

---

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

---

JAHRESBERICHT  
2003

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

---

NIEDERSCHRIFT  
über die 78. Hauptversammlung  
am 27. Juni 2003

**T A G E S O R D N U N G**

1. Beratung des Vorstandsrates  
Professor Dr.-Ing. Hartmut Fueß  
Vorsitzender des Vorstandsrates
2. Grußworte von Herrn Professor Dr. Joachim-Felix Leonhard  
Hessische Ministerin für Wissenschaft und Kunst  
(Anmerkung: Dieser TOP wurde erst bei der Hauptversammlung aufgenommen)
3. Eröffnung der Mitgliederversammlung  
Bericht über das Geschäftsjahr 2002  
Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel  
Vorsitzender der Vereinigung
4. Erstattung der Jahresrechnung  
Dipl.-Ing. Rainer Müller-Donges  
Schatzmeister und Schriftführer der Vereinigung
5. Beschlüsse
  - a) über Bewilligungen/Nachbewilligungen
  - b) zur Bildung freier Rücklagen
6. Bericht der Rechnungsprüfer  
Abstimmung über den Antrag auf Entlastung des  
geschäftsführenden Vorstandes
7. Wahlen zu Vorstand und Vorstandsrat  
Wahl der Rechnungsprüfer
8. Verleihung von 3 Preisen für hervorragende wissenschaftliche Leistungen
9. Verleihung von 4 Preisen für besondere Verdienste (Erfolge) in der akademischen Lehre
10. Bericht des Präsidenten der Technischen Universität Darmstadt  
Professor Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner
11. Verschiedenes

*PAUSE*

Fortsetzung ca. 16.45 Uhr

12. Festvortrag

„Visionen in der Kunststoff und Katalyseforschung“

Professor Dr. Matthias Rehahn

Ort: Lichtenberg-Haus der Technischen Universität Darmstadt, Dieburger Straße 241

Zeit: 14.15 Uhr

Anwesend: Jahreshauptversammlung, 50 Mitglieder, 20 Gäste

Festvortrag, 43 Mitglieder, 10 Gäste

**Professor Dr.-Ing. Hartmut Fueß, Vorsitzender des Vorstandsrates**

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Vorstandsrat der Vereinigung von Freunden hat satzungsgemäß die Aufgabe, über Sachmittelspenden, die 10.000 € überschreiten, zu entscheiden. Satzungsgemäß findet deswegen jetzt - integriert in die Hauptversammlung - die Beratung des Vorstandsrates statt, auch wenn es - mangels Masse - nichts zu beraten oder zu verteilen gibt, denn durch die allgemeine Flaute aller möglichen, nicht nur der öffentlichen Kassen, sind die Mittel so begrenzt, dass der Vorstand nicht in der Lage war, Spenden, die in den Bereich des Vorstandsrates fielen, zu beschließen. Ich möchte trotzdem – oder gerade deswegen – weil wir überall Flaute in den Kassen haben, dem Vorstand der Vereinigung außerordentlich dafür danken, dass er uns regelmäßig, uns heißt, die Hochschullehrer, dieser Universität regelmäßig durch Sachspenden unterstützt. Und diese Tätigkeit noch ehrenamtlich ausführt, dafür insbesondere herzlichen Dank an den Vorsitzenden der Vereinigung, Herrn Dr. Karlheinz Nothnagel. Da ich aber der erste Redner hier bin, möchte ich sie insbesondere alle diejenigen, die heute Preise erhalten, außerordentlich herzlich begrüßen. Zum anderen möchte ich vielleicht noch zwei Anmerkungen machen. Ich habe bereits darauf hingewiesen, dass die Kassen allgemein leer sind. Nun hat es aber wenig Sinn, irgendeine Strophe des Klageliedes des Jeremias oder ähnlicher literarischer Werke anzustimmen, aber wir haben im Vorstand auch darüber gesprochen, inwieweit wir die Basis für Mitglieder erweitern können. Und hier gibt es ja in anderen Ländern, die berühmten Alumni-Vereinigungen und ich denke, dass alle Kollegen darauf achten sollten, ihre Abgänger darauf hinzuweisen, dass sie Mitglieder der Vereinigung werden. Vielleicht besteht auch gerade in diesen Ländern ein Zusammenhang zwischen der Tatsache, dass dort erhebliche Studiengebühren bezahlt werden und dem späteren Willen einer Alumni-

Vereinigung beizutreten. Es ist ja nicht ganz von der Hand zu weisen, vielleicht ist es auch eine dumme Idee von mir, dass eine wechselseitige finanzielle Abhängigkeit auch "Les bons compte font des bons amis" würden die Franzosen sagen, zu Spenden animieren mag. Wenn wir das Wort Alumni betrachten, so gab es im Mittelalter an den mittelalterlicher Universitäten das Alumnat, so genannt, weil die Studenten dort ernährt wurden, aber, wenn wir heute von Alumni sprechen, erwarten wir eher, dass sie die Universität ernähren mögen. Aber noch einmal, vielleicht wären Studiengebühren in der Tat eine Möglichkeit, die wechselseitige Abhängigkeit zwischen den Absolventen, den Studenten und ihrer Hochschule zu fördern. Wir sollten vielleicht insgesamt darüber nachdenken, wie wir die Basis für unsere Gemeinschaft erweitern können, auch, dass vielleicht der Vorstandsrat im nächsten Jahr etwas anderes zu beschließen hat, als mehr oder weniger zufällige Gedanken, die sich der Vorsitzenden macht. Ich hoffe, dass wir dahin kommen und dass es uns gelingen möge, im nächsten Jahr vielleicht größere Summen zu verteilen und damit möchte ich also die Sitzung des Vorstandsrates schließen. Ihnen allen möchte ich einen angenehmen Verlauf der Versammlung wünschen und unseren eingetroffenen Gast, Herrn Staatssekretär Leonhard, noch herzlich begrüßen in unserem Kreise, der eben zu uns gestoßen ist und damit übergebe ich dann das Wort an unseren Vorsitzenden, Herrn Dr. Nothnagel.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Ja zunächst einmal herzlichen Dank Herr Fueß, Hartmut, für diese zügige Durchführung dieser Sitzung. Ich möchte sie nun alle ganz herzlich hier begrüßen aber zuerst Herrn Staatssekretär Professor Dr. Joachim-Felix Leonhard vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst. Wir sind Ihnen sehr dankbar, Herr Staatssekretär, dass Sie sich die Zeit genommen haben, zu uns zu kommen und an Stelle des verhinderten Herrn Minister Udo Corts zu uns sprechen. Wir freuen uns auf Ihre Grußworte.

**Staatssekretärs Professor Dr. Joachim-Felix Leonhard vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst in Vertretung von Herrn Minister Udo Corts**

Sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrter Herr Vorsitzender, sehr geehrte Damen und Herren,

ich möchte sie zunächst von unserem Minister, Herrn Corts, vielmals grüßen, er wäre heute gerne hier gewesen, hat aber gleichzeitig einen anderen wichtigen Termin. Ich habe mir sagen lassen, dass die frühere Wirtschaftsministerin, Frau Wagner, mehrmals anlässlich der Hauptversammlung der Vereinigung der Freunde der Technischen Universität Darmstadt zu ihnen gesprochen hat, so dass ich annehme, sie sind über die wesentlichen Entwicklungen der letzten Legislaturperiode recht gut informiert.

Wie sie wissen, ist die Verabschiedung des Hessischen Hochschulgesetzes ein erster wichtiger Schritt für die Reform von Forschung und Lehre in unserem Bundesland gewesen. Wir werden nunmehr die Autonomie aller Hochschulen Schritt für Schritt erweitern, besonders aber mit der Modellhochschule, der Technischen Universität Darmstadt, sehr rasch ein Konzept einer möglichst weitgehenden Verselbständigung schaffen. Dies schließt die Abgabe von Befugnissen der staatlichen Personalhoheit und die Übertragung der wirtschaftlichen Verfügungsmacht über ihre Immobilien ein.

Wir erwarten, dass die Technische Universität damit ihre Ressourcen besser nutzt, schneller auf die Herausforderungen der sich verändernden Wissensgesellschaft reagieren kann und gleichzeitig noch intensiver in gesellschaftliche und wirtschaftliche Prozesse integriert wird. Inzwischen haben erste Beratungen zwischen Ministerium und Hochschule stattgefunden, in den Lösungsmöglichkeiten skizziert worden sind.

Es kommen auf alle Beteiligten geänderte Aufgaben und neue Verantwortlichkeiten zu, die etwa die Berufung von Professorinnen und Professoren, die Einrichtung von neuen Studiengängen oder die Durchführung von Baumaßnahmen betreffen.

Natürlich haben solche Veränderungen auch Rückwirkungen auf die Gremienstruktur der Hochschule – hier insbesondere auf den Hochschulrat, dessen Zusammensetzung und dessen Zuständigkeiten – seine Rolle wird stärker als bisher durch Elemente, die in anderen Gesellschaftsformen den Aufsichtsräten obliegen – neu definiert werden.

Es wird erforderlich sein, dazu eine eigene gesetzliche Grundlage zu schaffen, da das gültige Hochschulgesetz die Aufgabenverteilung zwischen Hochschulen und Ministerium anders regelt, als es die erweiterte Hochschulautonomie erfordert.

Es wird also darum gehen, ein in sich schlüssiges Konzept zu entwickeln, das beispielsweise hinsichtlich des Senats eine klare Trennung von Exekutivfunktionen, die künftig der Präsident/die Präsidentin bzw. das Präsidium unter Kontrolle des Hochschulrats ausübt, und allgemeinen, auf die akademischen Kernfunktionen der Forschung und Lehre sowie der Heranbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses ausgerichtete Funktionen erfolgt.

Sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrter Herr Vorsitzender, sehr geehrte Damen und Herren,

wir wissen sehr wohl, dass die finanzielle Unabhängigkeit der Hochschulen nur durch den Staat gesichert werden kann. Für ihre konkret zu benennenden Leistungen werden die hessischen Hochschulen auch weiterhin verlässliche Zuwendungen erhalten. Große Forschungseinrichtungen, wie etwa der von uns gewollte Ionenbeschleuniger hier in Darmstadt, werden die Exzellenz der Einrichtungen noch erhöhen.

Wir wollen alle Hochschulen und Forschungseinrichtungen ermuntern, Schwerpunkte in ihrer Arbeit zu setzen, die sich mit den Anwendungsschwerpunkten in unserem Bundesland Hessen ergänzen.

Ich nenne dabei beispielhaft

- die Finanzwirtschaft,
- die Biotechnologie,
- die Automobilherstellung sowie
- die Nanotechnologie und die Mechatronic.

Zu viel ist in der Vergangenheit an deutschen Universitäten geforscht und dann in anwendungstechnischen Abteilungen weltweiter Unternehmen außerhalb Deutschlands entwickelt worden. Daher brauchen wir einen besseren Weg vom wissenschaftlichen Erkennen zum praktischen Anwenden.

Ein Element dazu stellen ausbildungsnahe Existenzgründungsbemühungen dar, denen die Hessische Landesregierung große Priorität einräumt. Das Technologie- und das Gründerzentrum hier in Darmstadt sehe ich daher als einen wichtigen Knoten im Netz der Aktivitäten.

Bezüglich der Lehre erwarten wir von den Hochschulen und den Studierenden jeweils geeignete Anstrengungen, in absehbarer Zeit die Ausbildung abzuschließen. Studenten, die die all-

gemein gültige Regelstudienzeit deutlich überschreiten, müssen durch Studiengebühren zu den Kosten, die der Gemeinschaft der Steuerzahler dadurch entstehen, einen Beitrag zu ihrer Ausbildung leisten.

Sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrter Herr Vorsitzender, sehr geehrte Damen und Herren,

gestatten sie mir noch eine kurze Anmerkung zum Schluss: die Verbindung der Hochschulen mit ihren Ehemaligen ist nach meiner Überzeugung ein ganz wichtiger Punkt, die Bereitschaft für ehrenamtliches oder förderndes Engagement zu Gunsten der Hochschule zu entwickeln. Daher halte ich die Arbeit, die sie hier in der Vereinigung der Freunde und Förderer der Technischen Universität Darmstadt leisten, für verdienstvoll und wünsche ihnen dabei weiterhin möglichst wachsenden Erfolg.

Ich danke ihnen für ihre Aufmerksamkeit!

#### **Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Sehr geehrter Herr Staatssekretär, ich glaube, alle hier in diesem Raum sind überaus erfreut, dass der Weg, den die Universität hier in Darmstadt in den letzten Jahren beschritten hat, zügig weiter geführt werden wird. Überaus froh sind wir, dass die Verselbständigung, die Freiheit der Universität zunehmen wird. Hand in Hand damit geht natürlich auch die Verantwortung, es ist alles ein Geben und Nehmen.

Somit muss die Universität auch akzeptieren, die Immobilien mit übernehmen zu müssen. Das ist zwar nicht ideal, aber der Herr Präsident kommt ja vom Fach. Dazu können wir mit unserer vieljährigen Industrieerfahrung Beratung in Lease-back-Verfahren anbieten.

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich möchte nun TOP 3 der Tagesordnung und damit unsere diesjährige Versammlung eröffnen und stelle fest, dass wir form- und fristgerecht eingeladen haben und somit beschlussfähig sind. Was ich etwas bedauere, ist, dass wir gegenüber den letzten Jahren heute nicht den regen Zuspruch haben. Das mag daran liegen, dass so wunderschönes Sommerwetter ist, oder auch daran, dass wir die letzte Versammlung ja erst kürzlich hatten, da komme ich noch kurz darauf zurück. Wir werden jedenfalls darüber nachdenken, ob wir im nächsten Jahr wieder einen

günstigeren Zeitpunkt wählen, denn letztlich bedarf es doch eine sehr große Vorbereitung für alle, die an dieser Veranstaltung aktiv beteiligt sind. Manche Dinge haben dann halt einfach mehr Zuhörer oder Zuschauer verdient, vor allem, ich weiß nicht, ob Professor Rehahn inzwischen da ist, sonst würde ich ihn herzlich begrüßen, hat heute morgen die Führung leider auch nur eine sehr sehr magere Besucherzahl gehabt und das ist dann schade, wenn man weiß, was an Zeit und Aufwand dahinter steckt.

Mein besonderer Gruß neben all jenen, die hier erschienen sind, gilt Herrn Professor Wörner, dem Präsidenten der Technischen Universität Darmstadt, mit dem wir nun schon seit vielen Jahren überaus erfolgreich und zielstrebig zusammenarbeiten. Ich möchte erneut ganz persönlich die Gelegenheit nutzen, Ihnen, Herr Wörner, zu Ihrer erfolgreichen Tätigkeit als Präsident unserer Universität recht herzlich zu danken. Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg bei Ihrer Arbeit und besonders auch weiterhin das nötige Stehvermögen.

Mein nächster Gruß gilt einem Herrn aus unseren eigenen Reihen, nämlich unserem Ehrenmitglied, Herrn Professor Dr. Fritz Brandt, den wir wohlbehalten unter uns begrüßen können. Wie sie wahrscheinlich wissen ist unser Ehrenmitglied und Ehrensensator der Universität Darmstadt, Herr Dr. Franz Wenzel, im Februar dieses Jahres zu unserem Bedauern verstorben. Er hatte im Vorstand unserer Vereinigung über mehr als 20 Jahre als Schatzmeister wesentlichen Einfluss auf die positive Entwicklung unserer Gesellschaft. Unser Ehrenvorsitzender, Herr Dr. mult. Kurt Werner, kann heute leider aus gesundheitlichen Gründen nicht teilnehmen. Wir schicken ihm von hier aus die besten Wünsche für seine Gesundheit.

Danken ganz besonders möchte ich noch einmal Herrn Professor Dr. Matthias Rehahn, den Leiter des Deutschen Kunststoffinstitutes, der uns heute, eine hochinteressante Führung im Ernst Berl-Institut für Technische und Makromolekulare Chemie und seinen Arbeitsgebieten angeboten hat.

Nicht versäumen möchte ich es, bereits an dieser Stelle die diesjährigen Preisträger für die Preise für hervorragende wissenschaftliche Leistungen und für die Preise für besondere Verdienste bzw. Erfolge in der akademischen Lehre zu begrüßen. Den betreuenden Professoren bzw. Laudatoren gilt hierbei ebenso unser Dank und unser Gruß wie den Angehörigen, die mitgekommen sind.

Sehr verehrte Damen und Herren,

bevor ich zum Bericht über das Geschäftsjahr 2002 komme, wollen wir gemeinsam unserer seit der letzten Hauptversammlung verstorbenen Mitglieder gedenken.

Es waren dies:

Herr Albert Schwager, Bonn

Professor Dr.- Ing. Dirk Rödler, Bremen

Professor Dr.rer.nat. Herbert Pagnia, Messel

Professor Dr.rer.nat. Walter Kausch, Bonn

Dr. Heinrich Schilling, Köln

Ehrensator Dipl.-Ing. Hans Gass, Köln

Dipl.-Ing. Wulff-Wedigo von Wedel, Friedrichsdorf

Ehrensator Dr.rer.nat. Franz Wenzel, Darmstadt

Herr Anton Ickstadt, Bad Soden

Dipl.-Ing. Otto Spreitzer, Wiesbaden

Wir werden den Verstorbenen ein ehrendes Angedenken bewahren. Unsere Anteilnahme gilt ihren Angehörigen. Sie, meine Damen und Herren, haben sich zu Ehren der Verstorbenen von Ihren Plätzen erhoben. Ich danke ihnen.

Sehr verehrte Damen und Herren,

bedingt durch die Anpassung unseres Geschäftsjahres an das Kalenderjahr schien es uns angeraten, den Termin für unsere alljährliche Hauptversammlung deutlich nach vorne zu verlegen. Sonst wäre der Abstand zum Jahresabschluss zeitlich viel zu weit weg. Dies bereitet mir auf der einen Seite Freude, sie innerhalb so kurzer Zeit bereits wieder begrüßen zu dürfen auch wenn wir leider nicht so viele wie im letzten Jahr sind. Meinen herzlichen Dank an dieser Stelle, dass sie nach nur einem halben Jahr schon wieder unserer Einladung gefolgt sind. Dies signalisiert uns zum einen ein hohes Interesse an unsere Vereinigung, zum anderen scheinen sie auch mit Form und Inhalt unserer Veranstaltungen einverstanden zu sein, denn sonst kämen sie nicht. Wenn nicht, bitte lassen sie uns ihre Änderungswünsche wissen. Wir sind dankbar für alle Verbesserungsvorschläge und wir werden uns intensiv damit beschäftigen. Was mich natürlich auch freut, ist das wunderschöne Sommerwetter, da ist dieses Haus hier noch angenehmer und noch schöner. Was mich natürlich weniger freut ist, dass ich nun schon wieder eine Rede halten muss. Das fängt schon damit an, dass wir uns ja zum Ziel ge-

setzt haben, jedes Jahr ein Motto auszuwählen. Und das ist dieses Mal nicht so einfach gewesen. Der Einfachheit halber habe ich mir dann erlaubt, bei Herrn Rehahn eine Anleihe zu machen.

### **“Visionen in der Kunststoff- und Katalyseforschung“**

ist sein Thema und das passt natürlich zum Jahr der Chemie, in dem wir uns befinden, und so haben wir dann ganz bescheiden als Motto gewählt:

### **“Auch Freunde haben Visionen“**

Welche? Werden sie mit Recht fragen, da komme ich noch kurz darauf zurück.

Ehe ich dies beantworte, möchte ich die heutige Tagung einmal zum Anlass nehmen, uns mit der Entwicklung unserer Gesellschaft auseinander zu setzen, ihren Stärken aber auch Schwächen. Fangen wir einmal mit unseren Stärken an, denn, so meine ich, da brauchen wir uns gegenüber vielen anderen Fördervereinen nicht zu verstecken.

- Als erstes möchte ich hierbei einen Dank aussprechen an unsere Geschäftsstelle, Frau Fischer und Herrn Schreyer. Sie arbeiten kosteneffizient und unbürokratisch. Dafür meinen herzlichen Dank.
- Überaus harmonisch und unkompliziert ist die Zusammenarbeit im Vorstand. Auch dies ist – so meine ich – eine Stärke von uns. Da profiliert sich niemand, wir ergänzen uns durch die Besetzung in idealer Weise zu einem effektiven Team. Auch dafür an meine Vorstandskollegen meinen allerherzlichsten Dank.

Nun zu den messbaren Faktoren:

- Unser Vermögen, darauf wird unser Schatzmeister noch eingehen, ist in den letzten Jahren stetig angestiegen. Mit über 3 MEURO, ohne die von uns verwalteten empfangerb bestimmten Spenden von ca. 0,5 MEURO jährlich.
- Unsere jährlichen Einnahmen – Beiträge, Spenden, Kapitalerträge – ermöglichen uns jedes Jahr bei der Mittelvergabe, mit ca. 200.000 EURO knapp die Hälfte aller eingehenden Anträge positiv zu begleiten.

- Darüber hinaus haben wir genügend Reserven, in eiligen Einzelfällen auch zwischen-durch schnell und unbürokratisch zu helfen.
- Unsere Mitgliederzahl hatte sich zwischen 1975 und 1995 bei ca. 1.500 eingependelt und ist dann steil angestiegen auf ca. 2.200. Auch wenn wir ein neues Plateau erreicht zu haben scheinen und im Moment nicht weiter wachsen, ist dies eine tolle Leistung, wie ich meine. In anderen ähnlichen Organisationen ging die Reise eher rückwärts. Erreicht haben wir dies nicht durch Zufall, sondern durch gezielte Marketingaktionen, kostengünstigeren Zugang zu Internet über die TU, das nutzen 20% der Mitglieder, moderner Webauftritt, die Möglichkeit des Bezugs von TUD-intern und manches mehr.

Aber, trotz aller Erfolge, wir haben auch Schwächen, wie ich meine:

- Wir müssen jährlich etwa 100 Kündigungen verkraften.
- Wir scheinen nach dem Schub der 90er Jahre nicht mehr zu wachsen, obwohl die TU inzwischen weiter gewachsen ist.
- Wir haben es noch nicht geschafft, jüngere Mitglieder stärker einzubinden. Hier brauchen sie sich nur bei den jährlichen Hauptversammlungen im Saale umzuschauen, und letztlich
- unsere Finanzlage ist zwar solide und gut, aber doch nicht so, dass wir deutlich mehr Wünsche als in der Vergangenheit erfüllen oder uns gar an große Projekte heranwagen könnten.

Gestatten sie mir nochmals auf die jährlichen Kündigungen zurückzukommen. Prozentual besonders hoch sind hier die Austritte unter unseren Mitgliedsfirmen. Dies kann ich einfach nicht akzeptieren, auch unter Berücksichtigung des unbefriedigenden wirtschaftlichen Umfeldes, denn so hoch sind letztlich unsere Beitragsforderungen auch nicht.

Die Förderung von Wissenschaft in Forschung und Lehre darf nicht allein Sache des Staates sein. In einer demokratischen Gesellschaft ist dies Angelegenheit aller, insbesondere auch der

Wirtschaft, dies vor allem in Anbetracht des Wandels unserer Gesellschaft in eine Wissensgesellschaft. Wenn immer mehr Firmen in ihrer unternehmerischen Praxis immer stärker auf neues wissenschaftliches Wissen zugreifen, dann muss es eigentlich eine Verpflichtung sein, sich bei der Förderung von Wissenschaft und Forschung zu engagieren. Daher bitte ich sie alle, mitzuhelfen, auf die Wirtschaft einzuwirken, sich wieder verstärkt bei uns zu engagieren. Insgesamt, so meine ich, können wir dennoch auf das Erreichte stolz sein, uns aber nicht in Ruhe und Zufriedenheit zurücklehnen. Nun zum Motto:

**“Auch Freunde haben Visionen“**

Nehmen wir uns der Einfachheit halber mal die Satzung unseres 1918 gegründeten Vereins vor. Sie legt auf “Gott sei Dank“ nur 4 Seiten in wenigen Paragraphen unsere Daseinsberechtigung dar. Wesentlich ist nur der § 2, den Rest beschreibt das notwendige administrative Beiwerk. Dort heißt es,

“Die Vereinigung bezweckt die Förderung der Wissenschaft in Forschung und Lehre, insbesondere an der Technischen Universität Darmstadt.“

Daran sollen und wollen wir nicht rütteln, dies ist und bleibt unser Zweck, aber eine visionäre Aussage ist dies halt nicht. Danach wird in § 2 enger beschrieben wie der Vereinszweck erreicht werden soll, Mittelbewilligungen, Preisverleihungen, Versammlungen, das kennen sie alle. Aufgefallen ist mir allerdings Punkt 4, da waren wir bisher – wie ich meine - wenig aktiv.

“durch Bildung von Ausschüssen zur Bearbeitung wichtiger Fragen, zur Mitarbeit in Instituten, zur Beratung der Universität in Angelegenheiten von Forschung und Lehre“

Gerade da, so meine ich, könnten unsere aus der Wirtschaft kommenden Mitglieder wichtige Unterstützung leisten. Das würde bedeuten, dass wir mehr wären, als “nur“ bescheidene Geldgeber für kleinere Projekte. Dies wäre ein höherer Anspruch - auch ein höherer Zeiteinsatz, das muss klar sein - würde es uns doch in den Status sozusagen eines ehrenamtlich agierenden Beraters mit dann deutlich höherem Bekanntheitsgrad versetzen, als Teil des TU-Netzwerkes. Diese Dinge laufen, das weiß ich, schon an vielen Stellen, aber ungebündelt und nicht in der Gesamtheit koordiniert. Es gibt ja nicht nur Freunde der TU, die bei uns engagiert sind, es gibt noch eine Vielzahl anderer Fördervereine innerhalb der Fachbereiche unserer

Universität. Eine Vorstellung, eine Vision wäre, alle diese Aktivitäten unter einem Dach locker zu bündeln, zu bündeln wohlgermerkt, nicht zu verschmelzen.

Dann müsste es möglich sein, in Summe mehr an Unterstützung zu geben als unabhängig voneinander. Dann müsste es möglich sein, den Bekanntheitsgrad, die Finanzkraft, die Mitgliedschaften deutlich zu steigern. Dann sollte es auch einfacher sein, durch die größere Beziehungsvielfalt, den Mitgliederschwund der Wirtschaftsunternehmen umzudrehen. Dann sollte es auch möglich sein, größere Projekte zu steuern, insgesamt für die TU ein wertvoller, unverzichtbarer Partner zu sein. Dass der Präsident aktiv hinter dieser Vision steht, weiß ich, ermutigend finde ich auch, direkt von Fachbereichen angesprochen worden zu sein. Das lässt hoffen, etwas in Bewegung zu setzen zum Wohle unserer Universität. Wenn am Ende, Herr Wörner, auch nicht auf einem Briefbogen zu lesen sein wird:

Die TU Darmstadt,  
ein Unternehmen der vereinten Fördervereinigungen,

ganz so weit geht die Vision nicht, so hoffe ich doch, dass wir in der Lage sein werden, einen Sprung machen zu können, weg von dem kontinuierlichen Wachstum, hin zu einem deutlichen Schub.

Unsere Mission wäre, einen Kreis zu bilden, der

- die Förderaktivitäten an der TU Darmstadt in der Gesamtheit koordiniert,
- durch Innovation und Kreativität die Beiträge für die TU Darmstadt kontinuierlich zu steigern
- fester Bestandteil des TU-Netzwerkes zu sein und
- somit innerhalb der deutschen Hochschullandschaft mit einer führenden Stellung bezüglich unterstützender Fördervereinigungen einzunehmen.

Was herauskommen mag, weiß ich, wissen wir nicht, aber zumindest träumen darf man, zumal, so glaube ich, wir die Verpflichtung haben, uns aktiv mit diesem Thema auseinander zu setzen, auch wenn die Vision am Ende ein Traum bleiben sollte.

Sehr geehrte Damen und Herren,

eigentlich hatte ich mir verkneifen wollen, mich heute über die allgemeine Großwetterlage zu äußern. In Anbetracht der Entwicklung der letzten Monate vermag ich diese hehre Absicht nicht umzusetzen, dafür bin ich persönlich viel zu sehr bei manchen Dingen engagiert und bei manchen Entwicklungen betroffen.

Was mich bei all diesen Entwicklungen, muss ich ehrlich sagen, am meisten stört, ist die Beobachtung, dass so ziemlich jeder Beteiligte, gleich ob aus Verbänden, aus Politik, Arbeitnehmervertretungen, auch aus dem gleichen Lager, zu jedem Zeitpunkt, in jedem Medium, zu jedem Thema gerade sagen kann, was er will. Da braucht man sich über die Verunsicherung in unserer Gesellschaft und dem damit verbundenen Konsumverzicht bei Leibe nicht zu wundern. Jedes größere Industrieunternehmen wäre längst bankrott, würde es ebenso verfahren! Wir brauchen klare Aussagen zu den schwierigen Themen. Wenn wir hierzu schon Kommissionen brauchen, dann sollten bitte am Ende Empfehlungen kommen und nicht zischendrin permanent laut und in verschiedenen Richtungen zu gackern, um dieses Wort einmal benutzen zu dürfen.

- Sicherlich haben wir eine weltweit schwache wirtschaftliche Entwicklung zu verkraften,
- sicherlich die Nahostprobleme, SARS im fernen Osten und Kanada, den Terrorismus mit all den negativen Folgen, all dies hat tiefe Spuren bezüglich der wirtschaftlichen Entwicklung hinterlassen,
- der schwache Dollar, das schwache Pfund tut zusätzlich ein übriges für die exportorientierten Unternehmen im EURO-Raum, die sich damit zunehmend schwer tun,

aber am meisten getroffen scheint die BRD zu sein.

- Wir liegen mit einem wirtschaftlichen Wachstum nahe Null so ziemlich am Ende der Rangliste wesentlicher Industrienationen.
- Unsere Arbeitslosigkeit ist auf einem hohen Niveau nochmals angestiegen.
- Die Staatsverschuldung steigt trotz steigender Abgaben.

- Die Rentenkassen sind ebenso leer wie die Krankenkassen.

Statt einer ehemals angekündigten Senkung der Lohnnebenkosten ging es in die umgekehrte Richtung mit einer verheerenden Auswirkung, vor allem auf dem Arbeitsmarkt.

- Arbeit in unserem Lande wird immer teurer.
- Der Konsum, die Binnennachfrage sinkt.
- Die Arbeitsplätze nehmen ab.
- Und just in dem Moment, wo geburtenstarke Generationen sich aufmachen, einen Beruf zu erlernen, geht auch das Angebot an Ausbildungsplätzen dramatisch zurück. Hier wirken wir alle mit, ein riesiges soziales Problem nicht nur für unsere Jugend aufzubauen, um das ganz deutlich zu sagen.

Statt das ursprüngliche Ziel, das Sozialbudget, in dem alle in Deutschland erbrachten Sozialleistungen zusammengefasst sind, auf 40 % zu drücken, sind wir bisher auch in die umgekehrte Richtung gelaufen. Dieses wächst prozentual kontinuierlich stärker als das Bruttoinlandsprodukt mit weiterer Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit. Die Sozialkostenwelle war zumindest weiter am Rollen. Hoffen wir, dass es in Zukunft besser wird. Aber eines sollte uns klar sein, der Weg des Umverteils wie von manchen Richtungen propagiert wird, der wird uns nicht deutlich und dauerhaft nach vorn bringen. Eine Alternative zu einer mutigen Reform der sozialen Sicherung gibt es meiner Meinung nach nicht, denn müssen wir doch alle einsehen, dass es nicht mehr funktionieren kann, den alten Weg weiter zu beschreiten. Dieser war angelegt auf Wachstum in allen Bereichen:

- Wachstum der Bevölkerung
- Wachstum der Arbeitsplätze
- Wachstum des Bruttosozialproduktes und somit
- Wachstum des Steueraufkommens.

Dies alles hat sich umgekehrt. Sie alle kennen die demographische Entwicklung, wir werden im Schnitt immer älter, die Geburtenrate ist drastisch gefallen, d.h. prozentual werden immer weniger Anteile unserer Bevölkerung im Arbeitsprozess stehen. Und soll das ganze System wie bisher weiter funktionieren? Wir sollten auch nicht sagen, na ja, die Wiedervereinigung mit ihren immensen Transferleistungen hat uns diese Probleme beschert. Das hat vielleicht ein bisschen beschleunigt, aber die Entwicklung, die wir jetzt haben, die wäre so oder so ge

kommen, und im übrigen glaube ich, sollten wir alle froh sein, dass diese kleine Chance damals genutzt worden ist, dass wir die Wiedervereinigung bekommen haben. Da sollten wir überhaupt nicht daran diskutieren.

Manchmal frage ich mich in Anbetracht so mancher Diskussionsbeiträge, die ich so höre, wie schlecht muss es uns eigentlich erst gehen, damit die Einsicht bei allen einmal zum Konsens führt. Das scheint in erster Linie ein mentales Thema zu sein, denn die Fakten liegen ja alle auf dem Tisch. Wir haben uns daran gewöhnt, den Sozialstaat zur Umverteilungsmaschine mutieren zu lassen, bis hin zur Unfinanzierbarkeit der Sozialsysteme. An vielen Stellen, wer immer dann gerade im einzelnen betroffen ist, ist die die Umverteilung begleitende Subvention zu einer heiligen Kuh geworden. Vor diesen oft gigantischen Fehlsteuerungen von Ressourcen werden dann schlicht und einfach die Augen verschlossen:

Was fehlt, ist die breite Einsicht darüber, dass wir auf Dauer nur überleben können, wenn wir bereit sind, zu akzeptieren, unser Lebensführungsrisiko wieder selbst in die Hände zu nehmen und nicht komplett beim Staat zu deponieren. Der Staat kann meiner Meinung nach auf Dauer nur für eine Grundversorgung verantwortlich gemacht werden und dazu müssen dann private Leistungen kommen

- zum Thema Gesundheit,
- zum Thema Altersversorgung, aber auch,
- zum Thema Weiterbildung.

Denn diese drei Säulen machen meiner Meinung nach das eigentliche Lebensführungsrisiko aus:

- die Gesundheit,
- die Qualifikation, d. h. die Beschäftigungsfähigkeit (Employability),
- und die ausreichende Versorgung im Alter.

Das darf und kann man einfach nicht komplett Dritten überlassen, das muss schrittweise, wieder stärker privatisiert werden. Können wir nur hoffen, dass wir diese Kurve vielleicht jetzt doch noch kriegen, denn gerade diese drei Dinge, die ich genannt habe, sind eigentlich die Stärke der amerikanischen Gesellschaft. Dort ist zwar auch nicht alles erstrebenswert, aber es muss ja wohl auch einen Mittelweg geben. Über eines sollten wir uns im klaren sein, wenn

wir nichts ändern, werden wir als Volkswirtschaft nicht mehr lange auf einem auch nur annähernd hohen Niveau wie heute überleben.

Wir müssen also die Eigenverantwortung in unserer Gesellschaft wieder stärken, überall im privaten, im öffentlichen und im wirtschaftlichen Sektor gleichermaßen. Wenn wir nicht die Eigeninitiative unserer Lehrer und Hochschullehrer, die Eigenverantwortung von Schulen und Hochschulen stärken, der Wirtschaft wieder mehr Luft zum Atmen geben und die Gestaltungsfreiheit für alle fördern, werden wir unweigerlich stetig weiter absinken.

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich möchte nun kurz zum Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr 2002 kommen.

Ich möchte zuerst an dieser Stelle all jenen danken, die im zurückliegenden Jahr unsere Arbeit finanziell unterstützt haben. Unser Dank gilt natürlich den Wirtschaftsunternehmen, die nach wie vor, trotz der vielen Austritte, auch den wesentlichsten Teil unseres Spendenaufkommens erbringen. Aber, unser Dank gilt auch den vielen anderen Spendern, die mit dazu beigetragen haben, dass in den drei letzten Vereinsjahren, wie auch im laufenden die jährlichen Gesamterträge trotz der noch immer schwierigen Wirtschaftslage und der weiterhin extrem niedrigen Kapitalerträge noch zu verkraften sind. Darüber wird unser Schatzmeister ihnen noch Näheres berichten.

Meine Damen und Herren,

es fanden im Berichtsjahr 2002 wieder zwei Vorstandssitzungen statt, am 11. April und am 12. September 2002. In diesen Sitzungen befassten wir uns, wie immer, vor allem mit der Festlegung des Rahmens für die Jahresausschüttung, der Bewilligung ausgewählter Anträge für Geräte und Literatur, der Beschlussfassung über Rückstellungen, den Wahlen zu Vorstand und Vorstandsrat, und den Beschlüssen, die bezüglich unserer Preisverleihungen erforderlich waren.

Ich möchte nun zum Schluss dieses Tagesordnungspunktes noch ein Mal Dankeschön sagen. Wie sie von unseren letzten Hauptversammlungen her wissen und hoffentlich selbst dies auch einmal getestet haben, haben wir – wie ich meine – eine vorbildliche, aktuell gepflegte Homepage. Das kostet vor allem viel Zeit. Und dass wir dafür nichts bezahlen müssen, dafür haben wir Frau Manuela Streb, die unsere Homepage erstellt hat, und permanent sich darum kümmert und deswegen darf ich Sie nach vorne bitten, um Ihnen auch in diesem Jahr einen Blumenstrauß mit einem herzlichen Dank zu überreichen.

Ich komme nunmehr zu **Punkt 4 der Tagesordnung „Erstattung der Jahresrechnung“** und zu **Punkt 5, „Beschlüsse“**

- a) über Bewilligungen und
- b) Beschlüsse zur Bildung freier Rücklagen

Zu diesem Tagesordnungspunkt möchte ich zunächst unseren Schatzmeister, Herrn Müller-Donges, um seinen Bericht bitten.

### **Dipl.-Ing. Rainer Müller-Donges, Schatzmeister und Schriftführer**

Meine sehr geehrten Damen und Herren,

wir müssen uns jetzt nach den Visionen unseres Vorsitzenden, diese Visionen sind natürlich da, auch, was die Entwicklung unserer Freunde angeht, bis hin zu der Vision, dass die Hochschule ein Unternehmen der Fördervereine wird. Ich muss sagen, das hat mir sehr gefallen, gibt es natürlich auch die Vision, was die Mitglieder betrifft. Ich werde ihnen auch gleich noch einmal ein paar konkrete Zahlen sagen. Die decken sich mit meinen. Sie wissen ja, dass das auch immer ein Anliegen des Schatzmeisters natürlich ist, die Mitgliederanzahl wachsen zu lassen, weil die Mitglieder natürlich auch unser ganzes Vorhaben im wesentlichen hier finanzieren. Jedenfalls glaube ich auch, dass dieser Vortrag, Herr Dr. Nothnagel, alle hier so ein bisschen auch betroffen gemacht hat, denn manchmal hat man so das Gefühl, ich will jetzt kein Koreferat halten, dass wir doch so in einem zweigeteilten Land leben. Einmal die in der Wirtschaft Tätigen und dann der Rest, der beim Staat beschäftigt ist und da lebt mit prompt gesicherten Einkommen und da doch relativ ruhig dahinlebt, ohne zu merken, was eigentlich wirklich los ist draußen. Ich glaube, das war sehr gut, dass Sie auch darauf eingegangen sind.

Meine Damen und Herren,

jetzt also zum Wirtschaftlichen, zur **„Erstattung der Jahresrechnung“**. Dieses Mal haben wir kein Kurzgeschäftsyear, sondern wieder ein ganzes Geschäftsjahr, über das ich berichten kann, so dass auch die Zahlen wieder etwas aussagefähiger sein werden. Außerdem werden dieses Mal erstmals die Zahlen alle in EURO sein, wie sie hier sehen. Wir haben auch eine ganze Reihe von Folien hier vorbereitet, damit wir möglichst schnell durch diese ja doch etwas trockene Materie durchkommen.

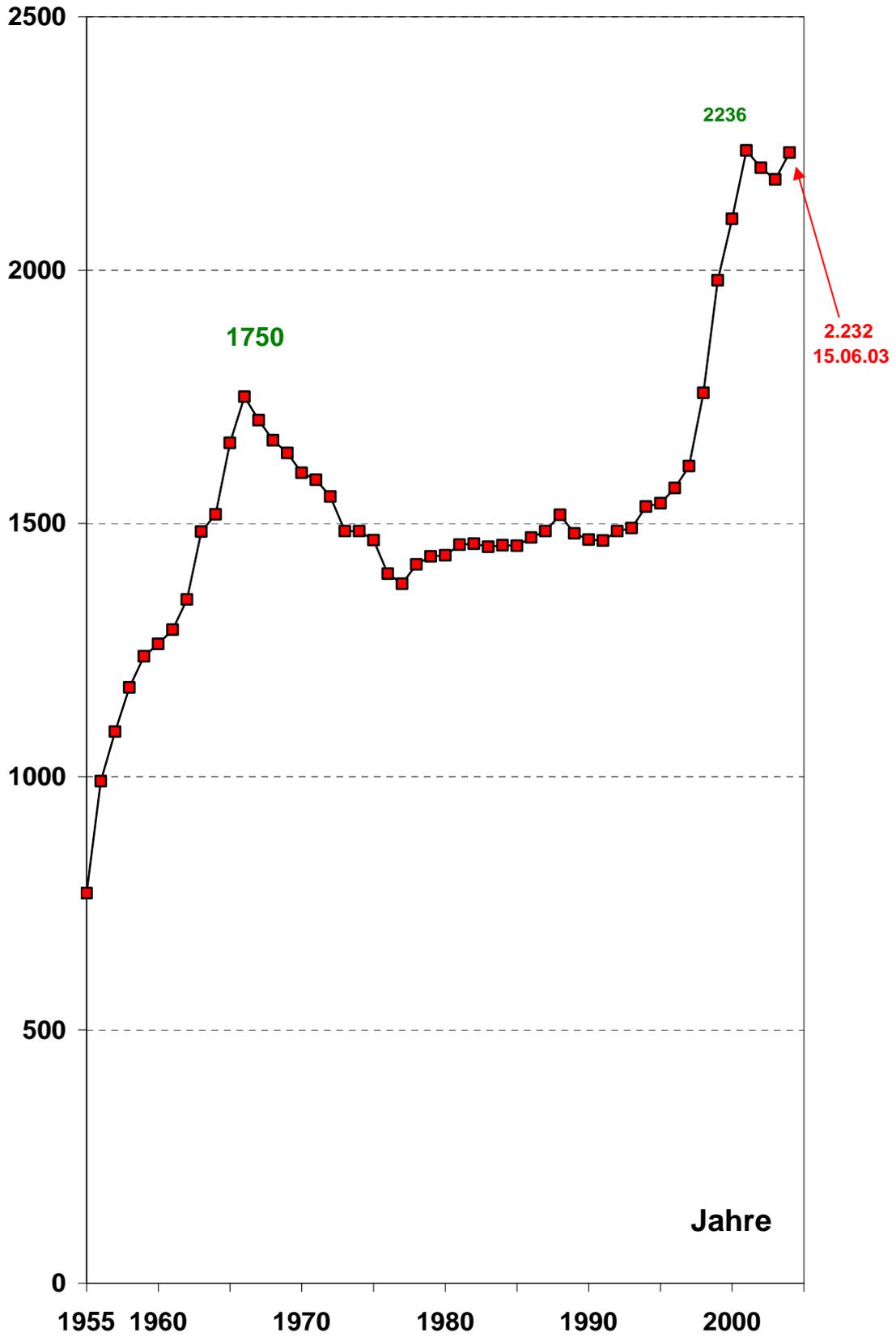
Meine Damen und Herren,

zunächst, wie immer, einige Worte zu der Entwicklung unserer Mitgliederzahl. Das erste Schaubild (Seite 19) zeigt, wie sich der Mitgliederbestand unserer Vereinigung in den letzten Jahren entwickelte. Wie sie sehen, hielt der Aufwärtstrend, der Vorsitzende hat das schon berichtet, über den wir erfreulicherweise seit 1998 berichten konnten, nicht mehr an. Wir hatten am 01. April 2001, d.h. am Anfang des Kurzgeschäftsjahres, 2.236 Mitglieder, also noch 125 mehr als ein Jahr zuvor. Bis zum Anfang des Geschäftsjahres 2003 fiel dann die Mitgliederzahl auf 2.179, das ist für uns etwas ganz Neues in der letzten Zeit. Die Abnahme rührt im Wesentlichen davon her, dass wir, wie alljährlich, eine Bereinigung unseres Mitgliederstandes vorgenommen haben. Wir haben Mitglieder aus unserer Liste streichen müssen, die seit langen Jahren keinen Beitrag zahlen oder überhaupt nicht mehr reagieren, also verschollen sind. Am 15. Juni, also Mitte dieses Monats, betrug unser Mitgliederbestand 2.232, also 53 mehr als zu Beginn des laufenden Jahres. Das ist, wie schon berichtet, eine leicht positive Entwicklung, aber nicht das, was wir mit unseren Visionen verknüpfen und was wir auch immer sagen. Der Mitgliederbestand ist, Herr Präsident, etwa so wie die Absolventenzahl eines Jahres, aber etwas mehr, aber so ungefähr. Wenn wir alle Absolventen bekommen würden, dann sähe das natürlich ganz anders aus.

Die Stärke der jährlichen Mitgliederbewegung, d.h. insbesondere die Zahl der Kündigungen, das wurde auch schon gesagt, erschreckt einen immer wieder. Ich habe daher nachgesehen, wie sich das über die Jahre darstellt. Dies zeigt das jetzt zu sehende Schaubild (Seite 20). Wie man sieht, übertrafen die Zugänge, d.h. die Neueintritte, die Kündigungen fast immer erheblich. Also, dass ja immer Abgänge da sind bei einer so großen Anzahl. Im Jahresmittel hatten wir daher seit 1992/93 bis zum Geschäftsjahr 2002 128 Zugänge und 63 Kündigungen. Den tatsächlichen Verhältnissen wird man daher – wegen der Todesfälle und der jährlich vorzunehmenden Ausschlüsse – gerechter, wenn man nur die summarische Darstellung betrachtet (Seite 21). Hier sind die Zugänge hellblau und Abgänge violett dargestellt, grün, ich glaube, ich brauche es nicht so genau erläutern. Man sieht, dass diese Differenz nach 1999/00 kleiner wird als das im Kurzgeschäftsjahr 2001 zu sehen war. Nun möchte ich auf die Ertragssituation und dabei auf unsere „Verfügbaren Einnahmen“ eingehen. Die Ertragssituation beeinflusst ja unser Tun und Lassen in stärkstem Maße. Ich möchte wieder darauf hinweisen, dass sich unsere diesbezüglichen Einnahmen aus Mitgliedsbeiträgen, aus Spenden und aus Kapitalerträgen zusammensetzen. Die entsprechenden Einnahmen der Stiftungen Punga, Martha de Beauclair etc. sind hierin enthalten (Seite 22).

Mitglieder

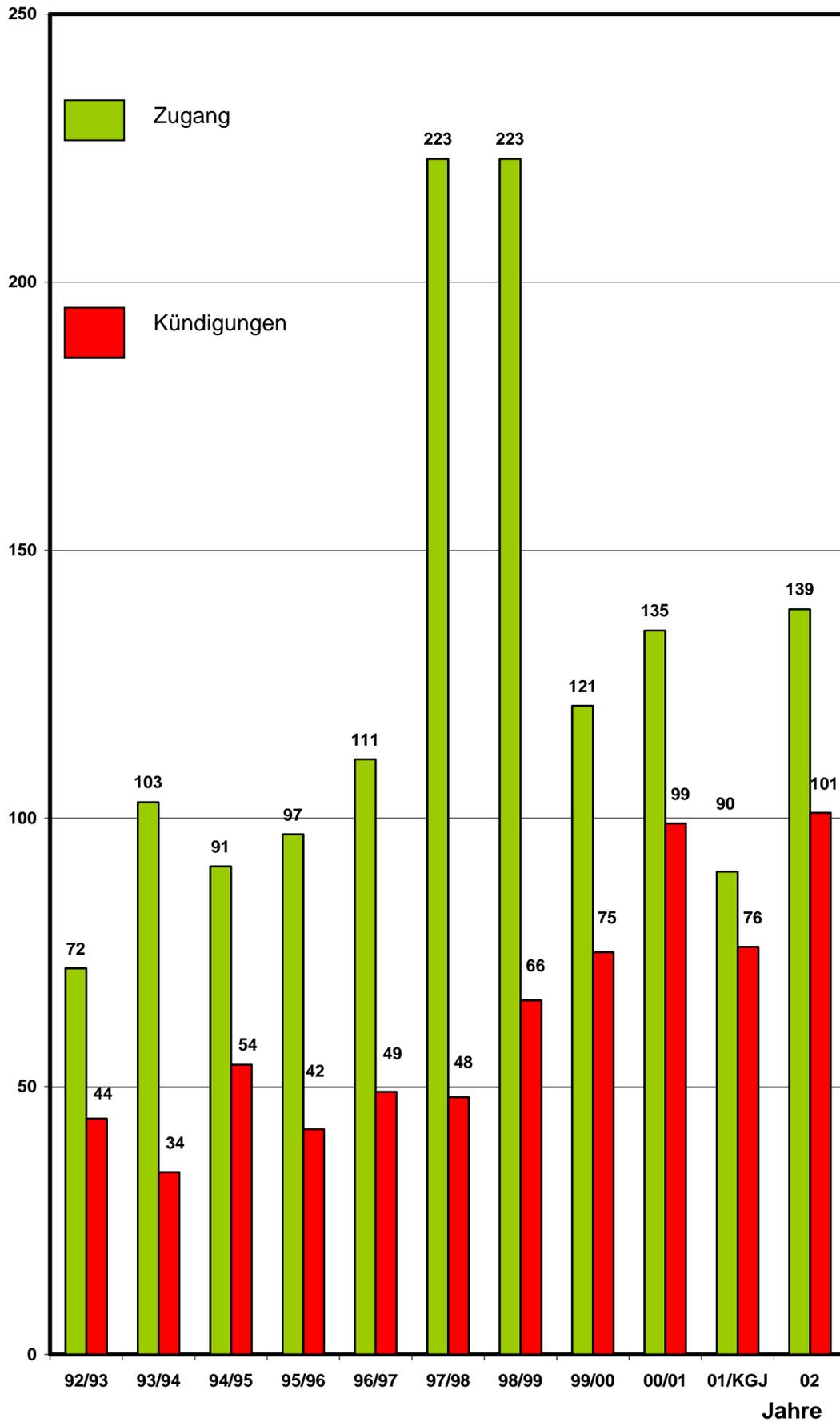
### Mitgliederzahl der ELG 1955 - 2003

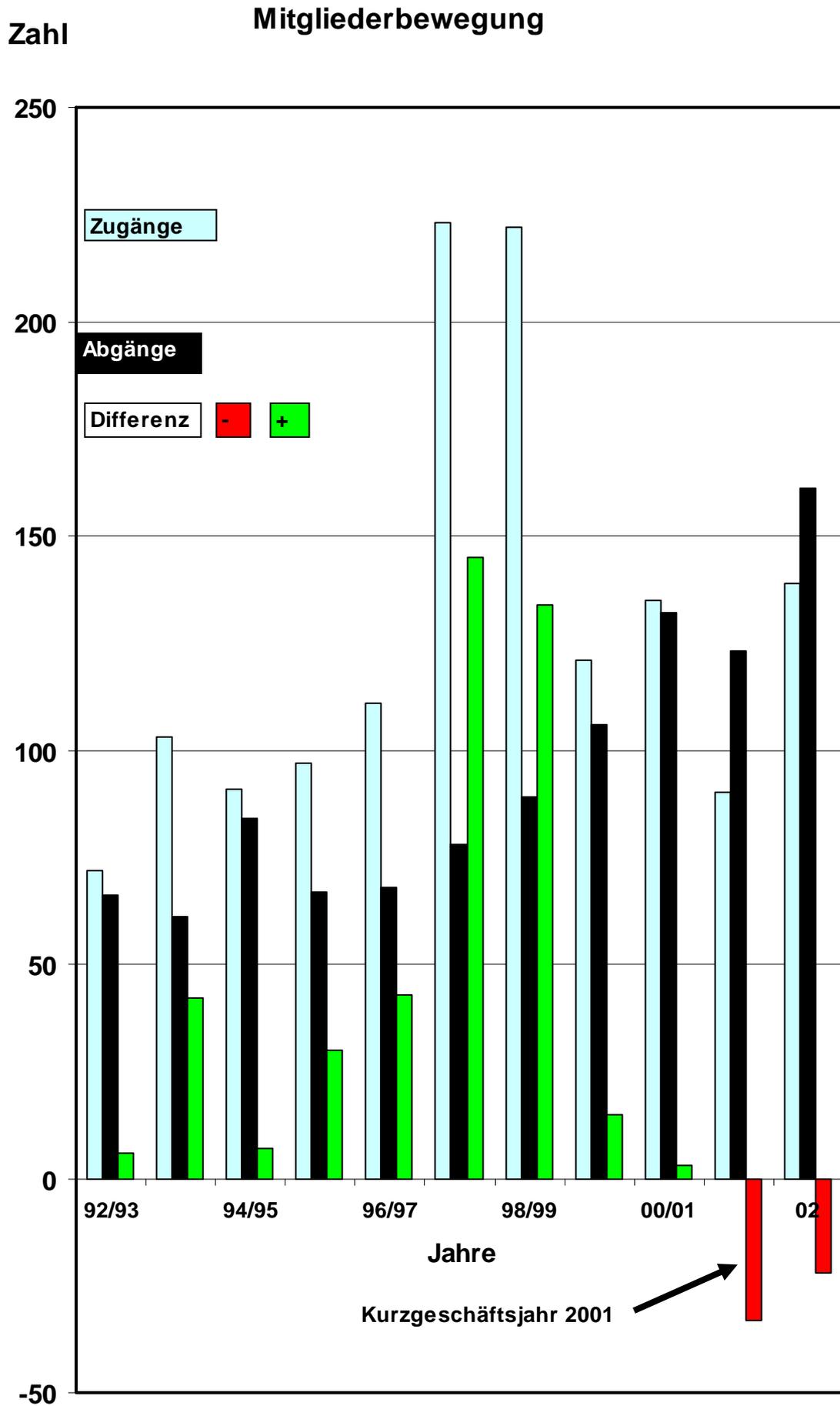


bis 2001 jeweils 01. April, danach 01. Januar

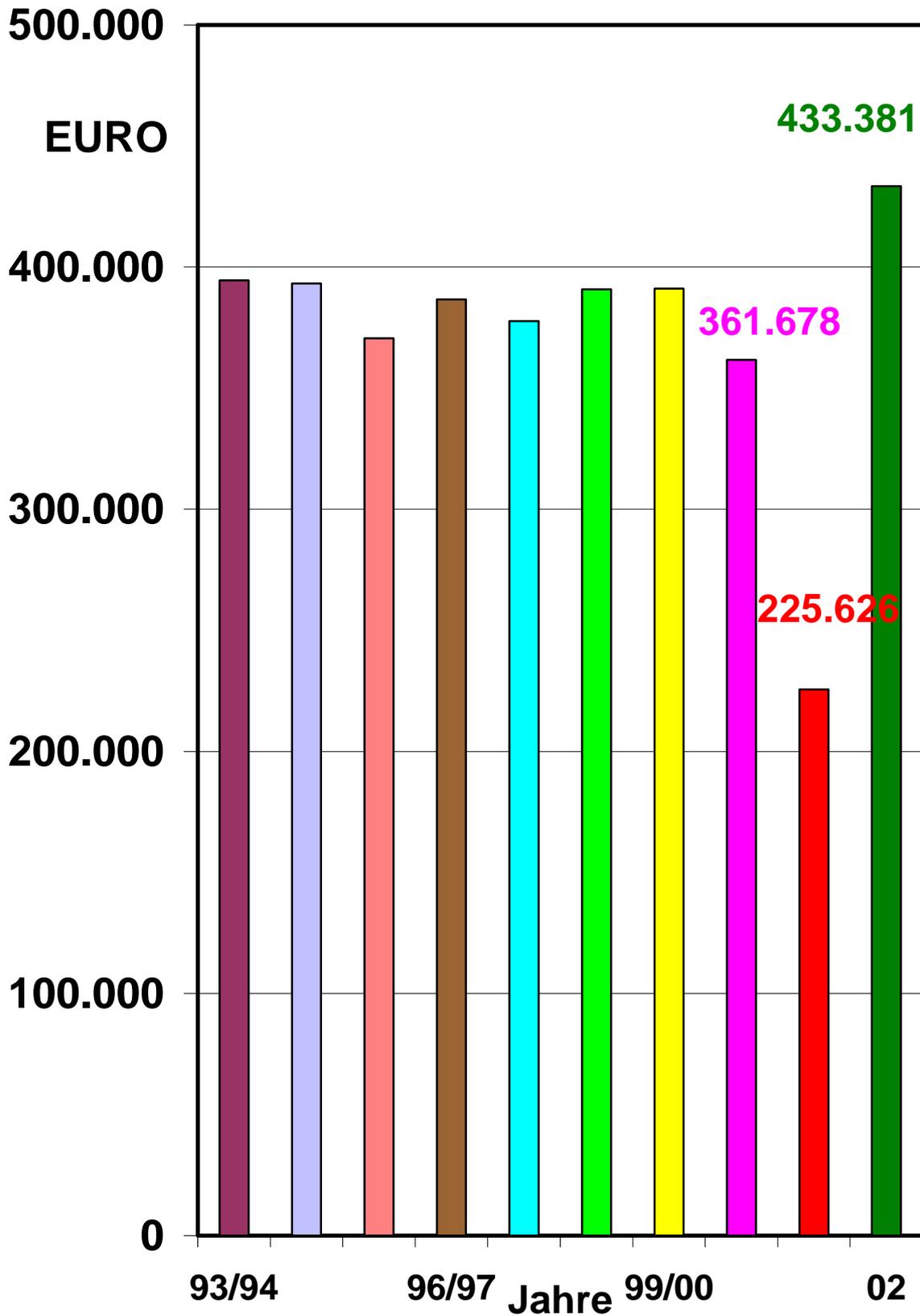
Anzahl

Zugang / Kündigungen von Mitgliedern  
1992/93 bis 2002





## Verfügbare Einnahmen 1993/94 - 2002



Zunächst also zu den Mitgliedsbeiträgen. In meinem jetzigen Bild (Seite 24) sehen sie in den drei linken Säulen die Mitgliedsbeiträge des Normalgeschäftsjahres 2000/2001, des Kurzgeschäftsjahres 2001 und des Normalgeschäftsjahres 2002. Im Kurzgeschäftsjahr 2001 verlangten wir ja von den Mitgliedern einmalig nur 3/4 des sonstigen Beitrages. Entsprechend niedriger fielen also die Beitragseinnahmen dieses Jahres aus. Wie sie sehen, sind wir im Jahr 2002 mit insgesamt 90.341 EURO wieder zu normalen Beitragseinnahmen zurückgekehrt. Dies zeigt der Vergleich mit dem Geschäftsjahr 2000/2001 und dem in der vierten Säule dargestellten Mittelwert der Jahre 1996 bis 2000. Die Beitragszahlungen entsprachen also im Jahr 2002 den Erwartungen. Und wie immer, sind die Beitragszahlungen eigentlich der stabilste Block in unserer Rechnung.

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

Bei den „Freien Spenden“ (Seite 25), sie kommen fast ausschließlich von Industriefirmen bzw. Eigentümern solcher, liegen wir im Geschäftsjahr 2002 niedriger als im Kurzgeschäftsjahr 2001, aber immerhin im Bereich von 40 – 50.000 EURO, das ist das Jahresmittel, was sie hier auch sehen können, der Jahre 1993/94 bis 1998/99.

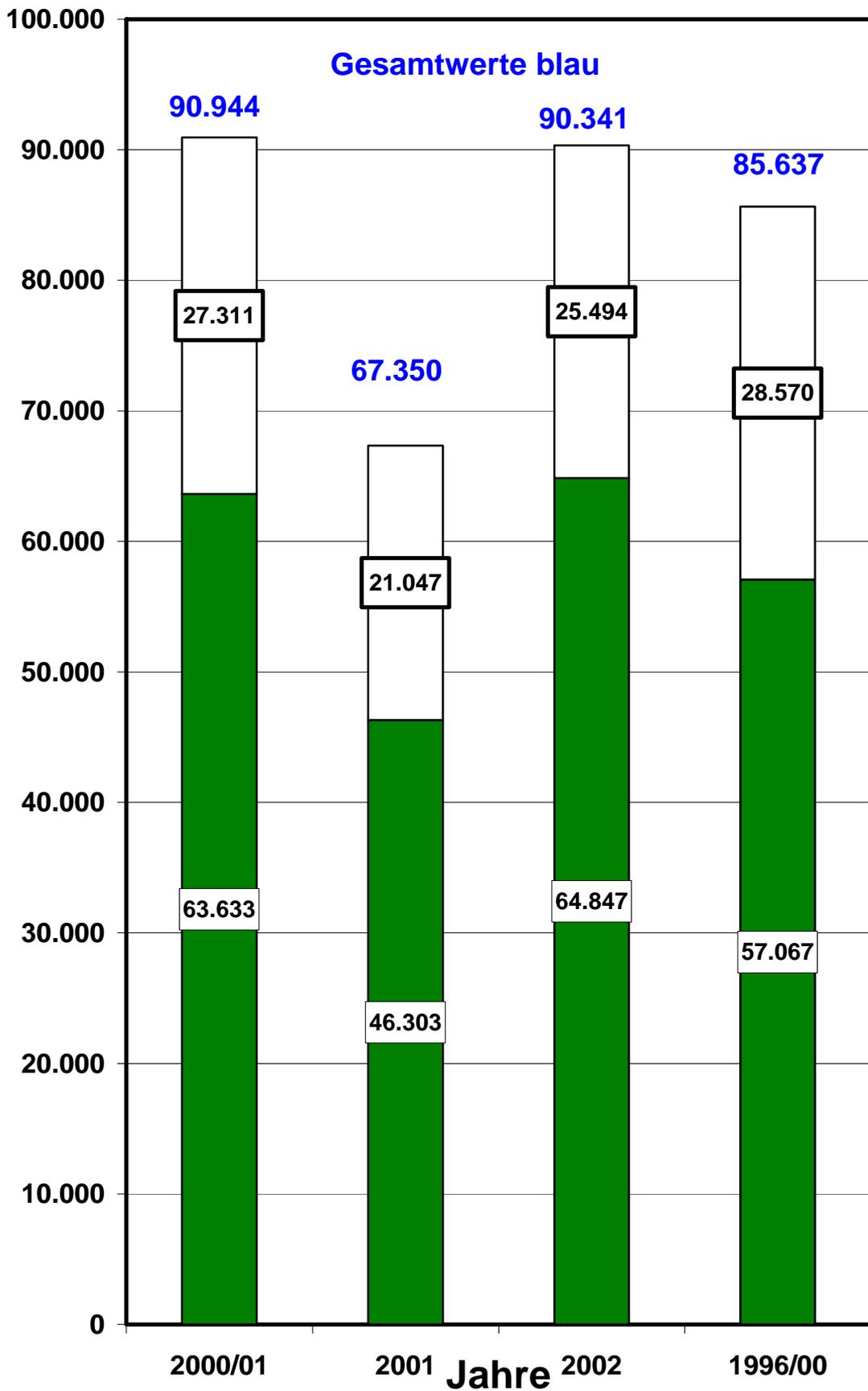
Dazu nochmals den Vergleich mit den beiden Vorjahren und dem Mittel der Jahre 1993 bis 2001 (Seite 26).

Leider zeichnet sich bisher für das Geschäftsjahr 2003 ein schlechteres Ergebnis ab. Wir bitten daher auch hier und heute darum, dass sich unsere Mitglieder am Einwerben von Spenden beteiligen und auch selbst Herz und Beutel für uns öffnen. Diese Bitte richte ich besonders an unsere Mitglieder, die in der Industrie in leitenden Funktionen sind. Natürlich müssen wir zudem neue Wege suchen, mehr Spenden einzuwerben, mehr freie Spenden zu bekommen. Für jeden Ratschlag in dieser Hinsicht, meine Damen und Herren, sind wir natürlich dankbar, aber wir werden auch bemüht sein müssen, hier neue eigene Ideen zu finden.

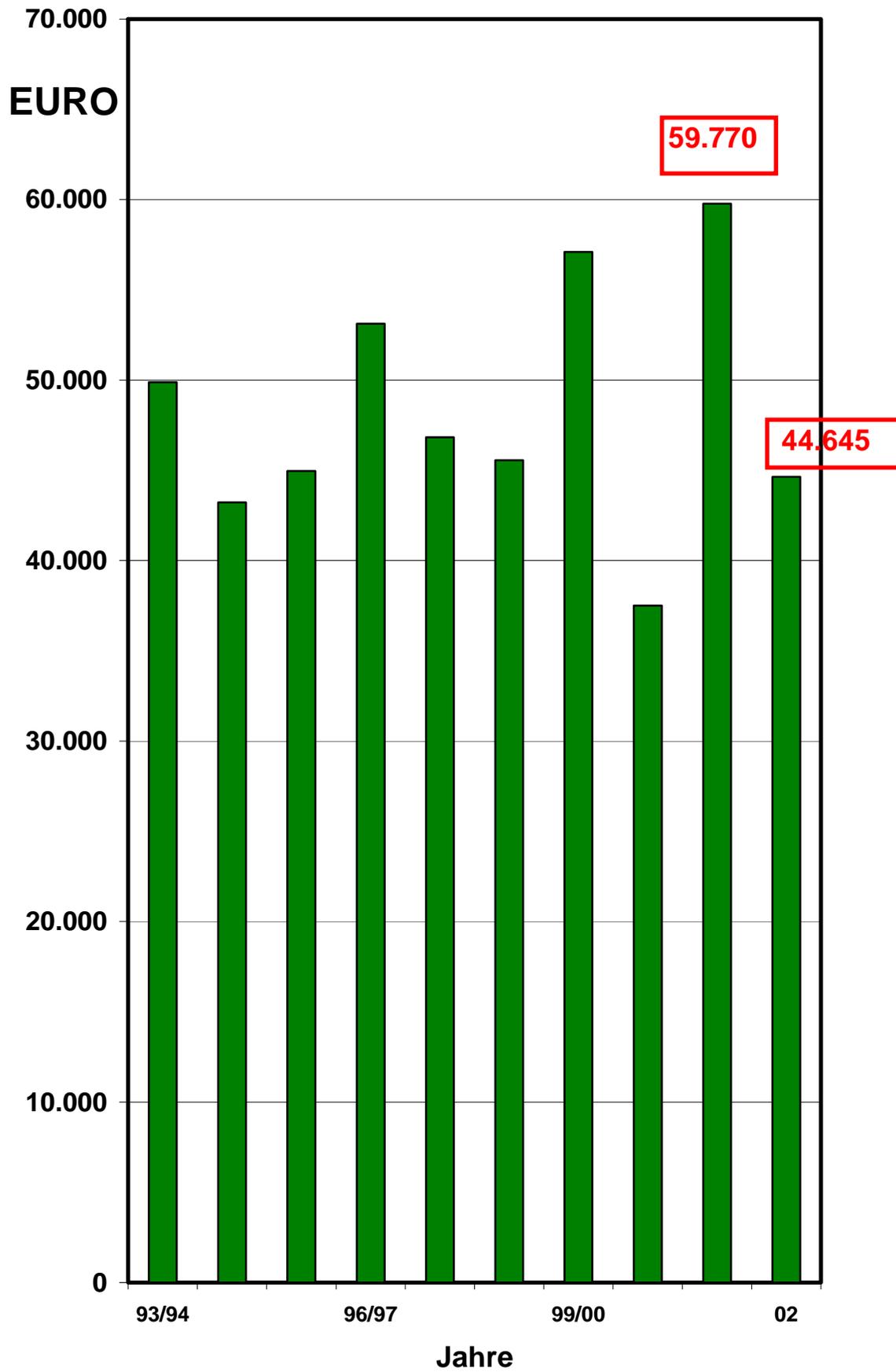
Bei den Kapitalerträgen sieht das Ergebnis in 2002 einigermaßen erfreulich aus. Bekanntlich bauen sich unsere Kapitalerträge aus Gewinnen aus Wertpapierverkäufen und Zinserträgen sowie Gewinnen aus Bankguthaben und Wertpapieren auf. Wie sie der Darstellung (Seite 27) entnehmen können, liegen die Gewinne aus Wertpapierverkäufen – einmalig - erheblich höher als früher. Dies führte insgesamt dazu, dass wir in summa den guten Kapitalertrag von 263.405 EURO hatten. Dies hatte auch unser Vermögen bitter nötig, das sich, wie sie später

€

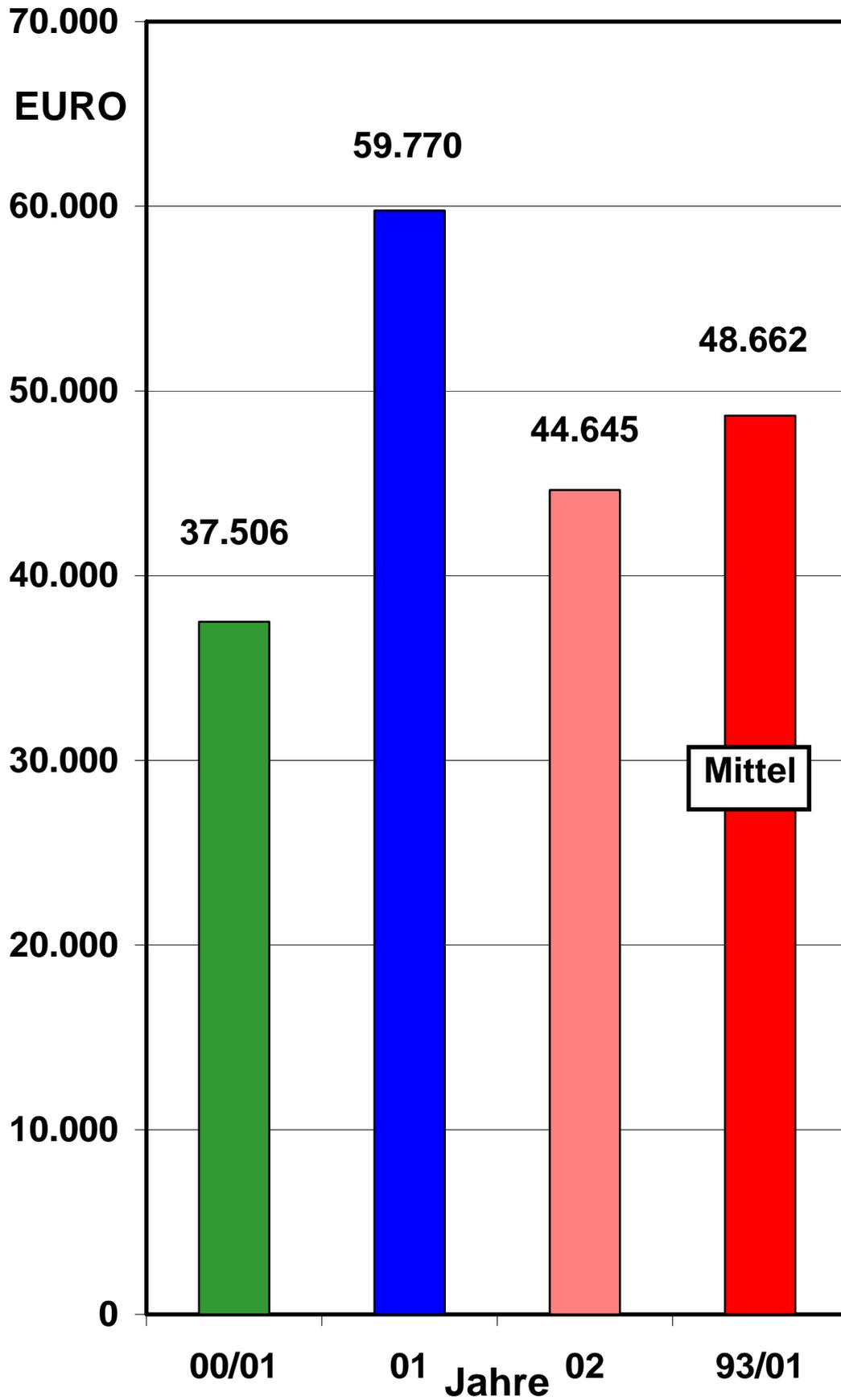
## Mitgliedsbeiträge im Vergleich



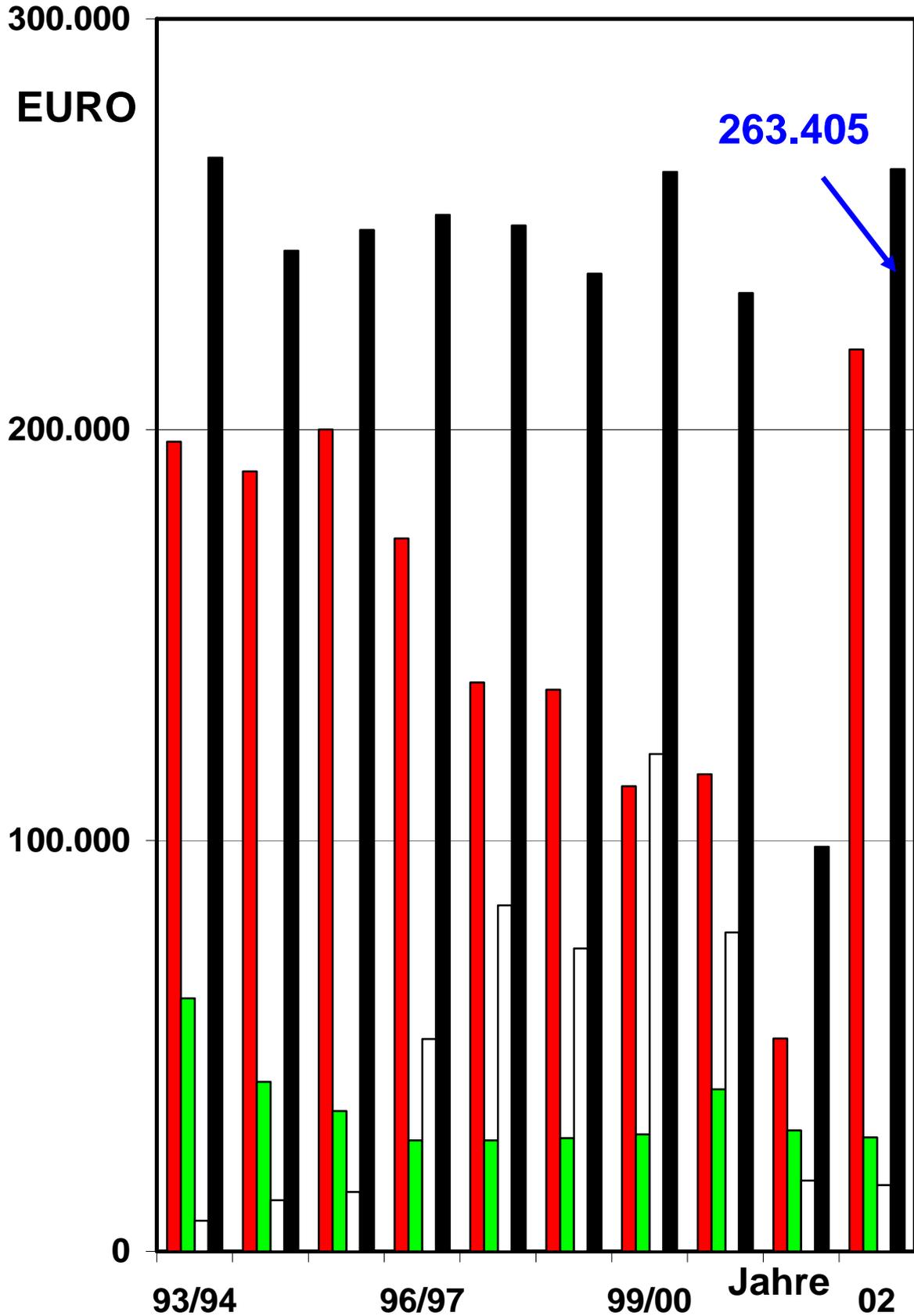
## Freie Spenden 1993/94 - 2002



## Freie Spenden im Vergleich



## Kapitalerträge 1993/94 - 2002



Aus: WP-Verkäufen, Bankguthaben, Wertpapieren(weiß), Gesamt

sehen werden durch Kursverluste aus Bewertung und Verkäufen stark erniedrigt hat. Doch dazu komme ich dann etwas später.

In dem jetzt gezeigten Bild (Seite 29) sind noch einmal die Erträge der Jahre 2000/2001, 2001 und 2002 mit dem Mittelwert der Jahre 1996 bis 2000 verglichen.

Bedingt durch die normalen Beitragszugänge und die guten Kapitalerträge liegen wir bei den „Verfügbaren Einnahmen“ (Seite 22), das ist die Summe aus den zuvor genannten Erträgen, mit 433.831 EURO ebenfalls gut. Wir haben seit dem Geschäftsjahr 1993/94 den höchsten Wert, erreicht. Dass wir im Jahr 2002 gut liegen, zeigt sich auch, wenn wir wieder einen Vergleich anstellen.

Diese Situation führte in diesem Jahr zwangsläufig dazu, dass wir bei der Vorstandssitzung am 24. April 2003 die Vergabe von Fördermitteln mit ca. 210.000 EURO gegenüber dem Vorjahr etwas erhöhen konnten.

Nun komme ich zu den „Empfängerbestimmten Spenden“ (Seite 30) . Diese liegen im vergangenen Geschäftsjahr 2002 mit insgesamt 238.509 EURO zwar etwas höher als im Vorjahr, aber doch niedriger als sonst üblich. Das mag wohl auch mit der wirtschaftlichen Situation in unserem Lande zusammenhängen. Früher lagen wir in etwa immer zwischen 350.000 und 560.000 EURO. Dies verdeutlicht auch der folgende Vergleich (Seite 31) mit den früheren Jahren.

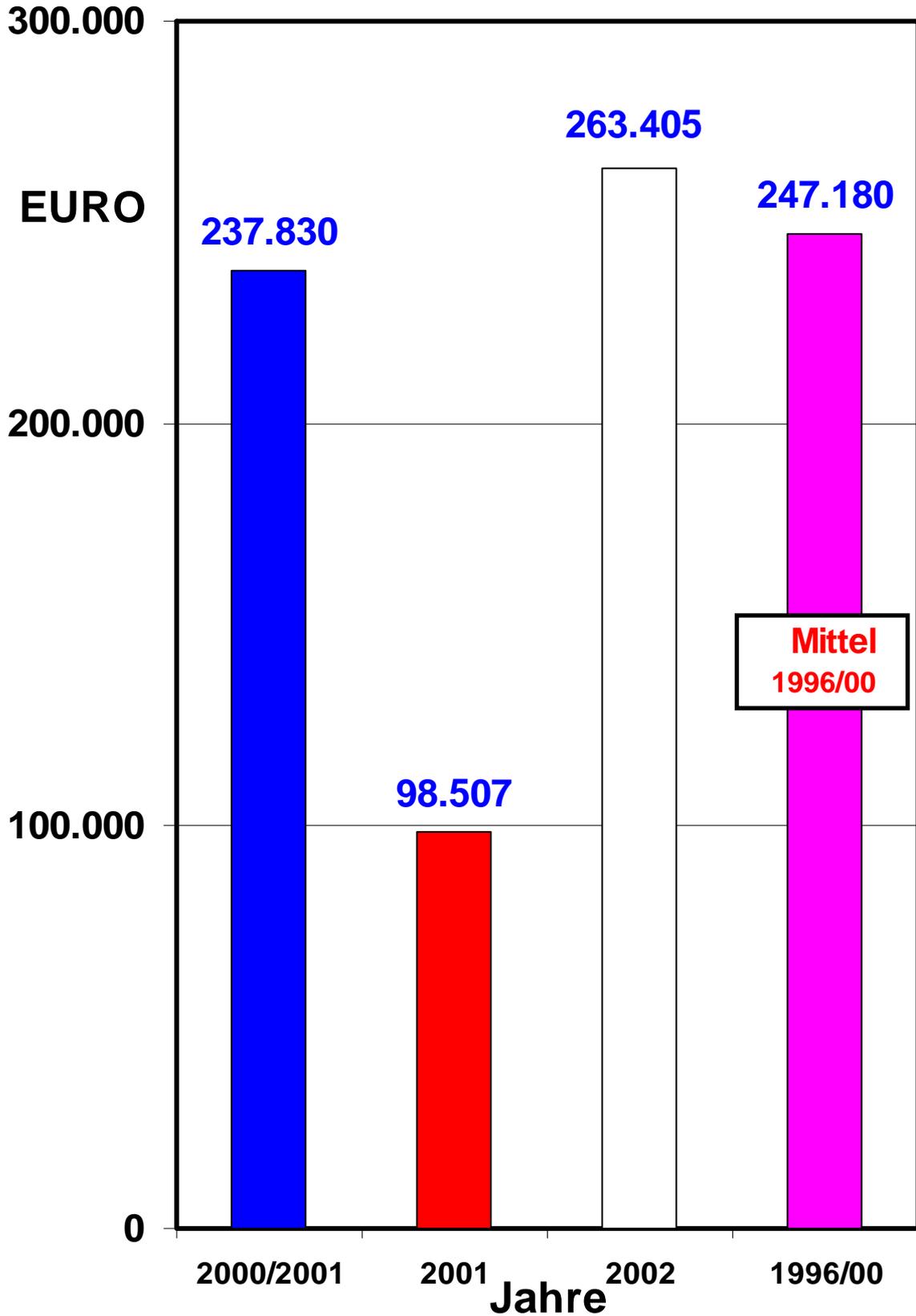
Warum in diesem Jahr ein so niedriger Wert erreicht wurde hat folgende Gründe:

- Die Fachbereiche 2, 7, 13, 15, 16, 18 und 21 erhielten auch 2002, das waren sonst sehr große Spendenbringer, wesentlich niedrigere Spenden als vor 2001.
- Im Fachbereich 16 gab es auch 2002 nur niedrige Zahlungen für das Ingedeprojekt.
- Zuwendungen für Stiftungsprofessuren betragen 2002 nur 25.000 EURO.

Aber sie wissen, das sind für uns Freunde hier nur durchlaufende Posten. Empfängerbestimmte Spenden gehen ja direkt an die Empfänger und werden von uns nur als Durchlaufposten verwaltet, aber immerhin, sie entgehen der Hochschule und können hier nicht zu den Zwecken genutzt werden.

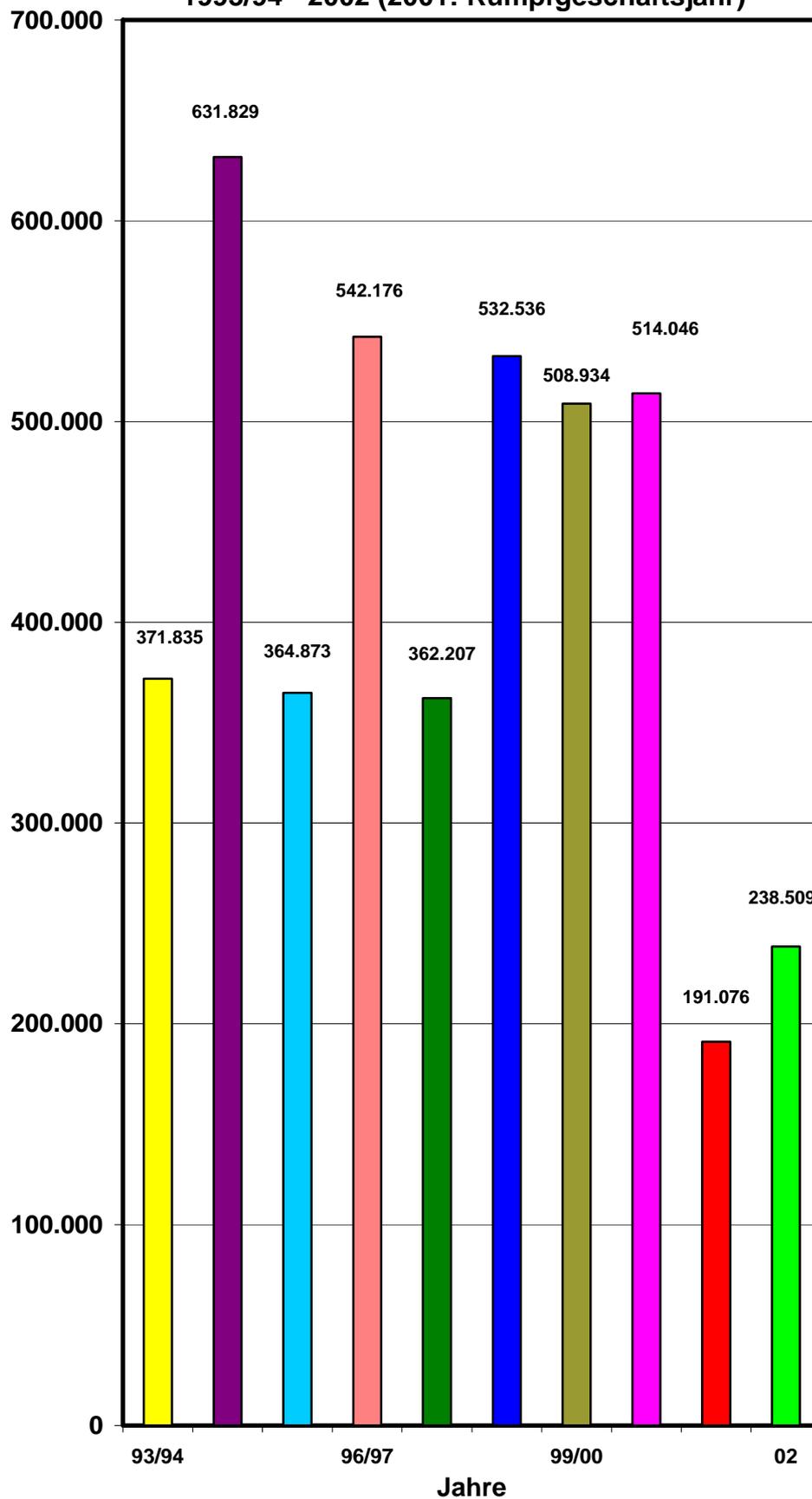
Nach dem Eingang von Geldmitteln komme ich nun zur Ausgabenseite. Bei der „Gewährung von Mitteln“ lagen wir, wie sie diesem Schaubild (Seite 32) entnehmen können, mit insgesamt 211.648 EURO, um ca. 5.000 EURO niedriger als im Vorjahr. Dies, weil wir wegen der schlechter gewordenen Vermögenssituation noch immer bei Förderungen, vor allen Dingen

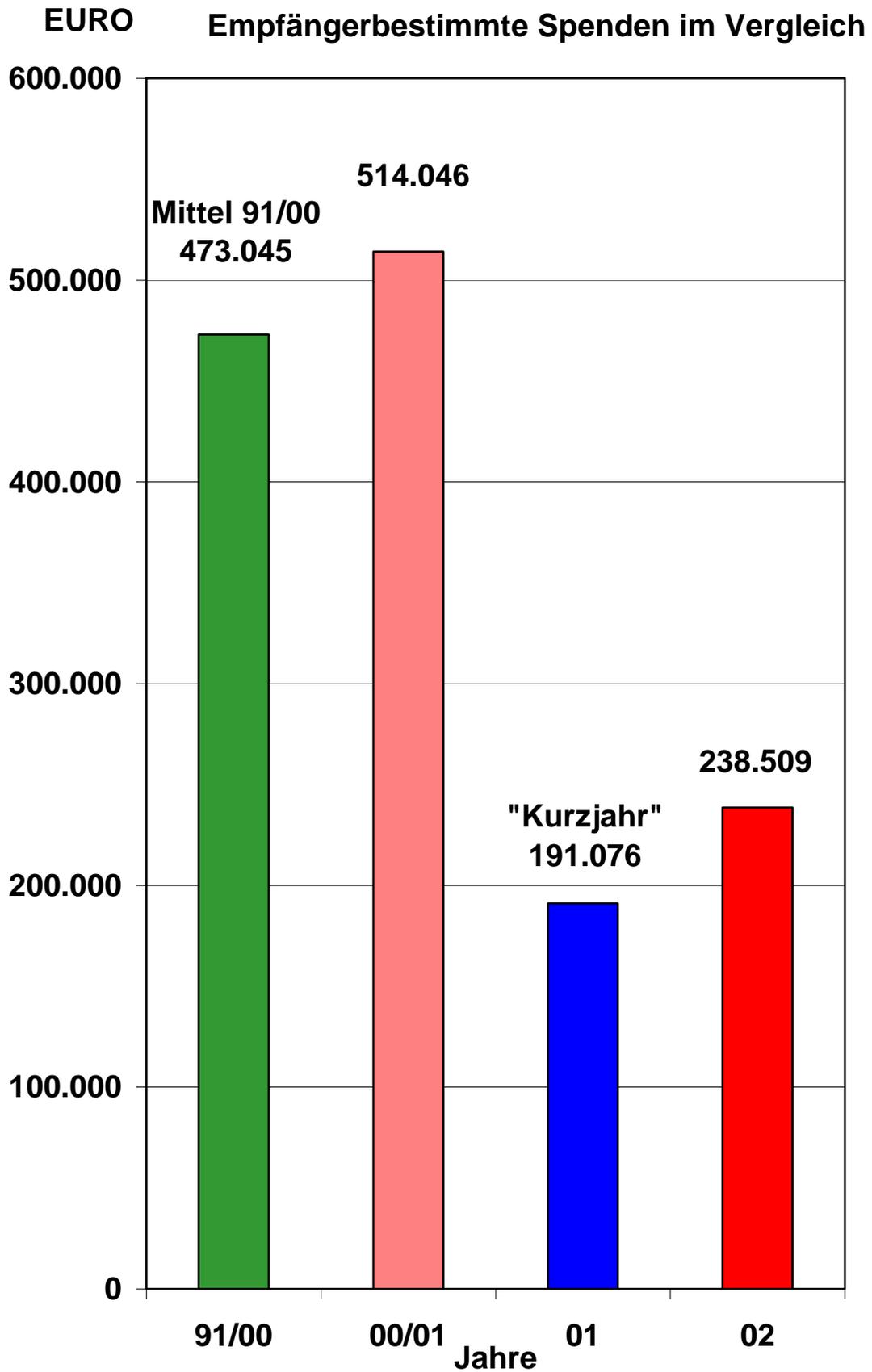
## Kapitalerträge (Gesamt) 2002 und Vergleich



EURO

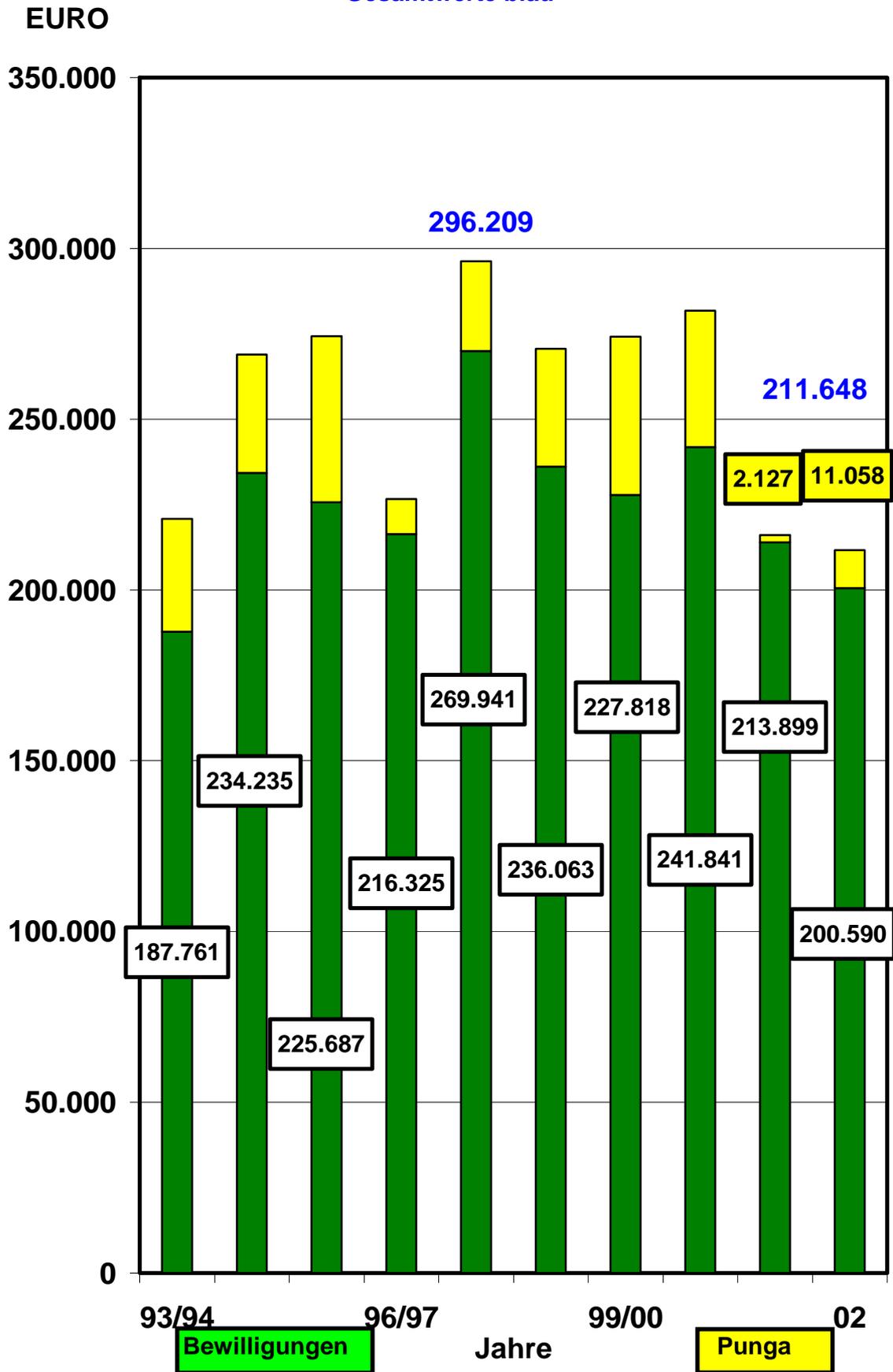
**Empfängerbestimmte Spenden  
1993/94 - 2002 (2001: Rumpfgeschäftsjahr)**





# Gewährung von Mitteln 1993/94 - 2002

Gesamtwerte blau



aus dem Punga-Nachlass, zurückhaltend sind und bei den Bewilligungen nur etwas mehr als 200.000 EURO ausgaben.

Nach Darstellung der Einnahmen- und Ausgabensituation möchte ich ihnen nun, wie immer, über unsere Vermögenslage berichten. Nachdem in den beiden Vorjahren Bruttovermögen und Verfügbares Vermögen nahezu gleich, aber deutlich niedriger als in den Vorjahren lagen, hat sich 2002 unser Bruttovermögen gegenüber dem Vorjahr, wie das nächste Bild zeigt (Seite 34), um ca. 200.000 EURO erniedrigt. Dies gilt in etwa auch für das Verfügbare Vermögen.

Dies liegt, wie das nun gezeigte Schaubild (Seite 35) zeigt, daran, dass wir im Jahr 2002 Kursverluste aus Verkäufen und aus Bewertung von fast 210.000 EURO hatten. Hier spiegelt sich die derzeit miserable Situation an den Kapitalmärkten wieder. Was sich hier in den letzten Jahren getan hat, sieht man an den ab 1997/98 dramatisch angestiegenen Verlusten. Verluste aus dem Jahr 2001 flossen dabei in die von 2002 ein.

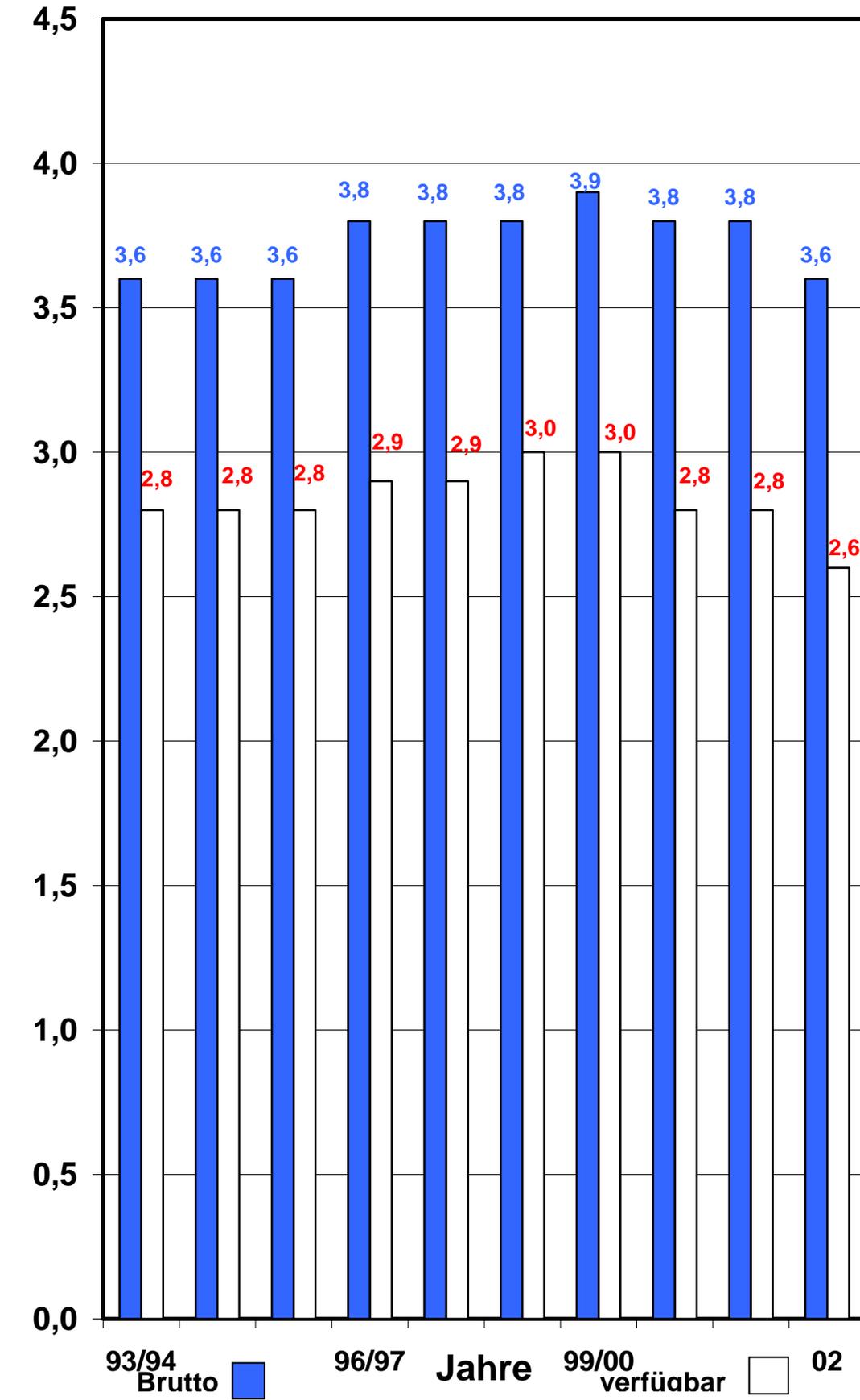
Nach Abzug der Kosten für die Kapitalverwaltung bleibt von unseren Kapitalerträgen von 263.405,03 EURO der für die Bestimmung der Rücklage zugrunde gelegte reduzierte Kapitalertrag von 248.066,27 EURO übrig. Da maximal 30 % davon, also 74.419,88 EURO in eine freie Rücklage eingestellt werden können, schlagen wir vor, unsere „Freien Rücklagen“ um einen Betrag von 70.000 EURO zu erhöhen und dies von der heutigen Hauptversammlung genehmigen zu lassen (Seite 36). Der Gesamtbetrag der Rückstellungen wird sich mit dieser Maßnahme von €750.000 auf €820.000 erhöhen. Man sieht, wie klug wir daran getan haben, in der Vergangenheit hier, das machen wir jetzt schon viele Jahre, immer diese Rücklagen zu erhöhen, denn dass das Vermögen sich immer so positiv entwickelt, ist nicht immer abzusehen, und so sind wir gut beraten, Rücklagen zu bilden. Wie ich schon immer erwähnt habe, dienen diese Rücklagen auch dazu unser Vermögen gegenüber inflationären Einflüssen zu schützen.

Wie sich die freien Rücklagen seit 1991 entwickelt haben, ersehen sie aus der gerade gezeigten Darstellung. Angefangen mit 250 TM im Jahr 1991, haben wir durch beträchtliche jährliche Steigerungen den heutigen Stand erreicht. Wie schon mehrfach erwähnt, soll die Erhöhung der freien Rücklage dazu dienen, unser Vermögen gegenüber inflationären Einflüssen zu schützen und damit seinen Wertbestand zu wahren.

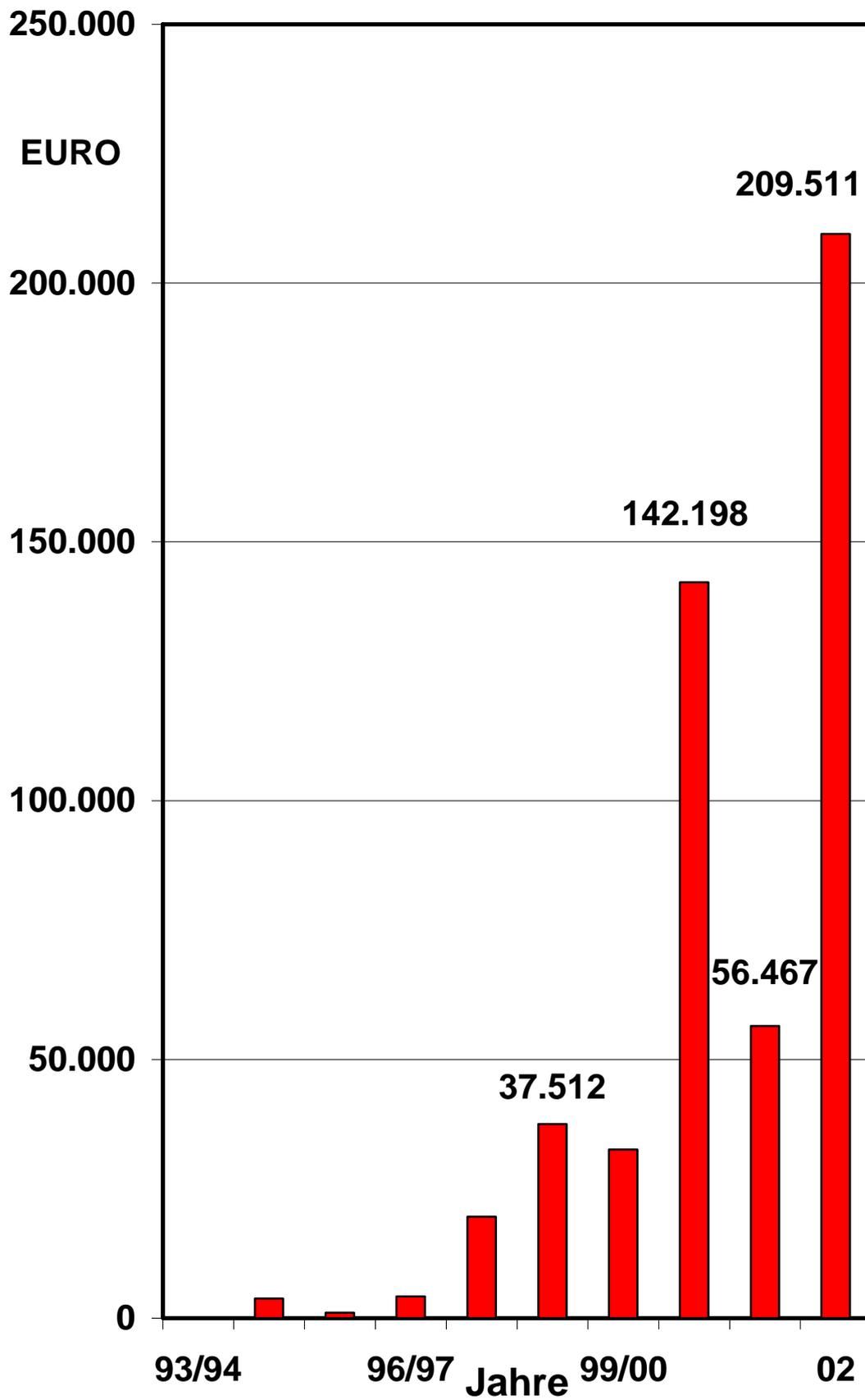
Meine Damen und Herren,

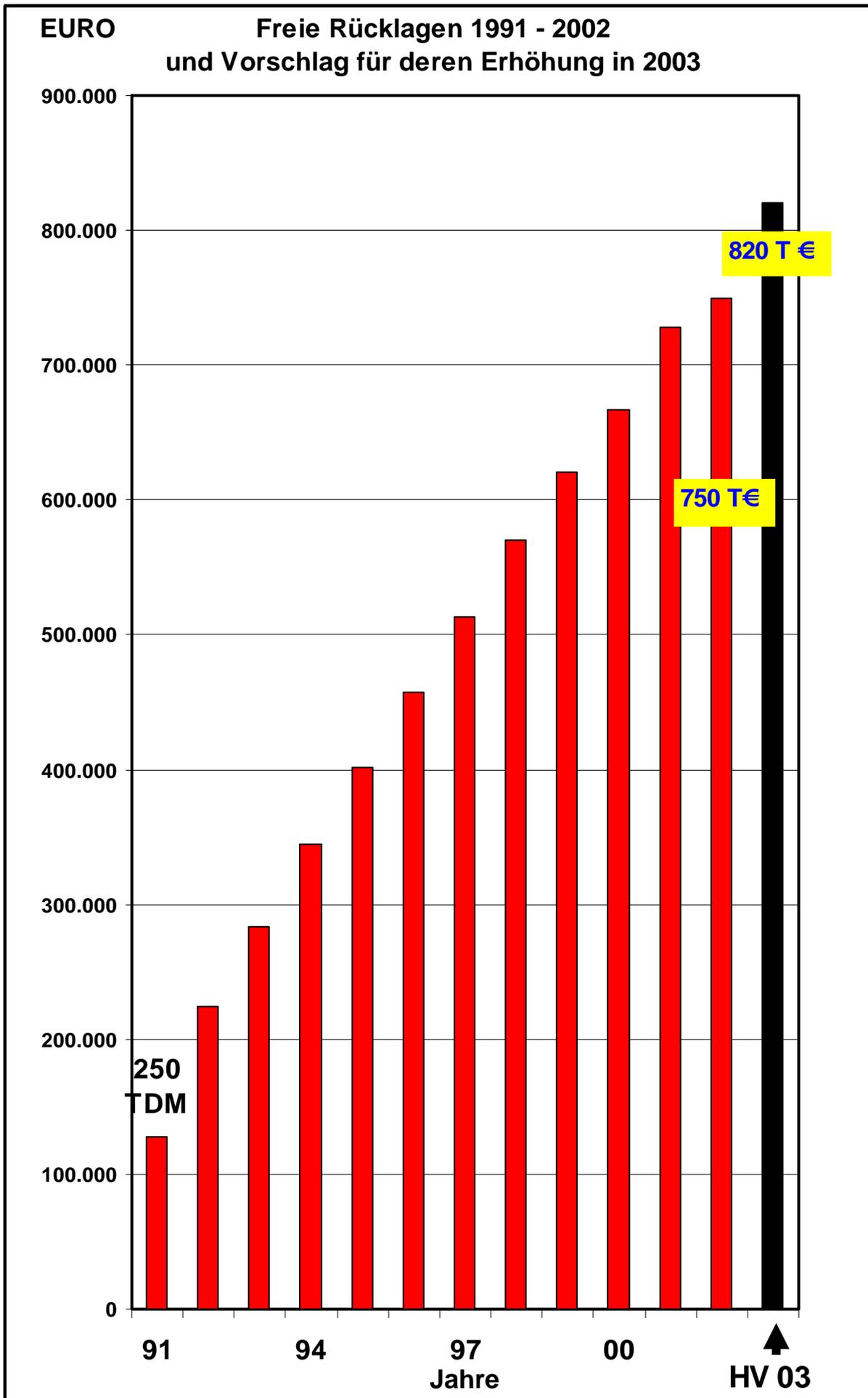
der ihnen heute vorgetragene Bericht wurde wiederum vom Finanz- und Rechnungswesen der Firma Röhm GmbH & Co. KG geprüft und mit einem uneingeschränkten Bestätigungsver-

# Vermögensentwicklung 1993/94 - 2002



### Kursverluste aus Verkäufen und Bewertung





merk versehen. Auch an dieser Stelle einen herzlichen Dank der Firma Röhm für diesen Dienst.

Ich danke den Mitgliedern und Spendern für ihre Zuwendungen. Bitte halten sie uns wie bisher zum Wohle unserer Universität die Treue. Ich fordere sie wiederum alle dazu auf, im Kreise ihrer Bekannten, Freunde, Mitarbeiter und Geschäftspartner, um Spenden und um Erwerb von Mitgliedschaften in unserer Vereinigung zu werben. Ich möchte es nicht versäumen, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Vereinigung, nämlich Frau Fischer vom Sekretariat, sowie unserem Geschäftsführer, Herrn Dr. Schreyer, meinen herzlichen Dank für ihre ausgezeichnete Arbeit auszusprechen.

Ich danke ihnen für ihre Aufmerksamkeit.

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

Ich komme nunmehr zu **Punkt 5 der Tagesordnung, nämlich der Beschlussfassung**

- a) über Bewilligungen und**
- b) zur Bildung freier Rücklagen**

Da, wie wir schon gehört haben, Bewilligungen in dieser Größenordnung, nämlich über 20.000 EURO nicht vorliegen, können wir gleich zu dem Punkt c) d.h. zu den den freien Rücklagen kommen.

Ich möchte sie daher bitten, über die Erhöhung der freien Rücklage abzustimmen. Unser Vorschlag ist, wie zuvor erläutert, eine weitere Aufstockung der freien Rücklage um 70.000 EURO. Wie schon gesagt, erhöht sich diese damit von 750.000,00 auf 820.000 EURO.

Wie ich auch schon vorher erläutert habe, ist dies eine Maßnahme, um unser Vermögen über inflationären Tendenzen zu schützen.

Meine Damen und Herren,

darf ich zunächst fragen, ob zu diesem Antrag das Wort gewünscht wird oder ob Bemerkungen noch gemacht werden sollen? Ich sehe, das ist nicht der Fall, so können wir zu der Abstimmung kommen und ich möchte sie bitten, durch Handzeichen abzustimmen. Wer ist für diesen Vorschlag, der möchte bitte die Hand erheben? Wer enthält sich der Stimme? Gegenstimmen? Ich sehe keine Hand. Also mehrheitlich ist dieser Vorschlag angenommen, d.h. wir

können auch dieses Jahr diese Praxis fortsetzen, unser Vermögen durch Erhöhung der freien Rücklage von 750.000 auf 820.000 EURO zu stärken.

Ich bin jetzt schon am Ende meines Vortrages. Ich hoffe, sie haben auch die Folien aufmerksam betrachtet. Ich meine, es war alles sehr transparent. Wenn noch Fragen sind, können die dann auch noch gestellt werden.

Wir kommen jetzt zum **TOP 6 „Bericht der Rechnungsprüfer“** und ich möchte Herrn Abteilungsdirektor Frank Lankau von der Dresdner Bank Darmstadt bitten, uns hier den Bericht abzugeben.

Ihnen, meine Damen und Herren, danke ich für ihre Aufmerksamkeit zu meinen Ausführungen.

#### **Abteilungsdirektor Frank Lankau, Dresdner Bank Darmstadt**

Sehr geehrter Herr Vorsitzender, Herr Präsident, meine sehr geehrten Damen und Herren, ich habe dieses Jahr zum ersten Mal das Vergnügen gehabt, die Prüfung durchzuführen, zusammen mit Herrn Süßmann von der Deutschen Bank und hatte als Vorbereitungsmaterial sowohl die interne Buchhaltung als auch einen Prüfungsbericht, der von der Firma Röhm, der sehr detailliert war und der sehr lückenlos vor allen Dingen auch geprüft war, was mir die Arbeit, das sage ich ganz offen, sehr vereinfacht hat. Wir geben einen schriftlichen Bericht ab, den ich kurz verlesen möchte, der so zum Protokoll genommen wird und der nachher in dem Bericht auch enthalten ist:

„Die Rechnungsprüfung hat am 17. Juni 2003 in den Räumen der Vereinigung stattgefunden. Die in der Hauptversammlung am 01. November 2002 bestellten Rechnungsprüfer, Herr Jürgen Süßmann und meine Person, ich war damals nicht anwesend, haben die Buchhaltung in Ordnung vorgefunden. Gestützt auf den ausführlichen Prüfungsbericht der Röhm GmbH & Co. KG, Darmstadt, vom 27. Mai 2003 wurde die Verwendung der eigenen und empfangenerbestimmten Mittel stichprobenweise geprüft.

Auch im Geschäftsjahr 2002 ergaben sich keinerlei Beanstandungen, das war auch in allen Vorjahren so, ich habe einen schönen großen Ordner von Herrn Andler übernommen, der Direktion in Darmstadt.

Im Namen der Vereinigung möchten wir Herrn Dipl.-Ing. Rainer Müller-Donges, Herrn Dr. Günther Schreyer und Frau Fischer für die im abgelaufenen Geschäftsjahr geleistete vorzügliche Arbeit unseren Dank aussprechen.

Darmstadt, den 17. Juni 2003, gezeichnet : Süßmann, Lankau“

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Vielen Dank, Herr Müller-Donges und vielen Dank Herr Lankau.

Wir kommen nun zu **Punkt 7 der Tagesordnung „Wahlen zu Vorstand und Vorstandsrat, Wahl der Rechnungsprüfer“**

Sie haben die Wahlzettel vor sich liegen. Es liegen an die Wahlen zu Vorstand und Vorstandsrat und die Wahl der Rechnungsprüfer. Ich möchte – wie immer – das letztere vorziehen. Zur Wahl stehen die Rechnungsprüfer für das neue Geschäftsjahr. Wie ich feststelle, stehen erfreulicherweise die bisherigen Rechnungsprüfer, also Herr Bankdirektor Herr Jürgen Süßmann von der Deutschen Bank und Herr Abteilungsdirektor Frank Lankau von der Dresdner Bank erneut zur Verfügung.

Ich möchte daher die Herrn Süßmann und Lankau zur Wahl als Kassenprüfer vorschlagen, soweit sie damit einverstanden sind.

Darf ich fragen, ob jemand dagegen ist?

Stimmenthaltungen? Auch nicht.

Damit vielen Dank für ihr Vertrauen gegenüber unseren Rechnungsprüfern und herzlichen Glückwunsch und herzlichen Dank an die neu gewählten Rechnungsprüfer für ihre Bereitschaft, dieses Amt auch im laufenden Jahr wieder zu übernehmen.

Was ich als nächstes nicht versäumen möchte, ist

Herrn Dr.-Ing. Michael Kübert von den ROWENTA Werken GmbH für seine langjährige Mitarbeit in unserem Vorstandsrat zu danken. Er ist in den Ruhestand gegangen, wofür wir ihm alles Gute wünschen.

Meine Damen und Herren,

die Stimmzettel zur Wahl des Vorstandes und des Vorstandsrates liegen vor. Ich möchte darauf hinweisen, dass der Stimmzettel der jeweiligen Wahl nur dann gültig ist, wenn eine der drei 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. Das haben wir nicht immer geschafft, ab und zu hatten wir schon einmal ein paar ungültige Stimmzettel hier zu verkraften. Ich möchte dann Frau Fischer und Herrn Schreyer bitten, wenn sie die Zettel ausgefüllt haben, diese einzusammeln, so dass wir mit unserem Programm, parallel zu der Auszählung ihrer Wahlzettel, weiter verfahren können.

### **Zur Wiederwahl im Vorstand stehen in 2003**

**Dipl.-Math. Peter Schnell**

Langgässerweg 2, 64285 Darmstadt

### **Zur Wiederwahl im Vorstandsrat stehen in 2003**

**Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Rainer Gengelbach**

Ehemaliges Mitglied des Vorstandes der Südhessischen Gas und Wasser AG,  
Troyesstraße 11, 64297 Darmstadt

**Professor Dr.-Ing. Harry M. Greiner**

**Ehrensator der Technischen Universität Darmstadt**

Ehemaliges Mitglied des Vorstandes der MAN ROLAND Druckmaschinen AG,  
Hugo-Eberhardt-Weg 1, 63069 Offenbach

**Professor Dr.-Ing. Michael Hausdörfer**

Alte Dieburger Straße 49, 64367 Mühlthal

**Dr. Horst J. Kayser**

Siemens AG, A+D, AS

Gleiwitzer Straße 555, 90475 Nürnberg

**Dr.-Ing. Rainer Opferkuch**

Mitglied des Vorstandes der MAN ROLAND Druckmaschinen AG,  
Senefelderhaus, Senefelderallee, 63165 Mühlheim am Main

**Dr.jur. Axel Röhm**

**Ehrenszenator der Technischen Universität Darmstadt**

Geschäftsführer der Röhm Schweiz GmbH,  
Ruchstückstraße 8, CH-8306 Brüttisellen

**Hans-Martin Scheuch**

Nieder-Modauer-Weg 7, 64367 Mühlthal

**Zur Neuwahl für den Vorstandsrat stehen an**

**Professor Dr.-Ing. Dr.h.c. mult Dr.E.h. José L. Encarnaçao**

Fachbereich 20, Informatik, Fachgebiet Graphisch-Interaktive Systeme, TU,  
Leiter des Fraunhofer-Institutes für Graphische Datenverarbeitung,  
Fraunhoferstraße 5, 64283 Darmstadt

**Abteilungsdirektor Frank Lankau**

Bankfachwirt, Dresdner Bank AG, Filiale Darmstadt,  
Unternehmenskundenbetreuung, 60613 Frankfurt

Meine Damen und Herren,

wir kommen damit zum **Tagesordnungspunkt 8, „Verleihung von 3 Preisen für hervorragende wissenschaftliche Leistungen“**

Dieser Tagesordnungspunkt ist, wiederum einer der Höhepunkte unserer Hauptversammlung. Er hat uns immer eine besondere Freude bereitet, und ich glaube, sie sehen das hoffentlich auch so, denn wir haben die schöne Gelegenheit, besonders erfolgreiche Arbeiten junger Wissenschaftler gebührend auszuzeichnen. In diesem Jahr haben die Fachbereiche 7, 10, 11 und 13, das sind Chemie, Biologie, Material- und Geowissenschaften sowie Bauingenieurwesen und Geodäsie Vorschläge zur Preisverleihung eingereicht. Die Herren Dekane der beteiligten Fachbereiche, denen ich für ihre Mithilfe noch einmal recht herzlich danke, haben aus diesen Vorschlägen eine Reihung vorgenommen. Der Vorstand hat danach die jetzt zu ehrenden Preisträger bestimmt und beschlossen, 3 Preise zu je EURO 2.500 zu verleihen. Die Preisträger sind:

**Dr.-Ing. Christina Roth**

**Fachbereich 11**

**Dr.-Ing. Matthias Keil**

**Fachbereich 7**

**Dipl.-Ing. Jens Schneider**

**Fachbereich 13**

Die Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit wird jeweils von dem Professor, der die Arbeit betreut hat, vorgenommen. Anders als in den Vorjahren wollen wir zuerst als Block die Laudationes anhören und danach die Preise ebenfalls zusammen verleihen. Ich danke allen diesen Herren für ihre Mitwirkung im voraus und bitte nun, Herrn Professor Dr.-Ing. Hartmut Fueß, der Frau Dr. Christina Roth betreut hat, die mit Auszeichnung bewertete Dissertation vorzustellen. Diese hat den Titel:

„Structural and electrochemical characterization of carbonsupported Pt-Ru and Pt-Ru-W catalysts für PEM for fuel cell applications “

### **Professor Dr. –Ing. Hartmut Fueß**

Ich möchte Ihnen ganz kurz Frau Dr. Christina Roth vorstellen. Sie ist eine der ersten Studentinnen in unserem neuen Fachbereich Materialwissenschaft, hat dort 1992 ihr Studium begonnen und zunächst eine Diplom-Arbeit im Fachgebiet Physikalische Metallkunde abgeschlossen, bevor sie zu unserem Fachgebiet Strukturforschung kam. Sie hat während ihrer Dissertation einige Monate in Frankreich

in Poitiers bei Herrn Professor Dr. Lamy zugebracht, sie hat vor kurzem den "She-Study-Award" der Firma Shell erhalten und in diesem Jahr ein Feodor-Lynen-Stipendium der Humboldt-Stiftung erhalten und mit diesem Feodor-Lynen-Stipendium ist sie seit zwei Wochen jetzt in Liverpool und ist also heute eingeflogen, um hier den Preis in Empfang zu nehmen.

Wenn ich nun versuchen soll, die Arbeit zu würdigen, so haben wir zunächst die Tatsache, dass Brennstoffzellen, die jetzt sehr häufig genannt werden, fast so häufig wie Nanotechnologie, im Grunde sehr alt sind.

Bereits in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurde das Phänomen erstmals entdeckt, elektrischen Strom durch Erzeugung von Wasser zu gewinnen. Viele Arbeiten sind heute damit beschäftigt, die einzelnen Details dieser Zellen zu verbessern. So haben wir auf diesem Bild einen Herrn aus dem 19. Jahrhundert, der am Anfang dieser Entwicklung steht und Frau Roth, die heute Details der Zellen aufklärt (Bild 1).

Im nächsten Bild (Bild 2) wird das Schema einer Brennstoffzelle gezeigt, die aus Wasserstoff und Sauerstoff Strom erzeugt. Die Zelle besteht aus einer Membran, die mit Anode und Kathode versehen ist, beides metallische Nanopartikel, ganz ohne Nanos tun auch wir es nicht, metallische Nanopartikel, die katalytisch wirksam sind. Und genau hierauf konzentrierte sich die Arbeit, nämlich die genaue Natur, Struktur und Wirksamkeit dieser Nanopartikel zu unter

suchen. Warum eine Legierung von Platin und Ruthenium? Wir haben Platin als analytisch wirksames Metall, Ruthenium dagegen als unedleres Metall vermag Sauerstoff zu binden und vermöge dieses Sauerstoffs dann Kohlenmonoxyd, das das Platin vergiftet, zu oxidieren (Bild 3). Und sie werden fragen, warum Kohlenmonoxyd. Wasserstoff in der Brennstoffzelle ist natürlich nicht immer direkt verfügbar, deswegen die Bestrebung, direkt Methanol einzusetzen. Und bei Methanol erhalten wir eben Kohlenmonoxyd als eines der Reaktionsprodukte, das nachträglich zu oxidieren ist. Diese DMFC (direct methanol fuel cell) während der Reaktion, links im Bild zu sehen, bewirkt eine Änderung des Katalysatormaterials. Die besondere Leistung von Frau Roth ist die Untersuchung dieser Veränderungen durch alle möglichen strukturellen Methoden wie Mikroskopie, Spektroskopie und Beugung (Bild 4). Dadurch konnte eine direkte Korrelation zwischen der Wirkung der Zelle und den Veränderungen des Materials hergestellt werden. Deswegen unser Bestreben, durch in situ-Messungen in der Zelle entsprechende Aussagen zu bekommen. Deswegen musste diese Zelle entsprechend gebaut werden, um am Synchrotron in Hamburg in situ-Messungen mit Röntgenabsorptionsspektroskopie zu erhalten, die Aussagen erlaubt über die Änderungen des Katalysators. Zusätzliche Aussagen durch die Transmissionselektronenmikroskopie und extrem aufwendige und teure Herstellungsverfahren sind erforderlich, um die zentrale Fragestellung der Arbeit, ist eine Legierungsbildung zwischen den beiden beteiligten Metallen erforderlich und ist ein geringer Oxidgehalt für die elektrolytische Aktivität notwendig zu klären. Die Ergebnisse sind unten auf dem Bild aufgelistet. Frau Roth hat festgestellt, und dies denke ich, erstmalig, dass auch nicht legierte Platin-/Rutheniumteilchen elektrolytisch wirksam sind und dass der Oxidgehalt nicht entscheidend ist. Die Oxyde werden im Betrieb reduziert (Bild 5).

Wenn ich nun hier versucht habe, ein klein wenig die Ergebnisse darzustellen, so möchte ich nicht versäumen, auch darauf hinzuweisen, dass Frau Roth auch erhebliche organisatorische Leistungen in dem Sinne, dass sie Diplomanden mitbetreut hat, dass sie selbständig Verbindungen zu anderen Arbeitsgruppen, Poitiers haben wir bereits genannt, aufgebaut hat und dass sie weitgehend die Fortsetzungsanträge formuliert hat. Gleichzeitig verdient Hervorhebung, dass dieses Gebiet, das für meine Arbeitsgruppe neu ist, im wesentlichen von ihr aufgebaut wurde, so dass ich insgesamt feststelle, dass wir sowohl eine sehr hervorragende wissenschaftliche Qualifikation als auch eine umfassende allgemeine Qualifikation einer jungen Wissenschaftlerin vor uns haben, und ich gratuliere ihr sehr herzlich zu diesem Preis der Vereinigung der Freunde.



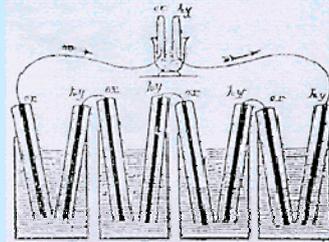
## Strukturelle und elektrochemische Charakterisierung von Pt-Ru und Pt-Ru-W für die Anwendung in Brennstoffzellen

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Fuess

Referenten:

Prof. Dr. Claude Lamy (Poitiers)

Prof. Dr.-Ing. Eckart Exner



02/2002-06/2002 Forschungsaufenthalt in Poitiers, Frankreich



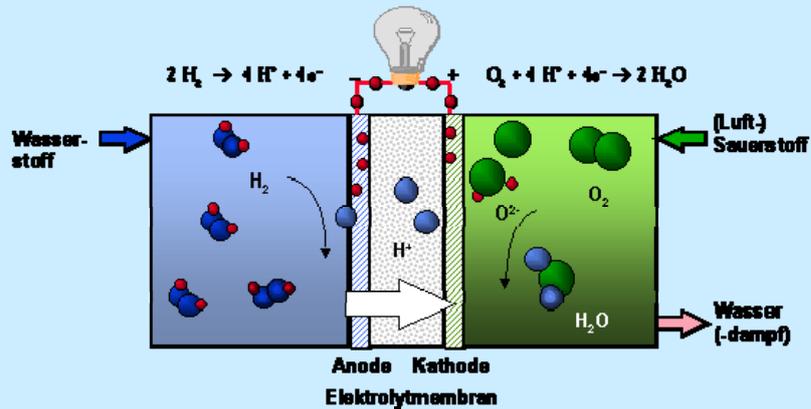
Technische Universität Darmstadt  
Institut für Material- und Geowissenschaften



Bild 1



## Funktionsweise einer PEM-Brennstoffzelle



Technische Universität Darmstadt  
Institut für Material- und Geowissenschaften



Bild 2

Problemstellung

### Kostengünstigere Alternativen zu Wasserstoff

#### Methanol und Reformatgas

**ABER:** CO vergiftet aktive Katalysatorzentren → Zelleistung sinkt !  
Abhilfe durch Zusatz von Ru

#### Bifunktionaler Mechanismus

Technische Universität Darmstadt  
Institut für Material- und Geowissenschaften

Bild 3

aktuelle Forschung

### Unser Beitrag zur aktuellen Forschung

**WAS ?** Aufklärung der vorliegenden Struktur: Partikelgröße, Dispersion, Kristallinität, Legierung

**WIE ?** Kombination verschiedener Charakterisierungsmethoden  
- Mikroskopie - Spektroskopie - Beugung

**WOZU ?** Korrelation von Struktur mit gemessener Reaktivität

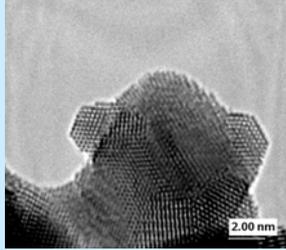
Technische Universität Darmstadt  
Institut für Material- und Geowissenschaften

Bild 4

aktuelle Forschung

**Bislang industriell verwendete Anodenkatalysatoren:  
Pt-Ru Legierungskatalysatoren mit möglichst  
geringem Oxidgehalt**

**PROBLEM:**  
extrem aufwändige und teure Herstellungsverfahren !!!



**Sind Legierungsbildung und geringer Oxidgehalt essentiell  
für die elektrokatalytische Aktivität der Katalysatoren?**

**ERGEBNISSE:**

- I) Pt und Ru müssen nicht legiert sein - selbst einfache Mischungen zeigen erstaunliche Aktivität für die Elektrooxidation von CO-haltigem Brenngas
- II) Der Oxidgehalt ist nicht entscheidend – Oxide werden im Betrieb reduziert

 **Technische Universität Darmstadt**  
**Institut für Material- und Geowissenschaften** 

Bild 5

### **Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Wir kommen dann zum nächsten Preis. Herr Professor Dr. Jürgen Brickmann wird in seiner Laudatio die mit Auszeichnung bewertete Dissertation von Herren Dr.-Ing. Matthias Keil würdigen. Diese hat den Titel:

„Modellierung und Vorhersage von Strukturen biomolekularer Assoziante auf der Basis von statistischen Datenbankanalysen“

### **Professor Dr. Jürgen Brickmann**

Meine Damen und Herren,

ich hatte an und für sich auch eine Powerpoint-Präsentation vorgesehen. Aber ich habe zwei-erlei Probleme. Ich glaube, ich habe mir heute beim einloggen bei mir in der Hochschule einen Virus eingefangen, denn jedes Ding, was ich aufrufe ist irgendwie verschwunden. Das muss ich erst nachprüfen, deswegen werde ich dies lassen. Außerdem ist es von mir aus gesehen auch relativ schwierig, denn ich muss das selbst bedienen, dann müsste ich mit dem Rücken zu ihnen sitzen und das wäre auch nicht so gut. Deswegen also meine Laudatio verbal und gestikulierend.

Konzertierte Anstrengungen von weltweit verteilten Forschergruppen und Institutionen haben in den letzten Jahren zu einem explosionsartig ansteigenden Kenntnisstand auf dem Gebiet der Biochemie und Molekularbiologie geführt. Beispiele dafür sind die unerwartet schnell voranschreitenden Erfolge in der Genom- und der Proteinforschung. Die Ursache hierfür liegt sicherlich in der Entwicklung neuer Methoden (experimentell wie theoretisch) und in der Leistungsfähigkeit der heutigen Computertechnologie (Hardware und Software). Das Ergebnis ist eine immer noch überexponentiell wachsende Datenflut. Die Daten bilden das Rohmaterial im Kenntnisgewinnungsprozess mit dem Ziel der Erstellung von Regeln und schließlich der Generierung von Wissen.

Die Aufgabenstellung von Herrn Keil für die Dissertation war die Erstellung von Regeln zur Vorhersage von Strukturen von komplexen biologischen Makromolekülen auf der Basis vorliegender experimentell bestimmter Strukturen einerseits und berechenbarer molekularer Größen zum anderen. Diese Regeln lassen sich nicht aus der Kenntnis weniger Experimente ermitteln, sondern gewinnen ihre Aussagekraft erst, wenn sie sich auf eine möglichst große und repräsentative Menge von Daten stützt. Die Aufgabenstellung konnte nur erfolgreich bearbeitet werden dadurch, dass viele Teilschritte bei der Datenaufbereitung automatisiert und mit Datenverarbeitungsstrategien behandelt werden. Hier lag die besondere Herausforderung. Er konzipierte dafür eine neue Strategie, mit der es ihm gelang, über 10000 bekannte Strukturen von großen Biomolekülen systematisch zu analysieren und deren Eigenschaften zu berechnen.

Die vorliegende Arbeit ist wohl weltweit die erste, die sich im Bereich der Analyse von Bindungsstellen von Proteinen in so umfassender Weise dieser Thematik widmet.. Herr Keil musste Enttäuschungen hinnehmen und überwinden: eine augenfällig bei der Visualisierung der statistischen Daten erkennbare Korrelation ließ sich mit Standardmethoden der Chemo-metrie nicht quantifizieren. Ein Neuansatz unter Einbeziehung neuronaler Netze wurde notwendig und führte schließlich zum Erfolg.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Wir kommen nun zum letzten Preis für hervorragende wissenschaftliche Leistungen. Ich bitte Herrn Präsident Professor Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner, die Würdigung der mit Auszeichnung bewerteten Dissertation von Herrn Dr.-Ing. Jens Schneider vorzunehmen. Der Titel:

“Festigkeit und Bemessung punktgelagerter Gläser und stoßbeanspruchter Gläser”

Ich nehme an, Herr Wörner, dass ist ihnen insofern eine besondere Freude, als Sie einer der ersten unserer Preisträger hier gewesen sind.

**Präsident Professor Dr. Wörner**

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

Heute habe ich die große Freude und Ehre, Ihnen einen Preisträger aus meinem Bereich vorzustellen. Herr Dr.-Ing. Jens Schneider hat bei mir promoviert und kann schon jetzt auf einen besonderen Lebenslauf verweisen: Nach Abitur und Wehrdienst studierte Herr Schneider an unserer Hochschule Bauingenieurwesen. Während des Studiums war er mit verschiedenen „Aufträgen“ im Ausland (z.B. als Student an der Universität Coimbra und als Beauftragter der Treuhand in Riga). Nachdem der die Erfahrung als Austauschstudent gemacht hatte, erklärte er sich in Darmstadt bereit, als Sprachlehrer für die ausländischen Studierenden tätig zu sein und unterrichtete im Rahmen des ERASMUS-Programms. 1997 schloß er sein Studium ab und wurde wissenschaftlicher Mitarbeiter in unserem Institut. Selten habe ich jemanden gesehen, der Forschung, Lehre und Prüftätigkeit so effektiv organisierte. Neben der Forschung für seine Dissertation, betreute er eine Reihe von Studien- und Diplomarbeiten und baute eine neue Lehrveranstaltung (Glasbau) auf. Darüberhinaus war er bundesweit im Bereich der prüfung und Überwachung von Glaskonstruktionen und in der Normenerarbeitung aktiv. Aber auch in der Hochschulsebstverwaltung engagierte er sich als Mitglied des Fachbereichsrates. Trotz aller dieser Tätigkeiten promovierte er schon 2001 mit der Arbeit „Festigkeit und Bemessung punktgelagerter Gläser und stoßbeanspruchter Gläser“. Wie das Thema zeigt, sind eigentlich zwei Gebiete behandelt, die je für sich eine Doktorarbeit wert wären (Bilder 1 und 2).

Nach der Promotion, die mit Auszeichnung bewertet wurde, verließ Herr Schneider (leider) Darmstadt, um in dem sehr renommierten Ingenieurbüro Schlaich, Bergermann und Partner seine Fähigkeiten dem „Praxistest“ zu unterziehen.

Aus der vielfältigen Arbeit am Institut entstanden bis jetzt bereits 21 Veröffentlichungen und ein viel beachtetes Buch „Glasbau- Grundlagen, Berechnung, Konstruktion“ .

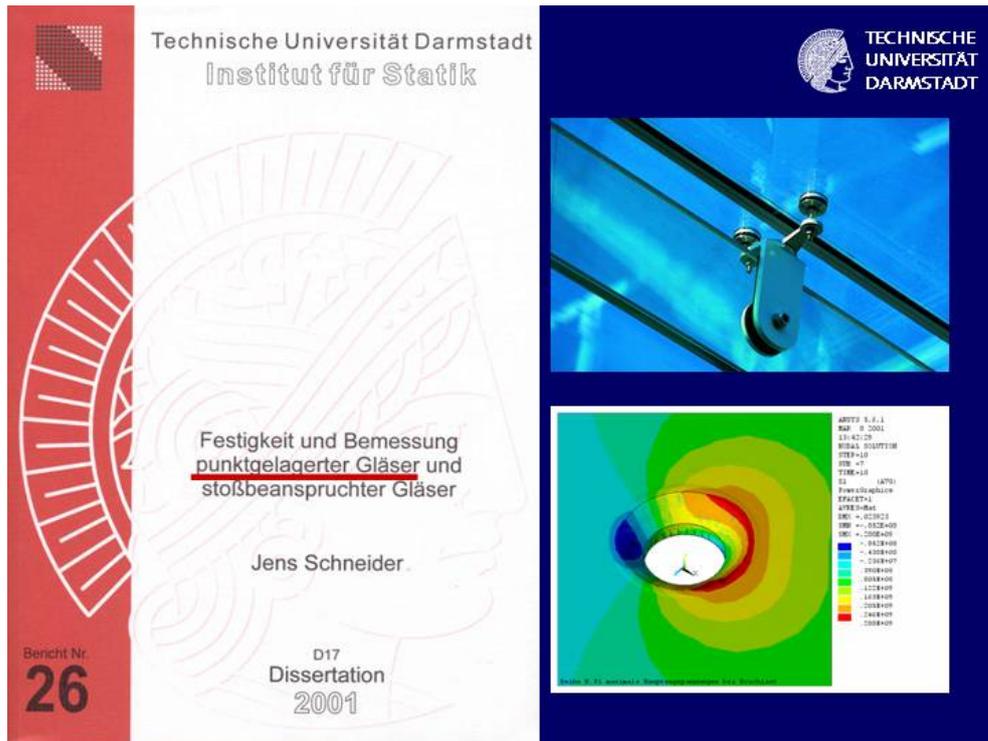


Bild 1 „Erster“ Teil der Doktorarbeit



Bild 2 „Zweiter“ Teil der Doktorarbeit

Schon diese Auflistung zeigt sicherlich die besondere Persönlichkeit von Herrn Schneider. Aber es gibt noch eine weitere Seite, die an dieser Stelle genannt werden soll: Herr Schneider ist sportlich sehr erfolgreich und hat sogar schon am Ironman-Ultratriathlon in Hawaii teilgenommen (Bild 3).



Bild 3 Der Sportler Jens Schneider

Meine Damen und Herren, vor fast 10 Jahren habe ich selbst den Preis der Freunde erhalten und weiß daher in besonderem Maße die Wirkung einzuschätzen. Ich bin außerordentlich froh, dass die Jury meinem Vorschlag, Herrn Jens Schneider den diesjährigen Preis zu verleihen, gefolgt ist und wünsche Ihnen lieber Herr Schneider weiterhin viel Erfolg, beruflich wie privat.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Vielen Dank. Wenn ich nun die drei Preisträger zu mir bitten dürfte.

Verlesung der Urkunden, Preisverleihungen, Glückwünsche

Wir kommen nun zum **Tagesordnungspunkt 8, „Verleihung von drei Preisen für besondere Leistungen bzw. Verdienste in der akademischen Lehre“.**

Mit diesen seit dem Jahr 2000 eingeführten Preisen würdigen wir ja besondere Leistungen bzw. Verdienste in der akademischen Lehre“.

In diesem Jahr haben die Fachbereiche 4, 5 und 6 das sind Mathematik, Physik und Mechanik Vorschläge zur Preisverleihung eingereicht. Die Herren Dekane der beteiligten Fachbereiche, denen ich 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 beschlossen, 3 Preise zu je EURO 2.500 zu verleihen. Der erste dieser 3 Preise geht dabei je zur Hälfte an zwei Herren. Die Preisträger sind:

<b>Professor Dr.rer.nat. Klaus Keimel und Ph.D. Mathias Kegelmann</b>	<b>Fachbereich 4</b>
<b>Professor Dr.rer.nat. Andreas Zilges</b>	<b>Fachbereich 5</b>
<b>Professor Dr.rer.nat. Harald Ehentraut</b>	<b>Fachbereich 6</b>

Die Würdigung der entsprechenden Leistung wird jeweils von einem Professor, der in dem betreffenden Fachbereich dafür zuständig ist, vorgenommen. Ich danke allen diesen Herren für ihre Mitwirkung im voraus und bitte nun, Herrn Professor Dr. Jürgen Lehn, die besondere Leistung bzw. die besonderen Erfolge der Herren Keimel und Kegelmann vorzustellen. Diese steht unter dem Titel:

„Internationalisierung des Mathematikstudiums in Darmstadt“

**Professor Dr. Jürgen Lehn**

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

der erste Preis hat zwei Preisträger, Herrn Professor Keimel und Herrn Dr. Kegelmann, die ich ihnen nun vorstellen möchte.

Herr Professor Keimel hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten für eine große Zahl von Studierenden des Fachbereichs im Rahmen der Erasmus- und Sokrates-Programme ein Auslandsstudium möglich gemacht. Die Austauschstudenten aus den Partneruniversitäten wurden von ihm vorbildlich betreut. Seit Mitte der 80er Jahre hat er sich als Verantwortlicher für das Aus-

landsstudium hohe Anerkennung bei den Kollegen und große Dankbarkeit bei den von ihm betreuten Studierenden erworben.

Herr Keimel hat nicht nur dafür gesorgt, dass unsere Studierenden an Partneruniversitäten arbeiten konnten, an denen sie ihren Interessen entsprechende Studienprogramme vorfinden, er hat auch die Studierenden aus dem Ausland beraten und individuelle Studienpläne für sie entwickelt. Diese verdienstvolle Tätigkeit als Ansprechpartner für alle Studierenden, die am Austausch teilnahmen, wären ohne seine guten Kontakte zu Wissenschaftlern in aller Welt nicht möglich gewesen. Diese Verbindungen erwarb er im Laufe seiner wissenschaftlichen Laufbahn, die ihn von Tübingen über New Orleans und Paris, wo er das Doctorat d'Etat erwarb und als Assistent Associé tätig war, sowie Tours, wo er die Stelle eines Maître de Conférence innehatte, nach Darmstadt führte. Es folgten Gastforscheraufenthalte in New Orleans, Paris, an der University of California at Riverside, an Universitäten in Zimbabwe, der Elfenbeinküste, Malawi, an der Universität Nowosibirsk und an verschiedenen Universitäten in China und der Türkei. Bei seinem Lebenslauf ist es nicht verwunderlich, dass sich Herr Keimels Tätigkeit in Darmstadt stets durch Internationalität und Weltoffenheit ausgezeichnet hat. Keiner im Fachbereich hat so viel Einfühlungsvermögen für fremde Kulturen und soviel Verständnis für Menschen aus anderen Ländern.

Herrn Keimels Bemühungen um Internationalisierung des Studiums der Mathematik in Darmstadt trugen auch zur Etablierung des Bachelor-Studiengangs Mathematics with Computer Science bei. Ohne Herrn Keimels Bereitschaft zur Nacharbeit wäre es uns auch kaum möglich gewesen, die Zusage des DAAD über 1.7 Millionen DM Fördermittel für diesen Studiengang zu erhalten.

Herr Keimel hat auch in den vergangenen vier Jahren die Abwicklung der DAAD-Förderung übernommen, den Studiengang organisiert, selbst englischsprachige Vorlesungen gehalten und damit den Studierenden eine hervorragende Ausbildung gegeben.

Wenn heute im Fachbereich Mathematik die Quote der ausländischen Studierenden knapp ein Viertel beträgt, und der Ausländeranteil bei den Studienanfängern auf fast 40 Prozent angestiegen ist, verdankt dies der Fachbereich ganz wesentlich Herrn Keimel. Die Einrichtung des Bachelor-Studiengangs, der einer der ersten seiner Art an unserer Universität ist, war ein wichtiger Beitrag zur Studienreform.

Herr Keimel ist ein erfolgreicher akademischer Lehrer, der die Studierenden in seinen Lehrveranstaltungen für sein Fach begeistern kann. Seine Liebeshwürdigkeit beim Umgang mit Studierenden und seine menschliche Art sind der Grund dafür, dass sich Rat suchende Studierende gerne an ihn wenden. Selbst in seiner Freizeit steht er den Studierenden zur Verfügung

und trifft sich mit ihnen zu sportlichen Aktivitäten. Anfang der Woche kickte die von Herrn Keimel angeführte Fußballmannschaft, die sich „Keimlinge“ nennt, gegen zwei Studentemannschaften und verlor zweimal.

Herr Keimel hat sich um die Internationalisierung der Lehre im Fachbereich Mathematik große Verdienste erworben. Sein Engagement für das Austauschstudium und bei der Etablierung des sehr erfolgreichen Bachelor-Studiengangs Mathematics with Computer Science hat den Fachbereich vorangebracht und den Studierenden der Mathematik in Darmstadt Möglichkeiten eröffnet, die in dieser Qualität an anderen Universitäten im Fach Mathematik nicht gegeben sind.

Lieber Herr Keimel, der Fachbereich Mathematik ist Ihnen zu großem Dank verpflichtet. Wir freuen uns, dass Sie für Ihren vorbildlichen Einsatz bei der Betreuung unserer Studierenden von der Vereinigung von Freunden der Technischen Universität Darmstadt ausgezeichnet werden.

Ich möchte ihnen noch den zweiten Preisträger vorstellen, Herrn Dr. Mathias Kegelmann.

Als der Fachbereich Mathematik der Technischen Universität Darmstadt im Jahre 1998/99 den internationalen Studiengang Mathematics with Computer Science eingerichtet hatte, suchte er für die Informatikveranstaltungen des ersten Studienjahres einen Gastdozenten, der in der Lage war, diese Veranstaltungen in gutem Englisch anzubieten. Nachdem zunächst ein ausländischer Gastdozent dafür gewonnen werden konnte, dieser aber nach einem Jahr in sein Heimatland zurückkehrte, fiel die Wahl auf Herrn Dr. Kegelmann. Er hatte an der TUD studiert und an der University of Birmingham promoviert. Diese Wahl stellte sich als ein Glücksgriff heraus. Drei Jahre lang engagierte sich Herr Kegelmann mit Leib und Seele und trug entscheidend zum Erfolg des neuen Studiengangs bei. In ausgezeichnetem Englisch hielt er die jeweils vierstündigen Informatikvorlesungen, er organisierte die Übungen und die parallel laufenden Programmierpraktika für die Studierenden im ersten Studienjahr.

Man muss bedenken, dass Herr Kegelmann eine neuartige Veranstaltung zu konzipieren hatte. Er sah sich mit ungewöhnlichen Herausforderungen konfrontiert. Zu unterrichten war eine Gruppe von ca. 130 Studierenden

mit einem Ausländeranteil von über 50% aus den verschiedensten Herkunftsländern, aus China, Indien und Pakistan, aus Osteuropa und aus Afrika,

mit überaus heterogenen Vorkenntnissen im Umgang mit Computern,

mit unterschiedlichstem Ausbildungsstand in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern.

Herr Kegelmann meisterte diese Aufgaben in einer überzeugenden Weise. Die Studierenden selbst schlugen ihn spontan für diesen Preis mit den Worten vor:

Die Vorlesungen sind mitreißend! Der Vortrag ist sprachlich klar verständlich. Aber nicht nur die einzelnen Vorlesungsblöcke sind in sich gut strukturiert, sondern auch die Vorlesung als Ganzes ist sinnvoll gegliedert. Die dargelegten Sachverhalte werden von ihm trotz ihrer Abstraktheit anschaulich dargestellt und mit Beispielen untermalt. Mehr noch: Herr Kegelmann versteht es, die Vorlesungen gleichzeitig mit Anwendungsbezügen und Hintergrundinformationen zu illustrieren. Dennoch macht er keinerlei Abstriche beim Anspruch der Vorlesung, sondern behandelt im Gegenteil über den üblichen Stoffkanon hinaus spezifisch an die Zielgruppe angepasste Themen. Dadurch gestaltet er die Vorlesung interessant, informativ und kurzweilig. Ein unbestechlicher Beleg für die überragende Qualität seiner Vorlesung ist die Tatsache, dass sie immer sehr gut besucht ist.

Lieber Herr Kegelmann, der Fachbereich Mathematik dankt Ihnen für die geleistete Arbeit und Ihren Beitrag zur Internationalisierung des Mathematikstudiums. Wir freuen uns, dass Ihre Leistung durch die Verleihung dieses Preises für gute Lehre gewürdigt wird.

#### **Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Wir kommen dann zum nächsten Preis. Herr Professor Dr. mult. Dieter Hoffmann wird in seiner Laudatio den Erfolg und die Leistung von Herrn Professor Dr. Zilges würdigen. Diese steht unter dem Titel:

„Konzipierung von studentischen Forschungsprojekten und deren Integration ins Fortgeschrittenenpraktikum?“

#### **Professor Dr. mult. Dieter H. H. Hoffmann**

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren,

nach allgemeiner Übereinkunft gehört es doch zu den Dienstplichten eines Professors sein Fach in Forschung und Lehre zu vertreten. Selbstverständlich erwarten wir von allen Hochschullehrern, dass sie dieser Verpflichtung mit großem Engagement nachkommen. Der Präsident unserer Universität ist sicher stolz darauf, dass dieses gerade an unserer Universität in hohem Maße der Fall ist. Wenn ein Hochschullehrer darüber hinaus mit einem solch ehrenvollen Preis ausgezeichnet wird, dann muss ein ganz besonderer Grund dafür vorliegen. Dies ist bei den heutigen Preisträgern ohne Zweifel der Fall. Bei Herrn Kollegen Zilges kann ich

dies aus eigener Anschauung beurteilen, und möchte ihnen deshalb vortragen, warum im Fachbereich Physik sowohl die Studierenden, als auch die Kollegen, einschließlich einer Kollegin, unabhängig voneinander und spontan die Nominierung von Herrn Kollegen Zilges vorschlugen.

Herr Kollege Zilges lehrt und forscht seit dem Sommersemester 1997 in Darmstadt. Seit dieser Zeit hat er sich bei uns eindrucksvoll für alle Belange der akademischen Lehre im Fachbereich Physik engagiert. Einige Punkte möchte ich besonders hervorheben.

*Miniforschung im F-Praktikum.* Miniforschung wurde in unserem Fachbereich durch Andreas Zilges neu eingeführt und stieß auf bei allen Beteiligten auf eine sehr positive Resonanz. Wir haben dieses Projekt herausgegriffen und ihm in unserer Vorschlagsbegründung einen herausragenden Platz eingeräumt. Ein Mini-Forschungsprojekt ist zugeschnitten auf den Ausbildungsstand der Studierenden. Zum ersten mal in ihrer Ausbildungsphase lernen sie nicht passiv sondern aktiv durch forschen. In verständlichem Deutsch würden wir heute sagen „learning by active research“. Die Studierenden haben durch ein Miniforschungsprojekt die Möglichkeit, bereits vor Beginn der Diplom- bzw. Studienarbeit über einen Zeitraum von etwa zwei Wochen in einem Forscherteam aktiv mitzuarbeiten und einen Teilaspekt möglichst selbständig zu bearbeiten. Sie lernen dabei auch die Arbeitsatmosphäre in den Instituten und Abteilungen des Fachbereiches kennen. Die Studenten machen regen Gebrauch von diesem Angebot, das inzwischen von einigen Kollegen des Fachbereiches übernommen worden ist. Eine ganze Reihe von Diplomarbeiten ist im direkten Anschluss an eine Tätigkeit als Miniforscher entstanden.

Der Titel der Laudatio weist auch auf eine Studienreform hin. Der Zusammenhang zwischen Miniforschung und Studienreform erklärt sich einfach mit seinem Engagement für gute akademische Lehre nicht nur im Praktikum oder Vorlesungen sondern ganz allgemein. Nur so kann auch sein großer persönlicher Einsatz für eine Neustrukturierung der Studiengänge in der Physik verstanden werden. Herr Zilges hat in unserem Fachbereich als erster das Amt des Studiendekans bekleidet und damit sehr hohe Maßstäbe gesetzt. Sie können sich vorstellen, dass es einer großen Überzeugungskraft bedurfte, einen im Grunde konservativen Fachbereich von den Vorteilen eines Bachelor-Master Studiengangs anstelle des guten alten Diplomstudiengangs zu überzeugen. Seine guten Kontakte zu den Studierenden haben dazu beigetragen, dass Lehrende und Studierende in einer Atmosphäre des gegenseitigen Vertrauens unter seiner Führung an diesem neuen Konzept mitgearbeitet, und es schließlich auch im Fachbereichsrat gemeinsam verabschiedet haben. Inzwischen hat der Entwurf des neuen Studiengangs erfolgreich das Akkreditierungsverfahren durchlaufen.

Herr Zilges engagiert sich durch ein breites Angebot an Vorlesungen, Seminaren und Praktika. Die Studenten sind von seinen Vorlesungen begeistert. Messbar wird dies insbesondere auch bei der Veranstaltungsreihe "Saturday Morning Physics". Regelmäßig bewerten die etwa 400 Teilnehmer die einzelnen, insgesamt acht Veranstaltungen. Bei der Beurteilung, wird die Veranstaltung insgesamt mit sehr gut bewertet, findet sich die Vorlesung von Herrn Zilges jedes mal an der Spitze der Bewertungsskala. Dies können wir als teilnehmende Kollegen bestätigen. Ergebnisse der jetzt regelmäßig stattfindenden Evaluation der Lehre liegen zur Zeit noch nicht vor, wir sind uns aber sicher, dass diese unser bisheriges Urteil unterstreichen werden.

Gute akademische Lehre hat nach unserer Überzeugung ihre Wurzeln in exzellenter Forschung. Mit seinen Arbeitsgebieten Kernstruktur, Nukleare Astrophysik und neue Strahlungsquellen bietet Herr Zilges ein attraktives Forschungsspektrum, das er mit seiner Arbeitsgruppe erfolgreich bearbeitet. Es gelingt ihm damit in hohem Maße die Ansprüche an eine hervorragende akademische Lehre mit erfolgreicher Forschung zu verbinden. Aus den genannten Gründen waren wir der Meinung, dass Herr Kollege Zilges sowohl mit besonderem Einsatz und hoher Qualität Lehrveranstaltungen durchführt und sich durch die Weiterentwicklung des Studienganges Physik an unserer Universität ausgezeichnet hat.

#### **Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Wir kommen nun zum letzten Preis des heutigen Tages. Herr Professor Dr.-Ing. Charalampos Tsakmakis wird in seiner Laudatio darlegen, welchen Erfolg und welche Leistung Herr Professor Dr. Harald Ehrentraut mit seinen Aktivitäten zum Titel: „Kontinuumsmechanik anisotroper Festkörper und Fluide“

#### **Professor Dr. –Ing. Charalampos Tsakmakis**

Herr Vorsitzender, Herr Präsident, meine Damen und Herren, lieber Harald, die „Freunde der Technischen Universität Darmstadt“ zeichnen in diesem Jahr vier Dozenten der Universität für besondere Erfolge in der Lehre aus. Einer von ihnen ist Herr Dr. Harald Ehrentraut, der den Preis für seine Vorlesung *Kontinuumsmechanik anisotroper Festkörper und Fluide* erhält. Bevor ich hierauf jedoch besonders eingehe, lassen sie mich kurz seinen beruflichen Werdegang schildern.

Herr Ehrentraut hat in Berlin Physik studiert und dort noch als Student seine ersten Lehrerfahrungen im Projektlabor, einem Zweig des physikalischen Grundpraktikums an der Techni-

schen Universität Berlin, sammeln können. Auch die Liebe zur Mechanik und Thermodynamik zeigte sich schon früh bei ihm. Seine Diplomarbeit fertigte Herr Ehrentraut in der Arbeitsgruppe von Prof. Muschik am Institut für Theoretische Physik mit einem Beitrag zur Physik der Flüssigkristalle an. Dieser Zeit entstammt auch sein allgemeines Interesse an Fragen zur Beschreibung komplexen Materialverhaltens.

Im Anschluss an sein Studium war Herr Ehrentraut als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Theoretische Physik in Berlin tätig. Neben der Lehre im regulären Curriculum und seiner Forschungstätigkeit im damals bestehenden Sonderforschungsbereich „Anisotrope Fluide“ war er engagiert im Fachbereichsrat der Physik tätig. In dieser Rolle war Herr Ehrentraut wesentlich an der Einrichtung eines Studienreformprojektes in der Theoretischen Physik beteiligt, das inzwischen fest in das Lehrangebot des Fachbereiches aufgenommen worden ist und den Gedanken des Projektstudiums auch in der Theoretischen Physik in Berlin etabliert hat. Seine Assistenzzeit in Berlin hat Herr Ehrentraut mit dem Titel eines Doktors der Naturwissenschaften abgeschlossen.

In Darmstadt ist Herr Ehrentraut seit dem Jahr 1998 in der Lehre des Fachbereiches Mechanik involviert. In Ergänzung zu den Standardvorlesungen des Fachbereichs hat er die bereits erwähnte Vorlesung „Kontinuumsmechanik anisotroper Festkörper und Fluide“ konzipiert; das damalige Vorlesungskonzept führte dann zur gleichnamigen Habilitationsschrift, mit der sich Herr Ehrentraut im Jahr 2002 am Fachbereich Mechanik der TU Darmstadt habilitiert hat. Als Privatdozent für Mechanik bleibt Herr Ehrentraut dem Fachbereich weiterhin verbunden, auch wenn er inzwischen eine Anstellung in der Privatwirtschaft gefunden hat.

Die Kontinuumsmechanik komplexer Materialien ist ein weites Feld, das nach wie vor ein aktuelles Forschungsgebiet ist und vielfältige Anwendungen besitzt. Die heutige Displaytechnologie ist ohne die Entdeckung der „flüssigen Kristalle“ vor über 100 Jahren undenkbar und Werkstoffe mit einer Mikrostruktur, die entscheidend die Materialeigenschaften bestimmen, sind schon lange nicht mehr auf Naturstoffe beschränkt, sondern werden gezielt entwickelt und eingesetzt.

Die theoretische Beschreibung dieser Materialien setzt nicht nur eine profunde Kenntnis von thermodynamischen und kontinuumsmechanischen Grundlagen voraus, sondern verlangt auch nach „Ausflügen“ in verschiedene Gebiete der Kristallographie sowie der Mathematik, die deutlich über die Grundvorlesungen für Ingenieure und Physiker hinausgehen. Herrn Ehrentraut ist es gelungen, all dies im Rahmen einer vierstündigen Vorlesung inklusive zweistündiger Übung zu konzentrieren, mit vielen, zum Teil praktisch vorführbaren Beispielen zu versehen und seiner Zuhörerschaft auf sehr lebendige Art und Weise nahe zu bringen. So konnte

Herr Ehrentraut zum Beispiel demonstrieren, dass sich so unterschiedliche Systeme wie Flüssigkristalle und Schüttungen von Reis oder anderen granularen Medien mit asphärischen Körnern mit demselben Theoriegerüst behandeln lassen – trotz eines Unterschiedes von neun Größenordnungen in den charakteristischen Längenskalen!

Das damalige Vorlesungsskript ist in der bereits erwähnten Habilitationsschrift von Herrn Ehrentraut aufgegangen. Sie ist als eine Publikation des Fachbereichs Mechanik erschienen und kann über die Institutsbibliothek bezogen werden.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Vielen Dank. Darf ich nun die Preisträger hervor bitten.

Verlesung der Urkunden, Preisverleihungen, Glückwünsche

Ich glaube, die Herren Zilges, Keimel und Schneider – in dieser Reihenfolge – möchten noch kurz etwas zu uns sagen.

**Professor Dr.rer.nat. Andreas Zilges**

Sehr geehrter Herr Vorsitzender, Herr Dr. Nothnagel, lieber Herr Präsident Wörner, meine Damen und Herren,

mir kommt die ehrenvolle Aufgabe zu, mich im Namen aller Preisträger bei ihnen zu bedanken. Ich möchte sie, meine Damen und Herren, aber vorsichtigerweise darauf hinweisen, dass ich ein Preisträger für besondere Verdienste in der akademischen Lehre und nicht für das Verfassen von Dankesworten bin. Nun, ein Preis, wie wir ihn heute erhalten haben, ist immer mit zwei Aspekten verbunden. Zum einen ist er eine Auszeichnung für eine erbrachte besondere Leistung und zum anderen ein Ansporn für die Zukunft. Und das gilt zum einen für unsere vielen Kollegen und Kommilitonen, insbesondere auch jene, die ebenfalls einen Preis verdient hätten, aber aus dem einen oder anderen Grunde dieses Mal nicht zum Zuge gekommen sind. Zum anderen ist ein solcher Preis aber auch Ansporn für die Zukunft für die Preisträger selbst. Und das manchmal auf sehr direkte Weise. Ich selber habe einem späten Dienstagabend von der Preisverleihung erfahren, und ich hatte am nächsten morgen um 08.00 Uhr eine Vorlesung zu halten, die ich eigentlich auch schon ziemlich gut vorbereitet hatte. Aber als ein Preisträger für besondere Verdienste in der Lehre schien mir das plötzlich doch nicht mehr gut genug, und sie können sich vorstellen, was ich dann bis in die Nacht hinein dann noch gemacht habe.

Sie sehen, ein solcher Preis hat manchmal doch ganz unmittelbare Auswirkungen auf die Lehre. Meine Damen und Herren, ich bedanke mich im Namen aller Preisträger ganz herzlich für die Auszeichnungen und Laudationes und wünschen ihnen noch ein interessanten und vergnüglichen Nachmittag hier in diesem Haus. Vielen Dank.

**Dr.-Ing. Jens Schneider**

Sehr geehrter Herr Vorsitzender, sehr geehrter Herr Präsident, meine Damen und Herren, ich möchte mich im Namen der drei zunächst ausgezeichneten Preisträger ganz herzlich bei ihnen für die Auszeichnung für besondere wissenschaftliche Leistungen bei ihnen bedanken. Die Auszeichnung ist für uns eine besondere Ehre, und wir haben festgestellt, dass es neben dem Preis noch andere erstaunliche Parallelen zu uns gibt. Zunächst das Negative. Sie haben es schon gehört, wir alle haben Darmstadt verlassen, und zwar ins Ausland. Herr Keil ging in die USA. Die ausgezeichneten Forschungsmöglichkeiten in den USA sind hinlänglich bekannt. Insofern verwundert es nicht, dass Herr Keil inzwischen in den USA seiner Arbeit nachgeht. Frau Roth ist nach England gegangen. In England gibt es ja in der letzten Zeit auch auf diesem Gebiet Gemeinsamkeiten mit den USA. Insofern ist Frau Roth sicher in England auch gut aufgehoben. Ich selbst bin nach Schwaben gegangen. Insofern braucht offensichtlich die ganze Welt dringend gut ausgebildete Absolventen der TU Darmstadt. Die USA schon lange, England auch und die Schwaben, die doch eigentlich alles können sollen, außer Hochdeutsch, brauchen auch Absolventen der TU Darmstadt. Ich versuche, ihnen zur Zeit das Hochdeutsch beizubringen. Es gibt weitere Parallelen. Frau Roth und ich haben beide sehr ausgiebig, sie haben es schon teilweise gehört, die Sportmöglichkeiten in Darmstadt genutzt, die ja auch maßgeblich vom Hochschulsportzentrum mit geprägt werden. Ich hätte sicherlich nicht mit dem Triathlon-Sport angefangen, wenn ich nicht in Darmstadt studiert hätte. Herr Keil hat besonders die interkulturelle Zusammenarbeit an seinem Institut viel Spaß gemacht und davon hat er sehr viel mitgenommen. Wir alle haben im Studium und auch während der Promotionszeit die interdisziplinären Zusammenarbeitsmöglichkeiten über die Fachbereichsgrenzen hinweg kennen gelernt und schätzen gelernt. Frau Roth zum Beispiel hat am Fachbereich Chemie vieles machen können. Ich habe eine Vielzahl meiner Versuche am Fachbereich Materialwissenschaft durchgeführt, und dies ging immer ohne große Formalitäten und völlig problemlos. Auch dafür wollen wir uns herzlich bedanken und glauben gleichzeitig, dass hier noch große Synergiepotentiale der TU Darmstadt für die Zukunft liegen, denn die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die wissenschaftlichen Diskussionen über den engen Tellerrand

unseres eigenen Spezialgebietes hinweg – und das sage ich bewusst auch an die Professoren – sie eröffnet ganz neue Horizonte und wir sind der Meinung, sie ermöglicht es, immer den Schritt weiter zu denken, den man vorne sein muss, um an der Spitze zu sein und die TU Darmstadt ist es, und wir hoffen, dass dies auch weiterhin bleibt. Vielen Dank.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Ja, vielen Dank. Ich persönlich bin gar nicht so traurig, wenn da ab und zu mal einer aus Darmstadt und Hessen Süd weg geht und einen anderen Blickwinkel bekommt, aber ab und zu muss auch einmal jemand wieder zurückkehren und das Hochschulstadion wird auch dann noch da sein.

Ehe wir nun zum nächsten Tagesordnungspunkt kommen, habe ich noch zwei Dinge nachzuholen. Das eine, das Ergebnis zur Wahl zum Vorstandsrat und zur Wahl zum Vorstand. Es sind jeweils 40 Stimmen abgegeben worden und die sind ja alle aufgelistet unter der Rubrik „40 Stimmen mit Vorschlag vorbehaltlos einverstanden“. Zum einen herzlichen Dank für das Vertrauen, das sie den Kandidaten entgegenbringen, herzlichen Glückwunsch den Kandidaten, die gewählt worden sind und herzlichen Dank dafür, dass wir dieses Mal keine ungültigen Stimmen hatten. Das zweite, ich glaube, dem Herrn Lankau müssen wir noch einmal kurz das Wort erteilen.

**Abteilungsdirektor Frank Lankau, Dresdner Bank**

Meine sehr geehrte Damen und Herren,  
daran merkt man, da ich dies zum ersten Mal mache, noch nicht so die große Erfahrung in dem Vereinswesen habe, obwohl ich auch Mitglied in diversen Vereinen bin, habe ganz wichtig, nachdem wir die Rechnung geprüft haben und gesagt haben, es ist alles in Ordnung. Wir müssen natürlich einen Antrag stellen, und das ist die Abstimmung über den Antrag auf Entlastung des geschäftsführenden Vorstandes, damit dieser befreit auch im nächsten Jahr wieder voller Tatkraft starten kann. Ich stelle hiermit den Antrag, den amtierenden geschäftsführenden Vorstand für das Geschäftsjahr 2002 zu entlasten. Ich bitte um Stimmenabgabe,

Wer ist dafür?

Gibt es Enthaltungen?

Gegenstimmen?

Damit ist der Vorstand einstimmig entlastet, und ich bemühe mich, beim nächsten Mal diesen Punkt gleich zu machen.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Vielen Dank. Der Wein wird uns nachher noch viel befreiter schmecken.



**Von links:** TUD-Präsident Prof. Johann-Dietrich Wörner, Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender der Vereinigung von Freunden der TUD zu Darmstadt e.V., Dr.-Ing. Jens Schneider, Prof. Dr. Harald Ehrentraut, Prof. Dr. Klaus Keimel, Mathias Kegelmann Ph.D., Prof. Dr. Andreas Zilges, Dr.-Ing. Christina Roth, Dr.-Ing. Matthias Keil und Dipl.-Ing. Rainer Müller-Donges, Schatzmeister und Schriftführer der Vereinigung.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Wir kommen nun zum **Tagesordnungspunkt 9 „Bericht des Präsidenten der Technischen Universität“** und sind auch in diesem Jahr, wie immer, außerordentlich gespannt, Herr Präsident, was Sie uns über die Entwicklung unserer Universität berichten werden. Bitte schön.

**Professor Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner**

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

ich habe eigentlich jedes Mal immer das selbe Problem, das eigentlich die Pause anfängt. Ich stehe zwischen ihnen und der Pause und dieses Jahr auch noch in einer besonderen Situation, nämlich in der Situation, dass die letzte Tagung die Mitgliederversammlung ja im November war, und ich da den Jahresbericht gegeben habe, ich könnte also jetzt gleich aufstehen und könnte sagen, das wars. Ich habe aber viel was schlimmeres vor, ich habe vor, ihnen stattdessen – es steht ja nicht Jahresbericht des Präsidenten, sondern Bericht des Präsidenten – ich habe vor, ihnen etwas anderes zu berichten.

Nachdem durch die Umstellung der jährlichen Mitgliederversammlung mein letzter Bericht über die Situation der TU Darmstadt erst ein halbes Jahr her ist, habe ich mich entschlossen, Ihnen heute über den aktuellen Stand der Umsetzung der Idee „Modellhochschule TU Darmstadt“ zu berichten. Ich tue dies in etwas umfangreicherer Art, um die Komplexität der gesamten Problematik ein wenig zu erläutern. Bevor ich damit beginne, möchte ich mich bei Ihnen, der Freundevereinigung der TU Darmstadt ganz herzlich für Ihre Unterstützung unserer Hochschule bedanken. Mit Unterstützung meine ich ausdrücklich nicht nur die finanziellen Zuwendungen, sondern auch die Hilfe in Form von Rat und Tat.

**Warum überhaupt „Autonomie“, warum jetzt, warum Modell TU Darmstadt ?**

Die letzten Jahre sind durch stürmische Entwicklungen in vielen Bereichen unseres Lebens gekennzeichnet. Auf technologischer Sicht ist die fast flächendeckende Durchdringung aller Gesellschafts-, Wissenschafts- und Wirtschaftsbereiche mit der Informationstechnik, speziell des Computers besonders augenfällig. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass „Heilsbotschaften“ hinsichtlich der „richtigen“ Strukturen, sei es in der Wirtschaft, in politischen Systemen oder auch im Bereich öffentlicher Verwaltung, nicht wirklich zielführend sind. Vielmehr gilt es, für die jeweilige Aufgabe, die gesetzten Ziele und die Beteiligten bzw. Betroffenen adäquate, möglichst dynamisch anpassbare Strukturierungen zu entwickeln. Dieser Aspekt gilt in besonderem Maße auch für die Hochschulen: Die in der Vergangenheit bewusst oder unbewusst zugrunde gelegte Fiktion einer Existenz vieler, im wesentlichen ähnlicher Universitäten ist durch den **Wettbewerbsgedanken** abgelöst worden. Heute ist es die klar definierte Aufgabe einer Universität, d.h. ihrer Leitung und ihrer Mitglieder, im Wettbewerb, sei es regional, national oder international, eine möglichst gute Position zu erreichen. Dabei stehen nicht die wirtschaftlichen Ziele der Erzielung eines möglichst hohen monetären Gewinns im

Vordergrund. Der Wettbewerb konzentriert sich im wesentlichen auf drei Bereiche, nämlich **Forschung, Lehre und „Dienstleistung für die Gesellschaft“**. Um in diesem Wettbewerb, der natürlich durchaus wirtschaftlichen Bewertungen zugänglich ist, zu bestehen, sind die „Wettbewerbsparameter“ Personal und Studierende bedeutungsvoll. Eine im Markt der Universitäten erfolgreiche Einrichtung glänzt durch hervorragendes Personal, insbesondere Forscher und Lehrende, und die Attraktivität des Lehrangebots. Die **Wettbewerbsfähigkeit** wird durch viele Punkte beschrieben, deren Priorisierung und dynamische Anpassung an sich ändernde Randbedingungen eine Aufgabe moderner Hochschulentwicklung ist. Bild 1 gibt eine Liste von Aspekten ohne Priorisierung wieder: Die aufgelisteten Punkte bedürfen zudem einer inhaltlichen Definition und Bewertung, um für Entscheidungen wirksam werden zu können.

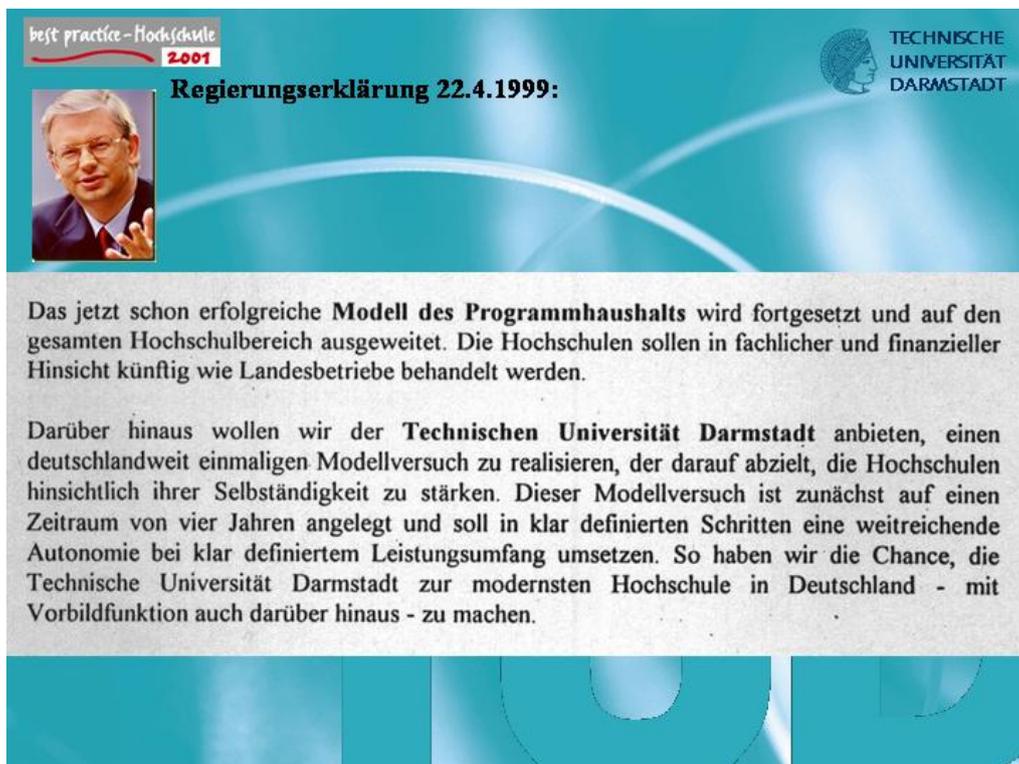


**Bild 1 Aspekte der Wettbewerbsfähigkeit einer Universität**

Um nun aus den Wettbewerbsaspekten zu einer zukunftsorientierten Hochschulpolitik zu kommen, sind Ziele, Methoden zur Zielerreichung und Maßnahmen zu entwickeln und durch permanente Überprüfung auf dem aktuellen Stand zu halten.

In der Vergangenheit wurden die dazu erforderlichen Maßnahmen im Verständnis der Politik im wesentlichen vom Staat verantwortet. Grundüberlegungen waren dabei sowohl die o.g.

**Fiktion der Harmonisierung des Hochschulsystems** als auch die aus Wahlen hergeleitete Legitimation. Beide Aspekte sind bei zeitgemäßer Bewertung wohl einer durchgreifenden Revision zu unterziehen: Der Wettbewerb kann die Harmonisierung nicht mehr als dominierenden Punkt akzeptieren und die Tatsache, dass öffentliche Universitäten im wesentlichen durch Steuereinnahmen finanziert werden, rechtfertigt nicht die Detailsteuerung durch eine Ministerialbürokratie, sondern allenfalls die parlamentarische Kontrolle. In diesem Verständnis hat der hessische Ministerpräsident in seiner **Regierungserklärung vom 22. April 1999** den **Rückzug des Staates aus der Detailsteuerung** und die Beschränkung auf die Rechtsaufsicht über die Hochschulen als Ziel formuliert und im Sinne dieser Zielsetzung einen Modellversuch angekündigt, mit dem die Schritte zur Erreichung des o.g. Ziels beispielhaft erprobt und entwickelt werden sollten (Bild 2).



**Bild 2 Auszug aus der Regierungserklärung vom 22.4.1999**

In Folge dieser politischen Willenserklärung wurden, aufbauend auf vorangegangenen Entwicklungen, z.B. der **Einführung eines Globalhaushaltes**, in der folgenden Legislaturperiode schrittweise Verantwortungen auf die TU Darmstadt verlagert. Als Beispiele seien hier die **Grundordnung** mit ihrem vom Hessischen Hochschulgesetz abweichenden Gremien und die **Zuständigkeit für die Ernennung von Juniorprofessoren** genannt.

Für eine über das bisher Erreichte hinausgehende Verselbstständigung sind grundlegende Überlegungen erforderlich, um **Autonomie nicht als Selbstzweck oder Freiheit zur Beliebigkeit**, sondern als Instrument zur Gewährleistung einer modernen, den Ansprüchen der Gesellschaft genügenden Universitätssteuerung zu verstehen. Daher müssen auch hier die inhaltlichen Zielsetzungen im Vordergrund stehen. Konkret für die TU Darmstadt können die Ziele wie folgt knapp zusammengefasst werden:

- **Exzellenz in Forschung**
- **Exzellenz in Lehre und Weiterbildung**
- **Hervorragende, nachfragegerechte Dienstleistung**

Diesen aggregierten Zielen sind nun einzelne Inhalte zu unterlegen, die den Begriff der Exzellenz und Effektivität genauer definieren, um daraus weitere Schritte abzuleiten. In erster Konkretisierung wird **exzellente Forschung durch die Forschungsergebnisse** und **exzellente Lehre durch die Qualifikation der Absolventen** erfasst. Der **Dienstleistungsgedanke orientiert sich an den Bedürfnissen der Gesellschaft** als Ganzes, der Wirtschaft und der Region insbesondere und kann entsprechend konkretisiert werden. Entsprechend dieser Ziele muss das Selbstverständnis einer Einrichtung entwickelt, transportiert und regelmäßig hinsichtlich seiner Aktualität überprüft werden. Die TU Darmstadt hat in diesem Verständnis schon früh über ihre Positionierung als technische Universität reflektiert und ihr Profil entwickelt. Bild 3 stellt den gegenwärtigen Zustand der TUD bezüglich ihrer fachlichen Ausprägung des Profils entsprechend der internen Ressourcenverteilung dar.

Diese Profilüberlegungen sind an der TU Darmstadt Grundlage für die interne Ressourcenzuweisung, wie Bild 4 am Beispiel des TU-internen, indikatoren gestützten Stellenverteilungsmodells zeigt.

Die wichtige Umsetzung der Autonomie zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der TU Darmstadt als Ganzes wird auf Universitätsebene durch klare Ziele und Maßnahmen hinsichtlich der Weiterentwicklung von Forschung, Lehre und Dienstleistung ergänzt. Als Beispiele seien hier genannt:

- Definition von Forschungsschwerpunkten
- Einführung von Bachelor- Masterstudiengängen
- Einführung von fachbereichsübergreifenden Studienbereichen
- Entwicklung des Dual-Mode-University-Konzeptes

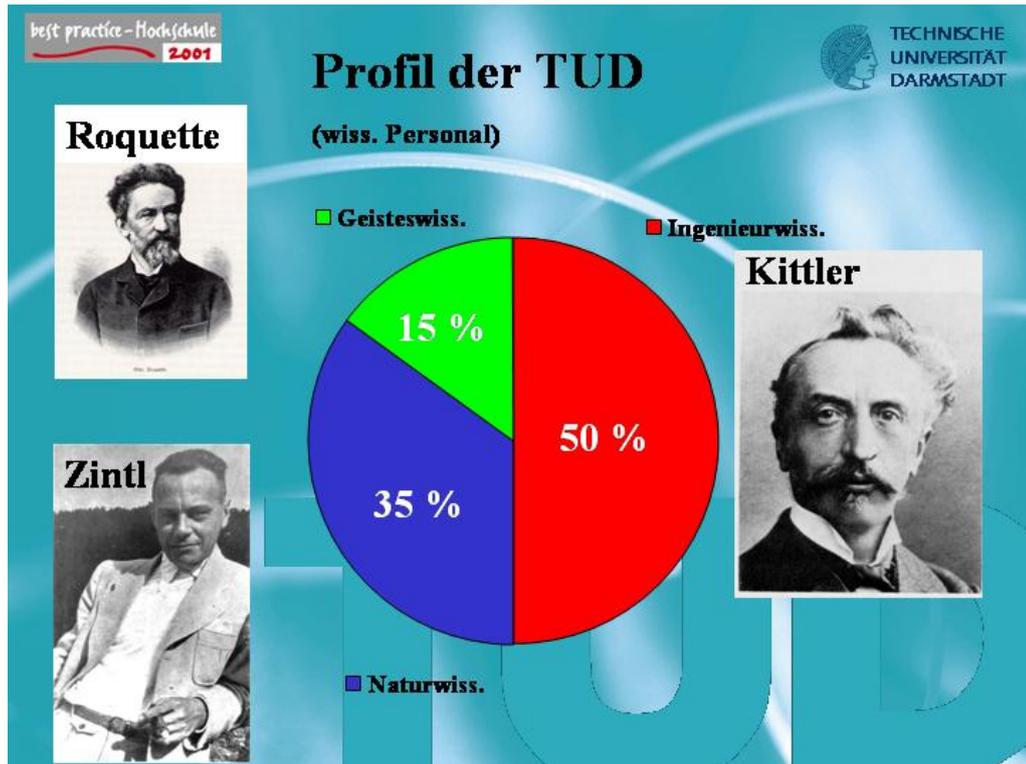


Bild 3 Fachliche Ausprägung des Profils der TU Darmstadt

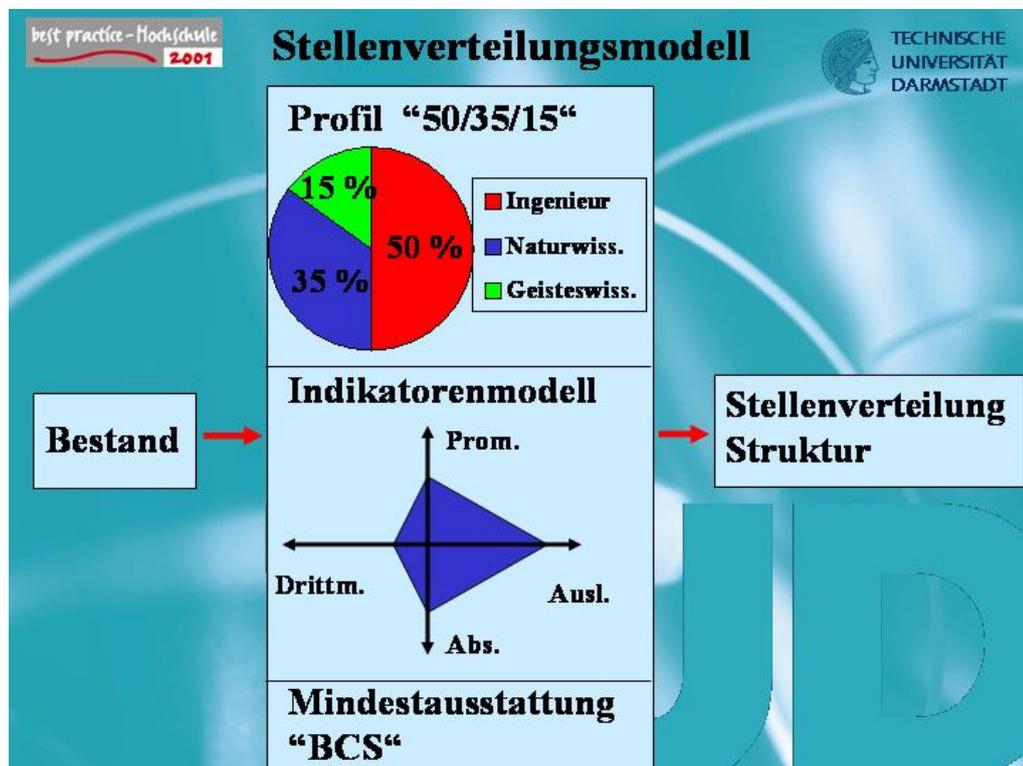
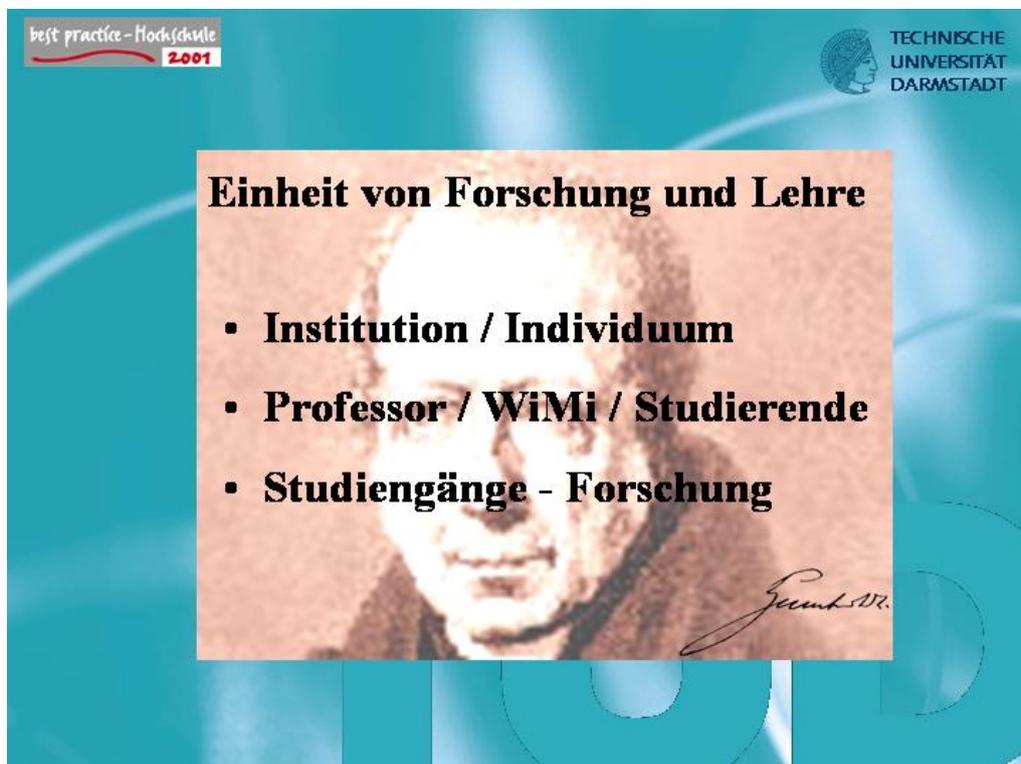


Bild 4 TU-internes Stellverteilungsmodell

- Aufbau eines Gründerzentrums
- Etablierung eines Weiterbildungsinstituts
- Kooperationsmodell PACE
- Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems

### **Möglichkeiten und Randbedingungen für Autonomie**

Wie im ersten Teil dargelegt wurde, ist die Autonomie kein Selbstzweck, sondern dient der institutionellen Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Dieser Prozess beinhaltet durchaus auch Aspekte, die einer kritischen Betrachtung unterzogen werden müssen, um Fehlentwicklungen entgegenzuwirken bzw. zu verhindern. Hierzu gehören sowohl die Entscheidungsfindungsprozesse als auch Grundansätze, die den international belegbaren Erfolg des deutschen Bildungssystems, insbesondere der deutschen Technischen Universitäten, letztlich begründen. Dem von Wilhelm von Humboldt formulierten Satz der **Einheit von Forschung und Lehre** (Bild 5) kommt in diesem Zusammenhang besondere Bedeutung zu.



**Bild 5 W. von Humboldt, Einheit von Forschung und Lehre**

Die Idee, dass aktuelle Forschung unmittelbar in die Lehre einfließen muss, um Innovationsfähigkeit zu erreichen, ist auch heute noch für die TU Darmstadt genau so relevant wie der Gedanke, dass zeitgemäße Forschung durch die direkte Verbindung zur Lehre an Inhalt gewinnt. Dem in verschiedenen Kreisen, sei es durch Parameter oder Strukturvorgaben, favorisierten Weg der Trennung der Aufgaben kann und will sich die TU Darmstadt nicht anschließen. Vielmehr gilt es, die **Humboldt'sche Idee in das 21ste Jahrhundert zu transformieren** und als unabdingbare Grundlage festzuschreiben. Dabei bedarf es durchaus der Diskussion, welche konkreten Folgerungen der Grundsatz für die Institution Universität und ihre Mitglieder hat und welche Konsequenzen für die Ausgestaltung der Studiengänge daraus zu ziehen sind. Schon Max Weber (Wissenschaft als Beruf 1917/1919) wies auf Probleme der Umsetzung des Grundsatzes der Einheit von Forschung und Lehre z.B. bei der Auswahl von Professoren hin: „Jeder junge Mann, der sich zum Gelehrten berufen fühlt, muss sich vielmehr klarmachen, dass die Aufgabe, die ihn erwartet, ein Doppelgesicht hat. Er soll qualifiziert sein als Gelehrter nicht nur, sondern auch: als Lehrer. Und beides fällt ganz und gar nicht zusammen.“ Unter Berücksichtigung dieser Aussage, die (leider) auch heute noch vielfach bestätigt wird, fällt der Institution Universität und ihrer Leitung eine besondere Verantwortung bei der Gewährleistung der Einheit von Forschung und Lehre zu, die nicht durch pauschale, womöglich in Regelungen gegossene Formulierungen erfüllt werden kann. Vielmehr zeigt sich gerade hier ein Konfliktpotenzial auf, das durch weitere Überlegungen wie zum Beispiel der Drittmittel als Maß für Forschungsleistung oder der Aufteilung zentraler und dezentraler Verwaltung weiter verschärft wird. Die Patentrezepte, ob „Gruppen- und Gremienuniversität“ oder „Vorstandsmodell“ oder „Businessunits“ sind für die Universität höchstens noch Anregungen, um zukunftsfähige Modelle zu entwickeln. Eine moderne Universität muss durch **flexible Strukturen, Zuordnung und Verbindung von Entscheidung und Verantwortung und Konzentration der Arbeitsgebiete einzelner Bereiche auf die vorhandene Kompetenz** im Rahmen der Gesamteinstitution gekennzeichnet sein. Auch hier hat Max Weber zeitlos geltende Worte gefunden: „**Die Demokratie da, wo sie hingehört**“. Beteiligung der verschiedenen Interessen und Betroffenen und Zuordnung der Verantwortung sind Grundvoraussetzungen für „**New Public University Management**“ (Bild 6). Aus diesen Grundüberlegungen folgt dann die Forderung nach Professionalisierung der Entscheidungsstrukturen auf allen Ebenen und zugleich Berücksichtigung des Primats des Wertes von Forschung und Lehre, ohne dass der im Grundge-

setz verbürgte Satz der Freiheit als Beliebigkeit missverstanden werden darf. Universitäten brauchen klare, rasche Entscheidungsstränge, um die Zukunft erfolgreich bewältigen zu können.



**Bild 6 Zusammenhang von Beteiligung, Verantwortung und Entscheidung**

Diese Überlegungen beinhalten zugleich die Frage der **Legitimation der Entscheidungsträger**. Durch Wahl- bzw. Ernennungsverfahren können und müssen die Entscheidungsrechte legitimiert sein, die auch zu institutioneller und individueller Verantwortung für die einzelne Entscheidung führen.

Eine besondere Bedeutung kommt – wie in allen privaten und öffentlichen Institutionen – der Behandlung von **Personalfragen** zu: Von der Auswahl bis zur Weiterqualifikation sind klare Entscheidungen erforderlich, um das Potenzial optimal zu nutzen.

Gerade die **Berufungsverfahren** als zentraler Punkt der Personalrekrutierung zeigen institutionelle Schwächen, die so alt wie die Universitäten selbst sind. Konnte Max Weber sich noch mit der Frage der Mittelmäßigkeit als Ergebnis der Verfahren auseinandersetzen, so kommt heute durch den (gewollten) Wettbewerb untereinander der Frage nach dem angemessenen, zielführenden Berufungsverfahren eine noch größere Rolle zu. Zudem ist auch die Effizienz und Effektivität der existierenden Verfahren, sowie die „Vertragsgestaltung“ kritisch zu durch-

leuchten. Bild 7 zeigt den gegenwärtigen Zustand der Berufungsverfahren in Hessen, Bild 8 gibt einen Überblick über Anforderungen und zu lösende Konflikte/Probleme.



Bild 7 Ablauf eines Berufungsverfahrens gemäß HHG



Bild 8 Anforderungen und „Probleme“ der Berufungsverfahren

Bei einer technischen Universität kommen auf das Berufungsverfahren und den Vertragsbedingungen wegen der zusätzlich prinzipiell vorhandenen und gewünschten Wettbewerbssituation mit der Wirtschaft weitere Anforderungen zu, um die „besten Köpfe“ zu gewinnen.

Die oben gemachten Ausführungen sollen nicht als abschließende Überlegungen verstanden werden, die nur noch der gesetzesmäßigen Umsetzung bedürfen. Ziel ist es vielmehr, die Aufmerksamkeit auf die Komplexität der Situation zu lenken und die Begründungsgrundlage, Möglichkeiten und Randbedingungen für die Zuordnung von mehr Autonomie zu formulieren. Darüber hinaus existieren Aspekte wie die **landesweite Abstimmung, die hochschulübergreifende Kompatibilität in den Studienprogrammen und im Personalbereich und die Vermeidung der Isolierung** der TU Darmstadt, um eine Selbstständigkeit in den richtigen Grenzen zur ermöglichen (Bild 9).



**Bild 9 Chancen und „Risiken“ der Autonomie**

Die (legitimen) Interessen des Landes sind/werden durch eine Reihe von Maßnahmen und Regelungen gewährleistet. Zentrale Stichworte in diesem Zusammenhang sind:

- **Hochschulpakt**
- **Zielvereinbarung und Zusatzvereinbarungen**
- **Berichtspflicht**

- **Leistungsorientierte Mittelzuweisung „LOMZ“**
- **Investitionen**

Durch den **Hochschulpakt** hat sich die Leitung der TU Darmstadt verpflichtet, im gemeinsamen Verständnis um die Hochschullandschaft in Hessen, eine abgestimmte Planung der Hochschulen und der Landesregierung voranzutreiben.

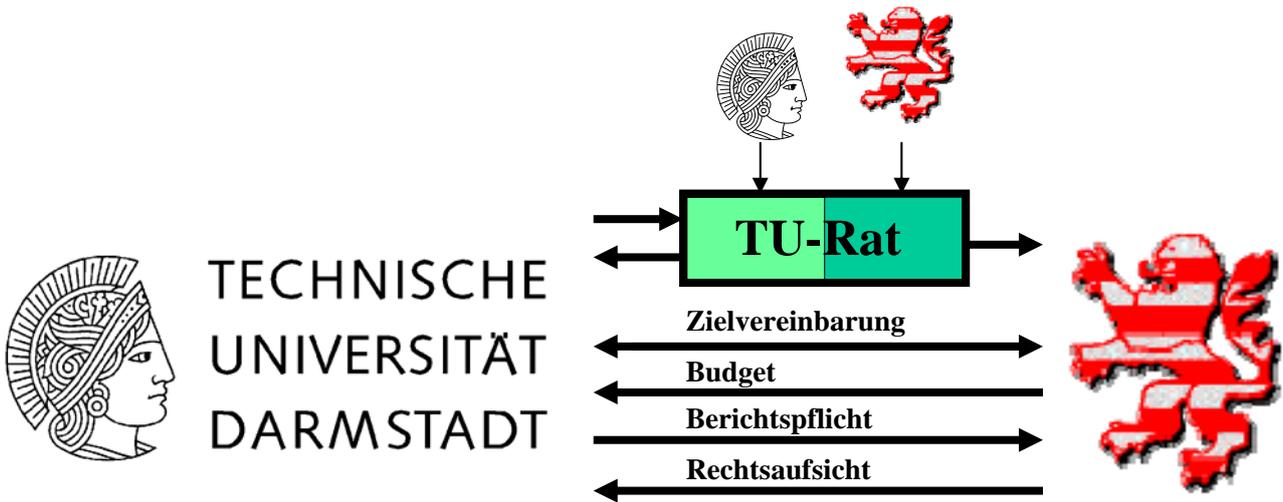
Die TU Darmstadt war die erste hessische Hochschule, die mit dem Ministerium für Wissenschaft und Kunst eine **Zielvereinbarung** geschlossen hat. Obgleich seinerzeit die von der TU Darmstadt geltend gemachten Ansprüche an mehr Autonomie im Rahmen der Diskussion der Zielvereinbarung nicht realisiert werden konnten, bleibt das Instrument mit ergänzenden Vereinbarungen über aktuelle Themen ein wesentlicher Baustein moderner Hochschulsteuerung. Dabei ist in Abweichung vom derzeitigen Hochschulgesetz darauf zu achten, dass sich die Diskussionspartner Land und Hochschule auf „gleicher Augenhöhe“ begegnen.

Die **Berichtspflicht** beinhaltet die periodische (jährliche) Darstellung der Leistungen auf gemeinsam zu vereinbarenden Gebieten. Der neu zu installierende und entsprechend legitimierte Universitätsrat (TU-Rat) sollte in den Prozess der Berichtspflicht eingeschaltet werden.

Obgleich das eingeführte **LOMZ-System** von 4 der 5 hessischen Universitäten als nicht forschungsadäquat abgelehnt wurde, akzeptiert die TU Darmstadt unter der Voraussetzung der permanenten Evaluation das Verfahren in der Hoffnung, dass damit Objektivität in der Hochschulfinanzierung Einzug hält. Gleichwohl ist die ordnungspolitische Frage unterschiedlicher Hochschulen eigentlich vor der Klammer und vor Indikatoren zu entscheiden.

Aus dem Motto „Geld regiert die Welt“ darf keine degenerierte Form des „Durch das Geld steuert das Ministerium auch autonome Hochschulen“ werden. Vielmehr muss in einem gemeinsamen Prozess Planungssicherheit im Rahmen des Möglichen geschaffen werden. Dies gilt – bei Vorhandensein von LOMZ – insbesondere bei der Festlegung der **Investitionsmittel**. Bild 10 zeigt den angedachten Zusammenhang zwischen Land und TU Darmstadt unter Einbeziehung des TU-Rates als Berater der Hochschule und „Kommentator“ und „Berichterstatter“ in Richtung Land.

Um den angestrebten Rückzug des Staates aus der Detailsteuerung abzusichern, bedarf es **klarer Entscheidungen durch die hessische Landesregierung** ggf. unter Einbeziehung des Hessischen Landtags. Der Modellversuch an der TU Darmstadt, der in der letzten Legislaturperiode gestartet wurde, muss mit den ursprünglichen Zielen konsequent und nachhaltig ausgeweitet werden:



**Bild 10** Schema der Zusammenarbeit TU-Darmstadt – TU-Rat – Land Hessen

### **Schritte zur Autonomie der TU Darmstadt**

Um den angestrebten Rückzug des Staates aus der Detailsteuerung abzusichern, bedarf es **klarer Entscheidungen durch die hessische Landesregierung** ggf. unter Einbeziehung des Hessischen Landtags. Der Modellversuch an der TU Darmstadt, der in der letzten Legislaturperiode gestartet wurde, muss mit den ursprünglichen Zielen konsequent und nachhaltig ausgeweitet werden:

Zur Realisierung der **Bauherreneigenschaften** werden entsprechende Mittel unter Berücksichtigung einer Effizienzdividende von 10% an die TU Darmstadt verlagert.

Die Übertragung der **Dienstherreneigenschaften** wird in Zusammenarbeit von Landesregierung und Hochschulleitung präzisiert und möglichst zeitnah realisiert.

Landesregierung, Universitätsrat und Hochschulleitung erarbeiten zudem gemeinsam ein Konzept bezüglich der modellhaften Stärkung der Autonomie der TUD mit Hinblick auf **fachliche Aufsicht und Genehmigungen**, die bisher vom Ministerium erfolgten.

Häufig wird in dem Zusammenhang mit der Stärkung der Autonomie die Frage der **Rechtsform** in den Mittelpunkt gestellt und suggeriert, dass mit der Lösung dieser Frage alle weiteren Punkte mehr oder weniger erledigt wären. Eine Analyse belegt recht rasch, dass die öffentlichen Rechtsformen (Stiftung, Körperschaft und Anstalt) gegenüber den privatrechtlichen Formen (z.B. Aktiengesellschaft, GmbH, Stiftung etc.) durch die über Gesetz regelbaren Aspekte letztlich für eine öffentliche Universität zielführender sind. Innerhalb der öffentlichen Rechtsformen wird die **Körperschaft des öffentlichen Rechts** präferiert, da sie die Mitgliedschaft definiert. Eine Stiftung des öffentlichen Rechts, die vielfach als Lösung (siehe Niedersachsen) vorgeschlagen wird, zeigt keine relevanten Vorteile, insbesondere auch deshalb

nicht, da die „Zuschussabhängigkeit“ nicht aufgehoben wird.

Die rechtliche Absicherung des zunächst zeitlich befristeten Modellversuchs wird über die Formulierung eines speziellen Gesetzes für die TUD geschehen.

Die Details, z.B. der Finanzierung von Investitionen, sind durch Zusatzvereinbarungen erfassbar.

Parallel zur formalen Ausweitung der Autonomie müssen innerhalb der TU Darmstadt Verfahren und Strukturen erarbeitet werden, die die einzelnen Ziele unter Berücksichtigung der Randbedingungen erfüllen. Während die Bauherreneigenschaft im wesentlichen die zentrale Verwaltung betrifft, müssen andere Aspekte, wie z.B. die Berufungsverfahren und die Genehmigungsprozeduren unter Beteiligung der Fachbereiche und Einheiten der Universität entwickelt werden. Der damit einhergehende **Paradigmenwechsel von der öffentlichen Hochschule in ministerieller Verantwortung zu einer selbstständigen, eigenverantwortlichen Einheit mit öffentlichem Auftrag** ist sicher konfliktreich. Auch die Universitätsleitung als zentralverantwortliche Einheit wird von diesen Veränderungen betroffen sein. Stichworte wie CEO, Vorstand, Kabinett, Ressortprinzip, Richtlinien und Weisungsbefugnis, Ernennung und Vertrag, die - unabhängig von ihrer Herkunft aus dem öffentlichen oder privaten Bereich - gleichermaßen ihre Berechtigung haben, bedürfen der inhaltlichen Prüfung zur optimalen Anpassung an die neue Aufgabe.

### **Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

vielen Dank, Herr Wörner, es war wie immer eine außergewöhnlich kurzweilige Pause, und die Leidenschaft, die merkt man Ihnen an, also ich persönlich bin fest überzeugt, dass wir auf dem Weg sind, hier – wir haben schon eine tolle Uni – eine ganz tolle Uni zu kriegen und dazu haben Sie unserer aller Unterstützung von den Freunden heraus.

Ehe ich sie nun in die Pause entlasse, muss ich noch den **Punkt 10 „Verschiedenes“** aufrufen und da fragen, ob es noch Wortmeldungen gibt. Wenn dies nicht der Fall ist, dürfte ich sie bitten, dass wir uns pünktlich in einer Viertel Stunde, damit wir ein bisschen frische Luft hier fassen können, hier wieder treffen zu dem heutigen Festvortrag von Herrn Professor Rehahn.

**Pause**

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

**Dr. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Ich bin erfreut, wie schnell die technische Panne hier behoben wurde und da habe ich im übrigen auch eine Vision, dass wir alle, wenn wir irgend wohin reisen, nicht immer einen Beamer, einen Laptop und Folien mitnehmen müssen. In Anbetracht der fortgeschrittenen Zeit würde ich nun Herrn Professor Rehahn bitten, seinen Vortrag zu halten.

**Professor Dr. Matthias Rehahn**

Ja, zunächst einmal vielen herzlichen Dank für die einführenden Worte und für den massiven technischen Support? Es ist doch immer wieder erstaunlich, dass trotz aller modernster Technik, nicht möglich ist, ein Notebook an einen Beamer anzuschließen, ohne dass irgendwelche Veränderungen dadurch auftreten. Und als Drittes möchte ich mich ganz herzlich dafür bedanken, dass ich dieses Mal hier die Möglichkeit bekomme, etwas über das zu sprechen, was mir hier am Herzen liegt, als einer, der hier in Darmstadt arbeitet in der Forschung, auch etwas in der Lehre und in der Verwaltung und möchte ihnen etwas von dem aufzeigen, was wir denken, was hier in Darmstadt gemacht werden kann, aus vorhanden Kompetenzen heraus, die wir im Fachbereich Chemie, aber auch in anderen Fachbereichen haben und wo sich das ganze gegebenenfalls hin entwickeln könnte.

**Visionen in der Kunststoff- und Katalysforschung**

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

lassen Sie mich herzlich für die Möglichkeit danken, Ihnen in so schönem Rahmen über die Forschung des neu gegründeten Ernst-Berl-Instituts für Technische und Makromolekulare Chemie zu berichten. Das Thema des Vortrages habe ich so gewählt, dass ich Ihnen einige der Visionen nahe bringen kann, die unsere Arbeiten vorantreiben. Gleichzeitig will ich aber auch zeigen, wie sehr zukunftsorientierte Forschung auf die enge Verknüpfung mit anderen Wissenschaftsdisziplinen angewiesen ist. Da sich beides mit den Begriffen Kunststoff und Katalyse in idealer Weise verbinden lässt, fiel die Wahl des heutigen Vortragstitels auf „Visionen in der Kunststoff- und Katalysforschung“.



Abbildung 1: Blick auf das Chemiequartier Lichtwiese

Da das unmittelbare Umfeld der Nährboden dessen ist, was im Fachbereich Chemie zur Katalyse und zu Kunststoffen beforscht wird, möchte ich Ihnen zunächst verdeutlichen, in wie vielen Instituten der TUD sowie in welchen TUD-nahen Institutionen Kunststoffe und Katalyse von Bedeutung sind. Neben dem Ernst-Berl-Institut – einem der drei neuen Institute des Fachbereichs Chemie – betreiben das *Eduard-Zintl-Institut für Physikalische und Anorganische Chemie* und das *Clemens-Schöpf-Institut für Organische Chemie und Biochemie* Forschung mit Schwerpunkten auf „*meso- und nanoskopischen Systemen*“ sowie der „*Wirkstoff-Forschung*“. In beiden Fällen werden ebenfalls starke Anstrengungen sowohl im Bereich der Katalyse als auch dem der Kunststoffe unternommen. (Bio-)Katalyse ist des Weiteren ein zentrales Thema im Fachbereich Biologie, Polymere dagegen in den Fachbereichen Materialwissenschaft und Physik. Intensive Kunststoff-Forschung wird auch in den mit der TUD eng verknüpften Institutionen DKI (Deutsches Kunststoff-Institut), LBF (Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit) und MPA (Materialprüfungsanstalt) betrieben. Am Einsatz der hier entwickelten Materialien für ihre Prozesse und Bauteile sind vor allem die ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche Maschinenbau, Mechanik, Elektro- und Informationstechnik und das Bauingenieurwesen sehr interessiert. Mathematik und Informatik leisten darüber hinaus bei der Aufbereitung und Visualisierung der in der Kunststoff- und Katalysenforschung generierten Informationen wertvolle Hilfestellung. Bezieht man zusätzlich die zahlreichen Industrieunternehmen in Darmstadt und Umgebung mit in die Betrachtungen ein, des weiteren die Katalysenforschung an der Universität Heidelberg und die Polymerforschung in Mainz, so wird deutlich, in welchem hervorragendem Umfeld die beiden Forschungsfelder Katalyse und Kunststoffe an der TUD zu bearbeiten sind.

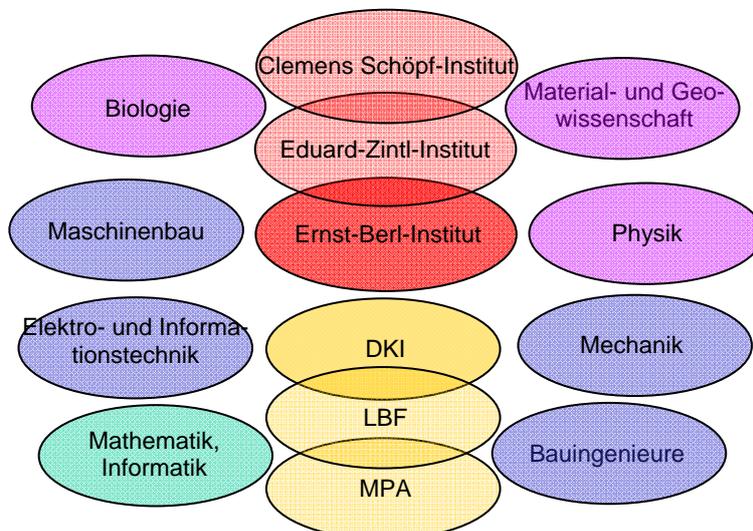


Abbildung 2: Katalyse- und Polymerforschungs-Standort Darmstadt

Die Forschung an einer Technischen Universität bringt es mit sich, dass bei vielen Forschungsprojekten die möglichst zielstrebige Überführung der Resultate in die technische Umsetzung der dominante Aspekt ist. Folgerichtig befassen sich auch die meisten Vorhaben und Projekte mit Fragestellungen aus der industriellen Praxis. Nachhaltig erfolgreiche naturwissenschaftliche Forschung benötigt aber über solch zweckorientierte Forschung hinaus selbst an einer Technischen Universität ein erhebliches Maß an Grundlagenarbeit. Sie sind die Quelle, aus der sich die Pipelines fachlicher Exzellenz nähren. Hierbei können (und sollten) zwar auch künftige Anwendungen ein Leitmotiv sein, aber der unmittelbare Nutzen nicht im Vordergrund stehen. Vielmehr geht es um die Klärung fundamentaler Zusammenhänge, aus denen dann Neues entsteht.

Wie aber gelangt man zu solch visionären Themen? Der erste Schritt besteht natürlich in der Analyse des aktuellen Standes der Technik: "Welche Verfahren und welche Materialien verwenden wir heute?" In der Extrapolation in die Zukunft eröffnet sich daraus der Blick auf System-immanente Probleme oder noch unerfüllte Wünsche. Beispielsweise kann es sich hier um Aspekte des Umweltschutzes oder der Ressourcenschonung handeln. Auch der Trend zur Globalisierung oder der Wunsch nach Stärkung der ländlichen Regionen schafft Visionen. In diesem Zusammenhang sei z.B. an die Bemühungen der Regionen Starkenburg und Odenwald erinnert, für die es erstrebenswert ist, wenn sie mit ihren land- und forstwirtschaftlichen Produkten intensiver an der Wertschöpfungsketten teilhaben könnten.

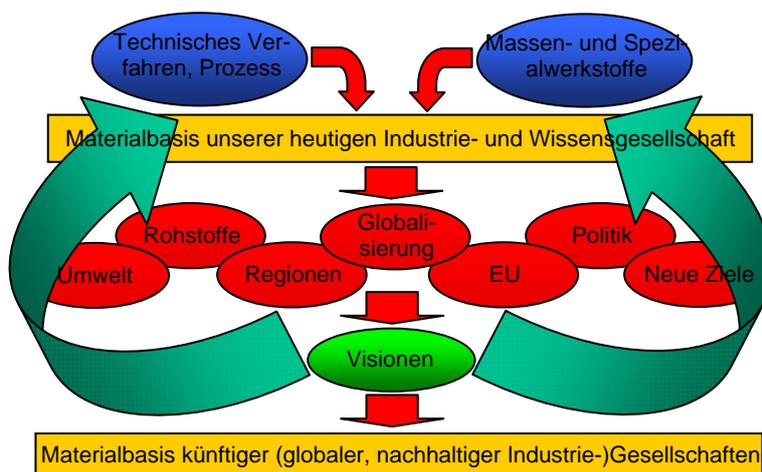


Abbildung 3: Der Weg zur Vision

Auch Gesellschaft und Politik sind starke, wenn auch leider nicht immer konstruktive „Stimulanzien“. Im besonderen die Europäische Politik konfrontiert uns mit nicht unproblematischen Vorstellungen – stellvertretend sei das Weißbuch der Chemikalienpolitik genannt – auf die seitens der Katalyse und der Kunststoff-Forschung sehr gute Antworten gefunden werden müssen, wollen wir unsere Position auf dem Weltmarkt nicht verlieren. Neben der Entwicklung von Visionen durch Beobachtung und Fortschreibung aktueller Trends trägt natürlich auch die eher irrationale „Träumer-Komponente“ der Forscher sehr zum Zustandekommen von Visionen bei: Viele Wissenschaftler tragen in sich den Wunsch, einen wirklich signifikanten Beitrag zu ihrem Forschungsfeld zu leisten und damit vielleicht sogar eines der grundsätzlichen Probleme unserer Zivilisation zu lösen. Auch das ist ein Quell kreativer Ideen und Zukunftsperspektiven.

Aus diesem bunten Strauß an Aspekten kann gerade der Chemiker sehr viele Ideen ableiten. Diese betreffen in erster Linie die Rohstoff- und Materialbasis künftiger Gesellschaften und die Wege ihrer Sicherstellung. Aus Fragen wie „Welche Materialien werden wir brauchen?“ oder „Welche Prozesse werden wir brauchen?“ entwickeln sich dann zentrale Gesichtspunkte visionärer Katalyse- und Kunststoff-Forschung. Hinzu kommt, dass sich gerade diese beiden Felder wechselseitig sehr effektiv befruchten. Dieses Wechselspiel zwischen Katalyse und

Kunststoffen möchte ich daher auch gerne als strukturierendes Prinzip dieses Vortrages nutzen, indem ich – unter Verweis auf bestimmte Stichworte – immer wieder zwischen der Katalyse und den Kunststoffen wechsele.

Zuvor möchte ich aber denjenigen unter Ihnen, die keine Naturwissenschaftler sind und mit den Begriffen Katalyse und Kunststoff nur Vages verbinden, eine Vorstellung davon geben, worum es sich im Folgenden handeln wird. Zunächst zur Katalyse: Die Wirkung eines Katalysators lässt sich am einfachsten vermitteln, wenn man sich einen Reisenden auf der Nordseite der Alpen vorstellt, der gerne ans Mittelmeer möchte. Zwei Reisewege stehen ihm zur Auswahl. Zum einen kann er den romantischen, aber zeit- und energieraubenden Weg auf und ab über Pässe und Gipfel wählen. Andererseits kann er Tunnel nutzen und so energiesparend und schnell ans Ziel gelangen. Nicht anders stellen sich einem Chemiker bei vielen Reaktionen die Alternativen dar.



Abbildung 4: Klassische Chemie vs. katalysierte Prozesse

Er hat die Wahl, seine Zielverbindungen aus Rohstoffen wie Kohle, Öl, Gas, Holz, Erz oder Salz entweder unter enormem Aufwand an Energie, Geld und Zeit mittels klassischer „Feuer- und Schwert-Chemie“ herzustellen, oder aber kann – wenn verfügbar – die Umwandlungen unter Zuhilfenahme von Katalysatoren erreichen. Dabei „untertunnelt“ er die hohen (Aktivierungsenergie-)Barrieren vieler chemischer Reaktionen. Keine Frage, wenn immer möglich, wird man den schnellen, billigen und umweltschonenden Weg der Katalyse wählen. So wird einleuchtend, dass in der Katalysatorforschung enorme Anstrengungen unternommen werden, um – im übertragenen Sinne – den besten Tunnel zu jedem gewünschten Ziel zu graben. Und solche Ziele sind in unserer hoch technisierten Welt überaus vielfältig, und noch lange gibt es nicht zu jedem Ziel einen geeigneten Tunnel. Gerade in der Wirkstoff-Forschung und im Bereich billiger Massenware, deren Verkauf auf dem Weltmarkt fast nur noch über den Preis geregelt wird, sind unmittelbar erkennbare Riesenpotentiale. Folglich ist die Entwicklung immer effizienterer und selektiverer Katalysatoren wohl eine unserer Schlüsselaufgaben für die Zukunft. Nur damit können wir unsere Umweltprobleme in den Griff bekommen und durch nachhaltige Prozesse und effiziente Energieerzeugung (z.B. mittels Brennstoffzellen) unsere Ressourcen schonen. Im gleichen Kontext ist die Erzeugung hochwertiger Nahrung, die Sicherung der Trinkwasserversorgung und die Entwicklung neuer Medikamente zu nennen. Nicht zuletzt werden aber auch die einfachen Gegenstände unseres täglichen Lebens von dieser Entwicklung massiv beeinflusst.

Dass diese Ziele tatsächlich erreicht werden könnten, zeigt uns in beeindruckender Weise die Natur selbst. Diese muss sich bei allem, was sie schafft, mit überaus limitierenden Rahmenbedingungen arrangieren: Sie kann nur Wasser als Reaktionsmedium nutzen und muss in der Regel bei Raumtemperatur und unter Normaldruck arbeiten. Und dennoch ist es ihr gelungen,



Abbildung 5: Bereiche, in denen die Katalyse eine zentrale Rolle spielt.

höchst komplexe Lebensformen in sehr nachhaltiger Weise hervorzubringen und geniale Prozesse – von der Energiegewinnung via Photosynthese über das Wachsen von Organismen bis hin zu deren nahezu vollständigem Recycling – über zahllose Katalysezyklen zu realisieren. Wie die belebte Natur sind auch die Kunststoffe – Leitmaterial unserer heutigen Zivilisation – ganz überwiegend das Ergebnis katalytischer Vorgänge. Bevor ich hierauf näher eingehe, möchte ich zunächst darstellen, was ein Kunststoff überhaupt ist. Zunächst ist leider festzustellen, dass Kunststoffe als Abfall in der Landschaft zwar meist nicht gefährlich sind, aber doch sehr stören. Hierdurch wurde dem „Plastik“ in der Vergangenheit ein negatives Image aufgeprägt. Dennoch verzichtet heute (fast) niemand auf die intensivste Nutzung dieses Werkstoffes.

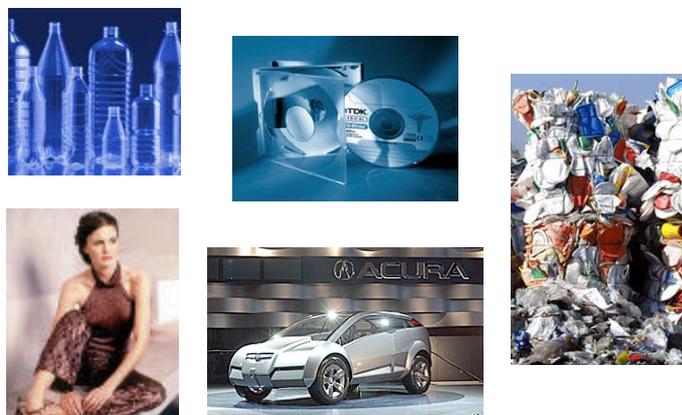


Abbildung 6: Wo überall kommen Kunststoffe vor?

Offensichtlich eignet sich dieser Werkstoff für fast alle Anwendungen viel besser als die Alternativen – vom Verpackungsmaterial über Kleidung und Datenspeicher bis hin zum Konstruktionswerkstoff für höchste Anforderungen. Und selbst wenn man glaubt, „plastikfrei“ zu leben, so doch nur, weil man nicht erkennt, wo überall noch Kunststoffe – z.B. in Form von Funktionsmaterialien – ihre heimliche Wirkung entfalten. Wenn man dies sieht, stellt sich die Frage, was die Kunststoffe so einmalig macht, dass sie trotz beschädigtem Image diese unbestrittene Schlüsselposition einnehmen können. Um das zu verstehen, muss man sich vergegenwärtigen, dass ein Kunststoff aus sehr großen, meist fadenförmigen Molekülen (Makromolekülen, Polymeren) besteht. Schon der einfache Sachverhalt der Fadengestalt ist es, auf

die die meisten Kunststoff-spezifischen Eigenschaften zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für die hervorragenden mechanischen Eigenschaften (z.B. Festigkeit, Zähigkeit, plastische Verformbarkeit).

Und was macht in diesem Zusammenhang ein Kunststoff-Forscher? Um das zu verstehen, ist es illustrativ, sich die Makromoleküle eines Kunststoffes als Perlenketten oder Nudeln vorzustellen. In diesem Bild ist es eine der Haupttätigkeiten eines Polymerchemikers, natürliche Perlen zu sammeln oder künstliche Glasperlen zu gießen. Anschließend verarbeitet er die unterschiedlichen Sorten der natürlichen und/oder synthetischen Perlen rein oder in Mischungen zu Perlenketten und prüft er, welche Eigenschaften die Ketten haben. Aus den Ergebnissen versucht er, allgemeingültige Erkenntnisse darüber abzuleiten, aus welcher Anordnung von Perlen einer Kette welche Eigenschaften resultieren. Letztlich wünscht er, die Perlen so anzuordnen, dass ein für eine bestimmte Anwendung maßgeschneidertes Material resultiert.



*Abbildung 7: Die Tätigkeit des Polymerchemikers in der Analogie einer Perlenkettenherstellung.*

Beispielsweise können – je nach Art der Perlen – Ketten mit besonderer Architektur resultieren, z.B. Spiralen oder Stäbchen. Auch können die Knäuel mehr oder weniger flexibel sein. Aus jeder dieser Fadengestalten und Kettenmobilitäten ergeben sich ganz unterschiedliche Materialeigenschaften. Insbesondere die Konsequenz unterschiedlicher Kettenbeweglichkeit lässt sich schön im Bild der Nudel visualisieren. Betrachtet man z.B. einen Teller voller Spaghetti. Sofort sieht man, dass die einzelnen Nudeln unregelmäßig geknäuel und stark ineinander verschlauft sind. Genau das ist auch der Fall in vielen Kunststoffen aus fadenförmigen Makromolekülen und dies ist die Hauptursache der exzellenten mechanischen Eigenschaften von Polymeren.

Betrachten wir nun drei Teller mit Spaghetti – einmal sehr weich gekochte, einmal „al dente“, und einmal etwas angetrocknete vom Vortag – so sehen wir weitere wichtige Parallelen: Wenn wir an einem der weichgekochten Spaghetti ziehen, lässt sich dieser sehr leicht aus dem Verbund der anderen herauslösen. Auch kann der ganze Inhalt des Tellers leicht und flüssigkeitsähnlich geschüttet werden. Weichgekochte Spaghetti sind das Äquivalent zu sehr flexiblen Makromolekülen, wie sie z.B. in Ölen (Silikonöl) vorliegen. Die makromolekulare Kettengestalt und das sog. Verhakungsnetzwerk vermitteln dem Material zwar eine gewisse Zähigkeit, dennoch verhält es sich flüssigkeitsähnlich. Die getrockneten Nudeln andererseits lassen sich nicht mehr aus dem Verbund der anderen herausziehen. Eher reißen sie. Nimmt man die trockene Nudelmasse vom Teller, so stellt man zusätzlich fest, dass sie ihre bisherige (Teller-)Form nahezu beibehält. Hier haben wir das Äquivalent eines sog. Thermoplasten vorliegen, der aus erstarrten Molekülketten besteht und im Gebrauch seine Form nicht verändert (z.B. Plastikbesteck aus Polystyrol oder Plexiglas).

Schließlich betrachten wir den Teller mit den Spaghetti „al dente“. Die einzelnen Nudeln sind zwar flexibel, lassen sich aber nicht ganz so leicht aus dem Verbund herausziehen. Wurde zusätzlich vergessen, etwas Öl ins Kochwasser zu geben, kleben die Spaghetti aneinander und



Abbildung 8: Nudeln als Analoga der fadenartigen Makromoleküle, die einen Kunststoff bilden.

Schließlich betrachten wir den Teller mit den Spaghetti „al dente“. Die einzelnen Nudeln sind zwar flexibel, lassen sich aber nicht ganz so leicht aus dem Verbund herausziehen. Wurde zusätzlich vergessen, etwas Öl ins Kochwasser zu geben, kleben die Spaghetti aneinander und es braucht viel Geschick, einzelne Nudeln zu isolieren. Hier haben wir das Analogon eines Kautschuks (z.B. Kaugummi, Fensterkitt etc. aus Polybutadien, Polyisopren) vorliegen.

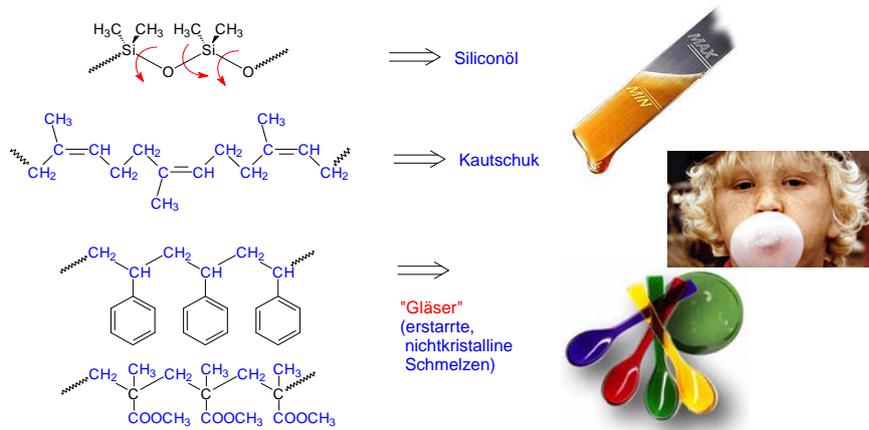
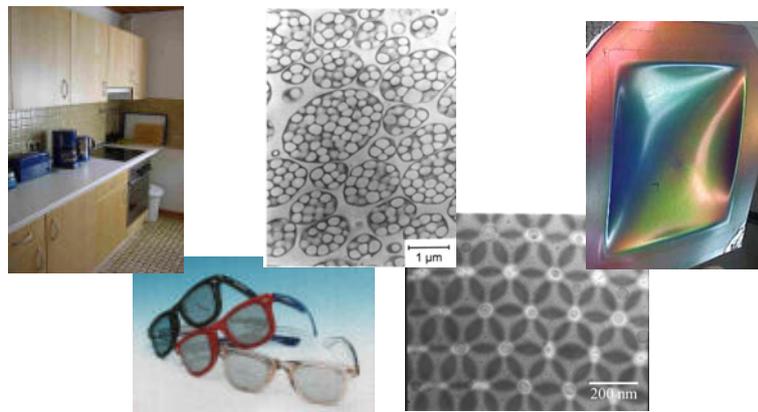


Abbildung 9: Unterschiedlich flexible Polymerketten und die dadurch herstellbaren Plastikprodukte.

Eine der „Künste“ der Polymerchemiker ist es, die Perlenketten genau so zusammenzustellen bzw. die Spaghetti genau so zu kochen, dass die gewünschte Kettengestalt und Kettenbeweglichkeit resultiert. Damit können Eigenschaften wie die Viskosität der Schmelze, die Filmbildung (z.B. Frischhaltefolien), die mechanische Stabilität (z.B. Rohre, Profile) und die Reißfestigkeit (Fasern, Schnüre) maßgeschneidert werden. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass sich auch die Natur für viele Zwecke exakt des gleichen Prinzips der langen Kette bedient, nur dass wir Cellulose, Stärke, Eiweiß und die DNA üblicherweise nicht als „Plastik“ auffassen – auch wenn das prinzipiell nicht falsch wäre.

Nun ist es zwar schön, wenn man für jede potentielle Anwendung eine bestimmte Sorte an Polymerketten chemisch „maßschneidert“. Es ist aber eine ganz andere Frage, ob man alleine mit dieser Strategie aus Preisgründen und angesichts eines geforderten Recyclings (Altautoverordnung) auf dem Markt bestehen kann. Insbesondere um die Vielfalt an vorzuhaltenden technischen Anlagen möglichst klein zu halten, ist es von Vorteil, wenn man die breite Palette

an Kunststoffeigenschaften mit möglichst wenigen verschiedenen und möglichst billigen Kunststoffsorten generiert. Und damit sind wir gleich mitten in einer ersten Vision der Kunststoff-Forschung. Man kann nämlich – um im Bild der Spaghetti zu bleiben – zu diesen „Hilfsmittel“ wie Öl oder Soße geben, um klebende oder harte Nudeln wieder weich und flexibel zu machen. Umgekehrt führt viel Reibekäse zur Verfestigung selbst weicher Spaghetti. Völlig analog kann man auch einen Kunststoff durch Zuschlagstoffe weicher („Weichmacher“), fester (Glas- oder Kohlefaser-Verstärkung) oder zäher machen (Schlagzähmodifikatoren). Durch Zusatz billigster Füllstoffe wie Kreide kann man schließlich auch die wichtigste physikalische Eigenschaft eines Kunststoffes, den Preis, optimieren. Alle diese Maßnahmen verstecken sich gemeinhin hinter Begriffen wie „Additivieren“, „Compoundieren“, „Füllen“, „Verstärken“ etc. Diese „Konfektionierung“ gelingt am besten in enger Zusammenarbeit von Chemikern, Physikern und Kunststoff-Ingenieuren. Wie breit die durch Zuschlagstoffe schon heute erreichbaren Variationen sind, lässt sich an den Massenkunststoffen Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) zeigen. Während die reinen Polymere eher weich sind (Haushaltsgegenstände, Plastiktüten), kann man daraus durch starkes Füllen harte Produkte bis hin zu Kunststeinen anfertigen, die wie Marmor wirken und z.B. als Küchenarbeitsplatten zum Einsatz kommen. Über die Menge an zugegebenen Zuschlagstoffen, deren Kombination und die Verarbeitungsbedingungen lassen sich somit schon heute mit wenigen Basispolymeren vielfältigste Anforderungen erfüllen. Aber viele andere Wünsche konnten noch nicht realisiert werden. Nahe an einer praktischen Umsetzung scheint der Einsatz billiger Massenkunststoffe wie PE oder PP im Innenraum von PKW-Motoren, wo hohe Wärmeformbeständigkeit gefordert ist. Eine weitere künftige Einsatzmöglichkeit von Massenkunststoffen könnte darauf beruhen, dass das Füllen von Kunststoffen mit anorganischen Partikeln deren optische Eigenschaften deutlich verändert, so z.B. den Brechungsindex. Allerdings ist mit der heute üblichen Fülltechnologie aufgrund der resultierenden Partikelgröße und den damit erzeugten Streueffekten fast immer auch eine starke Trübung und Intransparenz der Kunststoffe verbunden. Folglich scheiden die Materialien für optische Anwendungen aus. Gelänge es, die Trübung solcher Composites dadurch zu vermeiden, dass darin nur kleinste Füllstoffpartikel dispers verteilt vorliegen („Nanocomposites“), könnten z.B. hochbrechende Gläser für Brillen und andere optische Geräte auf Basis billigster und sehr leichter Kunststoffe gefertigt werden. Ähnliche Konzepte verfolgt man bei der Schlagzäh-Modifizierung. Kunststoffe wie das Polystyrol (PS) sind von Natur aus spröde und zerbrechen wie Glas. Um das zu verhindern, werden ihnen Kautschuke wie Polybutadien zugesetzt, die Inseln, sog. „Salamidomänen“, bilden. Diese verändern das Bruchverhalten drastisch.

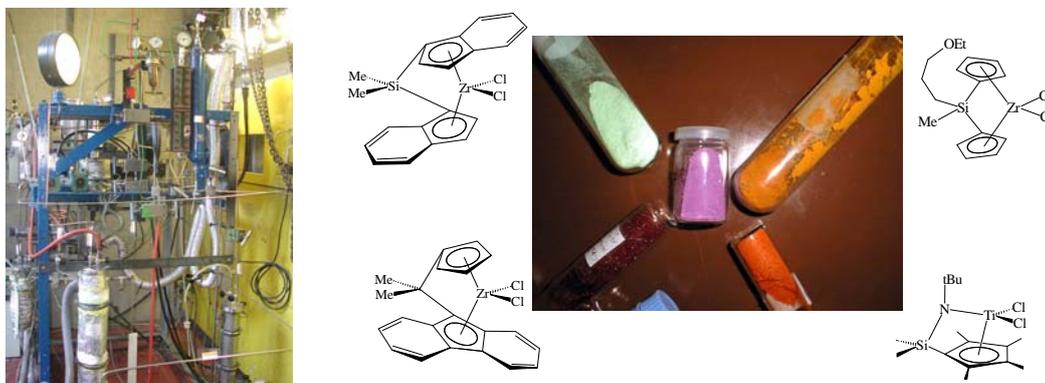


*Abbildung 10: Kunststoff-Anwendungen unter Ausnutzung der Konfektionierung und zugrundeliegende Strukturen (Nano-/Mikrostrukturen).*

Dies lässt sich eindrucksvoll erkennen, wenn man das Zerbrechen transparenter Party-Plastikbecher aus PS mit dem ihrer weißen Konkurrenten vergleicht. Der in letzteren vorliegende Kautschuk ist aber so grobkörnig, dass Lichtstreuung und damit die typische Weißfär-

bung resultiert. Auch hier besteht der dringende Wunsch, ohne gleichzeitige Trübung den spröden Kunststoffen Schlagzähigkeit (oder andere durch Füller optimierte Eigenschaften) zu geben. Erst wenige Schritte in dieser Richtung konnten bis heute getan werden. Diese führen oft noch zu deutlich höheren Fertigungskosten oder einer schlechteren Verarbeitbarkeit. Das Konzept, die weiche Kautschukkomponente in Form kleiner Latexpartikeln zuzugeben, stellt hier eine interessante Alternative dar. Deren Leistungsfähigkeit ist aber noch zu klären. Andererseits kann man weichen Kautschuk und hartes Polystyrol auch so kombinieren, dass sie nanometergroße kugelförmige Kern-Schale Strukturen bilden. Presst man diese Kügelchen zusammen, können sie sich wie die Atome in einem Kristall sehr regelmäßig auf Gitterplätzen anordnen. Es entsteht ein sog. Kunstopal aus billigem Plastik. Dieser zeigt die gleichen Interferenzeffekte (Schillern) wie sein natürliches Vorbild oder wie Käfer und Schmetterlingsflügel. Zusätzlich kann der Plastik-Opal aber auch seine Farbe mit der Temperatur, durch Druck oder Zug ändern. Effektfarben, aber auch Anwendungen im Bereich der Nanooptik („photonische Kristalle“) und Nanosensorik könnten daher künftige Anwendungen solcher – eigentlich sehr einfachen – Kunststoff-Materialien sein.

Ganz allgemein ist zu vermuten, dass es eine beständige Entwicklung in den nächsten Jahren bleiben wird, „einfache“ Kunststoffe in hochwertige optische und elektronische Anwendungen zu bringen. Um damit möglichst erfolgreich zu sein, empfiehlt es sich, von vorneherein die hierzu geeignetsten Basiskunststoffe zu nutzen. Bei deren Herstellung spielt aber der zweite Aspekt dieses Vortrages, die Katalyse, eine ganz entscheidende Rolle. So hat z.B. Herr Kollege Luft einen erheblichen Teil seines Forscherlebens darauf verwandt, neue katalytische Prozesse für die Herstellung optimaler Basispolymerer wie PE und PP zu entwickeln. Dabei wurde vielfach auf die neuen Metallocen-Katalysatoren zurückgegriffen. Mit diesen lassen sich z.B. die Kettenlänge und die Kettenarchitektur (Copolymer-Zusammensetzung, Verzweigungen etc.) und die Polymereigenschaften elegant feinabstimmen. Aber auch viele weitere Modifikationen, z.B. das Einbringen neuer Bausteine in die altbekannten Polymerketten, sollte interessante Perspektiven eröffnen, konnte aber aufgrund fehlender Katalysatoren bisher noch nicht in dem gewünschten Umfang erforscht werden.



*Abbildung 11: Hochdruckanlage zur Polymerisation mit Metallocen-Katalysatoren und verschiedene Proben und Strukturen von Metallocen-Katalysatoren.*

Sehr gut verstanden hat man es hingegen in den letzten Jahren, mit Hilfe der Metallocen-Katalysatoren strukturell hochgradig einheitliche Polymere, z.B. hoch isotaktisches PP, herzustellen und von deren überlegenen Gebrauchseigenschaften zu profitieren. Im kristallinen Feststoff bilden diese – wie andere hoch einheitliche Polymere auch – spiralisierte, „helikale“ Strukturen. Polymere, die so einheitlich sind, dass sie Helices bilden, könnten künftig z.B. auch im Zusammenhang mit der Synthese von Pharmazeutika wertvoll werden. Um diese Vision zu verstehen, muss man wissen, dass die „enantioselektive“ Wirkstoffsynthese derzeit eine der größten Herausforderungen an die organische und bioorganische Forschung ist. Kernstück ist die Tatsache, dass viele Wirkstoffe als Enantiomere vorliegen, also Moleküle

bilden, die sich wie Bild und Spiegelbild verhalten. Den Begriff „Enantiomer“ versteht man, wenn man seine Hände betrachtet. Sofort stellt man fest, dass sich diese nicht zur Deckung bringen lassen, sondern wie Bild und Spiegelbild sind. Und das gleiche Prinzip gibt es auch auf molekularer Ebene.

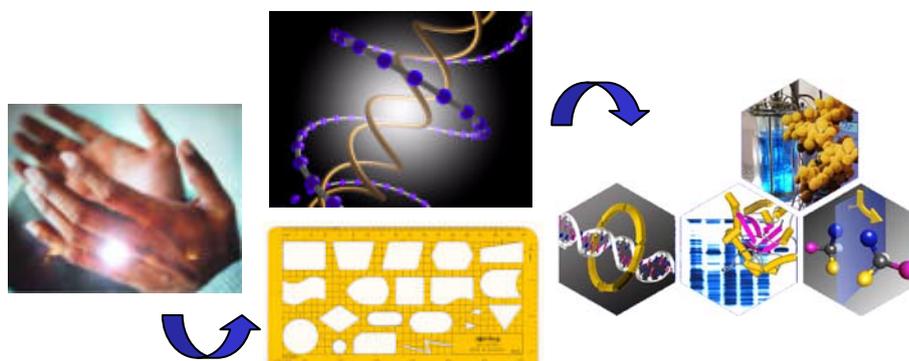


Abbildung 12: Helikale Überstruktur und enantioselektive Wirkstoffsynthese via asymmetrische Katalyse.

Selbst wenn die beiden zueinander spiegelbildlichen, enantiomeren Moleküle sonst chemisch identisch sind und auch viele identische Eigenschaften besitzen, kann sich deren Wirkung in lebenden Organismen doch alleine aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Anordnung von Untergruppen dramatisch unterscheiden. Drastisch wurde dies z.B. im Falle des Contergans deutlich. Das macht klar, wie wichtig es ist, gerade Wirkstoffe enantioselektiv, d.h. nur in Form eines der beiden möglichen Spiegelbild-Isomeren herzustellen. Dies könnte wesentlich effizienter als bisher z.B. unter Nutzung Helix-gebundener Katalysatoren gelingen. Das Konzept ist hierbei, den zur Wirkstoff-Synthese notwendigen katalytischen Prozeß durch einen polymergebundenen Katalysator auszulösen, dessen Basispolymer helical gewunden vorliegt. Dem entstehenden Wirkstoff wird über den Drehsinn der Helix des polymeren Wirkstoffträgers – „links herum“ oder „rechts herum“ gewunden – wie über eine Schablone die Information hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Untergruppen mitzugeben. Die Händigkeit einer Helix in räumliche Struktur von Wirkstoffen zu übersetzen ist somit eine wahrhaft große Herausforderungen an die Wirkstoff-Forschung. Dieser Vision, die die Wirkstoff-Synthese revolutionieren würde, wird auch im Bereich der organischen Chemie der TUD gefolgt. Von polymeren Helices träumen aber nicht nur der Wirkstoff-Synthetiker. Auch in der Polymerchemie verbinden sich damit zahlreiche Anwendungen und Visionen. So neigen helicale Strukturen zur Stäbchengestalt.

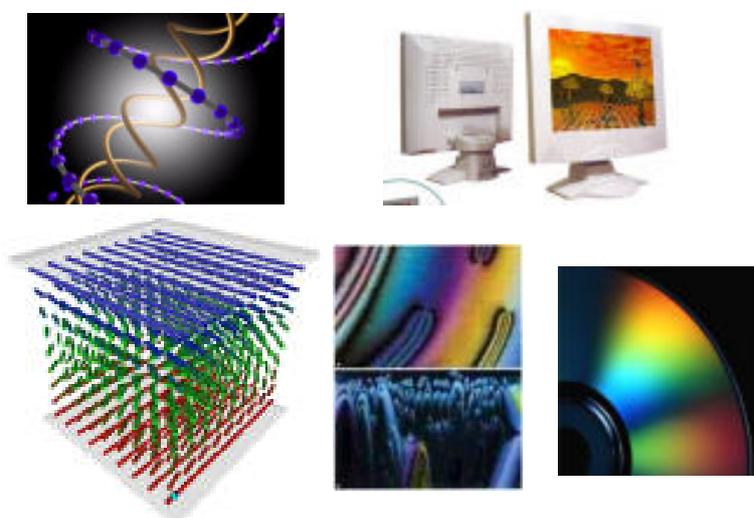


Abbildung 13: Helikale Überstruktur, flüssigkristalline Ordnung und die Informationstechnologie

Im gelösten Zustand oder in der Schmelze bilden die stäbchenförmigen Moleküle dann flüssigkristalline Ordnung, indem sie sich bevorzugt parallel anordnen. Darüber hinaus können sich die „Schwärme“ parallel orientierter Stäbchen ihrerseits wiederum in faszinierenden Überstrukturen organisieren, z.B. in einer helicalen Ordnung. Und so kommen wir zu den so genannten polymeren Flüssigkristallen. Diese Verbindungen zeichnen sich auf der einen Seite durch Ordnung fast wie in Kristallen aus, sind aber auf der anderen Seite auch von flüssigkeitsähnlicher Unordnung. Die diesen Nanomaterialien innewohnende Ambivalenz führt zu speziellen elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften. So schillern sie unter dem Polarisationsmikroskop in prächtigen Interferenzfarben und sorgen für den hell-dunkel-Kontrast in Flüssigkristall-Anzeigen von Armbanduhren oder Flachbildschirmen. Die flüssigkristalline Ordnung kann darüber hinaus in CD's zur Datenspeicherung verwendet werden, indem man in gewissen Bereichen der Disc Ordnung zulässt, diese aber in anderen Bereichen stört oder beseitigt. Besonders hohe Speicherdichten sollten sich in sog. Volumenspeichern oder holographischen Speichern realisieren lassen, wie sie im Fachbereich Physik bei Herrn Kollegen Tschudi intensiv beforscht werden. Neben der digitalen Datenspeicherung kann man mittels Holographie natürlich auch die bekannten detailgetreuen dreidimensionalen Bilder beliebiger Objekte herstellen. Und letztendlich hofft man, die Tendenz von Polymeren zur Überstrukturbildung im Zuge der aufkommenden Mikro- und Nanooptik – Fortschreibung und Ersatz unserer heutigen Mikroelektronik – als z.B. optische Weichen und Schalter nutzen zu können. Gelingt dies, könnten wir unsere aktuell noch weitgehend auf dem Transport elektrischer Ladung basierende Informationstechnologie auf den ungleich viel schnelleren Transport von Licht umstellen. Das wird aber nur funktionieren, wenn die Polymerforschung weiter voranschreiten und die benötigten Materialien zur Verfügung stellt.

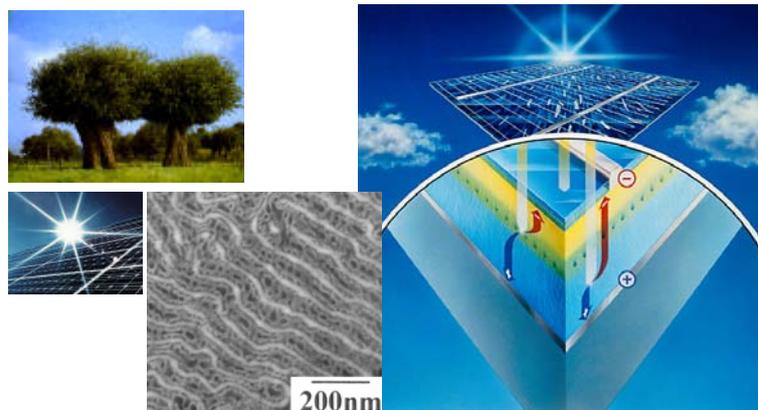


Abbildung 14: Polymere Überstrukturen als Schlüsselstrukturen für die Photovoltaik.

Die Selbstorganisation von Kunststoffmolekülen und damit deren Tendenz zur Strukturbildung ist aber wiederum auch für die Katalyse von immenser Bedeutung. So zeigt uns die Natur, wie unter Zuhilfenahme strukturierter Polymerer fast alles erreicht werden kann, was für Lebensprozesse notwendig ist. Als Beispiel sei auf die Sequenzen katalytischer Prozesse verwiesen, mit denen aus Sonnenenergie, Kohlendioxid und Wasser Zucker und Sauerstoff generiert werden. An vielen Stellen dieser Welt wird intensiv daran geforscht, diesen Prozess der Photosynthese nachzustellen – ein überaus ehrgeiziges Unterfangen. Auf der anderen Seite kann man auch die Photovoltaik – bei gewisser Abstraktion – als katalytischen Prozess deuten. Und künftige Generationen von Solarzellen werden vermutlich nur aufgrund bestimmter Polymereigenschaften, z.B. deren Tendenz zur Morphologiebildung, funktionieren. Um dies zu verdeutlichen, sei kurz das Bauprinzip einer Solarzelle aufgezeigt. Wenn Licht auf die Zelle fällt, wird es absorbiert und dadurch ein Elektron aus seinem ursprünglichen Energieniveau in ein energetisch höheres gehoben. Wenn an dem Material nun ein elektrisches Feld anliegt, so wird sich das Elektron, dem Feld folgend, von seinem ursprünglichen Platz weg an die eine Oberfläche der Solarzelle bewegen. Die zurückbleibende Elektronendefizit-Stelle, die wir

auch als „Loch“ bezeichnen, wandert hingegen in entgegengesetzter Richtung. Auf diese Weise erzeugt das Einstrahlen von Licht in die Solarzellen elektrischen Strom. Heute sind die überwiegend auf Silizium basierenden Solarzellen leider noch sehr teuer (aufwendige Herstellung des hochreinen Siliziums) und im Wirkungsgrad nicht zufriedenstellend. Der geringe Wirkungsgrad ist u.a. dadurch zu erklären, dass viele der zunächst angeregten Elektronen in ihre ursprüngliche energetische Lage zurückfallen, bevor sie aus dem Silizium herausbefördert werden. Polymer-basierte Dünnschicht-Solarzellen sollten demgegenüber erhebliche Vorteile haben. Zum einen sind sie in der Herstellung viel billiger, zum anderen sollte es möglich sein, diese Materialien auf der Nanometerskala zu strukturieren. So könnte man erreichen, dass ein einmal erzeugtes Elektron schon nach Wandern über eine minimale Distanz in ein anderes Material übergeleitet wird, in dem ein Zurückfallen in den energetischen Grundzustand mehr möglich ist. Eine wesentlich höhere Quantenausbeute und damit eine effektivere Nutzung des Sonnenlichtes zur Stromerzeugung sollte das Ergebnis sein. Auch diese Vision steht für ein Forschungsfeld, in dem Darmstadt eine wichtige Position einnehmen könnte: Funktionale, mehrphasige Polymere werden ebenso beforscht wie die Solarzellentechnologie im Fachbereich Materialwissenschaft bei Herrn Kollegen Jaegermann. Nicht nur die Nutzung von Kunststoffen zur Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie ist eine faszinierende Vision, auch die mögliche Umkehrung dieses Prozesses ist es, die Erzeugung von Licht in Kunststoff-Folien durch elektrischen Strom. Das entsprechende Bauteil bezeichnet man als Leuchtdiode.



*Abbildung 15: Polymerbasierte Leuchtdioden für Displays und (flexible) selbstleuchtende Flachbildschirme.*

Auch hier ein paar Worte zur Funktionsweise. Eine Leuchtdiode weist eine Schichtstruktur auf, in der auf einem Glas- oder Kunststoffträger eine transparente Anode, üblicherweise Indium-Zinn-Oxid (ITO), ruht. Auf dieser wiederum liegt eine Schicht des halbleitenden, elektrolumineszierenden Materials, z.B. ein Kunststoff. Darauf wird die metallische Kathode gedampft. Legt man nun eine Spannung zwischen Anode und Kathode an, so wandern von der einen Seite Elektronen, von der anderen Seite Elektronenfehlstellen, „Löcher“, in das Material. Im Feld driften diese Ladungsträger aufeinander zu, und irgendwo im Polymeren treffen sie sich. Ihre Vereinigung führt zu einem angeregten Zustand, der durch Aussenden eines Lichtquants relaxiert. Die Diode beginnt zu leuchten.

Unzureichende Lebensdauer und begrenzte Farbauswahl haben polymeren Funktionsschichten in diesen Bauteilen bislang noch den Durchbruch verwehrt. Es ist aber aus Kosten- und Designgründen ein starkes Anliegen, derartige Dioden möglichst ganz aus Kunststoff herzustellen. Flexible, aufrollbare Flachbildschirme für Präsentationen, Computer oder Fernseher sind eine der Visionen, die Beleuchtung von Räumen durch flächig strahlende Tapeten eine andere. Heute können allerdings erst kleine Displays von z.B. Rasierern, Handy's und Autoradios aus organischen Leuchtdioden gefertigt werden. Bei den nun anstehenden Entwicklungsschritten wird Darmstadt einen wichtigen Beitrag leisten können, vor allem im Rahmen

des neuen Sonderforschungsbereiches, der sich der Ermüdung dieser Bauteile widmet. Unterschiedlichste Polymere, aber auch Nanocomposites, die z.B. Kohlenstoff-Nanoröhrchen oder anorganische Pigmente enthalten, runden die Palette der Diodenmaterialien ab, die vor allem in den Fachbereichen Chemie und Materialwissenschaft entwickelt werden.

Ganz generell zeichnen sich Werkstoffe, deren innere oder äußere Strukturierung sich im nanoskopischen Bereich bewegen – ein Nanometer sind  $10^{-9}$  Meter, eine Größenskala, die bereits größere Moleküle erreichen – aufgrund von Grenzflächeneffekten und dem wachsenden Einfluss der Quantenmechanik durch gegenüber dem gröber strukturierten Material unseres täglichen Gebrauches z.T. drastisch veränderte Eigenschaften aus. So ist es nicht verwunderlich, dass man viele Visionen mit mikro- oder gar nanoskopisch strukturierten Katalysatoren verbindet. Selbst wenn die Konsequenzen einer solchen Miniaturisierung in ihrer Tragweite bis heute unklar sind, so haben doch auch an der TUD erste Aktivitäten in diesem Bereich eingesetzt. Mit der Miniaturisierung von katalytisch aktiven Partikeln geht nämlich auch die Möglichkeit einher, mehr über die Struktur katalytisch aktiver Zentren in heterogenen Katalysatoren zu lernen. Dies eröffnet die Möglichkeit eines rationaleren Katalysator-Designs, wie es in der Gruppe von Herrn Kollegen Clauss gelingen soll. Dazu muss die Frage nach der optimalen Form der katalytisch aktiven Zentren beantwortet und gelernt werden, wie nanokristalline Partikel beschaffen sein müssen, um einen optimalen Katalyseeffekt zu erzielen. Die so optimierten Nanopartikel könnten dann – immobilisiert auf geeigneten Trägeroberflächen – in der Lage sein, bestehende Reaktionen noch effektiver zu gestalten oder auch völlig neue Prozesse der Katalyse zugänglich zu machen.

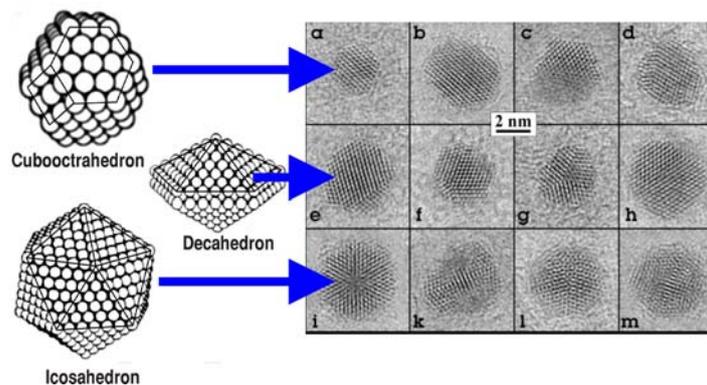


Abbildung 16: Rationales Katalysatordesign – Wie ist die optimale Form der katalytisch aktiven (Nano-)Partikeln und wie lassen sie sich gezielt herstellen?

Ein komplementärer Weg zu diesem Ziel besteht in der selektiven „Dekoration“ bestimmter Bereiche katalytisch aktiver Partikel mit einer inerten Schicht. Auf die Weise kann man Flächen oder Kanten eines (Nano-)Kristalls dem Katalyseprozess entziehen und lernen, wo genau die katalysierte Reaktion stattfindet. Ein Beispiel aus dem Arbeitskreis von Herrn Clauss zeigt Abb. 17, auf der ein kleines Goldpartikel zu sehen ist, das partiell mit Indium belegt wurde.

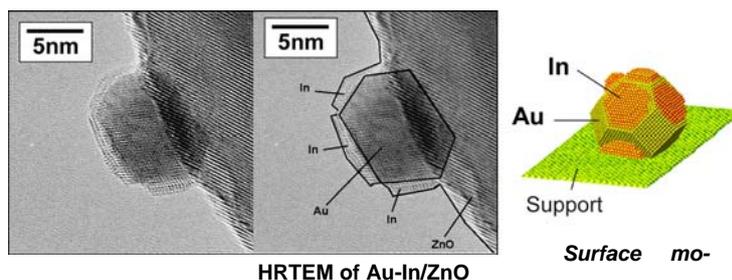


Abbildung 17: Rationales Katalysatordesign – Selektive Dekoration von Goldoberflächen mit Indium.

Hat man gelernt, welche Unterstrukturen in einem Katalysator für die katalytische Aktivität verantwortlich sind, möchte man auch lernen, solche (Nano-)Katalysatoren effektiv herzustellen. Ebenso sollten natürlich die chemische Zusammensetzung der Katalysatoren und die Reaktionsbedingungen, unter denen ein Katalyseprozesse optimal erfolgt, nicht nach dem Prinzip von Versuch und Irrtum, sondern sehr rational bestimmt werden. Auch hier verfügt die TUD über Kompetenzen. So ist im Fachbereich Chemie Wissen über die Reaktionen vorhanden, im Fachbereich Materialwissenschaft die Infrastruktur und enormes Know-how zur Herstellung nanopartikulärer Systeme. Komplementäres Wissen zur Katalysatorpräparation ist aber auch in der Chemie selbst vorhanden. So laufen etwa bei Herrn Kollegen Vogel Projekte, die klären sollen, wie die Herstellungsbedingungen – z.B. Kristallisation oder Sprühtrocknung – die Aktivität eines Katalysators beeinflussen.

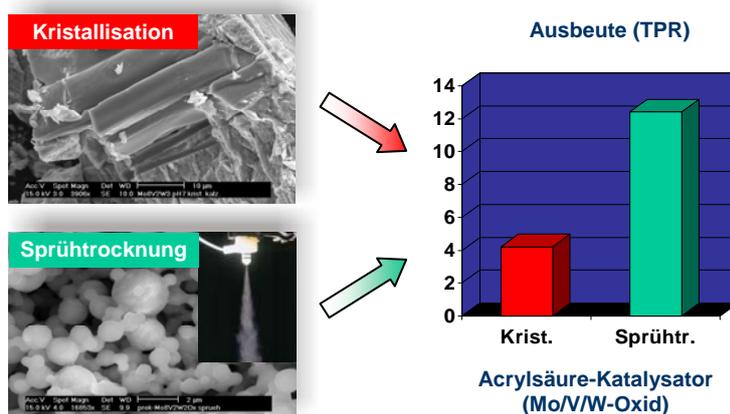


Abbildung 18: Der Einfluß der Herstellungsbedingungen eines Katalysators auf dessen katalytische Aktivität am Beispiel von Kristallisation und Sprühtrocknung.

Schließlich ist die Verfahrenstechnik ein wichtiger Baustein katalysierter Reaktionen in der Industrie. Eine Vision ist hier, optimierte katalytische Prozesse in sehr viel flexibleren Anlagen und auf sehr viel kleinen Skalen ablaufen zu lassen. So könnte eine größere Produktpalette sehr viel flexibler und ökonomischer hergestellt werden, als wenn für jedes Produkt eine eigene Anlage nötig ist. Miniaturisierung und Flexibilisierung von industriellen Herstellungsprozessen, die es erlauben, schnell von einer Zielstruktur auf eine andere umzuschalten, werden derzeit im Demonstrationsprojekt zur Evaluierung der Mikroreaktionstechnik in industriellen Systemen (DEMIS) untersucht. Hier studiert man anhand z.T. neuer Reaktionen neue Katalysatoren in neuen Reaktoren („ $\mu$ -Reaktoren“) im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit.

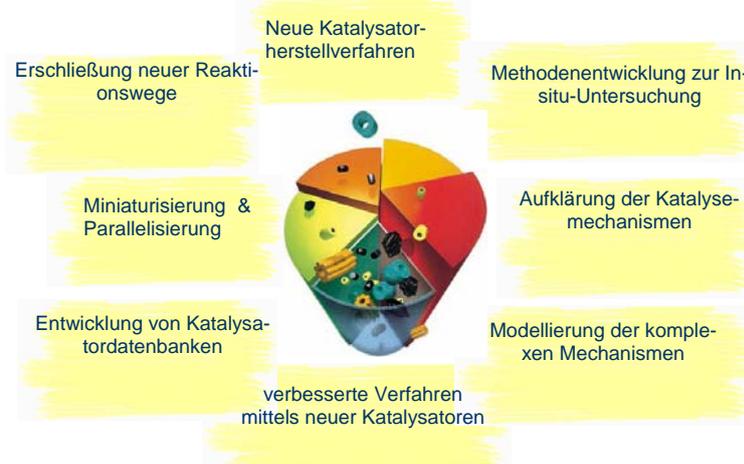


Abbildung 19: Einige Ziele moderner Katalysatorforschung

Nicht nur in der bisher besprochenen heterogenen Katalyse, auch in der homogenen Katalyse ist die perfekte chemische Reaktion das Traumziel. Doch auch hier ist es ein steiniger Weg, bis ein neuer Tunnel eröffnet werden kann. Ein besonderes Problem der homogenen Katalyse ist die Entfernung des Katalysators aus dem Produkt und seine möglichst vollständige Rückgewinnung. Eine für den Katalytiker wie für den Polymerchemiker faszinierende Lösung des Problems könnte in einer Filtration auf der Nanometerskala bestehen. Damit könnte der Katalysator in dem aus einer Polymermembran bestehenden Filter zurückgehalten und reine Produkte isoliert werden.

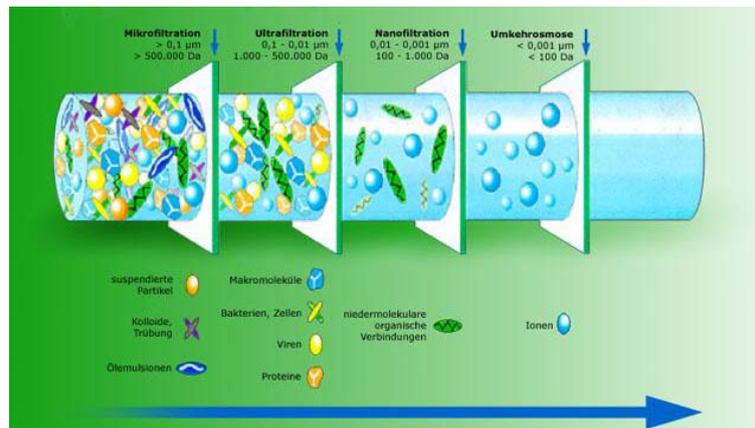


Abbildung 20: Homogene Katalyse und Nanofiltration.

Alternativ könnte man den Katalysator mit dem polymeren Filtermaterial verknüpfen und so heterogenisieren. Ein intelligentes Träger- und Rückhaltesystem wäre geschaffen, wie es heute erst in Ansätzen existiert. Die Kombination von „intelligenten“ Polymeren, strukturoptimierten Katalysatoren und einem fundierten Verständnis für katalytische Prozesse kann somit als eines der zentralen Ziele der chemischen Forschung des angehenden 21. Jahrhunderts betrachtet werden.

Ein anderer Aspekt des Zusammenspiels von Material und Funktion, der an der TUD allerdings dringend einer Verstärkung bedürfte, ist der biokatalysierte bzw. enzymatische Prozess. In Analogie zum konstruktiven Wechselspiel der Fachbereiche Chemie und Materialwissenschaft in der bisher beschriebenen Kunststoff- und Katalysatorforschung sollte sich die Biologie in einen ebensolchen Zirkel einbringen. Eine Vision bestünde in der Verwendung biologischer Strukturen – z.B. Membrane oder natürliche Polymere – zur Aufreinigung von Produkten katalysierter Reaktionen. Darüber hinaus – und das wäre der noch viel wichtigere Part – verfügt die Natur selbst über ein geniales, unter lebensnahen Bedingungen funktionierendes Katalysesystem.

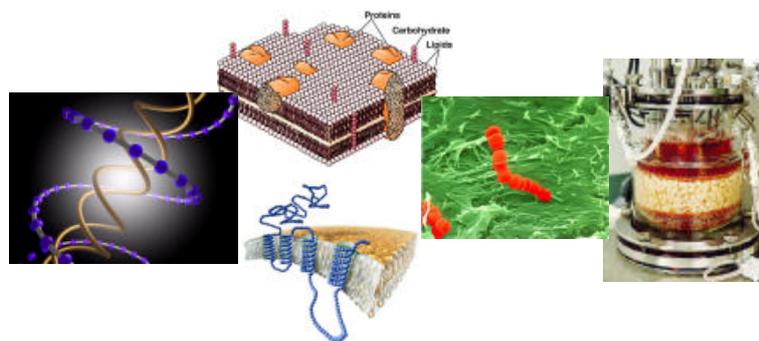


Abbildung 21: Der Übergang zur Biokatalyse

Mit der Bündelung bestehender Kompetenzen und einigen gezielten Neuberufungen in Biologie und Chemie sollte es ein leichtes sein, die TUD auch für technisch relevante biokatalytische Prozesse zu einem der potentesten Standorte Deutschlands zu machen. So kämen wir der über allem stehenden Vision näher, die Natur selbst als unseren wichtigsten Katalysator zu nutzen. Eine so ausgerichtete Biotechnologie, Brücke zwischen der Technischen Chemie, dem Maschinenbau und der Biologie, könnte viele faszinierende neue Wirk- und Kunststoffe bereitstellen.

Andererseits bietet die Natur auch heute schon viele Produkte, die z.B. im Kunststoffbereich neuen Nutzungen zugeführt werden könnten – gezielte Forschung vorausgesetzt. Es handelt sich z.B. um Basismaterialien für neue Monomere und um funktionale Polymere. Sie alle kommen heute aber wegen unserer (noch) auf fossile Rohstoffe fixierten Produktionsketten nicht im möglichen Umfang zum Einsatz. Eine Gruppe dieser Polymere, die viele faszinierende Eigenschaften aufweist, sind die so genannten Polyelektrolyte. Hierbei handelt es sich um Kettenmoleküle, die salzartige Gruppen chemisch angebunden an ihren Polymerketten tragen.

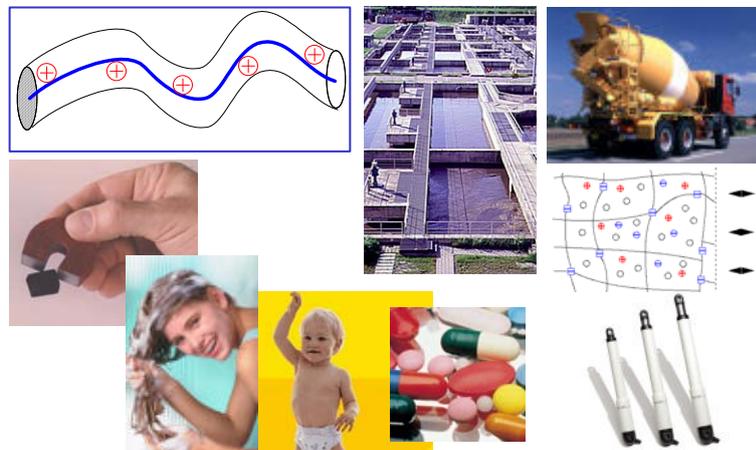


Abbildung 22: Polyelektrolyte als „intelligente“ funktionale Polymere

Beispielsweise führt die Fähigkeit der Polyelektrolyte, Wasser und polare Oberflächen von Feststoffen mit enormer Festigkeit zu binden, dazu, dass sie in sehr vielen Bereichen unseres täglichen Lebens präsent sind – allerdings oft unbemerkt. Sie vermitteln z.B. Haarshampoos viele ihrer Wirkungen – vom Festigen bis zur Kämmhilfe. In Windeln treten sie als Superabsorber auf, in Tabletten als Sprengmittel oder zur gezielten Wirkstoff-Freisetzung (Magen- oder Darmverfügbarkeit, Retard-Formulierungen o.ä.). Auch die Abwasserklärung ist ohne Polyelektrolyte kaum denkbar. Hier sorgen die geladenen Polymerketten für das Verkleben der kleinen, nicht sedimentierenden Schwebstoffteilchen und beschleunigen den Klärprozess. Auch für die Bauingenieure sind Polyelektrolyte zentrale Hilfsstoffe. Sie sorgen für die richtige Verarbeitungs-Konsistenz von Mörtel, Gips und Beton ebenso wie für die richtigen Abbindezeiten und die Endfestigkeit der Werkstoffe. In Waschprozessen wirken sie der Verkalkung von Kleidung und Heizelementen entgegen. Die unterschiedlichen Ursachen dieser Effekte, z.B. die Beeinflussung des Kristallitwachstums, sind heute erst rudimentär verstanden.

Neben dem Wunsch nach einem tieferen Verständnis der den Polyelektrolyt-Wirkungen zugrunde liegenden molekularen Mechanismen generieren die mannigfachen Polyelektrolyteigenschaften viele Visionen. Beispielsweise kann man das starke Quellen von Polyelektrolyten auch durch Licht stimulieren und im Dunkeln wieder rückgängig machen. Ist der Prozeß schnell genug, ergeben sich daraus Möglichkeiten, kleinste Motoren über Lichtblitze und den damit verbundenen Quell-Entquell-Prozessen anzutreiben. Mögliche Anwendungen wären z.B. Fräsen zum Öffnen verkalkter Blutgefäße. Ein Fräskopf am Ende einer Lichtleitfaser

könnte, ausgehend von einer unkritischen Stelle im Körper, durch die Blutbahn an die betroffene Stelle gesteuert und der „Polyelektrolytmotor“ dort durch Licht betrieben werden. Eine solche Konstruktion ließe sich viel besser miniaturisieren und wäre viel flexibler als über mechanische Wellen betriebene. Eine andere Anwendung der starken Polyelektrolyt-Quellung könnten künstliche Muskeln mit erheblicher Kraftentfaltung sein, die in verschiedenen Bereichen unserer heutigen Antriebstechnik Einsatz fänden.

Nachwachsende Rohstoffe können aber nicht nur in Form von Polyelektrolyten attraktiv sein. Wie angedeutet, leben wir heute mit unserer fossilen Rohstoffbasis auf Kosten sehr vergänglicher Ressourcen. Es wird daher die Notwendigkeit kommen, sich von dieser Rohstoffquelle zu lösen und nachwachsende Rohstoffe für technische Prozesse besser zu nutzen.



Abbildung 23: Eine neue Materialbasis auf dem Fundament nachwachsender Rohstoffe

Und auch hier spielen Katalysatoren, Wirkstoffe und Polymere zentrale Rollen. Was alles mit natürlichen Polymeren möglich ist, zeigt die Natur beeindruckend z.B. anhand des Holzes, einem höchstspezialisierten, hochkomplexen Polymercompound. Entscheidend wird sein, Verfahren zu erlernen, die es möglichst bald erlauben, den Produkten auf Erdölbasis zu konkurrenzfähigen Preisen solche aus nachwachsenden Rohstoffen entgegenzustellen. Je früher man dies schafft, umso länger werden wir auch die petrochemische Basis für nur hieraus Herstellbares zur Verfügung haben. So sollten wir z.B. lernen, Tenside und andere Hilfsmittel des täglichen Lebens aus nachwachsenden Rohstoffen zu generieren – ein starkes Anliegen z.B. auch im Ernst Berl-Institut.

Ich hoffe, ich konnte ihnen einen kleinen Einblick in das zu geben, was zumindest aus meiner Sicht lohnende Ziele in den Bereichen Katalyse und Kunststoffe sind. Sicherlich ist die Liste weit weg von Vollständigkeit, und manche Vision, die hier aufgezeigt wurde, mag sich bei näherem Hinsehen als nicht praktikabel erweisen. Dennoch, ohne das Wagnis, eine solche Vision beim Namen zu nennen, wird keine Diskussion darüber starten und letztlich auch keine Überprüfung. Entsprechend ist alles, was ich Ihnen heute vorgestellt habe, aus einer Momentaufnahme entstanden und kann aufgrund anderer Alternativen bald seine Bedeutung verlieren. Sicher bleibt aber die immer größere Bedeutung von Katalyse und Kunststoffen und deren Eindringen in immer weitere Bereiche unserer modernen Welt. Es sind daher zentrale Themen auch für die TUD, und es wird für diesen Hochschulstandort mitentscheidend sein, wie man in Zukunft damit verfährt. Ich jedenfalls plädiere für eine effiziente Bündelung der bislang noch recht weit gestreuten Kompetenzen und ihre Ergänzung an zentraler Stelle. Mit unseren Chemikern, Analytikern, Materialwissenschaftlern, Biologen und Ingenieuren hätten wir dann beste Chancen zur Besetzung einer Spitzenposition in diesem weiten Feld. Ich hoffe, wir verstehen es, diese Chance zu nutzen. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen einen schönen Abend und danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

**Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Vorsitzender**

Lieber Herr Rehahn,

ich darf mich zunächst einmal, ich nehme an, im Namen aller dafür bedanken, dass Sie so einen engagierten zündenden Vortrag gehalten haben. Ich muss ehrlich sagen, ich habe noch nie so plastisch, wie gerade bei Ihrer Einführung gesehen, wie man Kunststoffe erklären kann, das waren wunderschöne Beispiele, und ich glaube, ganz besonders unter dem Blickwinkel, dass wir dieses Jahr das Jahr der Chemie haben, haben Sie uns so nebenher durch alle diese vielen Beispiele eigentlich mal wieder vorgeführt, wie stark wir von der Chemie abhängen, wie stark die Chemie verbreitet ist und wie stark die oft so verpönten Kunststoffe, als Plastik verschrien, in unserer modernen Welt vertreten und nicht mehr wegzudenken sind. Das andere, was natürlich sehr fordernd, einladend und zukunftssträchtig ist, ist die Aufforderung zur interdisziplinären Zusammenarbeit. Ob sie die einzelnen naturwissenschaftlichen oder Ingenieurdisziplinen nehmen, ob Hochschulen oder andere Forschungsinstitute, oder die Industrie, wir alle werden auf Jahre hinaus mit begrenzten Ressourcen zu leben haben, vor allem Dingen unter knappen Finanzmitteln. Langfristig brauchen wir dazu andere Rohstoffbasen. Wir sind gezwungen, wenn wir das ganze Thema Umwelt uns anschauen, zu wirklich neuen Lösungen zu kommen und die einzige Möglichkeit, dabei langfristig Erfolg zu haben, ist einfach Ressourcen zu bündeln und zu verhindern, dass jeder als einzelner oder als Fachgebiet alleine vor sich hin forscht. Insofern haben Sie uns einen sehr gelungenen, fassettenreichen Vortrag gehalten und uns vorgeführt, wo all die Probleme unserer Gesellschaft liegen und wie wir sie lösen können, zumindest, wie wir versuchen können, mit völlig anderen Wegen, als in der Vergangenheit diese Lösungen zu erreichen.

Ich darf mich noch einmal recht recht herzlich bedanken, und sie alle noch einladen zu bleiben. Wir haben noch einen kleinen Imbiss und ansonsten hoffe ich, dass ich möglichst viele von ihnen bei der nächsten Versammlung wieder zu sehen. Nochmals vielen Dank für ihr Kommen und vielen Dank, dass sie auch so lange heute hier geblieben sind.

Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel  
(Vorsitzender)

Dipl.-Ing. Rainer Müller-Donges  
(Schatzmeister und Schriftführer)

**VEREINIGUNG VON FREUNDEN DER TECHNISCHEN  
UNIVERSITÄT ZU DARMSTADT E. V.**  
Ernst-Ludwigs-Hochschulgesellschaft

**Geschäftsstelle und Postanschrift:** Schlossgartenstraße 7, 64289 Darmstadt,  
Gebäude S2/15, Zimmer 31

**Telefon und Fax:** 06151/21308, **TUD intern:** 16 4144

**Email:** Schreyer@Freunde.TU-Darmstadt.de  
Sekretariat@Freunde.TU-Darmstadt.de

**Ehrenpräsident:** Dr.rer.pol. Dr.-Ing.E.h. Dr.phil.h.c. Kurt Werner, Darmstadt

**Vorstand:** Vorsitzender: Dr.-Ing. Karlheinz Nothnagel, Darmstadt  
Stellv.Vorsitzender: Professor Dr.-Ing. Dietmar Gross  
Schatzmeister und  
Schriftführer: Dipl.-Ing. Rainer Müller-Donges, Darmstadt

**Vorstandsrat:** Vorsitzender: Professor Dr.-Ing. Hartmut Fueß, Darmstadt  
Stv. Vorsitzender: Professor Dipl.-Ing. Horst H. Blechschmidt, Darmstadt  
Schriftführer: Professor 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 Universität 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 Universität,
3. durch Bewilligung von Mitteln zur Lösung bestimmter wissenschaftlicher, technischer und künstlerischer Aufgaben in Forschung und Lehre,
4. durch Bildung von Ausschüssen zur Bearbeitung wichtiger Fragen, zur Mitarbeit in Instituten, zur Beratung der Universität 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 wissenschaftliche Leistungen sowie
7. von Preisen für besondere Verdienste (Erfolge) in der akademischen Lehre.

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 EURO 100,00
- b) Behörden und Verbände früherer Universitätsangehöriger EURO 50,00
- b) Einzelmitglieder einschl. Universitätsangehöriger EURO 30,00
- c) Pensionäre und Emeriti EURO 20,00
- d) Absolventen der TUD sind im Abschlussjahr für das bei der Anmeldung laufende Geschäftsjahr beitragsfrei. Für die nächsten zwei Jahre beträgt der Mindestbeitrag EURO 5,00 pro anno, der sich in den dann folgenden Jahren auf den regulären Mindestbeitrag für Einzelmitglieder, d.h. auf EURO 30,00 erhöht.

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

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

**Konten der Vereinigung von Freunden:**

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

Dresdner Bank AG Darmstadt  
Nr. 1 756 990 00 (BLZ 508 800 50)

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

**Bankkonten für empfangerbemittelte Spenden:**

Deutsche Bank AG Darmstadt  
Nr. 0 281 121 (BLZ 508 700 05)

Dresdner Bank AG Darmstadt  
Nr.1 756 990 01 (BLZ 508 800 50)

**Steuerliche Abzugsfähigkeit**

Wir weisen unsere Freunde und Förderer darauf hin, dass alle Zuwendungen an unsere Vereinigung im Rahmen der dafür bestehenden Vorschriften wegen der anerkannten Gemeinnützigkeit steuerlich abzugsfähig sind. Entsprechende Spendenbescheinigungen stellen wir gern zur Verfügung.