt wird. Diese Rangordnung wird allerdings vor der Öffentlichkeit durch den Mythos von der Werkarbeit zuweilen verschleiert.

Unter allen Umständen muß aber auch bei einer wirksameren Förderung die Selbstverantwortlichkeit des Studenten gewahrt bleiben. Er, der vielleicht später im Leben eine führende Stellung bekleiden wird, muß sich wünschen, aus eigener Kraft sich zu behaupten, und darf während seines Studiums nicht an den Gedanken gewöhnt werden, daß der Staat für ihn zu sorgen habe. Auch in Zukunft sollen die Glieder einer Familie zur natürlichen Pflicht gegenseitiger Hilfe sich bekennen. Unerläßlich für jede Förderung ist der Befähigungsnachweis, auf daß nicht ungeeignete Bewerber zu ihrem eigenen Nachteil an die Hochschule gelockt oder aber zur Fortsetzung eines Studiums ermuntert werden, das sie wohl selbst schon als verfehlt empfunden haben. Vielleicht sollte die Anfangsförderung in den ersten Semestern in der Form eines bedingten Darlehens geleistet werden. Das Darlehen könnte gelöscht, das heißt durch einen verlorenen Zuschuß abgedeckt werden, wenn der Studierende bewiesen hat, daß er aller Voraussicht nach seine Ausbildung mit Nutzen und Erfolg abschließen wird. Damit wäre auch dem verständlichen Einwand begegnet, daß der Student während seines Studiums sich nicht stark verschulden soll.

Das Ende meines Berichts kann nur ein Wort tiefgefühlten Dankes sein. Wir danken unserem Minister, der Staatsregierung und allen mit unseren Angelegenheiten befaßten Regierungsbeamten, weiterhin dem Landtag und insbesondere seinem Finanzausschuß für die verständnisvolle und tatkräftige Fürsorge, die sie im Rahmen der Möglichkeiten unseren Bestrebungen angedeihen ließen. Wir verzeichnen mit Genugtuung das Wohlwollen der Landeshauptstadt und ihres Oberbürgermeisters gegenüber unserer Hochschule. Wir sind uns der Opferbereitschaft der Industrie und Wirtschaft bewußt und der großen Mühe, welche der Vorstand und die Ausschüsse der Vereinigung von Freunden, insbesondere Herr Dr. Lippart, Herr Professor Meyer und unser Schatzmeister Herr Klaiber, uns zuliebe auf sich nahmen. Und wenn ich

mich nun dem Eigenbereich der Hochschule zuwende, so darf ich selbst aus vollem Herzen und auch im Namen des Großen Senats dem Herrn Prorektor Professor Gutbier dafür danken, daß er mir als treuer Freund und uneigennütziger Ratgeber zur Seite gestanden ist. In beglückender Einmütigkeit haben alle meine Kollegen mich jederzeit unterstützt. Die Verwaltung, dem Personalbestand nach kaum umfangreicher als vor dem Kriege, mußte harte Arbeit leisten, und in meiner engeren Umgebung wurden oft beträchtliche Opfer an Freizeit gefordert und gerne dargebracht. Rektor, Senat und Studentenschaft fühlen sich dem Studentenwerk, insbesondere seinen Vorsitzenden, Herrn Professor Pöpel, Direktor Gassmann sowie dem unermüdlichen Geschäftsführer, Herrn Laub, für ihr so erfolgreiches Hilfswerk verpflichtet. Stets offenherzig und freundschaftlich und ohne jede Trübung sind die Besprechungen und Verhandlungen mit dem Allgemeinen Studentenausschuß verlaufen. Ich danke den beiden ersten Vorsitzenden, Herrn Griesinger und Herrn Maier, deren Amtszeit sich mit der meinen deckte, und allen ihren Helfern für ihre aufgeschlossene Mitarbeit. Die Studentenschaft ist ihnen zu tiefem Dank verpflichtet, weil ja ihr die schwere und ehrenamtlich übernommene Arbeit zugute kam.

Unserem akademischen Orchester und seinem Leiter, Herrn Manfred Müller, sei ein besonderer Dank für die musikalische Gestaltung dieser Feier gewidmet.

Nunmehr obliegt mir meine letzte Amtshandlung.

Der Große Senat unserer Hochschule hat in seiner Sitzung am 23. Januar 1957 den ordentlichen Professor der Metallkunde, Herrn Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Werner Köster zum Rector magnificus für das Studienjahr 1957/58 gewählt. Der Herr Ministerpräsident hat die Wahl bestätigt.

Sehr verehrter Herr Kollege Köster! 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.

Magnifizienz! Der Senat der Technischen Hochschule Stuttgart wünscht Ihnen durch mich Erfolg und Befriedigung in Ihrem hohen Amte. Die Kette glänzt, aber sie liegt schwer auf den Schultern. Möge Eure Magnifizienz diese Last leicht empfinden in dem Bewußtsein, daß all Ihre Arbeit zum Besten unserer Hochschule geleistet wird. Möge Ihr Werk gesegnet sein!

Dankworte des neuen Rektors

Herr Prorektor, lieber Herr Kollege Bader!

Sie haben mir soeben, dem Willen unseres Großen Senates entsprechend, die Kette des Rektors auf die Schultern gelegt. Jede Kette bindet, aber jede Kette, selbst die schmückende, kann auch zur Fessel werden, einerlei ob es die Kette am Halse einer schönen Frau ist, die mit einem Menschen verbindet, oder die Amtskette, die mit einer politischen Aufgabe verknüpft ist. Ihnen, lieber Herr Bader, ist die Kette des Rektors in der Tat zeitweilig zur Last geworden. Aber eine Genugtuung, ein Trost ist Ihnen beschert worden. Als der Sturm der Öffentlichkeit am stärksten an Ihnen zauste, ist das Collegium unserer Hochschule fest zu Ihnen gestanden. Es war sich bewußt, daß Sie stets als aufrechter und durch die Wissenschaft zur Wahrhaftigkeit erzogener Mann gehandelt haben. Ihrer Standhaftigkeit ist dann auch der Erfolg nicht versagt geblieben. In den zwei Jahren Ihres Rektorates ist nicht nur die Planung zum weiteren Wiederaufbau der Hochschule entscheidend gefördert, es ist auch an verschiedenen Stellen der erste Spatenstich getan worden. Ihr Rechenschaftsbericht hat uns diese Sachlage eindrucksvoll vor Augen geführt. Der Große Senat unserer Hochschule dankt Ihnen deshalb aufrichtig für Ihre nie erlahmende Wahrnehmung der vielen, oftmals aufreibenden Pflichten eines Rektors, für die würdige Vertretung unserer akademischen Gemeinschaft und Ihr allzeit offenes Ohr für die Wünsche der Dozenten und Studenten sowie Ihre willige Bereitschaft, sie, soweit es in Ihren Kräften stand, zu erfüllen.

Im Namen des Senates unserer Hochschule spreche ich auch Ihnen, lieber Herr Kollege Gutbier, herzlichen Dank für Ihre Tätigkeit als Prorektor aus, die Sie im Anschluß an Ihr zweijähriges Rektorat nochmals zwei Jahre lang verantwortungsvoll ausgeübt haben.

Meine erste Amtshandlung besteht darin, Ihnen mitzuteilen, daß von der Fakultät für Bauwesen für das Jahr 1955/56 die akademische Preisaufgabe mit dem Thema »Die Architektur ist der unerbittlich klare Spiegel der Menschheit« gestellt worden war. Die Aufgabe wurde von vier Studenten bearbeitet. Die Lösungen fanden den Beifall der Abteilung für Architektur. Den ersten Preis erhielt Herr Manfred Simon,

den zweiten Herr Klaus-Jürgen Sembach und den dritten Herr Johannes Wetzel. Herrn Konstantin Konrad wurde eine öffentliche Belobung zuteil. Herr Professor Bader als Rektor hat den Bearbeitern die Anerkennungsurkunden und die damit verbundenen Geldbeträge mit den besten Glückwünschen der Hochschule überreicht.

Für das Jahr 1956/57 war von der Fakultät für Maschinenwesen das Thema gestellt: »Über die zunehmende Bedeutung der Regelungstechnik«. Da die Aufgabe von keinem Studenten aufgegriffen worden ist, kann ich heute leider keinen Preis verteilen.

Für das Studienjahr 1957/58 hat die Fakultät für Natur- und Geisteswissenschaften eine Aufgabe gegeben. Das Thema lautet: »Es soll untersucht werden, ob durch Einbeziehung der Resonanz-Relaxation in die Thermodynamik irreversibler Prozesse die Tatsache gedeutet werden kann, daß ein mechanischer Modul mit steigender Temperatur ein Maximum durchläuft«. Ich hoffe, daß einige Studenten der Physik bereit sein werden, sich mit dieser reizvollen Aufgabe zu befassen.

Antrittsrede des neuen Rektors
Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Werner Köster
über *Wege der Metallforschung*

Meine hochverehrten Damen, meine Herren!

Wir leben in einer Zeit, in der Forschung und Technik eine größere Rolle im Leben der Völker spielen denn je. Über die Entstehung der Erfindungen und Forschungsergebnisse macht sich indessen gemeiniglich niemand Gedanken. Es erscheint ganz selbstverständlich, daß neue Ideen die alten ersetzen und daß *eine* technische Neuerung die andere ablöst. Der Wissenschaftler, der Ingenieur arbeitet anonym; selbst seine Fachgenossen machen sich selten ein Bild, wie dieser, wie jener zu seinen Einsichten gelangt ist. Und doch, auch in diesen Bezirken ist der Mensch das Maß der Dinge. Ich bekenne gern, daß ich so recht an einer Arbeit erst interessiert bin, wenn mir deren Verfasser persönlich bekannt ist und ich mir beim Lesen sogar vorstellen kann, mit welcher Betonung er sie vortragen würde. Ich bin der Überzeugung, daß ein nicht zu unterschätzender Reiz darin liegt, die Wege zu verfolgen, auf denen ein Forscher gegangen ist, zu erfahren, wie er zu seinen Erkenntnissen, seinen Erfindungen gekommen ist. Hier ist es die schrittweise Vervollkommnung der experimentellen Einrichtungen, dort die systematische Verfolgung eines Gedankens, hier die bewußte Bemühung um die Lösung einer selbstgestellten und für lösbar gehaltenen Aufgabe, dort der offene Blick für den Wert des scheinbar Unbedeutenden, bisher Unbeachteten, hier die intuitive Eingebung, dort die zähe Geduld, und nicht zuletzt der glückliche Zufall.

Wenn ich Ihnen heute in zwangloser Form über Fortschritte im Bereiche meines Fachgebietes, der Metallforschung, berichten werde, so will ich im besonderen darauf hinweisen, wie sehr die Forschung an die Persönlichkeit des Forschers, aber auch an die Zeit, in der er schafft, gebunden ist, und wie die verschiedensten Einflüsse in enger Verflochtenheit zusammenwirken, so daß schließlich wissenschaftlicher und technischer Erfolg resultiert.

Wir wenden uns zuerst der Erfindung des *Duralumins* zu, jener Legierung, die im Flugzeugbau Holz und Leinwand verdrängt und die Ganzmetallkonstruktion ermöglicht hat. Sie ist vor 50 Jahren in der von Prof. R. Stribeck geleiteten Zentralstelle für wissenschaftlich technische Untersuchungen in Neubabelsberg gemacht worden.

An einem Sonnabend im September des Jahres 1906 ließ Alfred Wilm kurz vor Arbeitsschluß die Härte einer Aluminiumlegierung mit Zusätzen von Kupfer, Mangan und Magnesium prüfen, unmittelbar nachdem sie von 520° in Wasser abgeschreckt worden war. Als am folgenden Montag eine Kontrollmessung durchgeführt wurde, wurde ein wesentlich höherer Härtewert ermittelt als am Sonnabend. Von diesem Ergebnis überrascht, verfolgte Wilm sorgfältig die Änderung der mechanischen Eigenschaften der abgeschreckten Legierung in Abhängigkeit von der Dauer des Lagerns bei Raumtemperatur und fand so die in der Metallkunde zu größter Bedeutung gelangte Erscheinung der Aushärtung. Die Legende hat diesem nüchternen Tatbestand eine etwas lebendigere Färbung gegeben. Sie behauptet, Dr. Wilm sei ein begeisterter Segler gewesen und habe ein ausgedehntes Wochenende einschließlich blauem Montag auf dem Wannsee verbracht. Dieser klugen Einstellung dem Leben gegenüber hätte er dann also seinen Erfolg zu verdanken. Es hat hernach noch 14 Jahre gedauert, bis die Konstitutionsbedingung für die Aushärtung von Legierungen erkannt und die erste Deutung der seinerzeit als anomal bewerteten Eigenschaftsänderungen gegeben worden ist. Die Erfindung des Duralumins ist also an eine ganz zufällige Beobachtung geknüpft, die ohne Kenntnis der inneren Zusammenhänge zur richtigen Angabe der Wärmebehandlungsmaßnahmen geführt hat.

Ähnlich und doch anders ist es um die Erfindung eines ebenfalls hochbedeutsamen Werkstoffes bestellt, die einige Jahre später stattfand. Der Werkstoff, den ich meine, ist der *rostbeständige austenitische Stahl* mit 18% Cr und 8% Ni, weitbekannt unter seiner Firmenbezeichnung V 2 A. Dieser Stahl war bei der Firma Krupp auf Veranlassung von B. Strauss im Dezember 1910 erschmolzen worden in der Absicht, einen hitzebeständigen Werkstoff herzustellen. Infolge seines verhältnismäßig hohen Kohlenstoffgehaltes, der dem damaligen Stand der Metallurgie entsprach, konnte der Eisenhüttenmann jener Tage den Stahl, so wie er im Ausgangszustand vorlag, nicht verarbeiten. Zwei Jahre später, im September 1912, fiel E. Maurer die Korrosionsbeständigkeit des fraglichen Chrom-Nickel-Stahles auf; er war nämlich in der Laboratoriumsluft blank geblieben. Diese Erkenntnis veranlaßte ihn, sich seiner Wärmebehandlung anzunehmen. Es gelang ihm auf Grund der Erfahrungen, die er während seiner Doktorarbeit bei dem Metallurgen F. Osmond in Paris gesammelt hatte, den Stahl durch Glühen bei 1150° mit folgendem Abschrecken in Wasser in den schmiedbaren Zustand zu überführen. Bereits im Oktober 1912 konnte alsdann das grundlegende Patent für die technische Verwendung des rostbeständigen Chrom-Nickel-Stahles angemeldet werden. Die Erfindung des V 2 A-Stahles ist demnach der Erfolg eines Metallurgen, dessen wissenschaftliche Erkenntnisse über die damals

landläufigen Ansichten von der Wärmebehandlung des Stahles hinausgingen und der sich zudem auf hervorragende Arbeiten über das elektrochemische Verhalten der Eisen-Chrom-Legierungen gestützt hat.

Der gemeinsame Zug bei der Erfindung des Duralumins und des V2A-Stahles aber ist dieser: sie stellen nicht die Lösung einer gestellten Aufgabe dar, sie basieren vielmehr auf Erscheinungen, die nebenbei bemerkt, dann aber zielbewußt verfolgt worden sind. Aber gerade, daß sie überhaupt beobachtet und in ihrer Tragweite erkannt worden sind, macht ihren Pioniercharakter aus.

Wir stehen damit vor der bedeutsamen Frage, welche Wege zu einer grundsätzlich neuen Lösung einer Aufgabe führen. Können sie absichtlich, etwa im Zuge eines Auftrages beschritten werden oder welcher Art mögen sie sonst sein? Anstatt hierüber abstrahierend zu sprechen, lassen Sie mich an Hand von lehrreichen Einzelfällen über die Wege berichten, die die Forschung in Wirklichkeit gegangen ist. Ich werde Ihnen zunächst die Geschichte der *aushärtbaren Dauermagnet-Legierungen* erzählen, mit denen u. a. heutzutage jeder Lautsprecher ausgestattet ist, und bitte Sie, mir nachzusehen, daß ich zu deren Beginn über eigene Erfahrungen berichte.

Wäre mir bei meinem Eintritt in das Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke A. G. im Jahre 1927 die Aufgabe gestellt worden, Dauermagnetwerkstoffe mit höherer Leistung als bisher zu entwickeln, so wäre ich zweifellos den Weg der analytischen Fortsetzung gegangen. Das bedeutet, durch zusätzliche, aber keineswegs grundlegend neue Maßnahmen hätte ich versucht, mich an den bestmöglichen Wert heranzutasten, der im Rahmen des gegebenen Standes der Technik zu erreichen war. Der beste Werkstoff war damals kobaltlegierter gehärteter Kohlenstoffstahl. Man hätte also durch Abstimmung des Kohlenstoffgehaltes und der Legierungszusätze sowie durch stetige Verengung der Legierungsauswahl vielleicht eine Verbesserung herbeiführen können. Es ist dies das Verfahren, das allerorts in breitem Umfang angewendet wird, eine unerläßliche, meist umständliche Arbeit, die der Verfeinerung eines Erzeugnisses dient. Es wird aber nur selten zu einer grundsätzlich neuen Lösung führen, deren Möglichkeit wir voraussetzen wollen. Mit einem geographischen Bilde können wir den Sachverhalt verdeutlichen. Der bekannte Erscheinungsbereich sei mit einem Tal verglichen, das allseitig von Bergen umgeben ist. Mit den angeführten Methoden kann man die fruchtbarste Stelle eben dieses Tales finden. Ob es aber noch andere Täler gibt, in denen vielleicht schönere Früchte wachsen, kann man auf diese Art nicht erkennen. Um in diese zu gelangen, d. h. in einen unbekanntem Erscheinungsbereich einzudringen, bedarf es der Wanderung außerhalb des Talkessels. Sie kann zwar nur ohne Kompaß angetreten werden, führt aber vielleicht

an den Rand des unbekanntes Tales, dessen fruchtbarste Stelle dann aufzuspüren ist. Gelegentlich muß man dazu, um im Bilde zu bleiben, Berge vorgefaßter Meinungen und Vorurteile überwinden.

Die neuen hochwertigen Dauermagnete werden aus kohlenstofffreien Eisenlegierungen hergestellt, in deren Grundmasse eine zweite Kristallart äußerst fein verteilt eingelagert ist. Diese Legierungen hätte man, wieder rückblickend betrachtet, aus theoretischen Vorstellungen über den Einfluß des Gefüges einer Legierung auf ihre magnetischen Eigenschaften heraus entwickeln können. Man verfügt heute über anschauliche Bilder von der Wirkung, die feinstverteilte Fremdkörper auf die Vorgänge bei der Magnetisierung ausüben. Mit ihrer Hilfe hätte man die Aufbaubedingungen für neue Dauermagnetwerkstoffe ebenso angeben können, wie tatsächlich aus den theoretischen Vorstellungen über den Einfluß von mechanischen Spannungen heraus neue Werkstoffe für die Nachrichtentechnik bewußt entwickelt worden sind. Doch gab es diese Theorie zur Zeit, von der wir sprechen, noch nicht. Die praktische Erkenntnis war vielmehr Ausgangspunkt der theoretischen Entwicklung.

Von alledem, was hätte sein können, wollen wir nun zu den Tatsachen übergehen. In meiner ersten Stellung als Metallograph der Schweizerischen Metallwerke Selve u. Co. in Thun habe ich beobachtet, daß eine bestimmte Messingsorte unter Umständen eine Unstetigkeit, einen kleinen Knick an der Streckgrenze im Zerreißdiagramm zeigt. Ich bin der Ursache dieser bei Nichteisenmetallen ungewöhnlichen und bis dahin merkwürdigerweise von niemand beobachteten Erscheinung nachgegangen und kam zu der Ansicht, daß sie auf einer bestimmten Gefügeanordnung beruhe. Als ich dann meine Arbeiten im Forschungsinstitut der Vereinigten Stahlwerke aufnahm, habe ich mir gesagt, der ausgeprägte Fließbereich an der Streckgrenze des Eisens, der für die Spannung-Dehnung-Kurve dieses Metalles so ungemäin kennzeichnend ist, könne wohl auch auf eine Gefügebildung zurückzuführen sein. Aus dieser Annahme entwickelte sich die Erkenntnis, daß die Löslichkeit des Kohlenstoffs im α -Eisen mit steigender Temperatur ein wenig, es handelt sich um nur zwei hundertstel Prozent, zunimmt. Dieses aber ist die konstitutionelle Vorbedingung für den Vorgang der Aushärtung, von der wir schon gesprochen haben. Beim Eisen war er bis dahin unbekannt. Ich beschränkte mein Studium der Aushärtungserscheinungen am Eisen nicht auf die mechanischen Eigenschaften, sondern dehnte sie unter anderem auf die magnetischen Eigenschaften aus. Dabei beobachtete ich eine kleine Steigerung der Koerzitivkraft, der Meßzahl für die Güte eines Dauermagneten. Sie tritt auf, wenn das vorher in Lösung gebrachte Eisenkarbid bei schwa-

chem Erwärmen der Probe sich in feinsten Verteilung wieder ausscheidet. Die Koerzitivkraft stieg von 2 auf 5 Oersted. Mindestwertiger Magnetstahl weist rund 60 Oersted auf. Ein Dauermagnet lag also keineswegs vor, wohl aber der Ansatzpunkt zu seiner Entwicklung. Die Tür in einem neuen Tatsachenbereich war geöffnet, und zwar durch die Erforschung einer so überaus weitabliegenden Erscheinung wie der des Knickes an der Streckgrenze.

Der Weg zum technischen Werkstoff war nun leicht anzugeben. Sobald das Ziel erkannt ist, kann eine geeignete Zweckforschung einsetzen. Es mußten systematisch Legierungen des Eisens untersucht werden, die die zur Aushärtung notwendige Bedingung im Zustandsbild erfüllen. Von den Zweistoff-Legierungen fortschreitend, konnte ich bald eine ternäre Eisen-Kobalt-Molybdän-Legierung mit 350 Oersted vorweisen. Der bisher beste gehärtete Kobaltstahl mit 250 Oersted war überrundet. Aber die beste Magnetlegierung auf der neuen wissenschaftlichen Grundlage, die heute in der Technik vorwiegend benutzt wird, stammt nicht von mir, sondern von dem Japaner T. Mishima. Mishima hat, ich habe die Geschichte aus seinem Munde, im Sinne der analytischen Fortsetzung die unter dem Namen Invar bekannte Eisen-Nickel-Legierung mit besonders niedrigem Ausdehnungskoeffizienten verbessern wollen. Bei Zusatz von Aluminium ist er dabei in einen neuen Tatsachenbereich hineingeraten. Durch Zufall hat er die Basis der heute unübertroffenen Eisen-Nickel-Aluminium-Magnetlegierungen gefunden.

Weshalb ist dieser letzte Erfolg der systematischen, auf der Erkenntnis der Zusammenhänge aufbauenden Forschung versagt geblieben? Hier gibt es etwas zu lernen. Wäre vor heute rund 30 Jahren der Aufbau aller Zwei- und Dreistoff-Systeme des Eisens bekannt gewesen, so hätte man, nachdem das Auswahlprinzip gefunden war, rasch die geeigneten Legierungen auf ihr magnetisches Verhalten prüfen können. So aber mußte ich die Systeme erst selbst ausarbeiten, war bei den Dreistoff-Systemen auf die Schlüsse aus den binären Randsystemen angewiesen und an dem System Eisen-Nickel-Aluminium vorbeigegangen, in dem die zur Aushärtung notwendige Konstitutionsbedingung sich erst innerhalb des Dreistoff-Systems entwickelt.

Hier offenbart sich der *Wert der sammelnden Forschungstätigkeit* des eifrigen, fleißigen Zusammentragens physikalischer und chemischer Daten. Mag sie gelegentlich einseitig erscheinen, mag sie handwerksmäßig ausgeführt werden, es kommt der Tag, da man auf sie zurückgreifen möchte und da sie vermißt werden wird, wenn sie gefehlt hat. Wie die Geschichte der aushärtbaren Magnetlegierungen zeigt, ist diese Seite der Forschung gerade für die Technik und Wirtschaft von zweckvoller Bedeutung. Der Naturforscher könnte sich mit der Erkenntnis des neuen Prinzips zu-

frieden geben, der Techniker jedoch muß des Fortschrittes wegen auf den Bestwert hinarbeiten. Man kann aus der Erfahrung heraus also nur raten, sobald ein grundsätzlich neues Verfahrens- oder Auswahlprinzip vorliegt, eine große Zahl von hinreichend geschulten Fachkräften auf die Erweiterung der Kenntnis der in Frage kommenden Daten anzusetzen. Aber auch die Wissenschaft bedarf der Ergebnisse der Datensammlung. Die Auswertung umfassenden Zahlenmaterials führt zur Erkenntnis größerer Zusammenhänge, zur Aufstellung mathematischer Formulierungen, und damit zur Verdichtung und nunmehr erst vollkommenen Beherrschung der Erscheinungen.

Doch kehren wir noch einmal zur Geschichte der aushärtbaren Magnetlegierungen zurück. Die Bestwerte werden heute an Eisen-Nickel-Aluminium-Legierungen mit Zusätzen von Kobalt, Kupfer und Titan erhalten, die im *Magnetfeld abgekühlt* worden sind. Die ersten Versuche unternahmen in dieser Hinsicht die Engländer D. A. Oliver und J. W. Shedden. Sie fanden an einer bestimmten Legierung eine Verbesserung des Leistungsproduktes von etwa 20% und waren auf Grund des gegebenen Standes der Theorie der Meinung, daß ein Effekt eben in dieser Stärke zu erwarten gewesen sei. Sie veröffentlichten demzufolge ihr Ergebnis und ließen die Angelegenheit im übrigen auf sich beruhen.

B. Jonas jedoch, Mitarbeiter der Philips Gloelampenfabrik in Eindhoven, hat sich durch die von sehr namhaften Physikern gedeckte wissenschaftliche Feststellung von Oliver und Shedden nicht abschrecken lassen, nach Magnetlegierungen zu suchen, die auf eine Magnetfeldbehandlung ansprechen. Er war der festen, beinahe monomanen Überzeugung, daß sich bei planmäßiger Durchforschung aller Legierungstypen auf der Basis Eisen-Nickel-Aluminium ein Erfolg einstellen würde. Und in der Tat, er war überraschend groß. Das Leistungsprodukt konnte auf das Dreifache gesteigert werden. Es ist bedauerlich für Herrn Jonas, daß er zumindest in Deutschland nicht die Früchte seiner Erfindung hat ernten können. Denn, und hier spielt zum zweiten Male die Theorie eine zwielfichtige Rolle, das deutsche Patentamt hat ihm, nicht zuletzt gestützt auf unzureichende theoretische Vorstellungen von der Magnetfeldbehandlung, ein Patent auf seine Erfindung versagt. Dabei war von den drei patentbegründenden Merkmalen, Neuheit, Erfindungshöhe und technischer Fortschritt, zumindest das letzte unbestritten sehr groß. Damit wenden wir uns von der an überraschenden Wendungen gewiß nicht armen Geschichte der aushärtbaren Magnetlegierungen ab.

Ich werde nun an einem zweiten Beispiel darlegen, wie fern das eigentliche Forschungsergebnis oftmals der ursprünglichen Zielsetzung liegt, wie wenig Erfin-

dungen somit befohlen oder erzwungen werden können, wie sie vielmehr darauf beruhen, daß der Forscher mit aufmerksamen Sinnen erspürt, wo sie sich ihm anbieten. Wir fragen, wie ist der *Werkstoff SAP* aus gesintertem Reinaluminium zustande gekommen, der im Gasturbinenbau verwendet wird, weil er sich unter anderem durch eine hohe Warmfestigkeit auszeichnet? Prof. von Zcerleder, Ehrendoktor unserer Hochschule, berichtet darüber wie folgt. Wäre bewußt die Aufgabe gestellt gewesen, eine ungewöhnlich warmfeste Aluminium-Legierung zu entwickeln, so wäre dem Auftrag kein Erfolg beschieden gewesen. Die ungewöhnliche Lösung konnte vom Stande der Technik her nicht gefunden werden. Sie kam auch von ganz anderer Seite, nämlich auf dem Umweg über den Wunsch, reinste Standardlegierungen für die Spektralanalyse pulvermetallurgisch herzustellen. Indem nun die Eigenschaften derartiger Sinterkörper erkannt und die Schwierigkeiten ihrer Herstellung behoben wurden, entstand über einen anfänglichen Mißerfolg der heute so wertvolle Werkstoff SAP.

Schließlich sei drittens noch einmal gezeigt, wie der Zufall den Forscher in einen neuen Erfahrungsbereich zu führen vermag. Von einem weitsichtigen amerikanischen Industriellen hatte ich vor einigen Jahren die Aufgabe angenommen, im Hinblick auf das beschränkte Vorkommen von Nickel auf unserer Erde eine *nickelfreie Legierung*, deren *Ausdehnungskoeffizient Null* sein sollte, zu entwickeln. Die einzige bisher bekannte Legierung dieser Art ist die Invar genannte Eisenlegierung mit 36% Ni. Sie verdankt das für die Herstellung von Pendeln, Uhrenfedern und Bimetallen wertvolle Ausdehnungsverhalten verborgenen magnetischen Vorgängen. Es gelang uns im Rahmen einer Doktorarbeit in kurzer Zeit, den Wunsch unseres Auftraggebers zu erfüllen, indem wir dem bekannten Leitfaden folgten, ferromagnetische Legierungen mit großer Volumenmagnetostriktion zu suchen. Im Zuge der Untersuchung wurden aber auch einige, landläufig gesagt, unmagnetische Legierungen, die in engerer Nachbarschaft der bisher ja nur in Frage kommen sollenden magnetischen Legierungen lagen, geprüft. Und siehe da, eine von ihnen zeichnete sich durch den Wert Null ihres Ausdehnungskoeffizienten aus. Es war damit eine zweite physikalische Ursache für einen Invareffekt entdeckt.

Als Quintessenz aus den soeben mitgeteilten Erfahrungen lassen Sie mich ein paar Worte über die Frage nach der *Beeinflussung und Lenkung der Forschung einschalten*. Nach dem, was wir gehört haben, werden wir dieser Möglichkeit skeptisch gegenüberstehen. Wie soll man die Wissenschaft lenken, wenn man die Wege der Erkenntnis nicht vorhersehen kann? Spielt doch zudem die unwägbare geistige Veranlagung des Forschers eine undurchschaubare Rolle. Will man der Forschung zu höchster

Ertragsleistung verhelfen, dann dürfte das einzige durchgreifende und ganz einfache Mittel dazu sein, sie allgemein zu fördern und erfolgreichen Forschern alle erdenkliche Möglichkeit zu geben, ihre Pläne auszuführen. Hierdurch erreicht man, daß die geistige Kapazität, über die ein Volk verfügt, voll ausgenutzt und der Stand des Wissens auf größtmöglicher Höhe gehalten wird. Wir können die Wissenschaft, d. h. die Gesamtsumme der Erfahrung mit einem Stausee vergleichen, der auf der Zulaufseite von der Forschung gespeist wird. Auf der Ablaufseite fließt er zur Arbeitsleistung in die zahllosen Kanäle der Technik. Soll er als dauernder Kraftspeicher zur Verfügung stehen, so darf er nicht nur angezapft, er muß auch stets aufgefüllt werden, auf daß er sein Niveau behält. Der beste Weg, der dahin führt, heißt *Freiheit der Forschung*. Man belaste die Forschung nicht mit Erwartungen oder gar Forderungen, die ihrem Wesen fremd sind. Man knüpfe an die Hergabe der Mittel keine Bedingung außer der ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung. Man lasse aber dem Forscher freie Hand über ihre Verfügung im einzelnen und verzichte auf die unglückselige Forderung nach Festlegung eines im voraus ja gar nicht zu überblickenden Weges, die ihn zu zeitraubenden geistigen Akrobaten-Kunststücken bei der Begründung seiner Anträge zwingt. Die Forschung ist wie eine Pflanze, sie setzt ihre Früchte am rechten Ort zur rechten Zeit schon an. So ist es bisher gewesen, und die Erfahrung lehrt überdies, daß wissenschaftliche Ergebnisse heute viel schneller technisch verwertet werden als ehemals.

Nun ist es natürlich nicht so, daß mehr oder weniger immer ein unbeabsichtigtes Zufallsergebnis am Ausgangspunkt einer technisch bedeutsamen Entwicklung steht. Eines unserer Ziele ist es doch offenbar, Werkstoffe mit gewünschten Eigenschaften auf Grund einer wohlbegründeten Vorhersage zu entwickeln. Deshalb sei an dieser Stelle ein Beispiel angefügt, wie eine Aufgabe durch ausschließlich bewußte Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse gelöst worden ist. Ich verweise auf die unter dem Namen *Nivco* bekannt gewordene Legierung, die im Dampfturbinenbau bei Temperaturen bis zu 630° verwendet werden kann. Werkstoffe, die den dort auftretenden Anforderungen gewachsen sein sollen, müssen über hohe Festigkeit und hohe Dämpfung bei der Arbeitstemperatur verfügen und müssen chemisch widerstandsfähig sein. Die erforderliche Dämpfung kann, wie ein heute in Pittsburgh tätiger ehemaliger Schüler des Lehrstuhles für Metallkunde an unserer Hochschule erkannt hat, von dem Effekt der magnetomechanischen Hysterese geliefert werden. Eine Vorbedingung für die gesuchte Legierung ist dementsprechend die, daß sie bis zu hohen Temperaturen hin magnetisch ist und eine große Magnetostraktion hat. Die zweite, von der Forderung nach hoher Warmfestigkeit her bestimmte Be-

dingung ist ihr Aufbau aus flächenzentrierten Metallen. Diesen beiden Anforderungen und glücklicherweise auch der dritten, hinreichende chemische Beständigkeit, entsprechen Legierungen auf der Basis Kobalt-Nickel. Indem diese durch Zusatz geringer Mengen anderer Metalle ausgehärtet und verbessert wurden, ist es gelungen, durch wohlbedachte Vorüberlegungen eine ausgezeichnete Legierung für Turbinenschaufeln gewissermaßen auf dem Reißbrett zu entwerfen.

Mit der Erwähnung einer eigenartigen *Erfahrung*, die sicher von manchem Forscher geteilt wird, will ich nun zu der Geschichte einer anderen heute eminent wichtigen metallphysikalischen Frage überleiten. Die *Vorstellungen*, die ich mir über die Ursache eines ausgeprägten Fließbereiches an der Streckgrenze gemacht hatte, waren, wie wir heute wissen, gar *nicht zutreffend*. Nicht eine im Mikroskop sichtbare Gefügeänderung, sondern eine unsichtbare Ortsänderung eingelagerter Fremdatome ist für ihn verantwortlich. Beide Änderungen finden allerdings im Eisen gleichzeitig statt. Die aus den Experimenten gezogenen Schlüsse waren also nicht logisch falsch. Aber die Ausbildung des Fließbereiches wurde nicht mit der für sie verantwortlichen, ihrem Wesen nach damals unbekanntem, sondern mit einer gleichzeitig vor sich gehenden Zustandsänderung verknüpft, die mit ihr in keinem kausalen Zusammenhang steht. Trotzdem war die konsequente Handhabung der irrigen Arbeitshypothese fruchtbar. Heute wissen wir, daß ein Knick an der Streckgrenze, fachlich gesprochen, durch Versetzungen hervorgerufen wird, die durch Fremdatome verankert sind.

Welcher Wege bedurfte es, bis die *Versetzungen* genannten Fehlstellen im atomistischen Bau der Festkörper zu der großen Bedeutung gelangt sind, die ihnen heute zukommt? Ehe wir diese Frage beantworten, ist es zweckmäßig, uns ein Bild von einer derartigen Fehlstelle zu machen. In einem ungestörten Raumgitter eines Metalls, sagen wir der Einfachheit halber einem primitiven kubischen Gitter, besetzen die Atome die Ecken eines Würfels. In zweidimensionaler Darstellung besteht es somit aus einer quadratischen Punktfolge. Auf zwei übereinanderliegenden Atomreihen stehen sich gleichviel Atome gegenüber, z. B. neun. Fügen wir nun auf einer dieser Gittergeraden *ein* Atom ein, dann passen die Atome in dem betrachteten Intervall nicht mehr aufeinander, es steht vielmehr wie bei einer Noniusteilung, wie sie jede Schublehre aufweist, einer Atomreihe mit neun eine mit zehn Atomen gegenüber. Die Atomreihen sind nun gegeneinander verspannt, in der einen Reihe besteht eine Druck- in der anderen eine Zugspannung. Eine räumliche Störungsstelle dieser Art wird eine Versetzung genannt.

Die Vorstellung von Gitterbaufehlern wurde zuerst rein hypothetisch eingeführt zur

Klärung bestimmter, schwer verständlicher Erscheinungen im mechanischen Verhalten der Metalle. Wie kommt es eigentlich, daß ein Metall sich im Gegensatz etwa zu Stein oder Glas walzen, ziehen, biegen, drücken, pressen, allgemein gesagt, plastisch verformen läßt? Wie ist weiterhin die Verfestigung zu deuten? Sie wissen ja, daß ein Draht sich leicht biegen läßt, daß es aber schwer ist, ihn wieder gerade zu richten, eben weil er sich beim ersten Biegen verfestigt hat. L. Prandtl, der berühmte Aerodynamiker in Göttingen, überschreibt eine grundlegende Arbeit in dieser Richtung demgemäß: »Ein Gedankenmodell zur kinetischen Theorie der festen Körper«. In ihr findet sich erstmals die Noniusvorstellung für Baufehler in kristallisierten Stoffen. Mit ihr konnte er durch gehörige Vereinfachung der Aufgabe verschiedenen Erscheinungen rechnerisch beikommen. Allerdings, die Verfestigung vermochte er mit seinem Modell nicht zu deuten, das, nebenbei bemerkt, Th. von Kármán schon 1913 in der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaft erwähnt hat. Prandtl selbst fand erst 1928 die Zeit, seine Gedanken schriftlich niederzulegen.

Ganz ähnlich ging U. Dehlinger in Stuttgart 1929, unabhängig von Prandtl, vor, indem er sich wiederum ein möglichst einfaches Modell für den verformten Zustand erdachte, das sich mathematisch behandeln ließ. Die von ihm eingeführten, »Verhakungen« genannten Gitterdeformationen entsprechen in heutiger Ausdrucksweise benachbarten Paaren, und die von ihm beschriebene »Auflösung« der Verhakungen bei der Rekristallisation entspricht heute der Annihilation von Versetzungen entgegengesetzten Vorzeichens.

Wenige Jahre später, 1934, erkannten M. Polanyi und E. Orowan in Berlin-Dahlem, daß die noniusartige Gitterstörung geeignet sei, den Vorgang der plastischen Verformung zu verstehen. Vom theoretischen Standpunkt aus war er a priori nicht zu begreifen, weil die berechnete Schubfestigkeit eines Metallkristalls etwa 1000 mal größer ist als die der Realkristalle. Dieser Widerspruch wird nun durch die Einführung von Gitterbaufehlern geeigneter Art behoben. Der Titel der in Frage stehenden Arbeit von Polanyi, von dem übrigens der Ausdruck »Versetzung« stammt, heißt: »Über eine Art Gitterstörungen, die einen Kristall plastisch machen könnte«.

Die bisher genannten Arbeiten gingen jeweils von ganz speziellen Modellvorstellungen aus. Den entscheidenden Ausgangspunkt für die systematische, von derartigen Annahmen befreite Entwicklung der Versetzungstheorie bildete dann die von G. I. Taylor in England ebenfalls 1934 durchgeführte Verknüpfung der atomistischen Vorstellungen mit der Mechanik deformierbarer Körper. In den Jahren 1905 bis 1907 hatten die Italiener G. Weingarten und E. Volterra für innere Spannungszustände – d. h. solche, die ohne äußere Kräfte bestehen bleiben – im Zusammenhang mit blei-

bender Verformung eine mathematische Behandlung ausgearbeitet. Taylor kannte diese Arbeiten, weil er selbst Mathematiker war. Bei der Beschäftigung mit plastischen Untersuchungen an Metallen kam ihm der glückliche Einfall, daß die bereits vor Jahrzehnten von Weingarten und Volterra dargebotene Methodik auf die Versetzungen anwendbar sei. Er behandelte die Störung des Gitters in nächster Umgebung einer Versetzung mit den Hilfsmitteln der Elastizitätstheorie, obwohl diese den Kristall als Kontinuum ansieht und seine atomistische Struktur außer acht läßt. Dieser Kurzscluß war die Sternenstunde der Versetzungstheorie.

Es ist nun äußerst spannend zu verfolgen, wie die Modellvorstellungen im Laufe der Zeit ihren spekulativen, hypothetischen Charakter in dem Maße verloren, wie sich zeigte, daß mit ihrer Hilfe mannigfache Erscheinungen quantitativ zu deuten oder vorherzusagen waren. So haben sie sich vorzüglich bewährt bei der Erklärung des plastischen Verhaltens der Metalle, bei der Deutung der Vorgänge bei polymorphen Umwandlungen oder bei dem Studium des Kristallwachstums, der Mosaikstruktur und der Natur der Korngrenzen, um nur einige wichtige Gebiete zu nennen. Zudem ist aber in letzter Zeit eine ganze Anzahl handfester Tatsachen aufgefunden worden, aus denen die Realität der Versetzungen abzulesen ist. Eine wissenschaftliche Hypothese, ein ebenso einfacher wie kluger Einfall, hat somit ein weites Erscheinungsbereich einer exakten Behandlung zugänglich gemacht. Ersonnen zur Auflösung rätselhafter Widersprüche zwischen Experiment und Theorie, hat sie unsere Vorstellungen von der Statik und Dynamik der Atome in Festkörper ganz wesentlich erweitert.

Überhaupt, *gute Ideen* sind stets Goldes wert, weil sie zunächst einmal den Schlüssel zum Verständnis bekannter Erscheinungen geben und hernach zur methodischen Verfolgung so mancher physikalisch-chemischer Vorgänge benutzt werden können. So war es seit Jahrzehnten bekannt, daß die Klangdauer eines angeschlagenen Stabes aus technischem Eisen kurz oberhalb Raumtemperatur einen Mindestwert hat: die elastischen Schwingungen werden dort also besonders stark gedämpft. I. L. Snoek in Eindhoven hat zur Klärung dieser Erscheinung einen Mechanismus vorgeschlagen, demzufolge gelöste Kohlenstoff- oder Stickstoffatome in die elastisch gedehnten Richtungen des Raumgitters einwandern, bei schwingender Beanspruchung, d. h. wechselweiser Dehnung und Stauchung, also von der einen Richtung zur anderen hin und her springen. Weil die hierdurch veranlaßte Dämpfung proportional der Menge der eingelagerten Atome ist, ist die Dämpfungsmessung heute zur empfindlichsten Methode der quantitativen Analyse derartiger Beimengungen geworden, deren vielseitige Verwendung reiche Erkenntnisfrüchte getragen hat.

In ähnlicher Art, wie eine neue Idee die Forschung vorantreiben kann, kann auch eine *neue Meßtechnik* sie fördern. Man denke etwa an die Erhöhung des Auflösungsvermögens bei der Gefügeuntersuchung durch die Anwendung des Elektronenmikroskopes und bei der Strukturbestimmung durch den Übergang von Röntgen- zu Elektronen- oder neuerdings Neutronenstrahlen. Wir wollen nun diesen Gesichtspunkt noch mit einem besonderen Hinweis verbinden, nämlich dem, daß die Forschungsergebnisse keineswegs immer dort wachsen, wo man es erwarten sollte. Jedermann möchte annehmen, daß die Auswertung eines so vorzüglichen analytischen Hilfsmittels, wie es gerade von Snoek gegeben worden ist, allein in einem der Metallforschung gewidmeten Institut erfolgen würde. Wenn jedoch der Inhaber eines Lehrstuhles für Elektrotechnik über hervorragende Wechselstrom-Meßbrücken mit einem großen Frequenzbereich verfügt, die dem Kollegen von der Metallkunde fehlen, kann *er* die Früchte ernten, die von diesem erwartet werden. So konnte im hiesigen Elektrotechnischen Institut durch eine subtile Messung der Frequenzabhängigkeit der Permeabilität der Einfluß der Kohlenstoffdiffusion auf die Magnetisierungsvorgänge in siliziertem Eisen sehr genau verfolgt werden. Diese aber sind für den Dynamo- und Transformatorenbau von großer Bedeutung.

Wenn ich diesen Fall soeben gewissermaßen als einen unerwarteten Übergriff in den Bereich der Metallforschung hingestellt habe, so will ich ihn jetzt in eine *übergreifende Einheit*, die *Festkörperphysik*, einordnen. Dieses Gebiet wird an der Technischen Hochschule Stuttgart in breitem Umfang gepflegt. Betrachten wir daraufhin die hiesigen Verhältnisse etwas näher. Wir sehen dann, daß das 1. Physikalische Institut an der heute mit im Vordergrund stehenden Dämpfungsforschung beteiligt ist. Es werden dort, wieder bedingt durch die Entwicklung einer besonderen Meßtechnik, aufschlußreiche Messungen bei sehr hohen Frequenzen durchgeführt. In dem Institut für theoretische Physik werden Untersuchungen an Halbleitern durchgeführt. Halbleiter sind Metalle wie Germanium oder Silizium und intermetallische Verbindungen, die von der Metallkunde sehr stiefmütterlich behandelt worden sind. Es hat sich aber gezeigt, daß die Beschäftigung mit ihnen in unvergleichlicher Weise geeignet ist, das Verständnis des Mechanismus der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle zu vertiefen. Das 2. Physikalische Institut beschäftigt sich u. a. mit atomistischen Vorgängen in Salzen, die oftmals denen, die sich in Metallen abspielen, gleichen, so daß sie als Modellstoffe herangezogen werden können, die den Vorteil haben, durchsichtig zu sein. Es erübrigt sich, auf das Institut für Röntgentechnik und die Abteilung für Metallphysik des Institutes für theoretische Physik näher einzugehen, weil beide durch Personalunion mit dem Max-Planck-Institut für Metallforschung verbunden

und damit voll und ganz der Metallphysik zugewandt sind. Dagegen sei der Vollständigkeit halber noch der Materialprüfungsanstalt und der dort beheimateten Bemühungen um die bildsame Formgebung der Metalle gedacht. Mit dieser Aufzählung ist die wissenschaftspolitische, die organisatorische Seite der Wege, die die Metallforschung geht, gestreift, soweit sie unsere Hochschule betrifft. Offenbar ist die Metallforschung, deren Schwerpunkt im Lande Baden-Württemberg an der Technischen Hochschule Stuttgart liegt, in fruchtbarster und anregendster Weise der eben dort beheimateten Festkörperphysik eingefügt, als deren Teilgebiet sie mit Recht in beachtlichem Umfange angesprochen werden darf.

Es liegt nun verständlicherweise im Bereiche der Wahrscheinlichkeit, daß die Metallforschung ihrerseits gelegentlich auf fremden Pfaden wandelt. Von einem derartigen Fall will ich heute erstmals vor einem größeren Kreise sprechen. Bei der Untersuchung und Aufklärung sehr eigenartiger Korrosionsschäden an Maschinen der Papierfabrikation sind wir u. a. auch mit dem schwierigen *Abwasserproblem* dieses Industriezweiges in Berührung gekommen. Sicherlich ist Ihnen bekannt, daß die Aufbereitung der Abwässer im Zusammenhang mit der stetig wachsenden Verschmutzung unserer Wasserläufe eine bedeutende Rolle spielt. Zwar gibt es schon verschiedenartige Reinigungsmethoden, jedoch ist deren Wirkungsgrad – je nach der Art des Abwassers – häufig unzureichend. So bereitet z. B. gerade bei den Papierabwässern die Entfernung gewisser Füllstoffe bisher noch große Schwierigkeiten. Um hier helfend einzugreifen, haben wir, von einfachen Laboratoriumsversuchen ausgehend, ein technisch interessantes Verfahren ausgearbeitet, mit dessen Hilfe die verunreinigenden, äußerst feinen Partikelchen rasch an der Wasseroberfläche abgeschieden werden. Sie bilden dort eine mechanisch leicht abziehbare Schicht, während das geklärte, reine Wasser zurückbleibt. Dieses Verfahren ist in halbtechnischem Maßstab praktisch erprobt worden und hat sich so gut bewährt, daß nunmehr von einer bedeutenden Papierfabrik unseres Landes eine großtechnische Anlage nach diesem Prinzip erstellt werden wird.

Meine Damen und Herren! Ich bin am Ende meiner Ausführungen. Es lag mir fern, eine tieferschürfende Analyse der Methodik der Forschung und der geistigen Konstitution eines Forschers zu geben. Wenn es mir gelungen ist, Ihnen an Hand einiger willkürlich herausgegriffener Geschichten und Erfahrungen einen kleinen Einblick zu geben, wie erkenntnismäßige und technische Fortschritte auf dem Gebiete der Metallkunde historisch entstanden sind, bin ich zufrieden. Den jungen Hörern unter Ihnen mögen meine Ausführungen, sofern es nötig ist, Selbstvertrauen und Zuversicht geben. Vielleicht überkommt den oder jenen das Gefühl der Unzulänglichkeit,

wenn er eine wohlformulierte Abhandlung liest. Alles scheint vorhergesehen, wohlbedacht, dem Zufall entzogen. Nun, zum rechten Handwerk gehört die Kunst der Darstellung, die alle Vorüberlegungen, Neben- und Irrwege fortläßt, die einen Vorhang vor die mühselige Arbeit des Tages zieht, kurz, die alles das ausschaltet, was mein Lehrer Gustav Tammann »Künstlers Erdenwallen« genannt hat. Ich habe Sie heute in unsere Karten blicken lassen und Ihnen lebendige Wirklichkeit gezeigt. Sie haben gesehen, wie verschlungen die Pfade der Forschung sein können. Sie sind voller Überraschungen, führen immer wieder zum Erstaunen des Forschers in unvorhergesehene Richtungen, führen zur Erkenntnis, wo sie nicht gesucht, zur technischen Anwendung, wo sie nicht erwartet wurde. So kann man es verstehen, daß gelegentlich sich des Forschers das Gefühl bemächtigt, er sei mehr der Geführte als der Führende. Max Planck war, wie er mehrfach hat erkennen lassen, Revolutionär wider Willen.

Aber eines ist jeder echten Forschung gemeinsam. Alle Ergebnisse sind im Zuge unablässiger, hartnäckiger Bemühung um die Probleme gewonnen worden, im Dienst der Erkenntnis um der Erkenntnis willen, aus der rein geistigen Freude heraus, der Natur ein Geheimnis abzuringen, ihr als Sieger und Bewunderer zugleich gegenüberzutreten. Aus drangvoller Notwendigkeit kreisen die Gedanken des Forschers unablässig, alles andere beiseite schiebend um einen Punkt. Sein Herz ist ebenso beteiligt wie sein Kopf. Denn jede tiefere Einsicht, jede wesentliche Erfindung erwächst nicht nur aus kühler verstandesmäßiger Berechnung, sondern ebenso aus schöpferischer Kraft und phantasievoller Anschauung.

Wenn mithin die Forschung die Hingabe des ganzen Menschen beansprucht – und nur wer sich seiner Wissenschaft mit Leib und Seele widmet, wird Bedeutendes erreichen und zu sagen haben –, dann ist es zu guter Letzt berechtigt, nach ihrem Wert zu fragen. Die Antwort darauf, weshalb ein Mensch die Tätigkeit als Forscher für würdig erachtet, den Inhalt seines Lebens zu bilden, lassen Sie mich geben mit Worten von Thomas Mann. Sie sind an der Stelle zu lesen, da der junge Joseph von Eliezer, dem ältesten Knecht Jakobs, in den Wissenschaften unterwiesen wird, und lauten: »Er lernte das Wunder und das Geheimnis der Zahl, die Sechzig, die Zwölf, die Sieben, die Vier, die Drei, die Göttlichkeit des Maßes und wie alles stimmte und einander entsprach, so daß es ein Staunen war und eine Anbetung des großen Einklanges.«



B 9502, e