

---

VEREINIGUNG VON FREUNDEN  
DER  
TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZU DARMSTADT E.V.

---

JAHRESBERICHT  
1994

Vereinigung von Freunden  
der Technischen Hochschule zu Darmstadt e.V.  
Ernst-Ludwigs-Hochschulgesellschaft

---

BERICHT  
über die 69. Hauptversammlung  
am 25. November 1994

Tagesordnung

1. Beratung des Vorstandsrates und Festlegung der Verteilung der Ämter des Vorsitzenden, seines Stellvertreters und des Schriftführers:  
Professor Dr.-Ing. Walter Rohmert
2. Eröffnung der Mitgliederversammlung  
Bericht über das Vereinsjahr 1993/94  
Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner,  
Vorsitzender der Vereinigung
3. Erstattung der Jahresrechnung  
Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel  
Schatzmeister und Schriftführer der Vereinigung
4. Bericht der Rechnungsprüfer  
Abstimmung über den Antrag auf Entlastung des geschäfts-  
führenden Vorstandes
5. Beschlüsse
  - a) über Bewilligungen/Nachbewilligungen
  - b) zur Bildung freier Rücklagen
  - c) über Rückstellungen
6. Wahlen zu Vorstand und Vorstandsrat  
Wahl der Rechnungsprüfer
7. Verleihung von 4 Preisen für hervorragende wissenschaft-  
liche Leistungen
8. Bericht des Präsidenten der Technischen Hochschule Darmstadt  
Professor Dr.phil. Dr.h.c. Helmut Böhme
9. Verschiedenes

Pause

10. Festvortrag

"Zur Methodik der Werkstoffauswahl. Gemeinschaftsaufgabe von  
Materialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften."  
Professor Dr.-Ing. Dr.-Ing.E.h. Dr.Sc.hc. Karl-Heinz Kloos

Ort: Lichtenberg-Haus der  
Technischen Hochschule Darmstadt,  
Dieburger Str. 241

Zeit: 14.15 Uhr

Anwesend: Jahreshauptversammlung, etwa 90 Mitglieder und  
Gäste  
Festvortrag, etwa 100 Mitglieder und  
Gäste

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

gestatten Sie mir, daß ich zunächst ein paar Worte an Sie, lieber  
Herr Professor Rohmert, richte und Ihnen und allen, die an der  
Entscheidungsfindung des Vorstandsrates beteiligt waren, recht  
herzlich danke. Ich bin sicher, daß so, wie in den vorangegangenen  
Jahren, auch in diesem Jahr wieder, alle bewilligten Mittel sinn-  
voll verwendet werden und einen wesentlichen Beitrag zur Förderung  
der Wissenschaft in Forschung und Lehre an unserer Technischen  
Hochschule Darmstadt leisten.

Herr Professor Rohmert hat Sie bereits darüber informiert, daß er  
im Zusammenhang mit seiner Emeritierung sein Amt als Vorstands-  
ratsvorsitzender übergeben möchte. Wir waren Ihnen, Herr Professor  
Hars, sehr dankbar, daß Sie bereit sind, seine Nachfolge anzutre-  
ten, sich bereit erklärt haben, zu kandidieren und mittlerweile ja  
auch gewählt worden sind. Im Namen der Ernst-Ludwigs-Hochschulge-  
sellschaft, im Namen des Vorstandes, und ich darf auch sagen des  
Vorstandsrates in dem Falle und ganz persönlich lieber Freund  
Rohmert möchte ich Ihnen ein ganz herzliches Dankeschön zurufen.  
Ein Dankeschön für Ihre jahrelange Tätigkeit im Vorstandsrat. Wir  
wissen, welche Selbstdisziplin und welche Energie es Sie manchmal  
gekostet haben mag. Sie gehören zu jenen, die eigentlich Vorbilder  
sein sollten für alle jüngeren Menschen heute, man darf zu keinem

Zeitpunkt aufgeben. Ich finde es großartig, und das wollte ich hier zum Ausdruck bringen. Es begleiten Sie unsere besten Wünsche in den neuen Lebensabschnitt, der, wie ich glaube zu wissen, angefüllt sein wird - nach wie vor - von Ihrem großen Hobby, der Wissenschaft, der Sie immer gedient haben. Herzlichen Dank und alles Gute und damit Sie sich ein wenig beliebt machen können zu Hause überreiche ich Ihnen einen Blumenstrauß.

Nun hat mich Herr Professor Hars gebeten, noch ein paar Worte als Ihr Nachfolger an Sie richten zu dürfen. Bitte schön.

Professor Dr.-Ing. Christoph Hars

Sehr geehrter Herr Rohmert,  
meine sehr verehrten Damen und Herren,

zwölf Jahre hat Herr Professor Rohmert den Vorsitz des Vorstandsrates wahrgenommen und das ist fürwahr eine lange Zeit und wie Sie gehört haben, hat Herr Professor Rohmert für das Frühjahr des kommenden Jahres seine Emeritierung eingereicht. Damit geht eine aktive, wissenschaftliche Laufbahn an der Hochschule, mit der Lehre jedenfalls, zu Ende und die Forschung geht weiter. Vielleicht darf ich die Gelegenheit nutzen, einen kurzen Rückblick zu geben.

Zwölf Jahre sind eine lange Zeit, und Herr Professor Rohmert ist vor wenigen Tagen 65 Jahre alt geworden, fürwahr ein langer Zeitraum. Herr Professor Rohmert hat hier, im Fachbereich Maschinenbau, das Fachgebiet Arbeitswissenschaften vertreten, das ist sicherlich weithin bekannt, aber trotzdem sei vielleicht ein kleiner Rückblick auch an dieser Stelle, an diesem Zeitpunkt, gewährt. Herr Professor Rohmert hat in den Jahren 1950 bis 1954 in Aachen studiert, insofern sind Sie auch ein Externer für die Technische Hochschule Darmstadt. Herr Professor Rohmert hat Elektrotechnik studiert und sich aber schon während seiner Studienzeiten mit dem Gebiet der Arbeitswissenschaften beschäftigt. Er ist von 1954 bis 1956 zwei Jahre in der Industrie bei der AEG gewesen und ist dann, schon seinem tieferen Interesse und seinen Neigungen entsprechend, zum Max-Planck-Institut gewechselt, zum Institut für Arbeits-

physiologie in Dortmund. In dieser Zeit und nebenher, neben der Tätigkeit, hat Herr Professor Rohmert ein Zweitstudium an der RWTH abgelegt. Sie haben Physiologie studiert, wie Sie mir gesagt haben. Im Jahr 1959, also während dieser Zeit, folgt eine Promotion zum Thema "Erholungspausen bei statischer Muskelbelastung" und schon 1963 eine Habilitation mit dem Thema "Muskelermüdung und Arbeitsgestaltung". Es sind also, wenn man die Studienzeit als Anfang nimmt, fast 44 Jahre vergangen, in denen Sie sich doch schon beginnend und dann immer intensiver mit dem Gebiet der Arbeitswissenschaft beschäftigt haben. 1963 kommt Professor Rohmert an die TH Darmstadt. Er wird in der damaligen Fakultät Maschinenbau berufen, zum ordentlichen Professor und Institutsdirektor für das vormalige Institut und den Lehrstuhl des heutigen Arbeitsgebietes Arbeitswissenschaft. Es kommen ja stürmische Jahre, wie wir alle wissen. Kurz vor der Veränderung der Hochschule oder im Laufe dieser Zeit nimmt Herr Professor Rohmert schon die Stelle eines Prorektors ein, in einem dreiköpfigen Direktorium. Mit der neuen Hochschule und Hochschulstruktur widmet sich Herr Rohmert der Mitarbeit in Ausschüssen, insbesondere im ständigen Ausschuß 3, der über die Finanzen zu wachen und zu entscheiden hat. Im Jahre 1978/79 ist Herr Kollege Rohmert Dekan im Fachbereich Maschinenbau und seit 1982, und damit schließt sich der Bogen, Vorsitzender des Vorstandsrates der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule zu Darmstadt e.V. Das sind nun 12 Jahre. Eine lange Zeit, auch gemessen an der noch viel längeren Zeit von über 31 Jahren, die Herr Kollege Rohmert hier, an der Technischen Hochschule, verbracht hat. Ich habe, und das ist auch eben schon in den Worten von Herrn Dr. Werner angeklungen, wir haben allen Grund, Herrn Professor Rohmert auf das herzlichste für die Arbeiten, die Sie in diesem langen Zeitraum wahrgenommen haben und die damit getragene Verantwortung zu danken. Wir wünschen Ihnen für die Zukunft alles Gute. Wir würden uns natürlich freuen, Sie häufiger zu unseren Jahreshauptversammlungen hier wieder begrüßen zu dürfen. An der Wirkungsstätte, an der Sie immerhin an den Tagen, an denen möglicherweise noch gerade unser Bundeskanzler Adenauer hieß oder es war schon gerade im Wechsel des Herbstes 1963 Bundeskanzler Erhard, auf jeden Fall in Amerika die Zeit des Präsidenten Kennedy. Es folgt auch in dieser langen Zeit die dramatische Ver-

änderung Ende der 60er Anfang der 70er Jahre, und wir haben allen Grund, Herr Professor Rohmert, insbesondere auch der Fachbereich Maschinenbau, für Ihren Einsatz zu danken. Es stand ja damals an, daß man die Fachbereiche aufteilen wollte in mehrere oder viele kleine Fachbereiche, und ich denke, die Hochschule ist sich heute einstimmig und im wesentlichen einig, daß es gut war, daß der Fachbereich Maschinenbau damals einem Drängen von Außen, sich aufzuteilen, nicht gefolgt ist, und Sie haben sich dafür sehr eingesetzt, daß der Maschinenbau zusammenblieb. Das ist, denke ich, ein wichtiger Einsatz, und wir haben es schon gehört aus den Worten von Herrn Dr. Werner, wie lange und ich habe es auch erwähnt, Herr Professor Rohmert diese Tätigkeit im Vorstandsrat wahrgenommen hat und, wie wir eben an den Folien gesehen haben, sich für eine gerechte und gute Verteilung der zur Verfügung stehenden Mittel gesorgt hat. Mit Ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit auf dem Gebiet der Arbeitswissenschaft haben Sie internationale Anerkennung für sich erworben, ich denke auch für den Fachbereich Maschinenbau und, das darf man sicherlich auch sagen, für die TH Darmstadt insgesamt. Wir gratulieren Ihnen und danken Ihnen. Hier, heute speziell, danken wir Ihnen für Ihren Einsatz und Ihre intensive Mitarbeit im Vorstandsrat der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Danke vielmals.

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Vielen Dank, Herr Professor Hars, und viel Glück bei Ihrer Arbeit. Nun erlauben Sie mir, etwas zu tun, was mir eigentlich nicht zusteht, mich als Vorsitzender des Vorstandes in einem Punkt in die Kompetenzen des Vorstandsrates hineinzudrängen. Wir haben eben gesehen, daß wir uns eigentlich alle im Vorstandsrat einig waren, bezüglich der Vorhaben, die es galt, heute hier abzusegnen. Interessanterweise ist ja auch gesagt worden, haben die Reisekosten und Gastvorträge, die unter dem unglücklichen Titel "Präsident" laufen, wieder Dreie dazu veranlaßt zu sagen: "No, Sir". Dazu eine Bemerkung. Wir sollten vielleicht den Titel ändern, denn ich glaube, der einzige, der für dieses Geld nicht gereist ist und keinen Gastvortrag gehalten hat, ist der Präsident. Ich glaube, da ist irgendwo ein Mißverständnis, und ich meine, es paßt großartig

in unser heutiges Thema, nämlich

## "TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT - FIT FÜR EUROPA"

daß wir ausgerechnet in dem Moment sagen, bis Eberstadt und Arheilgen darfst Du reisen, aus. Also ich glaube, wir sollten hier alle, die wir seither der Meinung waren etwas Gutes zu tun, ich unterstelle ja niemandem eine böse Absicht, doch einmal überlegen, ob das nicht etwas, ja erlauben Sie mir, ich möchte niemanden angreifen, provinziell gedacht ist, zu sagen, also von der TH Darmstadt, da ist eben nicht zu erwarten, daß einmal ein Gastvortrag hier stattfindet, daß auch einmal ein Professor ein paar Würstchen bekommt, wenn er hierher kommt, und es ist auch nicht zu erwarten, daß irgendwelche Reisen auch von jüngeren Nachwuchskräften der Hochschule durchgeführt werden. Wir lassen uns das dann von den Ländern, die ärmer sind als wir, bezahlen. Entschuldigen Sie, aber das lag mir einfach am Herzen, und ich hoffe, Sie sind mir nicht böse.

Ich rufe nun auf den

TOP 2 "Eröffnung der Mitgliederversammlung

Bericht über das Vereinsjahr 1993/94"

Unsere heutige 69. Hauptversammlung, ich habe es eben schon erwähnt, steht unter dem Motto "Technische Hochschule Darmstadt - Fit für Europa". Wir bekennen uns damit voll zu einem vereinten Europa und sehen unser Ziel, der Förderung der Wissenschaft und Lehre an der Technischen Hochschule Darmstadt unter dem Aspekt dazu beizutragen, daß unsere Hochschule den Herausforderungen gerecht werden kann, die durch die europäische Einigung auf sie zukommen.

Ich kann feststellen, daß die Einladungen form- und fristgerecht erfolgt sind und die Hauptversammlung damit beschlußfähig ist.

Ich begrüße mit großer Freude Frau Ruth Wagner, Abgeordnete des Hessischen Landtages und Fraktionsvorsitzende und Mitglied unseres Vorstandsrates, heute in unserer Mitte.

Wie immer gilt auch ein besonderer Gruß Herrn Professor Böhme, dem Präsidenten der Technischen Hochschule Darmstadt, gleichzeitig für alle Mitglieder des Lehrkörpers der Technischen Hochschule. Ihnen, Herr Professor Böhme, mit Ihrer direkten und offenen Art, verdanken wir besonders, daß die Zusammenarbeit zwischen Ihnen, Ihren Kollegen der Hochschule und unserer Vereinigung auch in diesem Jahr wieder geradlinig und unkompliziert verlief.

Sie und Ihre engeren Mitarbeiter haben uns immer klar und, was wichtig ist, ehrlich signalisiert, wo Sie Hilfe wirklich brauchen, und wir haben stets, soweit es in unseren Kräften stand, ebenso unkompliziert und unbürokratisch geholfen, und ich glaube, das sollte ich auch einmal hervorheben, wie wichtig es ist, daß man sich jederzeit auch einmal erkundigen kann, wenn man nur beschränkte Mittel hat, was ist denn nun prioritätsmäßig nach vorne zu setzen und was nach hinten. Ich fand es großartig, daß Sie das nie eigentlich nach der Methode gemacht haben, ich habe das zu entscheiden, sondern eigentlich immer gesagt haben, da muß ich mit dem Kollegen oder jenem Kollegen auch einmal reden. Vielen Dank dafür.

Mein nächster Gruß gilt einem aus unseren eigenen Reihen, unserem Ehrenmitglied, Herrn Senator Dr. Franz Wenzel, den wir wohlbehalten unter uns begrüßen dürfen. Herzlich willkommen.

Ein besonderer Gruß natürlich auch an Herrn Professor Kloos, unserem heutigen Festredner, der an unserer Hochschule seit Jahren in bewährter Weise das Institut für Werkstoffkunde und die Staatliche Materialprüfungsanstalt leitet. Ist er schon eingetroffen? Nein. Er hat aber gesagt, er kommt.

Ihnen, Herrn Professor Kloos, und Ihren Mitarbeitern hätte ich jetzt gesagt, wenn er da wäre, aber ich sage es auch so, und den beiden Instituten haben wir herzlichst zu danken für den hochinteressanten und wirklich beeindruckenden Einblick, den diejenigen, die an der Führung heute morgen teilnehmen konnten, erhalten haben. Wir haben gesehen und wir haben hören können, daß die Institute von Herrn Professor Kloos fraglos fit für Europa sind und das ist etwas, was wir eigentlich ja alle anstreben müssen.

Mit großer Freude begrüße ich natürlich auch die diesjährigen Preisträger mit ihren Angehörigen sowie die Herren Professoren, die deren hervorragende wissenschaftliche Arbeiten betreut haben. Es freut uns besonders, daß die Qualität vieler Diplom- und Doktorarbeiten so ausgezeichnet ist, daß es für das Preiskomitee äußerst schwierig ist, unter den vielen Kandidaten eine gerechte Auswahl zu treffen. Dies führte in diesem Jahr dazu, daß wir statt der üblichen Zahl von drei Preisträgern, vier erfolgreiche Nachwuchswissenschaftler auszeichnen werden. Auch dies, wie ich meine, ein Zeichen dafür, daß unsere wissenschaftliche Elite fit ist für Europa.

Zum guten Schluß gilt mein Gruß den Vertretern der Presse, die für unsere Sache eine dienende, objektive und förderliche Berichterstattung gewährleisten.

Zwei gerngesehene Gäste mußten sich leider wegen anderweitiger Verpflichtungen heute entschuldigen und können nicht hierherkommen.

Unser Mitglied, Frau Staatsministerin Professor Dr. Evelies Mayer vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst sowie unser Mitglied, Herr Peter Benz, der Oberbürgermeister unserer Stadt.

Bevor ich nun meinen Bericht über das Vereinsjahr 1993/94 gebe, wollen wir gemeinsam unserer Toten gedenken.

Es verstarben im Berichtszeitraum

Dr. Karl Heinrich Walter Turck, England  
Dipl.-Ing. Bernhard Sälzer, Darmstadt  
Professor Dr.-Ing. F. W. Gundlach, Berlin  
Amtsrat i.R. Fritz Groh, Darmstadt  
Professor Dr.-Ing. Josef Mock, Darmstadt  
Professor Dr. Helmut Gärtner, Kassel  
Professor Dr.-Ing. Heinz Fischer, Darmstadt  
Regierungsbaudirektor i.R. Friedrich Holtz, Darmstadt  
Richter Heinz Wilzek, Mühlthal  
Professor Dr.-Ing. Rudolf Klute, Gaggenau

Dr. Ernst Kohlhepp, Kelkheim  
Dipl.-Ing. Johannes Saal, Rednitzhembach  
Professor Dr.phil. Georg Friedrich Koch, Mühlthal  
Karl-Heinz Cuny, Darmstadt  
Dr.-Ing. Gerhard Burkert, Darmstadt  
Dr.-Ing. Wilfried Hierse, Darmstadt

und ich darf vielleicht einige besondere Worte sagen zu dem Tod  
unseres langjährigen Geschäftsführers,

Herrn Dr.phil. Fritz von Werder, Darmstadt

Er war von 1969 bis 1982 der Geschäftsführer unserer Vereinigung.  
Er hat sich in hohem Maße um den reibungslosen Ablauf der von uns  
erwarteten und zu erbringenden Leistungen verdient gemacht. Er war  
allseits beliebt und sein Einsatz, auch im hohen Alter, für unsere  
Vereinigung war jederzeit vorbildlich und erfolgreich. Wir haben  
Fritz von Werder viel zu verdanken.

Allen Verstorbenen werden wir ein ehrendes Andenken bewahren. Un-  
sere Teilnahme gilt ihren Angehörigen. Sie haben sich zu Ehren der  
Verstorbenen von Ihren Plätzen erhoben. Ich danke Ihnen.

Meine sehr verehrten Damen, meine Herren,

im vergangenen Jahr habe ich Ihnen anlässlich des 75. Geburtstages  
unserer Vereinigung dargelegt, was die Vereinigung der Freunde der  
Technischen Hochschule Darmstadt für unsere Hochschule leistet.  
Wir setzten auch in dem inzwischen abgelaufenen Jahr unsere Förde-  
rung konsequent und unbürokratisch fort und dies, obwohl wegen der  
immer niedriger gewordenen Zinsen unsere Kapitalerträge leider  
auch erhebliche Einbußen erleiden.

Unbürokratische Hilfe haben wir auch besonders in solchen Fällen  
geleistet, in denen hoffnungsvollen jungen Wissenschaftlern die  
Teilnahme an Fachkonferenzen und Ausbildungsveranstaltungen ermög-  
licht werden sollte.

Ein weiteres, besonderes Beispiel unkonventioneller Hilfe ist unsere finanzielle Unterstützung für den Erhalt dieses schönen Hauses, in dem wir heute wieder unsere Tagung abhalten können. Wir haben 1993 einen wesentlichen Beitrag zur Beleuchtungssituation gegeben und gerade jetzt, in der letzten Vorstandssitzung, beschlossen, dem Lichtenberghaus in der Frage der Möblierung unter die Arme zu greifen.

Bevor ich zu meinem Jahresüberblick komme, möchte ich Ihnen noch mitteilen, daß wir das anlässlich der Hauptversammlung des letzten Jahres vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst erhaltene Geburtstagsgeschenk in Form eines mit DM 15.000,00 dotierten Zusatzstipendiums in einer sorgfältig vollzogenen Auswahlprozedur vergeben haben.

Dem Gewinner unserer Ausschreibung, den wir unter nahezu 30 Bewerbern ermittelten, nämlich,

Herrn cand. Wirtsch.-Ing. André Jaritz,

konnten wir ein Studienjahr an der renommierten University of Illinois/Urbana Champaign ermöglichen. Es sei noch berichtet, daß die überwiegende Zahl der interviewten Bewerber sowohl einen ausgezeichneten persönlichen Eindruck hinterließ, als auch ein hohes Ausbildungsniveau hat. Es zeigte sich, daß es auch heute noch für begabte Studenten möglich ist, in vier Semestern ein Vordiplom mit der Note 1 zu machen.

Diese Situation reflektiert zweierlei: Das hohe Ausbildungsniveau der Technischen Hochschule Darmstadt und den starken Leistungswillen unseres akademischen Nachwuchses.

Doch nun zum Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr 1993/94. Unsere Mitgliederzahl nimmt seit Jahren zwar langsam aber stetig zu. So hatten wir Anfang November 1986 1.472, Anfang November dieses Jahres, d.h. nach 8 Jahren, 1.544 Mitglieder, d.h. 72 mehr.

Eine in diesem Jahr vorgenommene Überprüfung des Mitgliederbestandes ergab dabei, daß die Sockelzahl zu korrigieren war. Entgegen dem vorjährigen Bericht hatten wir am 01. April 1992 nicht 1.539 Mitglieder, sondern lediglich 1.485, am 01. April 1993 1.491, am 01. April 1994 1.533, also effektiv 42 mehr. Im Laufe des Geschäftsjahres 1993/94 sind 103 Mitglieder hinzugekommen, 34 sind ausgetreten, 18 verstorben und 3 Mitglieder sind unbekannt verzogen. Wir mußten zu unsrem Bedauern die Mitgliedschaft von 6 Damen und Herren gemäß § 5 unserer Satzung als erloschen ansehen, weil trotz mehrfacher Mahnung die Mitgliedsbeiträge über Jahre nicht bezahlt wurden. Trotz unserer von Jahr zu Jahr leicht steigenden Mitgliederzahl muß es unser vordringliches Ziel bleiben, die Zahl der "Dauermitglieder", also die Zahl derjenigen, die uns über viele Jahre treu bleiben, zu vergrößern. Wir haben leider immer eine relativ große Zahl von "Kurzzeitmitgliedern", die häufig vordergründiger Vorteile wegen zu uns stoßen, so z.B. wegen der dann kostenfreien Teilnahme am Hochschulsport. Ich möchte Sie daher alle erneut dazu auffordern, treue Mitglieder für uns zu werben. Dies auch in Ihrem Freundes- und Bekanntenkreis und vielleicht verbunden mit dem Hinweis, daß auch im fortgeschrittenen Alter Sport ganz gesund sein soll.

An dieser Stelle muß ich Sie leider auch darüber informieren, daß es mit der Zahlungsmoral mancher Mitglieder nicht zum besten steht. So mußten wir in diesem Herbst fast 300 Mahnbriefe verschicken, was heißt, daß nahezu jedes fünfte Mitglied gemahnt werden mußte. Daß damit ein beträchtlicher Arbeitsaufwand und hohe Kosten verbunden sind, versteht sich ja wohl von selbst. Ich darf also hier alle Betroffenen, sofern überhaupt der Eine oder die Eine hier unter uns sein sollte, was ich nicht glaube, auch hier herzlich bitten, unsere "lean administration" zu unterstützen. Es gilt einmal der Satz, eine Mark kann man nur einmal ausgeben, entweder für eine Briefmarke oder für die Forschung.

Es gibt aber - und dies zum Glück überwiegend - auch das Gegenteil, nämlich die pünktlichen Zahler und die großzügigen Spender. Ich möchte daher an dieser Stelle all jenen danken, die im zurückliegenden Jahr unsere Arbeit finanziell unterstützt haben. Dieser Dank gilt besonders den Wirtschaftsunternehmen, die auch in die-

sem Vereinsjahr den wesentlichsten Teil unseres Spendenaufkommens erbracht haben. Unser Dank gilt aber auch den vielen kleinen Spendern, die mit dazu beigetragen haben, daß in den beiden letzten Vereinsjahren, wie auch im laufenden, die jährlichen bzw. monatlichen Gesamterträge trotz der schwieriger gewordenen Wirtschaftslage noch konstant geblieben sind.

Es fanden im Berichtsjahr 1993/94 wieder zwei Vorstandssitzungen statt, und zwar am 03. Mai und 18. Oktober 1993. In diesen Sitzungen befaßten wir uns, wie immer, vor allem mit der Festlegung des Rahmens für die Jahresausschüttung, der Bewilligung ausgewählte Anträge für Geräte und Literatur, der Beschlußfassung über Rückstellungen, den Wahlen zu Vorstand und Vorstandsrat, aber auch mit zahlreichen Tagesfragen, meist Wünschen nach rascher, unbürokratischer finanzieller Hilfe in der einen oder anderen Angelegenheit.

Wie in den vergangenen Geschäftsjahren strebten wir auch im Berichtszeitraum eine möglichst hohe Ausschüttung an. Die kritische Durchsicht der Anträge ergab eine Bewilligungssumme von DM 472.110,00, also nahezu DM 30.000,00 mehr als im Vorjahr. Wir wollen außerdem wiederum einen wesentlichen Beitrag zur Substanzerhaltung leisten, indem wir eine weitere freie Rücklage in der Höhe von DM 120.000,00, also von insgesamt jetzt DM 555.000,00 auf dann DM 675.000,00 vorschlagen.

Wie in den Vorjahren kamen für Fälle, die den entsprechenden Kriterien genügen, auch wieder Mittel aus der PUNGA-Stiftung zur Ausschüttung, nämlich DM 64.713,94. Der größte Teil davon wurde an Doktoranden gezahlt, die durch unverschuldete Einstellung staatlicher Förderung mittellos, d.h. bedürftig wurden.

In einem weiteren Fall besonderer Bedürftigkeit haben wir einem auf Dauerpflege angewiesenen Informatikstudenten einen 10-monatigen Studienaufenthalt in den USA ermöglicht, den er erfolgreich absolvieren konnte.

Insgesamt haben wir, seitdem die PUNGA-Stiftung bei uns verwaltet wird, DM 456.830,00 an bedürftige bzw. kranke Studierende gegeben, wobei wir trotzdem das Volumen der Stiftung beträchtlich erhöhen konnten.

Ich komme nunmehr zu TOP 3 "Erstattung der Jahresrechnung", diese wird unser Schatzmeister, Herr Dr. Nothnagel, Ihnen vorlegen. Gleichzeitig darf ich, mit Ihrem Einverständnis, den TOP 4, nämlich

"Bericht der Rechnungsprüfer" aufrufen, dies, um anschließend über die Entlastung des geschäftsführenden Vorstandes abstimmen zu können.

Ich darf zunächst Herrn Dr. Nothnagel und dann Herrn Dr. Wissenbach ans Pult bitten. Vielen Dank.

Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Schatzmeister und Schriftführer

Sehr verehrte Damen und Herren,

vor Jahresfrist hatte ich Ihnen an dieser Stelle bereits einen Ausblick auf das Geschäftsjahr 1993/94 gegeben, über das ich Ihnen nun abschließend berichten werde.

Sie erinnern sich, daß ich darauf hingewiesen habe, daß zur Mitte des Geschäftsjahres ein im Vorjahresvergleich konstantes Beitrags- und Spendenaufkommen zu verzeichnen war bei leider rückläufigen empfängerbestimmten Spenden. Diese Tendenz hat sich bis zum 31.03.1994, dem Abschluß unseres Geschäftsjahres, fortgesetzt. Die empfängerbestimmten Spenden waren mit DM 727.000 im Vergleich zu den beiden Vorjahren - da hatten wir DM 971.000 und DM 893.000 Eingänge zu verzeichnen - deutlich rückläufig und fielen als Folge der Rezession in der Bundesrepublik auf das Niveau von 1991 zurück.

Erfreulicherweise konnten wir bei den Einnahmen aus Mitgliedsbeiträgen und freien Spenden das gute Vorjahr sogar nochmals leicht übertreffen mit insgesamt DM 251.000. An dieser Stelle ein Dank an unsere Mitglieder und Mitgliedsfirmen, die uns auch in wirtschaftlich schwierigeren Zeiten die Treue gehalten und zu dem erfreulichen Ergebnis beigetragen haben. Da die Kapitalerträge mit

DM 520.000 nur unwesentlich unter dem Vorjahr lagen, haben wir auf der Einnahmenseite mit DM 771.690 (ohne die empfängerbestimmten Spenden) praktisch den gleichen Zugang wie im Vorjahr zu verzeichnen, da hatten wir DM 769.179.

Ein kurzer Blick auf die Ausgabenseite, wo wir bei konstanten Verwaltungskosten in Höhe von DM 81.000 mit DM 432.000, wiederum ohne die empfängerbestimmten Spenden, in diesem Jahr etwas sparsamer verfahren sind als im Vorjahr. Insgesamt hatten wir in 1993/94 einen Einnahmenüberschuß von DM 257.000 zu verzeichnen - nach einer Unterdeckung von DM 83.000 im Vorjahr.

Somit können wir nach einem Rückgang des Bruttovermögens im letzten Jahr wieder einen Anstieg von DM 6,935 Mio auf DM 7,005 Mio verzeichnen. Das verfügbare Vermögen, d.h. das Vermögen der Vereinigung ohne die empfängerbestimmten Mittel, stieg sogar von DM 5,084 Mio auf DM 5,168 Mio an. Hierin enthalten sind DM 808.000 aus dem PUNGA-Nachlaß, ein kleiner Rückgang von DM 9.000 gegenüber dem Vorjahr. Diese Mittel dürfen nur zur Unterstützung bedürftiger Hochschulangehöriger eingesetzt werden.

An bemerkenswerten Veränderungen in der Vermögensübersicht möchte ich noch auf die freie Rücklage hinweisen. Hier hatten Sie im letzten Jahr einer Erhöhung um DM 120.000 auf DM 555.000 zugestimmt. Auch in diesem Jahr schlagen wir eine Erhöhung um exakt den gleichen Betrag auf DM 675.000 vor, wozu wir noch Ihre Zustimmung einholen müssen. Zum Verständnis: Mit dieser Erhöhung der freien Rücklage wollen wir wieder einen Beitrag zum Erhalt unseres Vermögens bezüglich inflationärer Effekte leisten im Rahmen des Steuerbereinigungsgesetzes von 1986.

Abschließend ein kurzer Kommentar zur Entwicklung der von uns betreuten Stiftung der Rotary-Clubs Bergstraße, Darmstadt und Kranichstein: Hier betrug das Vermögen am 31.03.1994 abzüglich des im Juni ausgezahlten Förderpreises in Höhe von DM 15.000 DM 121.900. Hierfür herzlichen Dank an die Mitglieder der Rotary-Clubs.

Der Ihnen vorgetragene Bericht wurde vom Finanz- und Rechnungswesen der Firma Röhm geprüft und mit einem uneingeschränkten Bestätigungsvermerk versehen.

Auch in diesem Jahr möchte ich es nicht versäumen, der Mitarbeiterin der Vereinigung, Frau Fischer, sowie deren Geschäftsführer, Herrn Dr. Schreyer, meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Den Mitgliedern und allen Spendern meinen besonderen Dank. Bitte halten Sie uns die Treue und helfen Sie uns weiterhin wie bisher.

SIE SIND MITGLIED DER ERNST-LUDWIGS-HOCHSCHULGESELLSCHAFT  
SIND ES IHRE FREUNDE AUCH?  
BITTE WERBEN SIE NEUE MITGLIEDER ODER SPENDEN.

Bankdirektor Dr. Heinz Wissenbach

Herr Vorsitzender, verehrte Damen und Herren,

ich darf zum Punkt 4 der Tagesordnung das Protokoll über die Prüfung der Buchhaltung verlesen.

"Die Rechnungsprüfung hat am 19.09.1994 in den Räumen der Vereinigung stattgefunden.

Die in der 68. Hauptversammlung am 26.11.1993 bestellten Rechnungsprüfer, Herr Dr. Heinz Wissenbach und Herr Fritz-Georg Freiherr von Ritter, haben die Buchhaltung in Ordnung vorgefunden. Gestützt auf den ausführlichen Prüfungsbericht der Röhm GmbH, Darmstadt, vom 30.06.1994 wurde die Verwendung der bewilligten Mittel stichprobenweise geprüft. Außerdem wurden die ausgewiesenen Bankguthaben mit den Kontoauszügen verglichen.

Darüber hinaus sind die ordnungsmäßigen Verbuchungen von eingegangenen freien Spenden in ausgewählten Fällen geprüft worden.

Auch im Geschäftsjahr 1993/94 ergaben sich keinerlei Beanstandungen.

Im Namen der Vereinigung möchten wir Herrn Dr. Karlheinz Nothnagel, Herrn Dr. Günther Schreyer und Frau Fischer für die im abgelaufenen Geschäftsjahr geleistete vorzügliche Arbeit unseren Dank aussprechen.

Darmstadt, den 22. September 1994

gez. Dr. Wissenbach                      gez. von Ritter"

Das war schon das Ende meines Berichtes. Sie sehen, wie immer, es war alles in Ordnung, keinerlei Beanstandungen.

Es bleibt mir nur noch zu Punkt 4 der Tagesordnung ganz offiziell den Antrag zu stellen, den geschäftsführenden Vorstand zu entlasten. Danke schön.

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Meine Damen und Herren,

ich darf zunächst Ihnen, Herr Dr. Nothnagel, unserem Schatzmeister, für die Übersicht über unsere Finanzen herzlich danken und ganz besonders natürlich für den großartigen Einsatz, aber auch Ihnen, Herr Dr. Wissenbach und in Abwesenheit, er mußte sich heute entschuldigen, Herrn von Ritter danken für die Arbeit, die Sie auf sich genommen haben, und wir sind natürlich im Vorhinein alle etwas entlastet, das alles in Ordnung befunden wurde.

Meine Damen und Herren,

Sie haben den Antrag gehört zur Entlastung, und ich möchte diesen Antrag hier zunächst zur Diskussion stellen. Gibt es irgendwelche Fragen an unseren Schatzmeister oder an den Rechnungsprüfer. Wenn das nicht der Fall ist, wer ist gegen die Entlastung? Wer enthält sich der Stimme? Dann darf ich mich sehr herzlich im Namen aller Betroffenen für Ihr Vertrauensvotum bedanken.

Ich möchte aber die Gelegenheit nutzen, um auch einen ganz besonderen Dank an unsere engagierte und bewährte Mitarbeiterin, Frau Fischer, und den wirklich nimmermüden, engagierten und erfolgrei-

chen Geschäftsführer, Herrn Dr. Schreyer, und, wenn Sie erlauben, an zwei Damen, die Herrn Wenzel ursprünglich, dann Herrn Nothnagel und mir eigentlich immer wieder gesagt haben, das muß Du gleich machen, ja, nämlich den Dank an Frau Steffanowski, die jetzt ausgeschieden ist bei Ihnen und bei mir an Frau Ehrenreich, jetzt aussprechen. Sie haben es verdient.  
Meine Damen und Herren,

der geschäftsführende Vorstand ist nunmehr einstimmig entlastet. Ich möchte nun meinerseits gerne den TOP 5 der Tagesordnung aufrufen, aber einen Moment, wir müssen ja die Rechnungsprüfer erst neu wählen. Sie haben beide erklärt, sie würden im Falle ihrer Wahl bereit sein, dieses Amt wieder anzunehmen.

Darf ich fragen, ob jemand gegen die Wiederwahl ist?, der muß es dann selbst machen. Enthält sich jemand der Stimme?, der muß es auch selbst machen. Dann darf ich feststellen, einstimmig gewählt. Herzlichen Dank, daß Sie sich bereit erklärt haben, Sie und Herr von Ritter, das weiter durchzuführen.

Wir kommen aber jetzt zu dem Fahrplan zurück, nämlich zu Punkt 5 der Tagesordnung "Beschlüßfassung über Bewilligungen und Nachbewilligungen, zur Bildung freier Rücklagen und über Rückstellungen".

Hierunter fallen ja die Anträge auf finanzielle Förderung, die über die Kompetenz des Vorstandes hinausgehen und über die Herr Professor Dr. Rohmert zum Teil sprach bzw. den von Herrn Dr. Nothnagel zu machenden Vorschlag zur Bildung freier Rücklagen bzw. von Rückstellungen.

Herr Dr. Nothnagel wird noch einmal so freundlich sein, Ihnen die Erläuterungen zu geben, und ich darf Sie bitten, dies hiermit zu tun.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Schatzmeister und Schriftführer**

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Vorschlag, den wir machen ist, wie in den letzten Jahren eine eine Aufstockung der freien Rücklage vorzunehmen, dieses Mal um DM 120.000,00 von DM 555.000,00 auf DM 675.000,00. Wie ich Ihnen schon vorhin erläutert habe, ist es eigentlich eine Maßnahme, die zu einem leichten Zuwachs unseres Vermögens führt, so daß wir im Prinzip gegenüber inflationären Effekten unseren Wert behalten, das haben wir seit einigen Jahren so gemacht, und ich möchte Sie bitten, diesem Vorschlag erneut zuzustimmen.

Ich nehme an, daß das somit genehmigt ist. Danke schön.

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

So, wir kommen dann zu TOP 6 "Wahlen zu Vorstand und Vorstands-rat", und ich darf Ihnen vorschlagen, daß Sie Ihre Wahlzettel einmal zücken. Ich möchte Sie darüber informieren, in der Zwischenzeit, in der Sie sie zücken, daß wir zur Jahreshauptversammlung 1995 einen Antrag auf Satzungsänderung stellen wollen, also nicht heute, sondern 1995, der die Zahl der bestellten Vertreter der Fachbereiche betrifft.

Bisher haben wir satzungsgemäß 9 Vertreter der Fachbereiche. Einer davon, der Vertreter für die Fachbereiche 1, 2 und 3, vertritt ca. 4.250 Studenten. Allein der Fachbereich 1 hat aber über 2.000 Studierende und liegt damit so hoch, wie andere, im Vorstandsrat vertretene Fachbereiche bzw. Fachbereichsgruppen, und er sollte daher eine eigene Vertretung haben. Um aber für die Zukunft überhaupt flexibler sein zu können, wollen wir den § 13, d unserer Satzung so ändern, daß wir "bis zu 12" bestellte Vertreter der Fachbereiche haben können.

Dies, um dann wieder eine ausgewogene Vertretung der Interessen zu ermöglichen. Wohlgermerkt, dies ist nur eine Vorankündigung, damit sich jeder auch Gedanken darüber machen kann, ob er bereit ist, der Satzungsänderung in unserer nächsten Hauptversammlung zuzustimmen.

Doch nun zu den Wahlen. Bitte, die Wahlzettel haben Sie jetzt alle in Ihrer Hand.

Es stehen beim Vorstand an zur Wiederwahl:

Professor Dr.-Ing. Fritz Brandt, stellv. Vorsitzender  
Langgässerweg 14, 64285 Darmstadt

Dipl.-Math. Peter Schnell

Vorstandsvorsitzender der Software AG,  
Umlandstraße 12, 64297 Darmstadt

Für den Vorstandsrat stehen zur Neuwahl an:

Dr. Dietrich Botsch

Mitglied des Bereichsvorstandes des Bereiches  
Private Kommunikationssysteme der Siemens AG,  
Hofmannstraße 51, 81359 München

Klaus Moske

Leiter Forschung und Entwicklung der WELLA AG,  
Berliner Allee 65, 64274 Darmstadt

Dr.-Ing. Rainer Opferkuch

M.A.N.-ROLAND Druckmaschinen AG,  
Christian-Pleß-Straße 30, 63069 Offenbach

Für den Vorstandsrat stehen zur Wiederwahl an:

Ehrensator Professor Dr.-Ing. Harry M. Greiner

ehemaliges Mitglied des Vorstandes der M.A.N.-ROLAND  
Druckmaschinen AG,  
Hugo-Eberhardt-Weg 1, 63069 Offenbach

Herbert Hahn

Mitnhaber der J.G. Kahlert + Söhne OHG, Hahn + Söhne OHG,  
Hof Herrenberg, 64753 Brombachtal

Professor Dr.-Ing. Michael Hausdörfer

BTS Broadcast Television Systems GmbH,  
Robert-Bosch-Straße 7, 64293 Darmstadt

Dr.rer.pol. Dipl.-Kfm. Philipp Hölzel  
Eulbacher Straße 46, 64711 Erbach

Professor Dr. Norbert Korn  
Mitglied des Vorstandes der Hartmann & Braun AG,  
Gräfstraße 97, 60487 Frankfurt

Direktor Dipl.-Wirtsch.-Ing. Philipp Magel  
Vorstandsmitglied der Dyckerhoff AG,  
Postfach 2247, 65012 Wiesbaden

Hans-Martin Scheuch  
Vorsitzender des Beirats der Scheuch GmbH & Co. KG,  
Rheinstraße 48, 64367 Mühlthal

Ehrensator Dr.jur. Wolfgang Zimmermann  
ehemaliges Mitglied des Vorstandes der Heidelberger  
Druckmaschinen AG,  
Bächenbuckel 21, 69118 Heidelberg

Nun habe ich Ihnen mitzuteilen, einige Mitglieder haben gebeten,  
von ihrer Wiederwahl abzusehen, und sie scheiden aus dem Vor-  
standsrat aus:

Ingo Köbler  
Mitglied des Vorstandes der M.A.N.-ROLAND  
Druckmaschinen AG,  
Christian-Pleiß-Straße 6-30, 63069 Offenbach

Karl-Heinz Krutzki  
Vorsitzender des Aufsichtsrates der WELLA AG,  
Berliner Allee 65, 64295 Darmstadt

Ich möchte den beiden ausgeschiedenen ein herzliches Dankeschön  
mit auf den Weg geben für jahrelange Mitarbeit und Mitwirkung.

Die Stimmzettel zur Wahl für den Vorstand und Vorstandsrat liegen  
Ihnen vor, und ich möchte darauf hinweisen, daß der Stimmzettel  
der jeweiligen Wahl nur dann gültig ist, wenn eine der drei dort  
vermerkten Möglichkeiten angekreuzt ist.

Möglichkeit 1: mit Vorschlag vorbehaltlos einverstanden

Möglichkeit 2: mit Vorschlag mit Änderungen einverstanden

Möglichkeit 3: mit Vorschlag nicht einverstanden

Änderungen sind möglich durch Streichungen einzelner vorgeschlagener Personen und ebenso durch Hinzufügen neuer Namen. Da wir laut Satzung geheim zu wählen haben, darf ich Sie bitten, die Stimmzettel nicht zu unterschreiben.

Ich rufe nun zu dem Wahlvorgang auf.

Nach Einsammlung der Wahlzettel werde ich, Ihr Einverständnis vorausgesetzt, aus Zeitgründen mit unserer Tagesordnung fortfahren.

Sind Sie damit einverstanden? Vielen Dank.

Darf ich fragen, ob jeder seinen Wahlzettel abgegeben hat. Herzlichen Dank.

Jetzt darf ich, wie angekündigt, fortfahren und Sie in der Spannung des Ergebnisses noch etwas halten.

Meine sehr verehrten Damen, meine Herren,

ich rufe jetzt auf den TOP 7 "Verleihung von 4 Preisen für hervorragende wissenschaftliche Leistungen".

Dieser Tagesordnungspunkt ist immer einer der Höhepunkt unserer Versammlung, und er bereitet mir stets eine ganz besondere Freude, und ich glaube, es geht Ihnen genau so wie mir. Mit ihm haben wir die schöne Gelegenheit, besonders erfolgreiche Arbeiten junger Wissenschaftler gebührend auszuzeichnen.

In diesem Jahr haben wir die Fachbereiche 7, 10, 12 und 13 - das sind die Fachbereiche Chemie, Biologie, Vermessungswesen und Bauingenieurwesen - um Vorschläge zur Preisverleihung gebeten, und sie haben diese eingereicht. Die Herren Dekane der beteiligten

Fachbereiche, denen ich hier für ihre Mithilfe noch einmal sehr herzlich danke, haben aus diesen Vorschlägen eine Reihung vorgenommen. Der Vorstand hat danach die jetzt zu ehrenden Preisträger bestimmt und, wie ich vorhin schon ausführte, 4 statt 3 Preise zu jeweils DM 5.000,00 heute zur Verleihung vorgesehen. Dies einfach wegen der absoluten Gleichwertigkeit von zweien der eingereichten Arbeiten.

Die Preisträger sind die Herren

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Dr.-Ing. Uwe Rüppel        | Fachbereich 13 |
| Dr.-Ing. Uwe Kreis         | Fachbereich 7  |
| Dr.-Ing. Manfred Weisensee | Fachbereich 12 |
| Dr.rer.nat. Eckhard Boles  | Fachbereich 10 |

Die Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit wird jeweils von dem Professor, der die Arbeit betreut hat, vorgenommen. Dies mit einer Ausnahme. Ich danke diesen Herren für ihre Mitwirkung im voraus und bitte nunmehr stellvertretend für Herrn Professor Dr.-Ing. Udo Meißner Herrn Professor Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner, der die Arbeit von Herrn Dr. Rüppel ebenfalls betreut hat, die Dissertation mit Auszeichnung vorzustellen. Die Dissertation hat den Titel: "Objektorientiertes Management von Produktmodellen der Tragwerksplanung".

Herr Professor Wörner, ich darf Sie bitten.

Professor Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner

Sehr geehrter Herr Präsident, sehr verehrte Damen und Herren, sehr geehrte Eltern des Preisträgers, liebe Freunde,

zunächst möchte ich noch einmal ganz besonders einen Dank an die Vereinigung der Freunde der Technischen Hochschule richten, denn es ist für mich eine ganz besondere Freude, daß ich heute hier eine Arbeit würdigen darf, und das hängt damit zusammen, daß ich selbst 1988 Preisträger war. Ich habe damals im Anschluß an die Preisverleihung gesagt, daß so ein Preis ein besonderer Ansporn für die Zukunft ist und ich kann hier noch einmal meine Worte

von damals bestätigen, dieser Ansporn ist vorhanden, und ich glaube, daß die Freunde damit etwas sehr Gutes tun für die Zukunft von Wissenschaft und Lehre an der Technischen Hochschule Darmstadt.

Wie Sie schon sagten, Herr Dr. Werner, bin ich heute hier in Vertretung von Herrn Professor Meißner, und möchte insbesondere die Arbeit von Herrn Dr. Uwe Rüppel würdigen.

Herr Dr. Rüppel ist 1964 in Nordhessen geboren, hat dann von 1983 bis 1989 an der THD studiert, danach war er in einem Ingenieur-Büro tätig und kam dort mit CAD-Systemen in Verbindung. Er hat 1990 bis 1993 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Hochschule Darmstadt im Institut Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen gearbeitet und hat letztes Jahr im Dezember dann die Doktorprüfung mit Auszeichnung bestanden. Im folgenden möchte ich nun versuchen, Ihnen einen kurzen Abriß seiner Arbeit zu geben, wobei ich dabei gleich sage, daß ich nicht der Betreuer war.

Ich versuche trotzdem, die wesentlichen Punkte Ihnen zu vermitteln.

Herr Dr. Rüppel hat mit seiner Dissertation "Objektorientiertes Management von Produktmodellen der Tragwerksplanung" wichtige Grundlagen für die rechnergestützte Integration der Planungs- und Konstruktionsprozesse des Bauwesens geschaffen.

Das von ihm bearbeitete Thema ist in doppelter Hinsicht von besonderer innovativer Bedeutung. Einerseits ist die objektorientierte Modellierung in Planung und Konstruktion Gegenstand eines Forschungsschwerpunktes der Deutschen Forschungsgemeinschaft, mit dem intensive Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Ingenieurinformatik an verschiedenen deutschen Universitäten betrieben wird, und andererseits sind integrierte Produktmodelle und deren Verwaltung in vernetzten Rechnersystemen von strategischer Bedeutung für eine zukunftsweisende Planung, Produktion und Bestandsverwaltung in der Industrie.

Objektorientierte Modelle stellen auf Arbeitsplatzrechnern mit ingenieurgerechter Graphikfunktionalität ein einsichtiges Abbild der

Wirklichkeit dar. Damit können im Bauwesen Gebäude, Anlagen und Natursysteme so geplant und entworfen werden, daß sie in vielfältiger Hinsicht den technischen, sozialen und ökologischen Anforderungen entsprechen, die nach dem modernen Stand der Technik einzufordern sind. Darüberhinaus ermöglichen solche Modelle die Simulation des Verhaltens und der Nutzung von technischen Systemen über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Damit eröffnet sich für Benutzer und Betreiber eine virtuelle Realität zum Test und zum Management von realen Systemen - noch bevor sie überhaupt gebaut sind.

Der Forschungsgegenstand hat daher einen außerordentlich hohen Stellenwert sowohl für die Grundlagenforschung des Bauwesens als auch für den Technologietransfer zwischen Hochschule und Bauindustrie.

Das Anliegen von Herrn Dr. Rüppel ist es, den rechnergestützten Informationsfluß in der Tragwerksplanung, an dem in der Regel ein heterogenes Spektrum von verschiedenen Fachleuten und selbständigen Organisationen beteiligt ist, auf eine neue Grundlage zu stellen, die den modernen Methoden der Informationsverarbeitung und der Kommunikationstechnik entspricht und den speziellen Anforderungen des Bauwesens gerecht wird, das sehr stark durch die Fertigung von Unikaten geprägt ist. Das entwickelte Konzept in Form eines objektorientierten Kernsystems ermöglicht die integrierte Verwaltung von digitalen Gebäudemodellen mit genormten Schnittstellen zu anderen eingeführten, fachtechnischen Software-Werkzeugen, die in der Baupraxis genutzt werden. Durch dieses neue System wird die notwendige Integration verschiedener Fachplanungen realisiert, um eine durchgängige, widerspruchsfreie Projektbearbeitung zu ermöglichen. Darüberhinaus gewährleistet das Konzept eine konsistente Bestandsverwaltung von Tragwerken, was für die Sicherheit, die Umweltverträglichkeit und die wirtschaftliche Nutzung der Tragwerke von großer Bedeutung ist.

Mit dieser ausgezeichneten Leistung hat Herr Dr. Rüppel umfassend in Theorie und Anwendung einen hervorragenden Beitrag zur Weiterentwicklung der Konzepte und der Methoden des Bauwesens erbracht, der auch von zukunftsweisender Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis ist.

Insgesamt freue ich mich, und das auch im Namen des Fachbereiches 13 - Bauingenieurwesen - und natürlich speziell in Vertretung von Herrn Kollege Meißner über die Preisverleihung an Herrn Dr. Rüppel und wünsche ihm persönlich alles Gute für die Zukunft, und daß es auch für ihn ein Ansporn ist, weiter zu forschen und zu arbeiten. Vielen Dank.

**Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender**

Vielen Dank, Herr Wörner. Es hat uns vielleicht sogar doppelt gefreut in diesem Falle, daß gerade Sie gesprochen haben und darauf hingewiesen haben, was man also nun alles werden kann, wenn man diesen Preis erhält. Und es hat uns deshalb auch gefreut, weil ja Herr Rüppel nun weiß, was wir von ihm in etwa 6 Jahren erwarten. Dann sagen wir Herr Professor Rüppel, jetzt sage ich Herr Dr. Rüppel, bitte kommen Sie zur Preisverleihung.

**Verlesung der Urkunde, Preisverleihung, Glückwünsche**

**Meine Damen und Herren,**

ich darf nunmehr bitten Herrn Professor Lichtenthaler. Er wird eine Laudatio halten zu der Arbeit von Herrn Dr. Uwe Kreis. Seine Dissertation mit Auszeichnung hat den Titel "Der anomere Effekt in seiner Auswirkung auf die Konformationen von Acetalen, Zuckern und Pyrano-Dioxanen: Eine theoretische und experimentelle Analyse".

**Professor Dr.rer.nat. Dr.h.c. Frieder Lichtenthaler**

Herr Dr. Werner, meine sehr verehrten Damen und Herren,

die Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule zu Darmstadt e.V. verleiht auf Vorschlag des Fachbereiches Chemie Herrn Dr.-Ing. Uwe Kreis einen ihrer Wissenschaftspreise 1994 für seine Dissertation "Der anomere Effekt in seiner Auswirkung auf die Konformationen von Acetalen, Zuckern und Pyrano-dioxanen: Eine theoretische und experimentelle Analyse".

Damit wird zugleich die Abschlußarbeit einer konsequenten und erfolgreichen Ausbildung zum Chemiker und eine außerordentlich interessante, neue Wege erschließende, aber auch praxisrelevante Untersuchung auf dem Gebiet der Kohlenhydratchemie ausgezeichnet.

Wenden wir uns zunächst der Ausbildung zu. Dr. Kreis, geboren am 11.05.1962 in Freigericht/Neuses, studierte nach einem mit der Note 1,5 an der Gesamtschule Freigericht 1981 abgelegten Abitur von 1982 bis 1988 an der Technischen Hochschule Darmstadt Chemie mit dem hervorragenden Ergebnis "Sehr gut", sowohl im Vordiplom als auch im Hauptdiplom.

Zur Persönlichkeit von Dr. Kreis: Ich habe ihn in den vier Jahren der engen Zusammenarbeit - er war vom 01.07.1988 bis zum 31.07.1992 wissenschaftlicher Mitarbeiter an meinem Fachgebiet Organische Chemie/Naturstoffchemie - als jederzeit liebenswürdigen, hilfsbereiten, breit interessierten und in seiner Arbeitsdisziplin bewundernswerten, hochintelligenten Menschen schätzen kennengelernt, der sowohl theoretisch als auch praktisch orientiert arbeiten kann und auch - wie er es in der Organisation unseres Messaufbaus auf der Achema 1991 in Frankfurt bewiesen hat - Managementaufgaben erfolgreich wahrzunehmen vermag.

Die wissenschaftliche Arbeit von Dr. Kreis war eingebunden in laufende Untersuchungen zum Verständnis des anomeren Effektes, einem in der Naturstoffchemie generell, in der Kohlenhydratchemie jedoch besonders häufig auftretenden Phänomen, daß gewisse, durch sterische Wechselwirkungen belastete Geometrien chemischer Moleküle bevorzugt in der Natur realisiert werden. Dieser Effekt wird bislang nicht in allen seinen Implikationen verstanden. Das mangelnde Verstehen der Zusammenhänge, wann welche Art der Pyranodioxan-Verknüpfung leicht erfolgt, bzw. auf welche Weise unerwünschte umgangen werden können, führte Dr. Kreis eigenständig dazu, vor weiterem "blinden" Experimentieren die theoretischen Grundlagen zu erarbeiten, und zwar durch ausgedehnte Kraftfeldrechnungen an diheterosubstituierten Methan-Derivaten. So wurden die Energie-Torsionsdiagramme festgelegt und in graphisch überaus ansprechender Form dargestellt, sowie die Spannungsenergien und Rotations-Enthalpiekurven analysiert. Die damit gesammel-

te Erfahrung hat Dr. Kreis dann - in ungemein souveräner Manier auf Pyranodioxane übertragen und so die Grundlagen derjenigen Faktoren erarbeitet, die die Vorzugskonformationen bestimmen bzw. die - für die präparativen Arbeiten eminent wichtig - auch letztlich die Stereochemie der Ringschlußreaktionen determinieren.

Aus dem vorstehenden kurzen Abriß der wesentlichen Teile dieser Arbeit wird deutlich, wie erfolgreich Herr Kreis zunächst die ihm gestellte, dann aber die von ihm praktisch eigenständig weiterentwickelte Thematik bearbeitet hat.

Der Fachbereich Chemie der TH Darmstadt hat diese theoretische und praktische Untersuchungen in sich vereinigende, hochinnovative Arbeit mit der bestmöglichen Note "mit Auszeichnung" bewertet. Die Ergebnisse aus diesen Untersuchungen wurden auf zwei Kohlenhydrat-Symposien in Prag (1989) und Yokohama (1990) vorgetragen und haben bislang ihren Niederschlag in drei Publikationen gefunden, die in einschlägigen, international renommierten Zeitschriften erschienen sind.

Dr. Kreis hat direkt nach seiner Promotion im Juni 1992 eine Postdoc-Stelle im Department of Chemistry der Simon Fraser University, Vancouver, angetreten und ist derzeit dort noch tätig.

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Vielen Dank, Herr Professor Lichtenthaler.

- Ich darf etwas zwischenschalten, um Sie nicht weiter auf die Folter zu spannen. Das Wahlergebnis liegt vor. Wir brauchen also weder eine Prognose noch eine Hochrechnung. Wir haben das amtliche Endergebnis bereit. Es wurden abgegeben für die Wahl zum Vorstand 61 Stimmen, 1 Stimme war ungültig. 60 Stimmen mit Vorschlag vorbehaltlos einverstanden. Ich darf den Gewählten sehr herzlich gratulieren. Sie haben mich ja wissen lassen, daß Sie das Amt im Falle der Wahl annehmen. Das Ergebnis der Wahlen zum Vorstandsrat. Es wurden 61 Stimmen abgegeben, 1 Stimme war ungültig, 60 Stimmen mit Vorschlag vorbehaltlos einverstanden. Ich darf auch hier alle Ge-

wählten beglückwünschen und darf auch hier sagen, es haben alle mir versichert, im Falle ihrer Wahl oder Wiederwahl das Amt anzunehmen, also auf weitere gute Zusammenarbeit und vielen Dank.

Meine Damen und Herren,

wir kommen dann weiter in unserer Preisverleihung. Herr Dr. Kreis, ich darf Sie bitten, zu mir zu kommen.

Verlesung der Urkunde, Preisverleihung, Glückwünsche

Ich darf Sie herzlich beglückwünschen und mich freuen, daß Sie als guter Botschafter Deutschlands in Kanada wirken. Alles Gute.

Wir kommen dann zu dem nächsten Preis. Herr Professor Dr.-Ing.

Bernhard Wrobel wird in seiner Laudatio die wissenschaftliche Leistung von Herrn Dr.-Ing. Manfred Weisensee, auch eine Dissertation mit Auszeichnung, würdigen. Seine Dissertation hat den Titel "Modelle und Algorithmen für das Facetten-Stereosehen".

Herr Professor Wrobel, ich darf Sie herzlich bitten.

Professor Dr.-Ing. Bernhard Wrobel

Sehr geehrter Herr Dr. Werner, meine Damen und Herren, angefangen hat es mit Herrn Dr. Weisensee's Weg zur heutigen Auszeichnung eigentlich schon mit seiner Diplomarbeit. Herr Weisensee kam auf der Suche nach einem Diplomarbeitsthema zum Institut für Photogrammetrie und Kartographie und ich konnte ihn für eine Arbeit über eine komplizierte Echtzeit-Aufgabe an einem photogrammetrischen Präzisionsauswertegerät interessieren. Ich erläuterte ihm das Thema, mußte aber sofort für einige Zeit verreisen, und ich dachte, die Zeit würde reichen für die Einarbeitung. Zu meiner Überraschung aber war die Aufgabe bei meiner Rückkehr bereits praktisch fertig gelöst. Für mich war damals ganz klar, Herrn Weisensee kann man größere und kompliziertere Aufgaben übertragen.

Er verließ nach seiner Diplomprüfung die TH und arbeitete für einige Zeit als Entwicklungsingenieur bei der in unserem Bereich sehr renommierten Schweizer Firma Wild in Heerbrugg, heute Firma LEICA genannt.

Als sich an unserem Institut eine freie Stelle ergab, kehrte Herr Weisensee zurück - und damit begannen für uns alle am Institut die sehr spannenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Facetten-Stereosehen. Das Facetten-Sehen ist eine sehr erfolgreiche, hier in Darmstadt entstandene und fortentwickelte Methode zur Objektrekonstruktion mit Hilfe digitaler Bilder aller Art: Luftbilder - aber auch Satellitenbilder, Mikroskopbilder, Radarbilder usw. Die Methode erlaubt die höchsten Auflösungen und Genauigkeiten der Objektrekonstruktion.

Aber - der Ansatz enthält eine Menge von Problemen und Tücken bereit - gerade gut für einen Mann wie Herrn Weisensee, mit einer Menge guter Ideen und einem ausgesprochenen Ingenieurstalent, die Modellierung einer komplexen Aufgabe auf das wirklich Notwendige zu reduzieren, um so das Machbare zu erreichen. Ob das Facetten-Stereosehen mit dem Darmstädter Ansatz praktisch lösbar ist, gerade diese Eigenschaft stand keineswegs von vornherein fest.

Die Thematik ist in ihrer Ausgangssituation und im Endergebnis sehr anschaulich. Ich erlaube mir daher, Ihnen wenige Folien zur Erläuterung zu zeigen, die mathematisch-numerische Problematik aber nur anzudeuten.

Am Anfang dieser Objektrekonstruktion steht die Aufnahme von Bildern, mehr als eines muß es sein, und am Ende will man eine passende Form der Objektoberfläche erhalten sowie die an der Oberfläche reflektierten Helligkeiten im Moment der Aufnahme. Letztlich will man also zwei Ortsfunktionen des Objekts rekonstruieren, die Funktion  $G(X,Y)$  für die strahlungsphysikalischen und die Funktion  $Z(X,Y)$  für die geometrischen Eigenschaften der Objektoberfläche. Die mathematisch-physikalische Grundbeziehung zwischen digitalen Bildgrauwerten  $G'$  und den genannten Objektfunktionen sieht noch relativ klar und übersichtlich aus, sie ist aber noch von vielen physikalischen Parametern der Bildentstehung abhängig. Sie stecken in einem Operator  $T'$ . Herr Weisensee hat einiges an Modellierungs-

ideen entwickeln müssen, um hier einen Kompromiß zwischen physikalischer Strenge und dem wirklich Notwendigen zu finden.

Aber darüber hinaus gab es auch große Probleme im Geometriebereich des Ansatzes. Er ist nämlich a priori nicht linear, und er gehört - wie manch andere Ansätze im Computer-Vision-Bereich - zu den sogenannten "schlecht-gestellt-Problemen", d.h. Lösbarkeit, Eindeutigkeit und Stabilität einer Lösung sind a priori nicht sicher, man muß also Regularisierungsideen entwickeln. Last not least, hinzu kommt die schiere Menge der digitalen Bilddaten: mit Megabytes kommt man nicht weit, Gigabytes sind notwendig!

Herr Weisensee hat sich mit seinen guten Ideen, seiner kritischen Sachlichkeit und seiner Geduld all dieser Probleme angenommen und diesem sehr allgemeinen Weg zur Objektrekonstruktion zum Durchbruch verholfen. Eines seiner Entwicklungsergebnisse im mathematisch-numerischen Sektor besteht in einem speziellen Filter zur effektiven Auflösung der umfangreichen Grauwertgleichungen. Abschließend sei ein Beispiel aus neuerer Zeit gezeigt von einem Objekt, das Sie alle kennen. Es ist die Kuppel des Treppenaufgangs zum Ausstellungsgebäude auf der Mathildenhöhe in Darmstadt. (Es werden mehrere Abbildungen gezeigt.)

Im übrigen, seit Veröffentlichung der Dissertation von Herrn Weisensee vor etwa zwei Jahren, ist seine Arbeit schon oft zitiert worden. Er repräsentiert also unsere Hochschule sehr gut! Für mich als Hochschullehrer kann ich die Feststellung treffen: Was kann ich mehr erwarten in meiner Tätigkeit hier an der TH-Darmstadt? Ich danke deshalb dem Vorstand der Freunde der TH Darmstadt, daß er sich dem Votum des Fachbereichs Vermessungswesen über Herrn Weisensee angeschlossen hat und Herrn Weisensee selbst wünsche ich weiterhin viel Erfolg auf seinem künftigen Lebensweg. Ich danke Ihnen!

**Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender**

Vielen Dank, Herr Wrobel. Das war eine sehr interessante Laudatio, aus der wir alle, wie ich glaube, wieder etwas gelernt haben. Ich darf nun Herrn Dr. Weisensee zu mir bitten.

Verlesung der Urkunde, Preisverleihung, Glückwünsche

Wir kommen sodann zur Verleihung des vierten Preises. Ich bitte Herrn Professor Dr.rer.nat. Friedrich Zimmermann, die Würdigung für die Dissertation mit Auszeichnung von Herrn Dr.rer.nat. Eckhard Boles vorzunehmen. Seine Dissertation hat den Titel "Molekulargenetische und Physiologische Untersuchungen zur Regulation des Kohlenhydratstoffwechsels in Glykolysemutanten der Hefe *Saccharomyces cerevisiae*".

Bitte schön, Herr Professor Zimmermann.

Professor Dr.rer.nat. Friedrich Zimmermann

Meine Damen und Herren,

Herr Boles hat dem Fachbereich Biologie der THD im März 1994 eine Dissertation zum Thema "Molekulargenetische und physiologische Untersuchungen zur Regulation des Kohlenhydratstoffwechsels in Glykolysemutanten der Hefe *Saccharomyces cerevisiae*" vorgelegt. Die Ergebnisse aus diesen Untersuchungen sind in sieben Artikeln in angesehenen, referierten internationalen Zeitschriften veröffentlicht worden und belegen damit das hohe wissenschaftliche Niveau der vorgelegten Dissertation.

Die Wein-, Bier- und Backhefe *Saccharomyces cerevisiae* kann ihren Kohlenstoff-Stoffwechsel auf zwei verschiedene Umwelt-Bedingungen einstellen. Einmal ist es die Verfügbarkeit von großen Mengen vergärbare Zucker im Trauben-Most oder der Maische in der Brauerei, welche dazu führt, daß diese Zucker im Stoffwechsel-Weg Glykolyse in Ethanol und  $\text{CO}_2$  unter Bildung von Energie und in Zellmasse umgesetzt werden. Unter anderen Bedingungen findet die Hefe Substrate vor, welche sie nur durch die Veratmung zu  $\text{CO}_2$  zur Energie-Gewinnung und den Aufbau von Zellmasse verwerten kann. Für diese beiden Stoffwechsel-Lagen werden ganz unterschiedliche Enzyme und Steuerungs-Mechanismen benötigt. Ein Wechsel zwischen diesen beiden Lebens-Bedingungen erfordert demnach weitreichende Änderungen im Stoffwechsel. Dabei stellen sich für den Mikrobiologen die Fragen: "Wie erkennt die Hefe die Verfügbarkeit der Substrate,

welches ist das hierfür erforderliche Umwelt-Signal? Was ist die Natur der Signal-Rezeptoren? Woraus bestehen die Signalketten, welche die erforderliche Änderung auslösen?" In vielen Systemen der Stoffwechsel-Regulation ist nicht das unmittelbare Substrat, sondern ein daraus abgeleitetes Stoffwechsel-Produkt das auslösende Signal. Herr Boles konstruierte eine Serie von Mutanten, welche den Zucker-Abbauweg der Glykolyse durch Deletionen von Genen an definierten enzymatischen Reaktionen blockierten und damit die Bildung der verschiedenen Zwischenprodukte der Glykolyse verhin- derten. Er konnte so zeigen, daß die Glykolyse nicht an einer zen- tralen Schaltstelle angenommen wird. Vielmehr gibt es mehrere im Reaktions-Ablauf aufeinander folgende Schaltstellen, welche durch aufeinander folgende einzelne Zwischenprodukte oder unterschiedli- che Kombinationen davon aktiviert werden. Dies war der entschei- dende, neuartige und vor allem unerwartete Befund. Die gründlichen und überzeugenden experimentellen Grundlagen führten dazu, daß die hierüber eingereichten Manuskripte bei den Gutachtern sehr gut be- wertet wurden. Dies ist bei neuartigen und richtungsweisenden Ar- beiten nicht immer der Fall.

Nicht alle Versuche führten geradlinig zu den erwünschten Ergeb- nissen. Manche Gen-Deletionen verursachten Störungen, welche nicht einfach zu erklären waren. Herrn Boles gelang es, in eleganten Versuchen zu zeigen, daß ein anstauender Metabolit einen abzwei- genden Nebenweg mit dafür nicht vorhandener Steuerung überschwem- men und so den gesamten Stoffwechsel der Zelle lähmen kann. Gerade diese Arbeit hat in Fachkreisen großes Interesse geweckt.

Ich wünsche Ihnen weiterhin sehr viel Erfolg ab nächstem Jahr. Herr Boles wird aber dieses kommende Sommersemester noch eine Vor- lesung halten über seine Arbeiten, über Arbeiten überhaupt zur Stoffgenetik, der Stoffwechselregulation.

Vielen Dank.

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Vielen Dank, Herr Professor Zimmermann, für die Laudatio auf Herrn Boles. Es tut uns wahrscheinlich allen dann leid, daß Darmstadt

ihn verliert, und, wenn ich richtig verstanden habe, er geht nach Düsseldorf. Das spricht dafür, daß ihn die Freunde nicht gut gepflegt haben, sonst bliebe er in Darmstadt, wo die Freundin in hingelockt hat. Herr Boles, darf ich Sie bitten.

Verlesung der Urkunde, Preisverleihung, Glückwünsche

**SIE SIND MITGLIED DER ERNST-LUDWIGS-HOCHSCHULGESELLSCHAFT  
SIND ES IHRE FREUNDE AUCH?  
BITTE WERBEN SIE NEUE MITGLIEDER ODER SPENDEN.**

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

wir kommen dann zu einem Punkt, der für uns immer besonders interessant ist, und zwar ist das der TOP 8 "Bericht des Präsidenten der Technischen Hochschule"

Herr Professor Böhme, ich darf Ihnen das Wort erteilen.

Professor Dr. phil. Dr.h.c.mult. Helmut Böhme PhD h.c.mult.,

Präsident der Technischen Hochschule Darmstadt.

Sehr verehrte Frau Abgeordnete und Fraktionsvorsitzende der F.D.P. im  
Hessischen Landtag, Ruth Wagner,  
sehr verehrter Herr Dr. Dr. Werner,  
meine Damen und Herren,

ich heiße die Mitglieder der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Darmstadt herzlich willkommen. Ich entbiete zugleich den Preisträgern die Glückwünsche der Hochschule. Ich hoffe, daß diese Anerkennung Ihnen für den weiteren Berufsweg Ansporn gibt. Ich freue mich besonders, daß es den Freunden möglich war, vier junge Wissenschaftler auszuzeichnen. Außerdem möchte ich danken für die sorgfältige Auswahl des Trägers jenes Stipendiums, das Sie, die Freunde, anlässlich Ihres 75jährigen Bestehens von der Wissenschaftsministerin erhalten haben.

Persönlich habe ich den Freunden unserer Hochschule erneut meinen Dank zu sagen. Ganz besonders, sehr verehrter Herr Dr. Werner, möchte ich Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen danken, für die gute Zusammenarbeit und warme Herzlichkeit. Das Interesse, die Hilfe der unserer Hochschule sich verbunden fühlenden Freunde gibt uns Sicherheit und Unterstützung, zugleich eröffnet dieses Interesse aber auch Gesprächsmöglichkeiten mit Meinungsträgern in Wirtschaft und Industrie unserer Region, unseres Landes. Darüber hinaus geben Sie uns 'Rückendeckung' im Kampf um Prioritäten. Diese Universität braucht diese Art Hilfe mehr denn je. Um unserer öffentlichen Verantwortung gerecht zu werden, bedarf es mehr als nur der eigenen Leistung. Die muß gut sein, aber unsere Anerkennung kommt nicht von allein. Wir brauchen die Unterstützung. Deswegen hoffe ich, daß Sie uns weiterhin mit offenem Rat, mit kritischer Beratung unterstützen und zur Seite stehen werden. Ihre großzügige Hilfe, für die wir sehr dankbar sind, besonders in Zeiten von Beschneidungen und Einschränkungen der Ressourcen, tut gut.

Inbesondere danke ich von ganzem Herzen Ihnen, verehrter Herr Dr. Werner, daß Sie darauf hingewiesen haben, daß gerade junge Wissenschaftler der Unterstützung bei ihren Reisen zu Gastvorträgen, zu internationalen Kongressen bedürfen. Die erkennbaren und hörbaren Nörgeleien im Freundeskreis beim Titel 'Präsident' gehören offenbar zum Üblichen; dies ist kleinmütig und zeugt zudem von Unkenntnis. Denn der Präsident hat in der Tat nicht eine einzige Mark aus diesen Titeln je entnommen noch erhalten. Dieser Titel stützt die internationale Verbindung unserer Universität. Diese Unterstützungen sind wichtig. Den Gedankenaustausch mit unseren europäischen Nachbarn zu fördern, ist wichtig, denn die europäische und Weltdimension von Wissenschaft wird in Zukunft noch viel entscheidender sein. Natürlich bin ich traurig über den oft aufbrechenden Provinzialismus in unserer Schule. Vor Scheuklappen nicht zu sehen, daß Darmstadt erst im Spiegel der Konkurrenz im Internationalen seinen Stellenwert erhalten kann, ist zu bedauern, aber nicht hinzunehmen. Wir müssen unseren Studierenden die Wege ebnen. Es ist oft schlimm, diese Darmstädter Genügsamkeit zu registrieren - hier geboren, zur Schule gegangen, studiert, promoviert, habilitiert und dann im Blick auf die Rente gelernt, gelehrt zu haben und verehrt zu sein. Diesem muß begegnet werden. Doch oft fehlen die Möglichkeiten, und das Bewußtsein ist oft eng, ja zuweilen verbrettert. Trotzdem werde ich, solange ich in diesem Amt die Möglichkeit habe, die Weltoffenheit des Geistes, die Notwendigkeit des Internationalen, des Kosmopolitischen von Lernenden und Lehrenden einfordern. Man hat hinauszugehen. Sie, Herr Dr. Werner, haben mich dabei immer wieder unterstützt, als so manche Kritik an meinem Engagement in Osteuropa formuliert wurde! Ich denke, die jetzige Entwicklung spricht für sich. Demokratie fällt nicht vom Himmel. Nun sind wir gerade gefordert. Wir haben unsere Hilfe zu geben, auf der Partnerschaft aufbauen kann und Zukunft garantiert wird. Darauf will ich später noch eingehen.

Zuvor möchte ich Ihnen, sehr geehrter Herr Kollege Rohmert, jedoch danken für die Arbeit im Rahmen des Vorstandsrates der Freunde. Sie haben das Verhältnis Technische Hochschule - Freunde gut und fruchtbringend mitgestaltet. Herr Kollege Hars hat dies deutlich gemacht. Aber Sie haben auch mir die Möglichkeit eröffnet zur gemeinsamen Arbeit im Interesse der Universität. Ihr zweites Dekanat war für mich entscheidend gewesen. Seit dieser Zeit war die weitere Entwicklung von Vertrauen geprägt. Seitdem hat diese Hochschule von der gemeinsamen Arbeit 'Präsident' und 'Maschinenbau' Nutzen gezogen. Das war gut so. So denke ich. Vielen herzlichen Dank.

Auch gedenke ich heute der stetigen, aufmerksamen, liebenswerten und nuancierten Hilfe von Herrn von Werder. Sein Tod hat seine wichtige Arbeit für unsere Universität

wieder in Erinnerung gebracht. Ich habe entsprechend im Namen der Technischen Hochschule unseren Dank formuliert.

'Technische Hochschule Darmstadt - Fit für Europa' lautet der heutige Titel Ihrer Sitzung. Ein gutes, notwendiges Thema. Ich möchte gerne ein paar wenige Bemerkungen zu diesem Thema machen.

Jaques Delors hat vor kurzem darauf hingewiesen in welcher atemberaubender Entwicklung wir stehen. Gerade in Europa. Blicken wir nach vorne, so haben wir uns bewußt zu sein, daß wir die Gemeinschaft der 12 verlassen. Neue Mitglieder aus den skandinavischen Staaten und Österreich bringen neue Lebensziele, neue Sprachen und neue Kulturen in die Gemeinschaft. Die Gemeinschaft wird mit diesen Beitritten noch vielfältiger, der Strauß wird noch bunter. Blicken wir zurück, so jährt sich in diesem November zum fünften Mal die friedliche Überwindung des Ost-West-Konflikts. Zum fünften Mal wird aber eingeklagt, daß auch Hoffnung, Demokratie, Wohlstand im Rahmen der Union verteilt und garantiert werden müssen. Der Osten ist wieder die Mitte, kehrt zurück zu Europa. So ist im Blick nach vorne und zurück eines deutlich: Erweiterung und Tradition fordern auch die Hohen Schulen und dies in besonderer Weise die hessischen. Darmstadt vorweg.

Als Sie diesen Titel für Ihre Jahrestagung gewählt haben, wurde sicherlich daran gedacht, daß wir momentan 'die Europawochen' begehen. Heute morgen haben wir an unserer Universität, der Technischen Hochschule Darmstadt, das europäische Dokumentationszentrum eingeweiht. Dies ist nur ein kleiner Raum. Aber er steht für mehr. Wir wurden ausgewählt, mit wenigen Universitäten, Vorort zu sein. Diese Präsentation ist gut. Die damit einhergehende Herausforderung auch. Sie wird die Diskussion um das Jean-Monet-Programm fördern. Das neue Dokumentationszentrum wird ein wichtiger Teil unserer europäischen Identität sein. Verbunden mit dem Institut für Politikwissenschaft ist dieses Zentrum Teil des Fitnessprogramms. Außerdem haben wir eine Professur mit dieser Fachakzentuierung eingerichtet. Und vor allem wurden Kollegen unterstützt mit besonderen Schwerpunkten wie Europarecht, Europawirtschaft. Aber 'Europa' hat nicht nur für die rechts-, sozialpolitischen und historischen Wissenschaften auszustrahlen, sondern auch auf die Arbeit und Ausbildung der Ingenieure und in ganz besonderer Weise auf die Naturwissenschaftler. Ich hoffe also, daß dieses Zentrum eine gute Nachfrage haben wird. Diese Dienstleistung für und von 'Europa' wird nun - ganz aktuell - ergänzt und verankert durch neue Lehrprogramme.

Doch 'Europa' ist auch präsent in vielerlei Aktivitäten, die wir haben. Mit dem Verein 'IDEA', mit dem Programm 'TH aktiv' stelle ich die Aktivität von verschiedenen, meist

studentischen Vereinigungen vor. Alle diese Vereinigungen, Alumniorganisationen internationalen Zuschnitts, wollen und sollen erreichen, daß die Verbindung mit der Universität intensiviert wird. Es soll erreicht werden, daß während des Studiums, aber auch nach dem Studium 'Europa' präsent bleibt. Ich hoffe, daß der Gedanke, mehr und intensivere Bande zwischen Absolventen und Hochschule zu knüpfen, auch die Freunde beflügeln wird. Wir benötigen dies sehr. Die englischen Universitäten haben da große Vorteile. Zu ihren Colleges treten die zahlenstarken Alumnivereine hinzu. Diese persönlichen Bindungen an die Universität, diese Netze, die so entstehen oder entstanden sind, werden nämlich nun im Blick auf Europa systematisch mit europäischen Interessen verknüpft. Wer einmal in Brüssel auf seinem Frankfurtflug gewartet hat und dabei sah, welche Scharen von Engländern zwischen London und Brüssel pendeln, weiß, wovon ich rede. Und auch die französischen Universitäten und 'Hohen Schulen' kennen, nutzen ihre Verbindungen. Sie stützen französische und politische Verbindungen, sie nützen ihren Absolventen sehr. Wir haben hier noch erhebliche Defizite, wie überhaupt unsere personalpolitische Vernetzung schwach ausgeprägt ist; die politische Abnutzung unserer überkommenen Korporationen ist keineswegs überwunden. Zudem sind die alten Rituale nicht geeignet, diesen neuen europäischen Forderungen zu entsprechen. Deutschland muß was tun und Darmstadts Hochschule auch. Doch es gibt durchaus 'Aktionen'. Auf meine Bemühungen mit 'TH aktiv', mit 'IDEA' habe ich schon hingewiesen. Es gibt aber auch weitere studentische Aktionen, die ich lobend hervorhebe und deren frische Aktivität ich stütze. Einige Beispiele: Wir haben z.B. eine vor allem von Studenten des Wirtschaftsingenieurwesens getragene und entwickelte Initiative. Sie nennt sich ganz bescheiden 'International Placement Center Germany'. Diese Wirtschaftsingenieure organisieren Praktikanten- und Studienplätze weltweit. Standorte wie Hongkong, Australien, Südafrika sind Standard. Ja, diese Studenten haben es sogar geschafft, ohne zahlen zu müssen, in der amerikanischen Industrie- und Handelskammer in New York Unterschlupf zu finden. Sie machen dabei ihren Professoren etwas vor, sind in ihrer Akzentuierung wirklich weltoffen und beherrschen auch mit Verve den Werbebereich für unsere Universität. So nebenbei gesagt, gerade die Studenten dieses 'International Placement Center Germany' bedrängen mich sehr, endlich vom Zopf 'TH' zugunsten einer Technical University Darmstadt, einer Rhein-Main-Universität Darmstadt Abschied zu nehmen, denn selbst schon in Ober-Ramstadt würden wir bereits als 'Technical High School', also als 'Oberschule' übersetzt.

Auch Sie, sehr verehrter Herr Dr. Werner, haben mich sehr deutlich auf dieses Desiderat hingewiesen. Man versteht unseren Namen nicht mehr. Besonders für Europa ist der Name identisch mit dem einer Fachhochschule. Die Korrespondenz zeigt hierbei oft skurrile Züge. Zunehmend werden die Adressen 'TH', 'FH' verwechselt. Wir werden mehr

und mehr zum Klientel der 'polytechnics' gerechnet. Selbst Zürich und Aachen beginnen, auf 'Universität' zu pochen. Und da wir eindeutig - momentan sogar in der Sprecherrolle - Technische Universität sind, sollten wir den Schritt endlich tun, nachdem ich selbst mehr und mehr auch in den Ingenieurdisziplinen diese Meinung höre. Wenn wir aber diesen Schritt tun, dann sollten wir die mittlerweile eingetretene Entwicklung akzeptieren und zugleich mehr Zukunft in unseren Namen aufnehmen. Ich meine, mit einer Benennung, die unsere Region als besondere Qualität unserer Universität erfaßt und TH fortschreibt, könnten wir gut leben. Wie wäre es im Blick auf Europa mit 'Rhein-Main-Universität Darmstadt. Die Technische Hochschule Hessens'?

Ein weiteres will ich ganz kurz erläutern. Ich sprach schon davon: IDEA. IDEA ist gebildet worden in Fortschreibung von Aktivitäten unserer Studierenden, die an europäischen Universitäten studiert haben, und jenen, die zu uns kommen. Beide Elemente sollen eine erhöhte, intensiviertere Identifikation bringen. IDEA will den Gedanken des Internationalen, des besonders Engagierten, des Kosmopolitischen und des Interdisziplinären lebendig halten. IDEA will Studentinnen und Studenten, die wie selbstverständlich multilingual sind, eine Heimat sein, fit machen für Jobs in Europa. Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, aber auch die 'kleineren' Sprachen wie Finnisch, Schwedisch, Portugiesisch, Polnisch, Russisch, Rumänisch, Bulgarisch sollten in gleicher Weise als Sprachen Europas bei uns gelernt werden können. Das Interkulturelle zu pflegen, ist IDEAS Ziel und Aktion. IDEA, ein sehr lebendiger Bereich, begann im Zeichen von ERASMUS und TEMPUS, den europäischen Bildungsprogrammen und Austauschunterstützungen, und soll fit machen für Europa. IDEA, das meint 'International Darmstadt Exchange Alumnie-ties', und IDEA soll in Zukunft alle Austauschstudenten aller europäischen Universitäten erfassen. Kein Wunder, daß gerade IDEA für unsere Europa-Woche wichtig ist, denn alle diejenigen, die fit sein wollen für Europa und vom wissenschaftlichen Interesse geleitet sind, Forschungsk Kooperationen nicht als Tourismus mißverstehen, haben hier ihre wichtige Adresse. IDEA also, aber auch weitere Organisationen, Kooperationen, Forschungsverbindungen tragen das Europa-Programm 'Ausbildung und Mobilität'. Hier ist viel im Werden. Und wir sind dabei.

Nun zu einem weiteren Bemühen. Gerade in den letzten Monaten wurden intensiv Entwicklungen vorangetrieben, um die von Brüssel angebotenen Anregungen aufnehmen zu können. Dies ist im übrigen gar nicht so einfach. Brüssel ist weit. Zudem ist die Kommission in einem Kranz von Bürokratie versteckt. Außerdem sind die Pfade der Einflußnahme schmal, aber verwirrend und verschlungen. Und zudem braucht man Partner mit Gewicht, um Gewicht zu haben. Von diesen Aktivitäten, die uns in Europa positionieren sollen, will ich mehrere Wege und Problemkreise nennen.

1. Da ist einmal die erfolgreiche Beteiligung an den von der EU geförderten Forschungs- und Ausbildungsprogrammen. Vor allem bei den Programmen, die den Studentenaustausch stützen und jenen, die der Frage der gegenseitigen Anerkennung der im Ausland erbrachten Studienleistungen nachgehen und Geld bereitstellen für Modellversuche, sind wir gut beteiligt.  
Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Entwicklung gemeinsamer Forschungsprojekte. Bei diesen Programmen sollen Wissenschaftler verschiedener Nationalitäten zusammenarbeiten. Wir haben von diesen 'ESPRITS', 'COMETTS', 'ERASMUS', 'TEMPUS' etc. gut profitiert. Auch die Kooperation zwischen Unternehmen und Hochschule, die fruchtbare gemeinsame Arbeit zwischen wirtschaftlichen und Grundlagen erforschenden Einrichtungen und der Universität ist ein zentraler Bestandteil unserer Arbeit. Wir wollen diesen europäischen Rahmen mittragen und mitentwickeln.
2. Wichtig und zentral sind nun die zum Teil schon langjährig bewährten Partnerschaften der THD mit Universitäten, besonders im europäischen Ausland und darüber hinaus. Natürlich haben wir starke Verbindungen mit den USA. Berkeley und Boulder heißen dort unsere Partner, Buffalo und Cornell, Urbana und Worcester, Caltec und MIT (um nur die formale coops zu nennen). Auch mit Universitäten in Brasilien, Chile, Kolumbien, mit Universitäten in Japan, Südostasien, Hongkong, Singapur, Thailand und Malaysia oder mit der taiwanesischen Cheng Kung Universität, dem indonesischen Bandung, Trisakti, mit australischen und neuseeländischen Universitäten haben wir gute Verbindungen. Doch der Schwerpunkt ist Europa und hier wiederum die EG.

Als ich in dieses Amt gewählt wurde, gab es eigentlich nur eine, sanft dümpelnde Verbindung mit der École Centrale in Lyon. Diese unsere älteste Liaison ist aber nun mächtig erblüht. Diese Kooperation ist das Vorbild aller deutsch-französischen Kooperationen geworden. Und zu Lyon traten nun seither gute Verbindungen mit den verschiedenen Pariser Grandes Écoles, darunter auch die althehrwürdige und immer noch elitäre École Polytechnique. Dann traten hinzu (um nur einige zu nennen) Bordeaux und Orléans, dann Compiègne, Toulouse und vor allem Grenoble. Viele Kollegen und Studenten tragen in aktiver Arbeit diese Kooperationen. Wir haben doppelte Diplome entwickelt, gemeinsame Studienpakete. Und neben diesen westeuropäischen, ich habe jetzt nur Frankreich gewählt, könnte ich unsere Verbindungen mit Portugal (Coimbra, Lissabon, Porto), mit Irland (Dublin, Limerick) nennen, mit England (Imperial College, Sussex, East Anglica), Spanien (Barcelona und Madrid), mit Italien (Rom, Pisa, Turin, Mailand, Bologna). In gleicher Weise haben wir Verbindung zum Norden: Trondheim, Helsinki, Tampere, Stockholm, Linköping, Kopenhagen, Reykjavik. Hinzu tritt nun seit langem die Kooperation mit den Technischen Universitäten

in Mittelost- und Südosteuropa. Alle diese Technischen Universitäten in Reval, Warschau, Prag, Preßburg, Budapest, Laibach, Sofia und Bukarest gehen nun mit uns auf den Weg in die europäische Gemeinschaft. Dafür bekommen wir auch Geld. Doch wir wollen diese Partner zu einer gleichberechtigten Zusammenarbeit vorbereiten, das Inhaltliche ist entscheidend.

Bei allen diesen Verbindungen sind die besonderen Stärken, die unterschiedlichen kulturellen Hintergründe, die verschiedenen wissenschaftlichen Denkweisen zu berücksichtigen. Fit für Europa heißt, dies alles zu wissen. Dabei ist immer wieder zu betonen, daß Darmstadt als Träger dieser Kooperationen schon immer eine wichtige Rolle im Ost-West-Geflecht hatte. Man darf nie vergessen, daß wir ohne diese europäischen Verbindungen nie zu dem geworden wären, was wir heute sind. Ich erinnere an unsere Anfangssituation. Ohne die russisch-polnischen, skandinavischen Studenten gäbe es keine Technische Hochschule. Dementsprechend ist die Fähigkeit, auf das interkulturelle Anforderungsprofil einzugehen, zu fördern und zu stärken, unser Erbe und unsere Pflicht.

Manchmal fällt es schwer, diesen Ideen Anhängerschaft zu geben. Oft erschlägt lokaler Dünkel, provinzielle Immobilität diesen Anspruch. Und doch: ich meine, erst mit diesem Anspruch und mit diesem Akzent können wir uns als Universität verstehen. Ich muß dabei nicht betonen, daß Mehrsprachigkeit und internationale Erfahrung in Zukunft grundlegender Bestandteil von Karrieremustern in vielen wichtigen Arbeitsfeldern sein werden. Darauf haben wir uns einzustellen. Nicht nur die Studierenden. Erst auf dieser Ausbildung im internationalen Geflecht aufbauend wird ein Ziel formuliert, das wir erreichen müssen, um fit zu sein. Meine Utopie dabei ist, zu erreichen, daß 30 % der Studenten ein Auslandsstudium ermöglicht wird. Die erste Etappe, das angestrebte Ziel - jetzt - sind 10 %. Wir wissen, bis dahin ist noch viel zu tun. Vor allem geht es jetzt um bilaterale und multilaterale Vereinbarungen. Denn zu warten, bis der Staat 'die Äquivalenzen' von Studienleistungen akzeptiert, sind wir alle nicht mehr unter den Lebenden. Deshalb war es meine Aufgabe, im Vorantreiben dieser Kooperationen einen der Schwerpunkte meiner Arbeit in den letzten Jahren zu sehen. Viele Kollegen, z.B. die Herren Hartnagel, Glesner, Encarnação, Wurl, Becks, Isermann, Körte, Spurk, Keimel, Müller, Fetting, Gaube, Hagedorn, Bächer, Rürup, Poser, u.a. haben mit dazu beigetragen, daß Darmstadt die Kooperationen mit Leben füllte und gleichzeitig systematisch Netze entwickelte, in deren zentralem Schnittpunkt Darmstadt in Europa steht.

3. Eines dieser Netze trägt ein gewichtiges Kürzel; dieses Kürzel heißt schlicht und einfach 'Cluster'. 'Cluster' ist ein Akronym und meint 'Cooperative Link between Universi-

ties for Science und Technology for Education and Research'. Diesem Netzwerk gehören Eindhoven an, Grenoble, das Imperial College in London, das Royal-Institute in Stockholm, die École Polytechnique Fédérale de Lausanne, die Université Catholique in Louvain, die Politecnica Torino, das Trinity College in Dublin und Karlsruhe. Diese 10 Technischen Universitäten verstehen sich als eine besondere Form von Kooperation in Europa. Und dieses 'Cluster' ist aufgehoben in einer weiteren europäischen Organisation, einem 'Trade-Market', genannt 'CESAER'. Dies ist die Konferenz der europäischen besten Universitäten mit maximal 50 Mitgliedern. Darmstadt ist hierbei im 'Board' an führender Stelle tätig. Aachen, Berlin, München, Stuttgart und Hannover sind Mitglieder. Und zu 'CLUSTER', 'CESAER' tritt noch 'TIME', ein Netz, das wenige Technische Universitäten verbindet zu einem Ausbildungsprogramm, das sich dem Topmanagement in Europa verbunden und verpflichtet fühlt. Der Rahmen steht also. Und ich freue mich, daß die Studenten diesen Rahmen erkennen und beginnen, ihn zu nutzen. Das Interesse unserer Studenten, ins Ausland zu gehen, nimmt zu, was sehr erfreulich ist.

In Brüssel wurde soeben ein neues Programm entwickelt. Es trägt - wie immer - einen schönen Namen: 'SOKRATES' heißt das Universitätsprogramm, 'LEONARDO' das Ausbildungsprogramm. Diese Programme fordern aber nun in ganz anderer Weise als die seitherigen nicht nur die individuelle Beteiligung, sondern auch die institutionelle mit den Universitäten. Dies ist ein erheblicher, auch qualitativer Unterschied. Europa-Programm heißt fürderhin, daß die Universitäten institutionell sich verpflichten, gemeinsam als europäische Universität auszubilden. Deshalb hat nun CLUSTER aus dem 'cooperative link' nun ein 'consortium link' gemacht. Und dieses Konsortium hat das Ziel, aus den sokratischen und leonardischen Töpfen für Professoren und Studenten Unterstützung zu erhalten. Das neue Konsortium der 10 CLUSTER-Universitäten will nicht nur in loser Verbindung Geld erreichen, sondern in gemeinsamer Arbeit die erste europäische technische Universität sein, gleichsam mit 'Fakultäten' arbeiten, in intensiver, auch in Formalitäten belegbarer Weise zusammenzuarbeiten. In 11 herausgehobenen Feldern soll die Kooperation zwischen den Kollegen und Forschungseinrichtungen formal so intensiviert werden, um gemeinsam fit für Europa zu sein. 'Departments' werden also in Zukunft gemeinsam die Lehre, die Forschung und die Innovation tragen, nicht nur doppelte Diplome sind das Ziel, sondern vor allem ein 'CLUSTER Credit Unit System', gegenseitige Anerkennung dieser 10 soll erreicht werden, jenseits von Staat und 'Äquivalenzdebatte'. Damit soll der Austausch der Studierenden in neuer Weise optimiert sein, um tatsächlich von Europa reden zu können. Dies ist übrigens die Voraussetzung überhaupt, um von Brüssel Geld zu bekommen. Jede der 10 Universitäten hat dabei die Verantwortung für einen Schwer-

punkt, die wir 'Departments' nennen, und Darmstadt steht ein für 'Electrical Engineering' und die 'Umwelttechnologien'. Da wir auch noch die Koordination in diesem Jahr tragen, ist 'Europa' als Programm für uns zentrales Thema. Dabei laufen - nur nebenbei gesagt - über CLUSTER auch die gesamten 'TEMPUS-Programme'. Momentan bündelt sich die Administration der Ostverbindungen in Turin, weil die Kommission in Brüssel ein Italiener führt!

4. Doch fit für Europa heißt noch mehr. Wir haben dabei auch - und dies besonders in Deutschland - die regionale und Landespolitik zu beachten. Dabei werden in Zukunft die Regionen eine wichtige Rolle spielen, weil bereits erkennbar die 'Kreisebenen' und auch die 'Regierungspräsidien' sich wohl entfalten werden, Brüssel über Rom oder sogar Wiesbaden mit der Region direkt korrespondiert. Hessen wird dabei mehr und mehr 'Region'. Deshalb haben wir die politisch gewollte Tendenz zur Regionalisierung zu beachten. Hessen hat sich mit den Regionen Emilia Romana, Aquitanien und Valencia zusammengetan. Wir sind deswegen dabei, in diesen Regionen Verbindungen aufzunehmen, die diese Politik 'stützen'. Mit Bordeaux existiert die Kooperation. Mit Bologna, der ältesten Universität der Welt, sind wir mit 'Materialwissenschaft' und den Werkstofftechnologien in Kooperation. Ich will dies weiter ausbauen. Ich hoffe dabei auf ein Zusammengehen gemeinsamer Studiengänge. Denn Bologna ist stark in den Rechts-, Geistes- und Sozialwissenschaften. Die Sprache sollte kein Problem sein, eher eine Herausforderung. Mit Valencia existiert noch keine Verbindung. Unser Pech ist, wenn man überhaupt dieses Wort benützen darf, daß wir sehr intensive Partnerschaften mit Regionen und Universitäten haben, die in sehr enger Verbindung zu Baden-Württemberg stehen; das ist mit Katalanien so und Barcelona oder mit Haute Savoie und Grenoble oder mit Pimont und Turin. Überall haben die Lothar Späth'schen Aktivitäten ihre Marken gesetzt, während Hessen für ¼ Milliarde DM in Thüringen Straßen baute und Armenien half, wurde dort intensiv Universitäts- und Entwicklungspolitik betrieben. Doch ich denke, daß Darmstadt auch ohne die Landespolitik zurecht kam. Eine Förderung erhoffe ich mir allerdings für die Zukunft. Übrigens auch von der Wirtschaft. Gerade 'Rhein-Main' darf nicht glauben, daß alles wartet hierher eingeladen zu werden.

Soweit also die kurzen Bemerkungen zu Westeuropa, zu Nord- und Südeuropa. Fazit: mit allen guten, im Bereich der Technischen Universitäten einen ausgezeichneten Ruf genießenden Einrichtungen kooperieren wir. Die Netze sind geknüpft, es liegt an uns, sie zu nutzen.

Fit für Europa heißt aber nicht nur, den Westen sehen, fit für Europa heißt auch, Mittelost- und Südosteuropa mit einzubinden. Hier haben wir schon sehr lange mit

Bukarest eine Partnerschaft. In den letzten Jahren sind zu Warschau, Prag, zu Sofia und Preßburg formale und intensive Verbindungen entstanden, die nun die Grundlage bilden, um in diesem Bereich ebenfalls ein Netzwerk zu knüpfen, das mit CLUSTER verbunden ist. Gerade in diesen Tagen entsteht 'HERCULES', ein Kooperationsverbund von neun Technischen Universitäten von Reval bis Laibach, die alle Staaten und Technische Spitzenuniversitäten umfassen im ehemaligen, im westlichen Rand- und Einflußgebiet der Sowjetunion. Darmstadt war der Motor dieser Bewegung, und ich hoffe, daß Preßburg der Vorort des neuen Netzes, eng mit uns verbunden, mit Erfolg die Brücke schlagen kann. Darmstadt wird dabei helfen. Nimmt man nämlich unsere guten und engen Verbindungen zur Technischen Universität in Graz, in Wien (dort auch 'die Welthandel') hinzu, so ergibt sich ein fruchtbares Vieleck von Beziehungen, die uns fit für Europa machen sollten, fit, jene europäischen Innovations- und Investitionsprogramme nicht nur zu nutzen, sondern auch mitzugestalten. Die Bonner Quellen werden wohl nicht versickern, aber ihre sprudelnde Kraft wird sicher von Brüssel erheblich angezapft werden.

5. Und schließlich fünftens: die Nachfolgestaaten der Sowjetunion. Dies ist ein besonders schwieriges Problem. Wir haben uns im Blick auf die UdSSR sehr zurückgehalten. Wir sind sehr behutsam gewesen. Verbindungen bestanden mit den großen Forschungszentren im Kaukasus, in Kasachstan, in Leningrad und Moskau. Maschinenbau, Physik, Mathematik, Flugzeugwesen hießen die Stichworte. Auf dieser Basis entstanden nun neue Projekte, mögliche Kooperationen wurden 'entworfen', teilweise mit Leben gefüllt, Studenten-, Dozentenaustausch. Mehr noch. Es ist einiges im Entstehen. Aber die Probleme sind schwierig: Geld, Sicherheit, politische Probleme. Immerhin mit Universitäten in St. Petersburg, in Moskau sind einzelne Verträge geschlossen. Dazu kommt noch ein Weiteres. Darmstadt ist ein Ort, in dem nicht nur Rußland, sondern auch das Baltikum Akzente gesetzt hat. Also haben wir mit Reval Verbindung. Eine besondere, wesentlich von den Geologen ausgehende und zudem von den Sprachwissenschaftlern getragene alte Verbindung gibt es zu Jakutien. Dabei steht China durchaus noch auf der Agenda, selbst in Ulan Bator oder in Alma-Ata sind Kollegen tätig und bitten um Unterstützung.

6. Abschließend nun noch eine Bemerkung: Fit für Europa heißt für mich selbstverständlich auch, nicht bloß fit in Europa zu sein. Fit für Europa heißt, mit großer Wachsamkeit nicht zu negieren, daß durch die Universitäten und die Forschungspolitik eine universitäre Welt höchster Qualität und Aktivität im pazifischen Bereich entstanden ist. Unsere Studenten müssen die Chancen haben, hier zu studieren oder wenigstens zu hospitieren oder zu volontieren. Zwanzig Kilometer vor dem Weltkreuz Rhein-Main

gelegen, dürfen wir nicht provinziell versacken. Die Offenheit, die Nähe zur Welt muß unsere Arbeit begründen. Deshalb auch hier die Ausbildung von Partnerschaften und Kooperationen mit japanischen Universitäten, mit Singapur, mit Hongkong, mit Thailand, Indonesien und Malaysia. Vielleicht unterstreicht diese Politik eine kleine Tatsache: In der nächsten Woche wird das Stipendiatentreffen des DAAD von und in unserer Universität veranstaltet werden. Es werden mehr als 800 Nachwuchswissenschaftler aus aller Welt, aber besonders aus diesem Gebiet in Darmstadt eintreffen. Und ich hoffe, daß diese alle einen guten Eindruck dieser Rhein-Main-Universität Darmstadt mit in alle Welt nehmen.

Ich hoffe, dieser kleine Rundblick hat einen kleinen Eindruck von den Verbindungen unserer Universität gegeben. Fit sind wir vom Rahmen her, ob wir fit sind von unserer Kapazität und Qualität her, das ist eine andere Frage. Denn natürlich sind alle diese Aktivitäten in einem sie bedingenden Rahmen zu sehen. Und dieser Rahmen wird immer enger. Von Verschlankung ist weiterhin die Rede, was im Endeffekt einsparen heißt, streichen, sperren. Offen ist die Frage, ob wir in der Landes- und Bundespolitik jenen Stellenwert behaupten können, der uns fit sein läßt. Ich bemühe mich intensiv darum, daß deutliche Akzente gesetzt werden, die auch unserer technisch geprägten Universität mehr Chancen gibt, mehr Unterstützung. Das ist nicht einfach, weil wir im mehrfachen Zugriff sind, die Fachhochschulen fordern, die Ausbildung der Ingenieure voll zu übernehmen, die Forschungseinrichtungen, die Forschung. Zudem registriere ich in der Universität lahme Ignoranz, bequeme Unentschiedenheit und eine Vielfalt von Egoismen, die die Welt aus der jeweiligen engen, egoistischen Perspektive einteilen. Der Wille, fit für Europa zu sein, ist ganz schön neutralisiert durch die jammernde Selbstbemitleidung, fit für sich selbst zu sein. Wütende Abwehrkämpfe, um Bestände zu halten, sind ein gutes Beispiel für ein Denken, das nur sich sieht, 'Innenpolitik' und Selbstsucht in Mittelpunkt stellt.

Und dabei stehen bei uns die Signale auf Sturm. Warum? Schon immer reagierte die Technische Hochschule schnell, fast übersensibel auf Konjunkturschwankungen. Ihre Studenten sind eben pragmatischem, nüchternem Denken sehr offen. Wozu studieren, heißt es da, wenn es hernach keine Stelle gibt. Der Einbruch an Nachfrage ist da. Wenige Bemerkungen nur. Die Neueinschreibungen der Erstsemester haben nachgegeben, sie sind auf 2.400 von 3.000 zurückgegangen. Das wäre eigentlich zu begrüßen, um endlich die Überlastüberschwemmungsschäden aufzufangen. Aber. Ohne die Sonderkonjunktur der Bauingenieure, denen ich es hoch anrechnen muß, daß sie jetzt angemessen 'schreien' und sich erinnern, daß wir, als deren Studenten ausblieben, nicht sperrten und strichen, wären die Einbrüche noch dramatischer. Faktum ist:

Darmstadt sitzt in der Klemme. Alle unsere naturwissenschaftlich-technischen Studiengänge gaben nach. Wir sind offenbar nicht nur zeitgeistgeschädigt, sondern auch einer Beschäftigungspolitik ausgeliefert, die dem Nachwuchs keine oder zuwenig Chance geben will. Es ist nahezu unverantwortlich, was große Unternehmen zum Teil an Propaganda gegen Technische Universitäten machen, es ist unverantwortlich, wie wenig Verbände, Interessenorganisationen, Wirtschafts- und Gewerkschaftsführer Mut machen und auf Nachfrage setzen. Mit dieser Ignoranz wird für das Jahr 2000 jetzt eine gravierende Ingenieurproblematik begründet. Aber es nützt gar nichts zu schimpfen. Faktum ist, wir sind nicht so attraktiv wie wir sein müßten; Faktum ist, wir haben alles zu tun, daß wir wieder attraktiv werden.

Vielleicht könnte ein Hinweis sein, festzustellen, in welchen Bereichen wir keine Niedergänge hatten oder weniger Rückgänge, z.B. bei den Wirtschaftsingenieuren. Überall dort nämlich, wo wir ein neues, breiteres, offeneres, flexibleres, mehrdimensionierteres Angebot haben, da ist die Nachfrage stabil geblieben. Überall dort, wo wir Standard bieten, gingen wir zurück. Selbst in den Naturwissenschaften registrieren wir Zuwachszahlen, wenn Kombinationen mit anderen Bereichen möglich sind. Natürlich haben wir dies schon lange gemerkt. Aber in der Phase der Überlast bewegte sich nichts. Jeder hatte genug zu tun. Auch hatten wir in diesen Phasen der Überlast nicht so sehr gemerkt, daß in den Schulen naturwissenschaftlich geprägte Schwerpunktbildung immer weniger Mathematik, immer weniger Physik, fast gar keine Chemie mehr auswies. Und nun kamen beide Entwicklungen, Markt und Schule, zusammen. Daß eine Universität wie die unsere gar keinen Nachwuchs mehr bekommen kann und zudem keinen Absatz mehr finden kann, das hat nun auch den letzten Spezialfachverteidiger aufgeschreckt.

Doch wir haben die Schuld an der Misere nicht nur draußen zu suchen. Wir haben selbst Impulse zu geben. Der Leidensdruck läßt 'die Fächer' nachdenklich werden. Das ist gut. Wir sind dabei, nicht nur unsere Studienberatung, unsere Öffentlichkeitsarbeit neu zu organisieren, sondern wir gehen daran, unsere Studienstruktur und unser Studienangebot zu überprüfen, was nicht heißt 'runter mit der Qualität'. Wir versuchen zu analysieren, wo unsere Schwachstellen sind, wo unsere Stärken, und wir wollen den regionalen und den lokalen Bezug vertiefen, aber darüber hinaus nicht vergessen, daß wir als Technische Universität in einer nationalen, europäischen und globalen Konkurrenz stehen und unsere Absolventen nicht nur einen Markt zwischen Bensheim, Griesheim, Rüsselsheim, Ober-Ramstadt und Urberach finden können. Innovation in Kontinuität zu finden, Innovation in sozialer Verantwortung als High service zu bieten, das müssen wir leisten.

Lassen Sie mich noch eine kleine Bemerkung zu diesen Veränderungen beifügen. Sie wissen, wir sind eine von Männern geprägte Universität. Schmal ist die Zahl der Maschinenbauerinnen oder der Elektrotechnikerinnen. Besser ist das Verhältnis von Frauen und Männern bei der Architektur, den Natur- oder gar Geistes- und Sozialwissenschaften. Doch bei den Lehrkräften hatten wir bei dem Aufweis von Frauenpotentialen weitgehend Fehlanzeige. Dies hat sich nun, sachte zwar, aber immerhin mit deutlichem Akzent geändert. Ich kann Ihnen mitteilen, daß wir mittlerweile - und darüber bin ich froh - vier C4-Professorinnen gewonnen haben, und zwar für sehr zentrale Bereiche. Gelobt sei der Maschinenbau, er berief zur Nachfolgerin von Herrn Kloos (Werkstoffkunde) Frau Berger, von Siemens kommend. Weiter gelang es, die Präsidentin der Bundesbaudirektion, Frau Jakubeit, als Nachfolgerin von Max Bächer (Architektur) zu gewinnen. Drittens beriefen die Mikrobiologen vom Max-Planck-Institut in Martinsried Frau Pfeifer (Nachfolge Martin), und schließlich viertens gewann die Politikwissenschaft Frau Abromeit auf eine neu geschaffene Professur.

Doch wieder zurück zu unseren grundsätzlichen Problemen. Wir stehen bis zum Jahr 2004 im dramatischsten Personenwechsel, den die Universität je hatte. Wir werden bis zum Jahr 2004 die Hälfte unserer Hochschullehrer und wissenschaftlichen Personals ausgewechselt haben. In dieser Situation ist es entscheidend und wichtig, wie attraktiv wir sind, um die besten Lehrkräfte zu gewinnen. Deswegen müssen wir Akzente setzen; Akzente, die es erlauben, in der Konkurrenz mit den anderen Universitäten, nicht nur in Hessen, mitzuhalten. Prioritäten für Darmstadt zu setzen heißt, sich mit der direkten Konkurrenz 'Medizin' auseinanderzusetzen. Alle Zahlen, die ich kenne, machen deutlich, daß alle Investitionen vom Sanierungsbedarf Medizin aufgesogen werden. Wenn wir nicht wach sind, Erfahrung nutzen, wenn wir nicht Zukunftsprojekte haben, mit denen wir in der Landespolitik mitreden, dann wird es schwierig. Wir können uns viel leisten, aber keineswegs eine Politik des selbstzerfleischenden Neides, der kleinmütigen Stagnation oder gar ein Vakuum an der Spitze unserer Hochschule. Dies sage ich im Blick auf Informationen aus der Hochschulstrukturkommission, im Blick auf den Rechnungshof, der jede Selbstverwaltung als Auftragsverwahrung sieht, zurück will zu einer ministerialen Fachverwaltung, aber dies sage ich auch im Blick auf uns selbst, die wir offensichtlich Gremien- und Basisdebatten verwechseln mit nüchterer Interessenvertretung und der Verpflichtung, die Güte unserer gesetzlichen Verankerungen, unserer Verfassung zu verteidigen.

Ich denke, wir brauchen Akzente und Projekte, die unsere Universität fördern. So wie die Materialwissenschaft und die Technikstrukturforschung in den letzten Jahren der Hochschule erlaubte, Prioritäten im Landeshaushalt zu setzen, so haben wir für die

zukünftigen Jahre Projekte zu haben. Darmstadt muß sehr deutlich qualifiziert werden, Profil zeigen in konkreten Projekten. Stichwort ist für mich die Einrichtung eines Hessischen Zentrums für Mechatronik. Stichwort ist für mich Hessisches Zentrum für Konversion, der umweltgerechten Abfallwirtschaft und -technik. Wir müssen das Zentrum für umweltgerechte Abfallbehandlung, für Entsorgung und Versorgung werden. Stichwort ist für mich Hessisches Zentrum für Verkehrstechnik Verkehrspolitik, der Abstimmung von Wasser / Schiene / Straße / Luft. Stichwort ist für mich Multimedia, Telematic, alle Kommunikationstechnologien eingebettet in komplexe technisch-naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Bezüge. Wir haben die Chancen mit Fraunhofer zu nutzen. Stichwort ist für mich, Vorort zu werden für den Entwurf und die Entwicklung umweltgerechter Produkte, wie überhaupt die Umweltfragestellungen die Standarddisziplinen zu durchdringen haben, und zwar in einem Zentrum für Kultur-ingenieurwesen, für Umweltplanung und -technik. Stichwort ist für mich, Zentrum zu werden für die Verbindungen zwischen Technik und Medizin, für die Mensch-Maschine-Beziehungen in der ganzen, auch kulturellen Breite. Stichwort ist für mich, Zentrum zu werden für Internationales Bauen und Planen, für Internationales Management und Entwicklungspolitik, 'Erddpolitik' sollte zum Anlaß einer ganz neuen zivilisatorischen Durchdringung von Wirtschaft, Wissenschaft und Staat werden. Und schließlich Stichwort Rhein-Main, wir sollten Vorort unserer Region werden, Vorort als Denkort von Technologie und Beschäftigung unserer metropolen Region in Europa.

Alle diese Stichworte zielen auf eine Breite der Methodenvermittlung, auf die Schulung von fachübergreifendem Denken, auch auf neue Studiengänge wie z.B. jetzt für das Bauingenieurwesen in Planung und Management.

Damit schließt sich der Bogen: fit für Europa heißt, Kooperation, neue Strukturen und Organisationen zu entwickeln, heißt aber auch Beachtung von Europannormen und Gesetzgebung. So müssen wir auch daran denken, daß unsere Versuchsanstalten noch keineswegs Europa-like sind. Ein Beispiel: die MPA, sie ist fit von der Idee und dem Personal her, aber noch nicht von den Normen her. Dies ist eine schwierig zu lösende Herausforderung.

Ich breche ab, ich hoffe, daß Sie, die Freunde dieser Universität, uns mithelfen, die brain power dieser Universität auch im politischen Gespräch einzubringen, daß es gelingt, Modernisierung und bestmögliche Qualifikation für unsere junge Generation zu haben, daß es gelingt, die Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen zu erreichen für eine international konkurrenzfähige Forschung und Ausbildung. Ich hoffe und ich wünsche mir, daß uns unsere Freunde weiterhin helfen. Ich will, daß diese Universität, die Technische Hochschule Darmstadt, dazu beiträgt, daß der Generationenvertrag für Forschung, Aus-

bildung und Bildung der jungen Generation nicht aufgekündigt wird. Ich hoffe, daß es gelingt, Ausbildung, Forschung und Engagement zu einem tragfähigen Element zu machen, das mithilft, die sicherlich nicht einfachen Probleme zu lösen. Ich will, daß wir wirklich fit sind für Europa, fit für eine junge Generation, die lebt und leben wird von einer stabilen, sozial gerechten, innovations- und weltbewußten Gesellschaft, einer Gesellschaft des fordernden Ausgleiches und des bewahrenden, ständig erkämpften Friedens.

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Vielen Dank, Herr Präsident, lieber Herr Böhme, für Ihren wie immer engagierten Vortrag. Sie haben ein Bild gezeichnet, das uns alle in diesen Tagen, in diesen Monaten, und ich glaube auch in den nächsten Jahren beschäftigen muß. Wenn es uns nicht gelingt, nach dem Zusammenbruch des Feindbildes in Deutschland ein Freundbild aufzubauen, dann gibt es eigentlich kein Ziel. Und das Freundbild kann zunächst nur heißen Europa, und Sie haben es mit Ihren letzten Worten gesagt, ein friedliches Europa, ein Europa des gesunden Wettbewerbs, ein Europa, in dem sich und so sagt ja das Grundgesetz nach der Änderung, das föderale System durchaus behaupten kann, wobei, wie ich meine, es nicht ganz so weit gehen muß, wie neuerdings in Deutschland, wo man sich bei den Autokennzeichen bereits darüber streitet, ob man das D für Deutschland nimmt oder ob man den Hessischen Löwen oder in Bayern den Bayrischen Löwen usw. zeigt. Soweit brauchen wir eigentlich nicht zurückzufallen in die Steinzeit. Wir sollten eigentlich uns alle, und damit möchte ich meine Bemerkungen dazu schließen, an eines erinnern. Am 03. Oktober 1990 waren bei der Rede im Deutschen Reichstag zur Wiedervereinigung, die meines Erachtens wichtigsten und ich muß auch sagen nachdenkenswertesten Worten, die der Bundeskanzler gesprochen hat, Deutschland ist unser Vaterland Europa unsere Zukunft, und das sollten wir allen jungen Menschen mit auf den Weg geben, aber wir selbst sollten auch noch etwas dazu beitragen, daß dieser Weg geradlinig weitergegangen wird. Ich glaube, Herr Böhme, in diesem Kreis brauche ich nicht zu erwähnen, wie wichtig es war und ist, daß von der Technischen Hochschule Darmstadt, um zurückzukommen in den Mikrokosmos ein Signal ausgeht, das man erwartet, ein Signal, das hier diese Hochschule, die ja

einen glänzenden Ruf in aller Welt hat, wie sich jeder, der von uns viel reist, beruflich oder auch privat immer wieder überzeugen kann, daß das Signal ausgeht, wir sind bereit zu internationaler Zusammenarbeit, und wir sind auch bereit zu helfen, daß die Länder Europas, die seither auf der Schattenseite leben mußten, den Einstieg finden in ein Europa mit gleichen Chancen, und dafür sollten wir Ihnen heute alle noch einmal sehr herzlich danken. Keiner darf sich zurückziehen in sein Schneckenhaus, keiner darf nun damit heute mehr sagen, wenn ich zu Hause bleibe und meine Pflicht tue, genügt das, lass die anderen das draußen machen. Sie müssen, genau wie wir alle, Innen- und Außenminister sein. Auf diesem Weg weiterhin alles Gute und herzlichen Dank.

**SIE SIND MITGLIED DER ERNST-LUDWIGS-HOCHSCHULGESELLSCHAFT  
SIND ES IHRE FREUNDE AUCH?  
BITTE WERBEN SIE NEUE MITGLIEDER ODER SPENDEN.**

Meine Damen und Herren,

bevor ich nun die Kaffeepause einläute, die also nicht länger dauern sollte, als bis um maximal 17.00 Uhr, möchte ich doch noch Herrn Dr. Weisensee bitten, für die Preisträger abschließend zu unserer Hauptversammlung, einige Worte zu sagen. Ich habe das ganz bewußt eigentlich an den Schluß gestellt, weil es der würdige Abschluß ist, wenn die jüngere Generation jetzt zum Ende das Sagen hat.

**Dr.-Ing. Manfred Weisensee**

Sehr geehrter Herr Vorsitzender,  
sehr geehrte Damen und Herren,

ich möchte mich im Namen aller diesjährigen Preisträger ganz herzlich bei der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule zu Darmstadt für die Verleihung der Auszeichnungen bedanken. Wir freuen uns natürlich sehr, über die Würdigung unserer Arbeit

durch diese Ehrung und da ein Lob der beste Motivator ist, werden wir uns auf unseren Lorbeeren gewiß nicht ausruhen. Ob wir allerdings die hohen Erwartungen, die Sie in uns setzen, erfüllen können, zumindest in der kurzen Zeit, bleibt abzuwarten. Besonders erwähnen möchte ich noch einmal, daß in diesem Jahr vier Auszeichnungen mit dem damit verbundenen Preisgeld vergeben wurden. Es freut uns als Preisträger natürlich um so mehr in Zeiten leerer Kassen als in den Medien eine Promotion nur allzu oft als ökonomische oder als finanzielle Dummheit bezeichnet wurde. Bedanken möchte ich mich an der Stelle auch noch einmal für die Unterstützung durch die Freunde in Form von Sachmitteln. Wir haben in den verschiedenen Instituten da manchen Engpaß damit beseitigt. Auch dafür noch einmal vielen Dank.

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Meine sehr verehrten Damen, meine Herren,

wir kommen nunmehr zu TOP 10 "Festvortrag" mit dem Titel: "Zur Methodik der Werkstoffauswahl. Gemeinschaftsaufgaben von Materialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften".

Ich darf zunächst die neu zu uns gestoßenen sehr herzlich begrüßen und ganz besonders, darf ich Sie begrüßen, sehr verehrter Herr Professor Kloos, der Sie uns heute mit einem Festvortrag beehren werden. Ich habe vorhin noch, bevor Sie kamen, wir wußten, daß Sie ja noch einiges andere zu tun hatten, noch einmal mich herzlich bei Ihnen bedanken wollen und will das hier noch einmal tun, für heute vormittag. Sie haben uns heute vormittag nicht nur eine sehr interessante Einführung in die Forschung überhaupt gegeben und in die marktwirtschaftlichen Konzepte, die wir in Deutschland haben, um Forschung zu betreiben, sondern Sie haben uns auch gezeigt, daß Ihr Institut absolut fit für Europa ist, um unser heutiges Thema noch einmal anzusprechen. Und der Präsident hat darauf hingewiesen, daß Sie natürlich Wünsche haben für eine noch bessere Ausstattung. Wir helfen mit, insbesondere, wenn er so engagiert arbeitet wie Sie und Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Also die große Bitte, daß Sie auch Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unseren Dank sagen und nunmehr hören wir Ihren Vortrag. Ich darf Sie bitten.

## Zur Methodik der Werkstoffauswahl - Gemeinschaftsaufgabe von Materialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften

### 1. Einleitung

Mit diesem Beitrag wird der Vereinigung von Freunden der TH Darmstadt für die wiederholte Unterstützung unseres Institutes während der zurückliegenden zwei Jahrzehnte herzlich gedankt. Hierdurch wurden die gesamten Forschungsaktivitäten des Institutes für Werkstoffkunde und das Lehrangebot wirkungsvoll gefördert.

Als weiteres Anliegen soll nachgewiesen werden, daß die Darstellung der Methodik der Werkstoffauswahl in der Lehre mit rein werkstofflichen Kenntnissen nicht möglich ist, sondern daß nur durch einen fächerübergreifenden Ansatz einer ganzheitlichen Betrachtung stoffkundlicher, fertigungstechnischer und konstruktiver Gesichtspunkte eine funktionsgerechte Werkstoffauswahl für Bauteile möglich ist.

Schließlich soll mit diesem Beitrag herausgestellt werden, daß insbesondere durch eine enge Kooperation zwischen dem an unserer Hochschule neu aufgebauten Fachbereich Materialwissenschaft und den werkstoffkundlichen Fachgebieten der Ingenieurwissenschaften eine höhere Qualität wissenschaftlicher Erkenntnisse und deren Umsetzung in die industrielle Praxis erreicht werden kann.

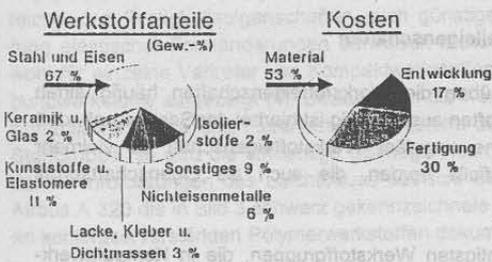


Bild 1:

Werkstoffanteile und Kosten, dargestellt am Beispiel eines Personenkraftwagens [2]

Werkstoffe und deren Anwendung im Gesamtbereich des Maschinen-, Fahrzeug-, Apparate- und Leichtbaues stellen wichtige Vorprodukte dar, deren Materialkostenanteil nach einer Analyse des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) allein im Maschinenbau etwa 50-55 % der Produktkosten beträgt [1]. Bild 1 bestätigt diesen Sachverhalt am Beispiel eines Mittelklasse-Personenkraftwagens in einer Gegenüberstellung der Werkstoffanteile in Gewichts-% und der Kostenanteile, die in Material-, Entwicklungs- und Fertigungskosten auf-

geteilt werden können. Weiterhin weist dieses Bild auf die nach wie vor dominierende Bedeutung der Gruppe der metallischen Werkstoffe hin [2].

Somit dürfte der wirtschaftliche Leistungsstand aller Industrieländer in entscheidendem Maße davon abhängen, wie schnell der in Forschung und Entwicklung erreichte Kenntnisstand auf dem Gesamtgebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik industriell genutzt und umgesetzt werden kann. Technischer Fortschritt wird somit unmittelbar von besseren, kostengünstigeren und dauerhafteren Werkstoffen beeinflusst. Höhere Leistungen von Maschinen und Anlagen sind in allen Industriezweigen mit der Neu- und Weiterentwicklung von Werkstoffen verbunden. Für die Weiterentwicklung der Technik und für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft kommt somit werkstofftechnischen und materialwissenschaftlichen Sachverhalten zur Erzielung einer funktionsgerechten Werkstoffauswahl eine Schlüsselfunktion zu.

## 2. Bauteileigenschaften, Zusammenwirken von Stoffeigenschaften, Fertigungseinflüssen und konstruktiver Gestaltung

Die Endeneigenschaften von Bauteilen und deren langzeitige Qualitätssicherung lassen sich nur in eingeschränkter Form aus den reinen Werkstoffeigenschaften ableiten, weil auf dem langen Weg vom Rohstoff über den Werkstoff zum Bauteil alle eingesetzten Werkstoffe eine Reihe von Fertigungsverfahren durchlaufen, bei denen sowohl positive als auch negative Eigenschaftsänderungen möglich sind.

Eine weitere Veränderung der Stoffeigenschaften ergibt sich aus der konstruktiven Gestaltung, wobei insbesondere an Querschnittsübergängen Spannungskonzentrationen auftreten, die für Fließbeginn, Gewaltbruch sowie Ermüdungsbruch eines Bauteiles von entscheidender Bedeutung sind.

### 2.1 Einfluß des Werkstoffes auf die Bauteileigenschaften

Trotz der vorgenannten Einschränkungen üben die Werkstoffeigenschaften häufig einen wesentlichen Einfluß auf die Bauteileigenschaften aus. Wichtig ist hierbei der Sachverhalt, daß die Bauteileigenschaften weniger durch eine singuläre Werkstoffeigenschaft als vielmehr durch eine Eigenschaftskombination beeinflusst werden, die auch als Eigenschaftsprofil bezeichnet werden kann.

Bild 2 zeigt eine Gesamtübersicht der wichtigsten Werkstoffgruppen, die in Kompaktwerkstoffe und Verbundwerkstoffe unterteilt werden können. Während die angegebenen Kompaktwerkstoffe in ihrem Gesamtquerschnitt oder in ihren Randschichten bestimmte Festigkeits-, Korrosions- oder Verschleiß-eigenschaften aufweisen, können durch die Anwendung von Faser-, Teilchen- und Schichtverbundwerkstoffen bedeutende Verbesserungen durch Eigenschaftskombination von mindestens zwei Stoffgruppen erreicht werden [3].

### 1 Kompaktwerkstoffe

Eigenschaftsprofil: Festigkeit, Zähigkeit, Steifigkeit, spez. Gewicht, Warmfestigkeit, Schwingfestigkeit, Verschleißwiderstand, Korrosionsbeständigkeit

#### Metallische Werkstoffe

- Stähle
- Eisengußlegierungen
- Hochtemperaturlegierungen
- Leichtmetalle

#### Polymerwerkstoffe

- Thermoplaste
- Duroplaste

#### Keramische Werkstoffe

- Oxid-
- Karbid- Keramik
- Nitrid-

Bild 2:

Übersicht der wichtigsten Kompaktwerkstoffgruppen und Verbundwerkstoffe [3]

### 2 Verbundwerkstoffe

Eigenschaftsprofil: Durch Eigenschaftskombination mindestens zweier Stoffgruppen werden bedeutende Verbesserungen erreicht

#### 2.1 Faserverbundwerkstoffe



##### Matrixstoffgruppen

- Metalle
- Polymerwerkstoffe
- Keramische Werkstoffe

Fasern, gerichtet oder regellos orientiert  
metallisch, keramisch  
Glasfasern, Kohlenstofffasern  
 $Al_2O_3$ -, SiC-,  $Si_3N_4$ -Fasern

#### 2.2 Teilchenverbundwerkstoffe



##### metallische Matrix

Einbettung harter Teilchen aus Metallverbindungen, Oxiden, Nitriden, Karbiden

#### 2.3 Schichtverbundwerkstoffe



Funktionsteilungsprinzip in Grundwerkstoff und Randschichteigenschaften

##### Grundwerkstoffe, Substrate

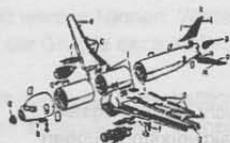
- Metalle
- Polymerwerkstoffe
- keramische Werkstoffe

##### Beschichtungsstoffe

- Metalle
- keramische Schichten: Karbide Nitride Oxide
- Polymere

Schicht  
Zwischenschicht  
Substrat

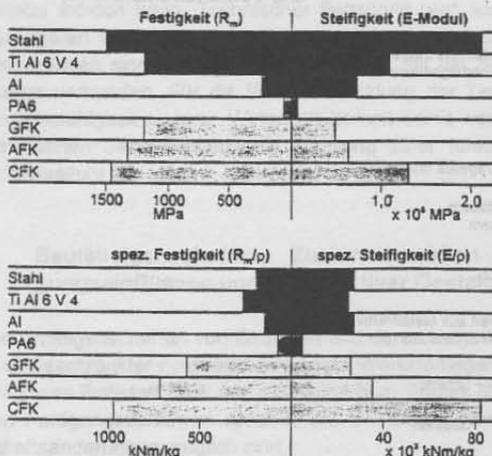
In zahlreichen Anwendungsfällen der Praxis werden Werkstoffe benötigt, die neben ausreichenden Festigkeitseigenschaften auch günstige Steifigkeitseigenschaften zur Verminderung elastischer Formänderungen aufweisen müssen. Dieser Sachverhalt wird in Bild 3 sowohl für einzelne Vertreter von Kompaktwerkstoffen als auch am Beispiel wichtiger Faserverbundwerkstoffe aufgezeigt [4]. Bezieht man die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften für Kompaktwerkstoffe und Faserverbundwerkstoffe auf das spezifische Gewicht der jeweiligen Stoffgruppe, so wird die eindeutige Überlegenheit der Faserverbundwerkstoffe für die besonderen Anforderungen des Leichtbaues deutlich. Beispielhaft sind für das Passagierflugzeug Airbus A 320 die in Bild 3 schwarz gekennzeichnete Bauteile angegeben, die den hohen Anteil an kohlefaserverstärkten Polymerwerkstoffen dokumentieren.



Faserverbundteile aus Kohlefaserwerkstoff (CFK) und Aramidfaserwerkstoff (AFK) am Passagierflugzeug A 320

Bild 3:

Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften von Kompaktwerkstoffen und Verbundwerkstoffen im Vergleich



## 2.2 Einfluß der Fertigungsverfahren auf die Werkstoff- und Bauteileigenschaften

In den Fertigungsverfahren des Urformens (Gießen), Umformens, Trennens, Fügen, Beschichtens und des Stoffeigenschaftänderns durch Wärmebehandlung werden sowohl die Eigenschaften des Grundwerkstoffes von Halbzeugen oder Bauteilen, als auch insbesondere deren Oberflächen- und Randschichteigenschaften in weiten Grenzen verändert, so daß zur Erzielung reproduzierbarer Endzustände die in den jeweiligen Fertigungsverfahren vorliegenden Prozeßparameter in engen Grenzen einzuhalten sind. Häufig durchlaufen Werkstoffe, Halbzeuge und Bauteile mehrere Fertigungsverfahren, so daß mögliche negative Auswirkungen einzelner Verfahren unbedingt vermieden werden sollten. Andererseits scheidet der Einsatz neuentwickelter Kompakt- oder Verbundwerkstoffe häufig daran, daß die in Bild 4 zusammengefaßten Fertigungshauptgruppen nur teilweise angewandt werden können.

Welche Bedeutung insbesondere im Maschinenbau der Fertigungshauptgruppe des Stoffeigenschaftänderns zukommt, soll an der Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten von Vergütungsstählen gemäß Bild 5 erläutert werden. Vergütungsstähle können bei richtiger Wahl ihrer chem. Zusammensetzung durch veränderte Anlaßtemperaturen nach dem Härten in ihren Festigkeits-Zähigkeitsanforderungen stufenlos an die jeweiligen Bauteilerfordernisse angepaßt werden. Variable Anlaßtemperaturen ergeben somit eine Wandlungsfähigkeit der Werkstoffeigenschaften von einem Zustand höchster Festigkeit bei niedrigen Zähigkeitseigenschaften bis zu einem Zustand mittlerer Festigkeit mit höheren Zähigkeitseigenschaften (vergleiche die

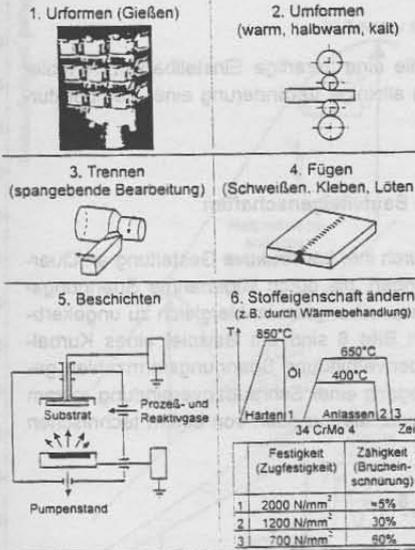


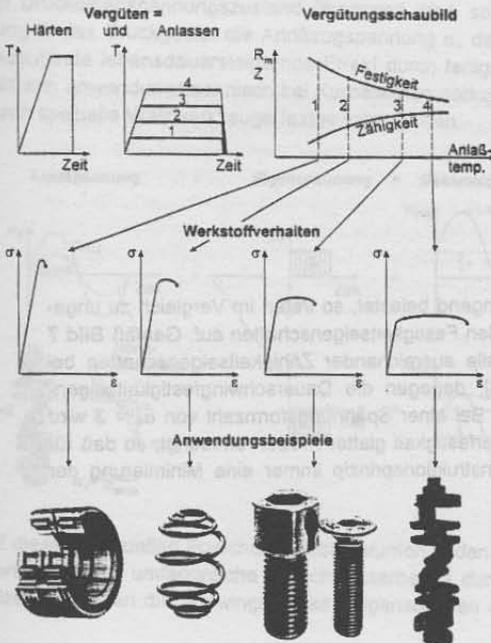
Bild 4:

Fertigungsverfahren und Fertigungshauptgruppen

verschiedenen  $\sigma$ - $\epsilon$ -Schaubilder für unterschiedliche Anlaßtemperaturen in Bild 5). Während für Wälzlager und Federn hohe Festigkeitseigenschaften zur Vermeidung plastischer Verformungen erforderlich sind, sollten gekerbte Bauteile, wie Schraubenverbindungen und Kurbelwellen, höhere Zähigkeitseigenschaften aufweisen, um bei höheren Belastungen Spannungsspitzen durch teilplastisches Fließen abbauen zu können.

Bild 5:

Einfluß unterschiedlicher Wärmebehandlungen auf die Festigkeits-Zähigkeitseigenschaften und Anwendungsbeispiele für Bauteile



Noch ist keine neue Werkstoffgruppe erkennbar, die eine derartige Einstellbarkeit variabler Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften durch eine alleinige Veränderung einer Temperatur-Zeitfunktion bei Wärmebehandlungen ermöglicht.

### 2.3 Einfluß der konstruktiven Gestaltung auf die Bauteileigenschaften

Alle mechanisch beanspruchten Bauteile erfahren durch ihre konstruktive Gestaltung an Querschnittsübergängen elastische Spannungsüberhöhungen, die durch sogenannte Spannungsformzahlen ( $\alpha_k$ -Werte) in Abhängigkeit von der Beanspruchungsart im Vergleich zu ungekerbten Bauteilen ( $\alpha_k = 1$ ) bewertet werden können. In Bild 6 sind am Beispiel eines Kurbelzapfens, einer Zahnradpaarung sowie einer Schraubenverbindung Spannungsformzahlen gegenübergestellt, wobei im ersten tragenden Gewindegang einer Schraubenverbindung extrem hohe elastische Spannungsüberhöhungen möglich sind, die nur noch von einem technischen Anriß übertroffen werden.

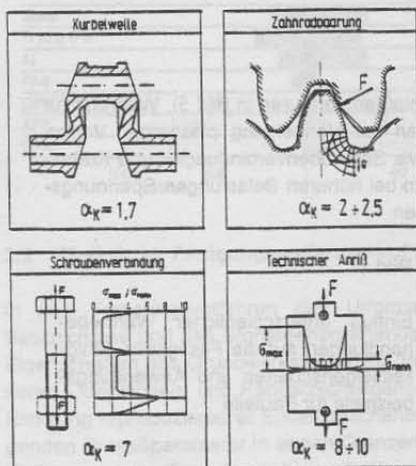


Bild 6:

Einfluß der konstruktiven Gestaltung auf Spannungsüberhöhungen und Spannungsformzahl  $\alpha_k$

$$\text{Spannungsformzahl: } \alpha_k = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\text{nenn}}}$$

Werden gekerbte Bauteile statisch oder schwingend belastet, so treten im Vergleich zu ungekerbten Bauteilen erhebliche Unterschiede in den Festigkeitseigenschaften auf. Gemäß Bild 7 wird die Zugfestigkeit von Kerbproben im Falle ausreichender Zähigkeitseigenschaften bei statischer Beanspruchung deutlich erhöht [5], dagegen die Dauerschwingfestigkeitseigenschaften von Kerbproben drastisch erniedrigt. Bei einer Spannungsformzahl von  $\alpha_k = 3$  wird die Dauerfestigkeit fast auf ein Drittel der Dauerfestigkeit glatter Proben erniedrigt, so daß für schwingbelastete Bauteile als wichtigstes Konstruktionsprinzip immer eine Minimierung der Spannungsformzahlen angestrebt wird.

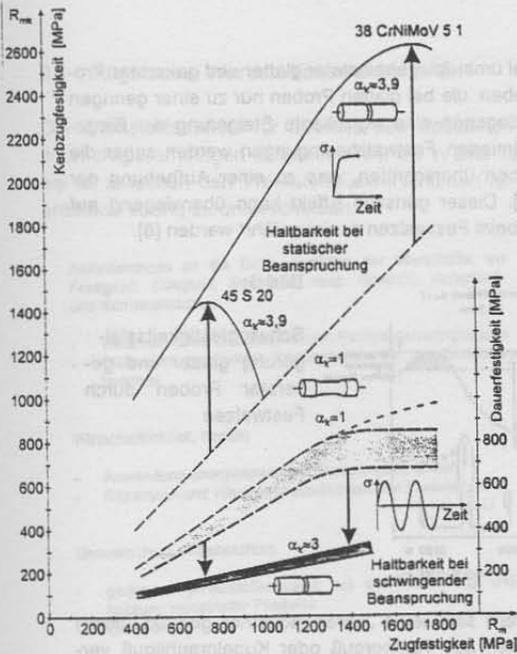


Bild 7:

Züge und wechselnde Haltbarkeit glatter und gekerbter Proben in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit  $R_m$

Das Ausmaß der Schwingfestigkeitserniedrigung gekerbter Proben und Bauteile kann gemäß Bild 8 deutlich vermindert werden, wenn einem Lastspannungszustand, z. B. bei Kurbelwellen, ein Druckeigenspannungszustand überlagert wird, so daß infolge Mittelspannungsverschiebung in das Druckgebiet die Anrißzugspannung  $\sigma_0$  deutlich vermindert werden kann. Dieser bedeutende lebensdauersteigernde Effekt durch fertigungsinduzierte Druckeigenspannungen läßt sich anwendungstechnisch bei Kurbelwellen dadurch nutzen, indem die Übergangsradien durch spezielle Walzwerkzeuge festgewalzt werden.

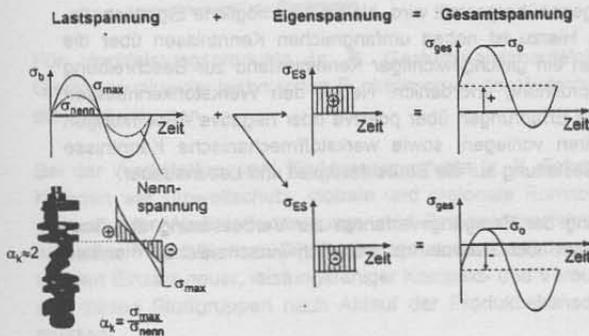


Bild 8:

Überlagerung von Last- und Eigenspannungen in der Randschicht eines Bauteiles

Auf diesem speziellen Forschungsgebiet wurden in den zurückliegenden Jahren im Institut für Werkstoffkunde umfangreiche Forschungsarbeiten durchgeführt, um durch optimierte Festwalzbedingungen die Schwingfestigkeitseigenschaften von bauteilähnlichen Kerbproben deut-

lich zu erhöhen [6]. In Bild 9 sind am Beispiel umaufbiegebelasteter glatter und gekerbter Proben jeweils optimierte Festwalzkkräfte angegeben, die bei glatten Proben nur zu einer geringen Anhebung, bei gekerbten Proben ( $\alpha_k = 2$ ) dagegen eine signifikante Steigerung der Biege-wechselfestigkeitswerte bewirken. Unter optimierten Festwalzkbedingungen werden sogar die Schwingfestigkeitseigenschaften glatter Proben überschritten, was zu einer Aufhebung der Kerbwirkung bei Schwingbelastung führt [7]. Dieser günstige Effekt kann überwiegend auf fertigungsinduzierte Druckeigenspannungen beim Festwalzen zurückgeführt werden [8].

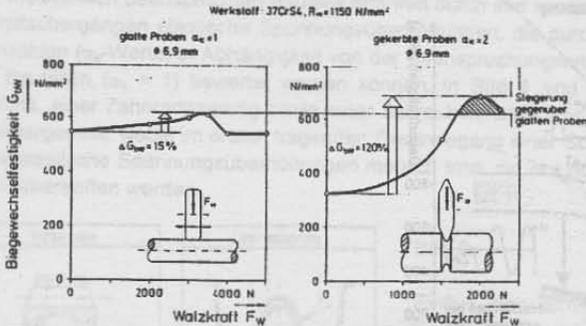


Bild 9:

Schwingfestigkeitssteigerung glatter und gekerbter Proben durch Festwalzen

Anwendungstechnisch wird dieser Effekt bereits seit vielen Jahren industriell genutzt, indem für Mittelklasse-PKW's gegossene Kurbelwellen aus Temperguß oder Kugelgraphitguß verwendet werden, wodurch neben einer Absenkung der Werkstoffkosten auch eine erhebliche Energieeinsparung gegenüber geschmiedeten Kurbelwellen erreicht werden kann [9].

### 3. Methodik der Werkstoffauswahl

Ausgehend von einer umfassenden Analyse der mechanischen, thermischen, chemischen sowie tribologischen Beanspruchung von Bauteilen bzw. Bauteilpaarungen, beruht die Methodik der Werkstoffauswahl darauf, ein Bauteil-Anforderungsprofil aufzustellen, das einem Werkstoffeigenschaftsprofil iterativ gegenübergestellt wird, bis die bestmögliche Eigenschaftskombination erreicht werden kann. Hierzu ist neben umfangreichen Kenntnissen über die Werkstoffe und deren Eigenschaften ein gleichgewichtiger Kenntnisstand zur Beschreibung und Berechnung der Bauteilbeanspruchung erforderlich. Neben den Werkstoffkenntnissen müssen darüberhinaus umfangreiche Erfahrungen über positive oder negative Auswirkungen der angewandten Fertigungsverfahren vorliegen, sowie werkstoffmechanische Kenntnisse über den Einfluß der konstruktiven Gestaltung auf die Bauteilfestigkeit und Lebensdauer.

Durch eine konsequente Optimierung der Fertigungsverfahren zur Verbesserung der Bauteileigenschaften lassen sich in Zukunft noch bedeutende technisch-wirtschaftliche Potentiale nutzen.

### 3.1 Allgemeine Werkstoffauswahlkriterien

Die Werkstoffauswahl für Bauteile des Maschinen-, Anlagen- und Leichtbaues vollzieht sich nach vielparametrischen Einzelkriterien, die in **Bild 10** summarisch zusammengestellt sind. Hierbei ist zwischen den Werkstoffauswahlkriterien für Hochleistungsprodukte sowie für Massenprodukte streng zu unterscheiden.

- Anforderungen an die techn. Funktion der Werkstoffe, wie Festigkeit, Zähigkeit, Steifigkeit, spez. Gewicht, Verschleiß- und Korrosionsschutz
  - Verarbeitbarkeit in verschiedenen Fertigungshauptgruppen
  - Prüfbarkeit bestimmter Eigenschaften bei der Qualitätskontrolle
- Wirtschaftlichkeit, Kosten
  - Anwendung energiesparender Fertigungsverfahren
  - Reparatur- und Wartungsfreundlichkeit der Produkte
- Umweltschutz, Arbeitsschutz
  - geringere Schadstoffemission bei der Herstellung und Nutzung industrieller Produkte
  - Lärmschutz
- Einsparung oder Substitution von Rohstoffen mit geringerer globaler Verfügbarkeit
  - Lebensdauersteigerung der Produkte
- Recycelbarkeit verbrauchter Produkte
  - recyclingfreundliche Konstruktion und Produktgestaltung
  - Werkstoffauswahl für optimale Wiederverwertbarkeit
    - Müllvermeidung geht vor Recycling
    - Recycling geht vor Verbrennen
    - Verbrennen geht vor Deponieren

Bild 10:

Werkstoffauswahlkriterien für Hochleistungsprodukte und Massenprodukte

Für Hochleistungsprodukte (z. B. Gasturbinenschaufeln) dominieren die erstgenannten Gesichtspunkte der technischen Funktion sowie der Wirtschaftlichkeit vor allem im Hinblick auf die Produktkosten.

Bei der Werkstoffauswahl für Massenprodukte (z. B. Fahrzeug-Tragfedern) kommen weitere Kriterien wie Umweltschutz, globale und regionale Rohstoffverfügbarkeit, Anwendung energiesparender Werkstoffherstellungs- und Fertigungsverfahren sowie die Recycelbarkeit verbrauchter Produkte hinzu [3]. Der letztgenannte Gesichtspunkt verhindert bei Massenprodukten den Einsatz neuer, leistungsfähiger Kompakt- und Verbundwerkstoffe dann, wenn Bauteile aus diesen Stoffgruppen nach Ablauf der Produktlebensdauer enddeponiegelagert werden müssen.

### 3.2 Werkstoffauswahl für Gasturbinenschaufeln der ersten Reihe

Gasturbinenschaufeln der ersten Reihe unterliegen der höchsten mechanisch-, thermisch-chemischen Verbundbeanspruchung. Durch Anwendung einer intensiven Kühltechnologie kann die Oberflächentemperatur der Schaufeln um mehrere hundert °C unterhalb der Brennkammeraustrittstemperatur abgesenkt werden.

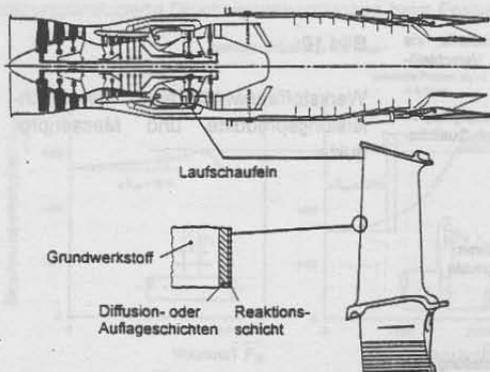


Bild 11:

Methodik der Werkstoffauswahl, dargestellt am Beispiel einer beschichteten Gasturbinenschaufel

#### Bauteil-Anforderungsprofil ↔ Eigenschaftsprofil des Schichtverbundwerkstoffes

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>a) Grundwerkstoffanforderungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hoher Kriechwiderstand</li> <li>- hohe Gefügestabilität</li> <li>- ausreichende Bauteilschwingfestigkeit, Temperatur-Dehnwechselfähigkeit</li> </ul> <p><b>b) Oberflächen- und Randschichtanforderungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hoher Oxidationswiderstand</li> <li>- ausreichende Heißgaskorrosionsbeständigkeit</li> <li>- Diffusionssperre zwischen Überzug und Grundwerkstoff</li> </ul> | <p><b>a) Grundwerkstoffeigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Langzeitkriechverhalten</li> <li>- LCF- und HCF-Ermüdungseigenschaften</li> </ul> <p><b>b) Oberflächen- und Randschichteigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heißgaskorrosionswiderstand der Reaktions- und Auflageschicht, Haftfestigkeit, ausreichendes Formänderungsvermögen</li> </ul> <p><b>c) Schichtverbundwerkstoffeigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbundwerkstoffkriechverhalten unter Heißgaskorrosion</li> <li>- LCF- und HCF-Dehnwechselfähigkeiten unter Heißgaskorrosion</li> </ul> |
|---|--|

In Bild 11 ist das Schema zur Werkstoffauswahl des Hochleistungsproduktes „Gasturbinenschaufel“ dargestellt, bei dem - wie bereits erläutert - dem Bauteil-Anforderungsprofil ein Eigenschaftsprofil des Schichtverbundwerkstoffes gegenübergestellt ist. Das Bauteil-Anforderungsprofil umfaßt drei zentrale Aufgabenstellungen:

- hoher Kriechwiderstand des Schaufelwerkstoffes, um unzulässige Verformungen zu vermeiden
- hohe Gefügestabilität des Schaufelwerkstoffes, um die mechanisch-thermischen Langzeiteigenschaften sicherzustellen
- ausreichender Oxidationsschutz sowie Heißgaskorrosionswiderstand gegenüber dem jeweiligen Umgebungsmedium.

Die letztgenannte Forderung läßt sich insbesondere durch Schaufelbeschichtungen erreichen, so daß durch die Auswahl eines Schichtverbundwerkstoffes der Grundwerkstoff die Festigkeits- und Steifigkeitsanforderungen und der Überzug die korrosive und erosive Schutzfunktion übernimmt.

Das Institut für Werkstoffkunde hat in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten umfangreiche Forschungsaktivitäten zur Ermittlung der Langzeit-Kriech Eigenschaften bei höheren Temperaturen sowohl für eine Reihe warmfester Stähle als auch Hochtemperaturlegierungen durchgeführt, die schließlich zur Aufstellung von Kriechgleichungen für anwendungsrelevante Spannungen und Temperaturbereichen zwischen 500 und 1100 °C geführt haben [10, 11, 12]. Derartige Kriechgleichungen haben bereits Eingang in die numerischen Berechnungsverfahren zur Auslegung warmbetriebener Bauteile gefunden. Neben dem Einfluß verschiedener Schaufelwerkstoffe wurden hierbei auch die Auswirkungen verbesserter Gießtechniken auf die Langzeitkriech Eigenschaften untersucht.

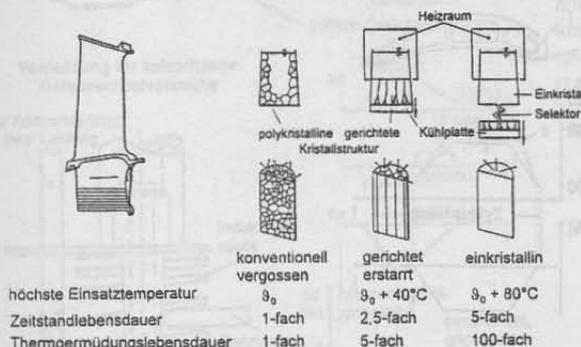


Bild 12:

Einflüsse der Gießtechnik auf die Gefügeausbildung und Hochtemperatureigenschaften von Gasturbinenschaufeln [13]

Bild 12 zeigt in einer allgemeinen Gegenüberstellung den gießtechnischen Einfluß auf die Gefügeausbildung hochbelasteter Gasturbinenschaufeln der ersten Reihe, wobei zwischen konventionellem Vergießen, gerichteter Erstarrung in Richtung der Schaufelachse sowie einkristalliner Erstarrung unterschieden wird [13]. Hierbei wurde für nicht näher bezeichnete Hochtemperaturlegierungen tendenziell die Erhöhung der höchsten Einsatztemperaturen, oder die gesteigerte Zeitstandlebensdauer angegeben, wobei einkristallin erstarrte Schaufeln eine deutliche Verbesserung aufweisen. Von wesentlichem Einfluß ist die bei einkristalliner Erstarrung mögliche Verbesserung der Thermoermüdungslebensdauer, auf die nachfolgend näher eingegangen werden soll.

Bei der Anwendung beschichteter Gasturbinenschaufeln muß sichergestellt werden, daß durch die unter realen Betriebsbedingungen der Gasturbinen (An- und Abfahren, sowie bei Leistungsänderungen) auftretenden Temperaturfelder weder in der Beschichtung noch an der Grenzfläche zum Grundwerkstoff zu thermisch induzierten Dehnwechselschäden führen. Somit ist bei der Auswahl eines geeigneten Beschichtungsmaterials nicht nur auf einen ausreichenden Korrosionsschutz zu achten, sondern das Beschichtungssystem muß auch eine ausreichende anisotherme Dehnwechselbeständigkeit aufweisen.

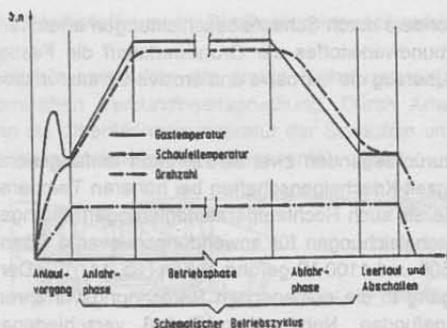


Bild 13:

Betriebszyklus von Industrieturbinenschaufeln und typisierte anisotherme Dehnwechselbeanspruchung der Schaufelaußenseite [14]

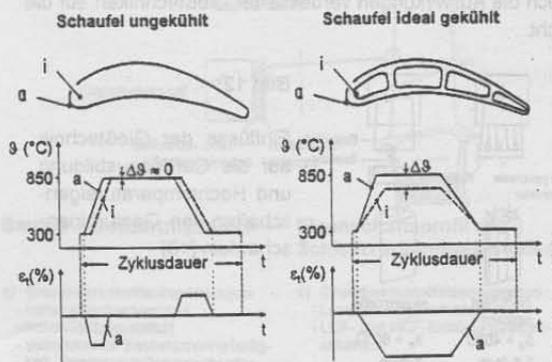


Bild 13 zeigt am Beispiel einer ungekühlten sowie annähernd idealgekühlten Schaufel einer Industriegasturbine während eines Betriebszyklus' die an der Schaufelaußenseite (a) und Innenseite (i) bei einem vorgegebenen Temperaturintervall zwischen 300 und 850 °C auftretenden Temperaturprofile, die zu bestimmten thermisch induzierten Verformungen führen [14]. Während bei der ungekühlten Schaufel in der Anfahrphase eine Druckverformung entsteht, stellt sich in der Abfahrphase eine Zugverformung ein. Bei der ideal gekühlten Schaufel bleibt während der gesamten Betriebsphase eine Temperaturdifferenz zwischen den äußeren und inneren Schaufelbereichen erhalten und unter den hohen Betriebstemperaturen entsteht eine größere Druckspannung, die je nach Kriechwiderstand der Schicht zu plastischen Druckverformungen führen kann.

Um die in einer Schaufel ablaufenden Schicht und Grundwerkstoffbeanspruchungen bei anisothermer Dehnwechselbeanspruchung während eines Betriebszyklus wirklichkeitsgerecht abzubilden, wurden beschichtete Rohrproben in einer rechnergesteuerten Prüfmaschine einer Dehnwechselbeanspruchung ausgesetzt (siehe Bild 14). Synchron zur aufgezwungenen Dehnungs-Zeitfunktion wurde hierbei das Temperaturprofil zwischen 300 und 850 °C durch induktive Erwärmung und anschließender Luftabkühlung realisiert [14]. Wie aus den dehnungsge- steuerten Wöhlerlinien in Bild 14 (unten, rechts) erkennbar, weisen unbeschichtete sowie beschichtete Proben bei der Dehnwechselbeanspruchungsart einer ungekühlten Schaufel die

gleichen Ermüdungseigenschaften auf [15]. Dagegen fallen die anisothermen Dehnwechseleigenschaften beschichteter Hohlproben mit einem Dehnungszyklus für idealgekühlte Schaufeln deutlich schlechter aus. Dieses ungünstige Verhalten konnte durch eine rechnerische Abschätzung der Schicht- und Grundwerkstoffbeanspruchung mit einem Finit-Element-Programm gedeutet werden, wobei bereits nach wenigen Zyklen Zug-Schwellbeanspruchungen in der Schicht nachgewiesen wurden, die zum vorzeitigen Schichtversagen führten [14]. Aus diesen Versuchsergebnissen wird deutlich, welche zentrale Bedeutung die Simulation komplexer Beanspruchungen insbesondere für die Auswahl geeigneter Schichtsysteme zukommt, um wichtige Teilgebiete des Beanspruchungsprofils von Gasturbinenschaufeln wirklichkeitsgerecht abzubilden.

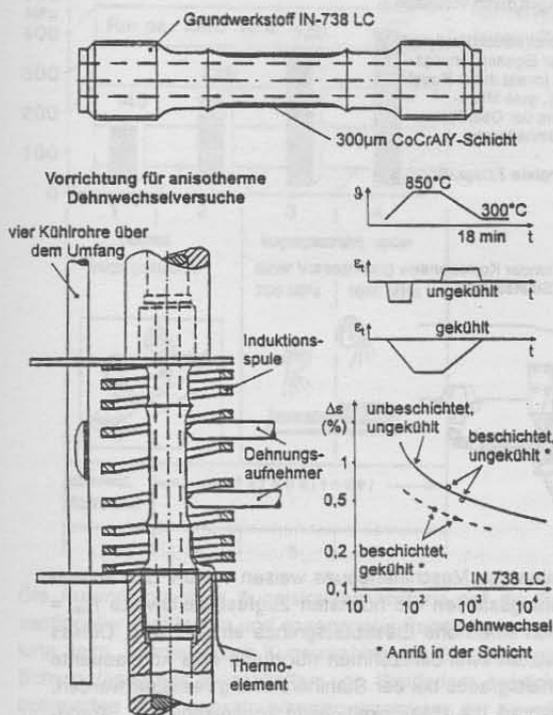


Bild 14:

Experimentelle Abbildung der anisothermen Dehnwechselebeanspruchung mit bauteilähnlichen, beschichteten Hohlproben [14, 15]

### 3.3 Werkstoffauswahl für Nutzfahrzeug-Tragfedern

Der gesamte Herstellungsprozess von Hochleistungs-Blattfedern für Nutzfahrzeuge stellt ein hervorragendes Einzelbeispiel für die Werkstoffauswahl von Massenprodukten dar. Darüberhinaus läßt sich nachweisen, welches Höchstmaß an verbesserten Produkteigenschaften durch das Zusammenwirken von besseren Werkstoffeigenschaften, Fertigungsverfahren mit positiven Eigenschaftsänderungen sowie durch eine günstige Bauteilgestaltung erreicht werden kann.

Grundlage für eine funktionsgerechte Werkstoffauswahl bietet wiederum gemäß Bild 15 eine Gegenüberstellung des Anforderungsprofils von Tragfedern mit dem Eigenschaftsprofil geeigneter Werkstoffe.

### Anforderungsprofil

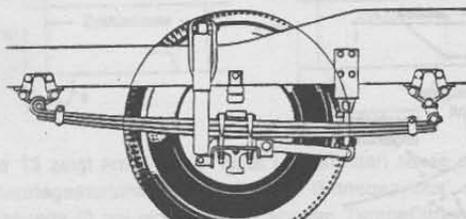
- großer elastischer Arbeitsbereich
- Kennlinienstabilität, geringe Relaxation
- hohe Dauer- bzw. Betriebsfestigkeit bei z.T. sehr hohen Mittelspannungen
- Umformbarkeit, Unempfindlichkeit gegen Stöße und Überlasten, nicht zu hohe Kerbempfindlichkeit
- Beständigkeit gegen Umgebungseinflüsse

### Eigenschaftsprofil

- hohe Festigkeit
- hohe Festigkeit, günstige belastungsinduzierte Eigenspannungen durch Vorsetzen
- hohe Rand(schicht)festigkeit, günstiger Eigenspannungszustand (meist durch Kugelstrahlen), gute Mikrogeometrie der Oberfläche, guter Reinheitsgrad
- ausreichende Zähigkeit
- ausreichender Korrosionsschutz (Steinschiag)

### Bild 15:

Werkstoffauswahlkriterien am Beispiel des Massenproduktes Nutzfahrzeug-Tragfeder



Von allen schwingbeanspruchten Bauteilen des Maschinenbaues weisen sowohl Schraubensfedern als auch Blattfedern aus Vergütungsstählen die höchsten Zugfestigkeitswerte  $R_m = 1500-1900 \text{ N/mm}^2$  auf, wodurch zusätzlich eine hohe Elastizitätsgrenze erreicht wird. Dieses hohe Festigkeitsniveau konnte in den letzten zwei Jahrzehnten nur durch eine konsequente Verbesserung des metallurgischen Reinheitsgrades bei der Stahlherstellung realisiert werden. Weiterhin bot der verbesserte Reinheitsgrad die Möglichkeit, beim kontinuierlichen Stranggießen die Kokillenquerschnitte immer stärker an die Endabmessungen der Halbzeugprodukte anzunähern, wodurch gleichzeitig eine erhebliche Energieeinsparung beim Warmwalzen erreicht wurde.

Die in Bild 15 dargestellte moderne Tragfederkonstruktion aus dem Vergütungsstahl 50 CrV 4 weist zu ihrer Herstellung folgende Fertigungsschritte auf:

Warmwalzen der Federblätter mit abnehmender Blattdicke in Richtung der Federaugen (Parabelkontur). Hierdurch wird unter Betriebsbelastung eine konstante Biegespannungsverteilung über der jeweils halben Blattlänge sowie eine erhebliche Gewichteinsparung erreicht.

- Warmbiegen der Federblätter und anschließende Vergütungsbehandlung (Härten und Anlassen).
- Kugelstrahlen der Biegezugseite unter hoher statischer Biegevorspannung (Spannungsstrahlen)

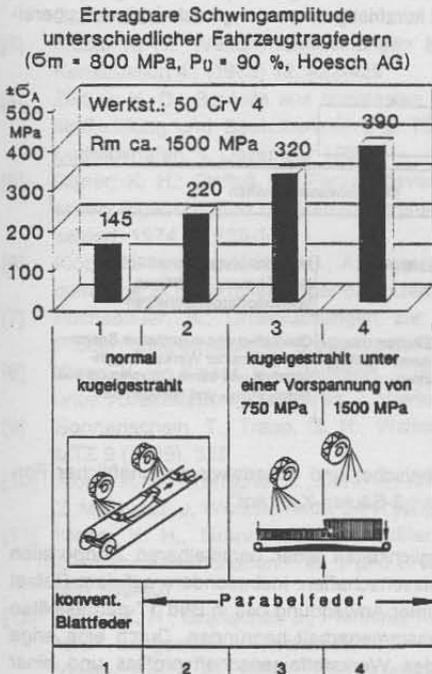


Bild 16:

Einfluß variabler Kugelstrahlbedingungen auf die Schwingfestigkeitseigenschaften konventioneller Blattfedern und Parabelfedern [16]

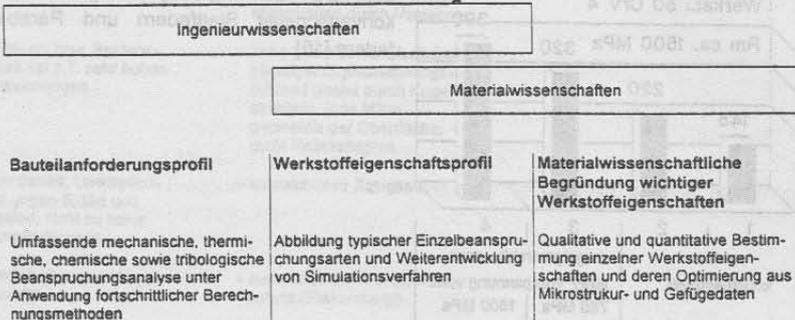
Die Auswirkung einer Kugelstrahlbehandlung auf die Schwingfestigkeitseigenschaften konventioneller Blattfedern und sogenannter Parabelfedern zeigt Bild 16. Wie die Gegenüberstellung zeigt, können durch Kugelstrahlen der Biegezugseite unter statischer Vorspannung die Schwingfestigkeitseigenschaften von Blattfedern beträchtlich gesteigert werden [16]. Unter optimierten Spannungsstrahlbedingungen kann der dauerhaft ertragbare Spannungsausgleich im Unterschied zu konventionellen Blattfedern um den Faktor 2,7 gesteigert werden. Hierdurch wird eine weitere Gewichtseinsparung der Tragfeder erreicht, die am Beispiel einer LKW-8 to-Achse im Vergleich zu konventionellen Blattfedern ca. 30 % beträgt.

#### 4. Ausblick

Die zentrale Bedeutung werkstofftechnischer und materialwissenschaftlicher Sachverhalte für die Weiterentwicklung der Technik ist unumstritten, da technischer Fortschritt unmittelbar von besseren, kostengünstigeren und dauerhafteren Werkstoffen abhängt. Die Werkstoffauswahlkriterien haben sich vor allem für Massenprodukte in den letzten Jahren dahingehend geän-

dert, daß neben der technischen Funktion von Werkstoffen und deren wirtschaftlicher Verwendung weitere Kriterien wie Umweltschutz, Rohstoffverfügbarkeit, Energiebedarf und Recycelbarkeit verbrauchter Produkte hinzukommen.

Für die Erhaltung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit aller Industriezweige in der Bundesrepublik Deutschland wird es auch in Zukunft darauf ankommen, neue werkstofftechnische und materialwissenschaftliche Sachverhalte möglichst kurzfristig anwendungstechnisch aufzubereiten und industriell zu nutzen.



**Bild 17:** Verbesserte Umsetzung werkstofftechnischer und materialwissenschaftlicher Forschungsergebnisse durch Kooperation („3-Säulen-Konzept“)

An der TH Darmstadt bestehen vielfältige Möglichkeiten einer unmittelbaren Kooperation zwischen Ingenieurwissenschaften und Materialwissenschaften. Insbesondere auf dem Gebiet einer methodischen Werkstoffauswahl läßt sich unter Anwendung des in Bild 17 dargestellten „3-Säulen-Konzeptes“ eine äußerst sinnvolle Zusammenarbeit begründen. Durch eine enge Verknüpfung des Bauteilanforderungsprofils, des Werkstoffeigenschaftsprofils und einer konsequenten materialwissenschaftlichen Begründung wichtiger Werkstoffeigenschaften kann zweifelsohne eine höhere Ergebnisqualität erreicht werden.

Für die wirkungsvolle Unterstützung bei der Herstellung der Bildunterlagen wird Herrn Dr.-Ing. B. Kaiser herzlich gedankt.

## 5. Schrifttum

- [1] Wilhelm, M., Hora, P., Razim, C.: Bauteiloptimierung aus der Sicht der Materialprüfung. Materialprüf. 31 (1989) 1, 2, 51-56
- [2] Razim, C.; Kaniut, C.: Werkstoffe in der Automobilindustrie, heute und morgen. Tagungsband 11, Stuttgarter Kunststoff-Kolloquium der Univ. Stuttgart, 01. und 02.03.1989
- [3] Kloos, K. H.: Werkstoffentwicklungen als Innovationsfaktor für Produktentwicklungen. Konstruktion 41 (1989) 12, 422-429
- [4] Zettler, H. D.: Bauteile aus hochfesten Kunststoffen - eine Herausforderung an Werkstoffprüfung und Bauteiloptimierung. 75 Jahre Materialprüfung der BASF, BASF AG, Ludwigshafen, 4. Dezember 1987
- [5] Illgner, K. H.: Einfluß der Fertigungsverfahren und Werkstofftechnik auf die mechanischen Eigenschaften der Verbindungselemente. VDI-Berichte Nr. 220, VDI-Verlag Düsseldorf, 1974, S. 135-144
- [6] Kloos, K. H.; Fuchsbauer, B., Adelman, J.: Fatigue properties of specimens similar to components deep rolled under optimized conditions. Int. J. Fatigue 9 (1987) 1, 35-42
- [7] Fuchsbauer, B.: Untersuchungen zur Schwingfestigkeitsoptimierung bauteilähnlicher Proben unterschiedlicher Größe durch Festwalzen. Dissertation TH Darmstadt, 1983
- [8] Kloos, K. H., Kaiser, B., Adelman, J.: Rißfortschrittsverhalten festgewalzter Korbproben unter Axialbelastung. Mat.-wiss. u. Werkstofftechnik 23 (1992), 423-431
- [9] Sonnenschein, T., Trapp, G. H., Walter, H.: Gegossene Kurbelwellen für Großserien. MTZ 9 (1969), 329
- [10] Kloos, K. H., Granacher, J., Oehl, M.: Kriechgleichungen für warmfeste Stähle. Teil 1 und 2. Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 24 (1993), 287-295 und 331-338
- [11] Kloos, K. H., Granacher, J., Preußler, T.: Beschreibung des Kriechverhaltens von Gasturbinenwerkstoffen. Teil 1 und 2. Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 22 (1991), 332-340 und 399-407
- [12] Kloos, K. H., Granacher, J., Pfenning, A.: Rechnerische Beschreibung des Kriechverhaltens ausgewählter hochwarmfester Legierungen. Teil 1 und 2. Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 25 (1994), 125-132 und 167-174
- [13] Donner, A.: Gegossene Serienteile und Komponenten für Luft- und Raumfahrt. Thyssen Techn. Ber. Nr. 2 (1988), 469-475
- [14] Kloos, K. H., Granacher, J., Kirchner, H.: Mechanisches Verhalten des Schutzschicht-Grundwerkstoff-Verbundes von Gasturbinenschaufeln unter betriebsähnlicher zyklischer Beanspruchung. Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 25 (1994), 209-217
- [15] Kloos, K. H., Granacher, J., Hortig, P.: Experimentelle und rechnerische Untersuchung des zyklischen Langzeitverhaltens des Grundwerkstoff-Schutzschicht-Verbundes von Gasturbinenschaufeln. Informationstagung der Forschungsverein. Verbrennungskraftmasch. In Hamburg, am 07.09.1994
- [16] Kaiser, B.: Zur Schwingfestigkeit hochfester Parabelfedern unterschiedlicher Rand-schichtzustände. Automobiltech. Zeitsch. 93 (1991), 440-445

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Vielen Dank, Herr Professor Kloos, für diesen außerordentlich interessanten Vortrag, und ich glaube, wir alle haben begriffen, wie wichtig gerade die Materialwissenschaften geworden sind, eigentlich schon immer waren, und wenn Sie diese drei Säulen dargestellt haben, so leuchtet das wohl jedem vonvorneherein ein, daß man nur auf diesen drei Säulen wahrscheinlich weiterbauen kann. Es sind ja nicht nur die Ingenieurwissenschaften, die davon letztlich profitieren, es ist ja heute auch, wenn Sie so wollen, die Medizin, denn von neuen Materialien und der Einsatzmöglichkeit mag der eine oder andere von uns bereits nicht nur gehört haben, sondern bereits auch sie bekommen haben, durch Ersatzteile, die heute möglich sind und die früher nicht möglich waren. Auch das ist ja wohl, wenn ich das richtig verstehe, letztlich möglich geworden dadurch, daß man eben genau weiß, was sich mit was verträgt, und wie die Beanspruchungsmöglichkeiten von vorneherein gegeben sind, gesteigert werden können usw.

Nun, meine Damen und Herren, ich frage, ob Ihrerseits irgendwelche Fragen nach dem Vortrag von Herrn Professor Kloos noch zur Diskussion stehen.

Diskussion

Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Vorsitzender

Meine Damen und Herren,

wenn keine weiteren Fragen mehr anstehen, dann bleibt eigentlich nur, Ihnen noch einmal sehr herzlich zu danken. Es war für uns alle hochinteressant, und wir wünschen Ihnen noch weiter gutes Forschen, denn wie wir gehört haben, werden Sie sich in Zukunft mehr auf das Forschen konzentrieren aufgrund was Ihnen bevorsteht bzw. was Sie sich ausgewählt haben. Herzlichen Dank, Herr Professor Kloos.

Meine Damen und Herren,

wir kommen dann zum Schluß des offiziellen Teils, und wie bei jeder unserer Mitgliederversammlungen haben wir im Anschluß Gelegenheit zu einem zwanglosen Zusammensein.

Wir haben einen kleinen Imbiß wieder vorbereitet, der steht nebenan, und wie alljährlich darf ich darauf hinweisen, daß wir uns auch erlaubt haben, eine kleine Spendenbox aufzustellen, damit wir jeden Pfennig, den wir eigentlich bekommen nicht für Essen und Trinken ausgeben, sondern für Forschung und Lehre. Ich wäre also dankbar, wenn jeder nach selbstverständlich seinem Gusto in diese Spendenbox etwas hineinlegen würde.

Meine Damen und Herren,

ich darf noch einmal allen sehr herzlich danken, ganz besonders den Vortragenden heute, ich darf aber auch danken allen, die sich an der Diskussion beteiligt haben, und darf sagen auf Wiedersehen im nächsten Jahr, hoffentlich alle gesund und hoffentlich alle fit für Europa, am 06. November 1995.

SIE SIND MITGLIED DER ERNST-LUDWIGS-HOCHSCHULGESELLSCHAFT  
SIND ES IHRE FREUNDE AUCH?  
BITTE WERBEN SIE NEUE MITGLIEDER ODER SPENDEN.

  
Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h.  
Dr.phil.h.c. Kurt Werner  
Vorsitzender

  
Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel  
Schatzmeister und Schriftführer

**Vereinigung von Freunden  
der Technischen Hochschule zu Darmstadt e.V.  
Ernst-Ludwigs-Hochschulgesellschaft**

**Geschäftsstelle und Postanschrift:** Eduard Zintl-Institut  
Hochschulstraße 10  
64289 Darmstadt  
Z 10/139

Telefon: 06151/21308  
Telefon THD: 16 4144  
Fax: 06151/21308

**Vorstand:** Vorsitzender: Dr. rer. pol. Dr.-Ing. E.h.  
Dr. phil. h.c. Kurt Werner, Darmstadt  
Stv. Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Fritz Brandt,  
Darmstadt  
Schatzmeister und  
Schriftführer: Dr. Karlheinz Nothnagel, Darmstadt

**Vorstandsrat:** Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Chr. Hars,  
Darmstadt,  
Stv. Vorsitzender: Dr. rer. pol. Hans Albers,  
Darmstadt  
Schriftführer: Dipl.-Ing. Horst H. Blechschmidt  
Darmstadt

**Geschäftsführer:** Dr. Günther Schreyer  
Darmstadt

Die Vereinigung bezweckt die Förderung der Wissenschaft in  
Forschung und Lehre, insbesondere an der Technischen Hochschule  
Darmstadt. Dabei verfolgt sie ausschließlich und unmittelbar  
gemeinnützige Zwecke. Dieses Ziel soll erreicht werden:

1. durch Vorträge und Aussprachen in Versammlungen,
2. durch Beiträge zur Errichtung und Ausgestaltung von Instituten  
und Einrichtungen der Hochschule,
3. durch Bewilligung von Mitteln zur Lösung bestimmter wissen-  
schaftlicher, technischer und künstlerischer Aufgaben in For-  
schung und Lehre,
4. durch Bildung von Ausschüssen zur Bearbeitung wichtiger  
Fragen, zur Mitarbeit in Instituten, zur Beratung der Hoch-  
schule in wissenschaftlichen, technischen und künstlerischen  
Angelegenheiten in Forschung und Lehre,
5. durch Bekanntgabe von Arbeiten, namentlich von solchen, bei  
denen die Vereinigung Mittel zur Verfügung gestellt hat,
6. durch Verleihung von Preisen für hervorragende wissenschaft-  
liche Leistungen.

Die Höhe des Jahresbeitrages wird der Selbsteinschätzung jedes Mitglieds überlassen; der Mindestbeitrag wird durch Beschluß der Hauptversammlung festgelegt. Er beträgt z. Z. für

- a) Körperschaften, Firmen, Gesellschaften,  
Verbände und Vereine DM 200,00
- b) Behörden und Verbände früherer Hochschulangehöriger DM 100,00
- c) Einzelmitglieder DM 60,00
- d) Pensionäre DM 40,00
- e) Absolventen der Hochschule sind für das bei der Anmeldung laufende Geschäftsjahr (1. April bis 31. März) beitragsfrei. Für die nächsten zwei Jahre beträgt der Mindestbeitrag DM 10,00 pro anno, der sich in den dann folgenden Jahren auf den regulären Mindestbeitrag für Einzelmitglieder auf DM 60,00 erhöht.

Einzelpersonen können nach Vollendung des 55. Lebensjahres ihren Beitrag durch Zahlung des 15fachen Mindestbeitrages auf Lebenszeit ablösen.

In Sonderfällen kann der Vorstand die von der Hauptversammlung festgelegten Mindestbeiträge für Einzelpersonen ermäßigen.

Konten der Vereinigung von Freunden der  
Technischen Hochschule zu Darmstadt e.V.

Deutsche Bank AG Darmstadt  
Nr. 0 280 222 (BLZ 508 700 05)

Dresdner Bank AG Darmstadt  
Nr. 1 756 990 (BLZ 508 800 50)

Commerzbank AG Darmstadt  
Nr. 1 313 824 (BLZ 508 400 05)

Postgirokonto Frankfurt/Main  
Nr. 3316 37-604 (BLZ 500 100 60)