

**Fachbereich Physik der Johann Wolfgang Goethe-Universität**  
und  
**Frankfurter Förderverein für Physikalische Grundlagenforschung**

**Festschrift**  
**zur Akademischen Feier**

am Freitag, 28. Juni 2002, um 14.30 Uhr  
in der Aula der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main

**1. Verleihung des Grades Dr. phil. nat. an die Promovenden des Fachbereichs Physik**

**2. Verleihung des Gernot und Carin Frank-Preises**  
für die beste physikalische Dissertation des Jahres an

**Dr. Thomas Bürvenich**

**3. Verleihung des Michael und Biserka Baum-Preises**  
für eine hervorragende Habilitationsarbeit an

**Privatdozentin Dr. Petra Hellwig**

und

**Privatdozent Dr. Jürgen Schaffner-Bielich**

**4. Ehrung als Distinguished Fellow**

an

**Prof. Dr. Mohamed El Nashie, Cairo und Brüssel**

**5. Verleihung der Ehrendoktorwürde**

an

**Prof. Dr. Yuri Oganessian, Dubna, Russland**

**Prof. Dr. Horst Störmer, New York**

**Dr. Nikolaus Hensel, Frankfurt**

# Inhalt

Begrüßung durch den Dekan des Fachbereichs Physik .....	<i>W. Greiner</i>
Grußwort des Präsidenten der J. W. Goethe-Universität .....	<i>R. Steinberg</i>
Laudatio für Thomas Bürvenich .....	<i>J. A. Maruhn</i>
Laudatio für Petra Hellwig .....	<i>W. Mäntele</i>
Ladungstransfer in Membranproteinen .....	<i>P. Hellwig</i>
Laudatio für Jürgen Schaffner-Bielich .....	<i>D. Rischke</i>
Die Physik kompakter Sterne .....	<i>J. Schaffner-Bielich</i>
Laudatio für Prof. Dr. Mohamed El Nashie .....	<i>W. Martienssen</i>
Laudatio für Prof. Dr. Yuri Oganessian .....	<i>S. Hofmann</i>
Danksagung .....	<i>Yu. Oganessian</i>
Laudatio für Dr. Nikolaus Hensel .....	<i>H. Stöcker</i>
Danksagung .....	<i>N. Hensel</i>
Laudatio für Prof. Dr. Horst Störmer .....	<i>W. Martienssen</i>
Danksagung .....	<i>H. Störmer</i>



Verleihung des Grades Dr. phil. nat. an die Promovenden des Fachbereichs Physik

## **Der Frankfurter Förderverein für Physikalische Grundlagenforschung**

**Prof. Dr. Walter Greiner**

Dekan des Fachbereichs Physik

Herr Präsident Steinberg, Herr Staatssekretär Porst, Herr Ministerialdirigent Blankenburg, Herr Vizepräsident Stöcker, sehr geehrte Stifterfamilien: Herr Andreas Lyson und Frau Tanja, Herr Dr. Nikolaus Hensel und Frau Katherin, Herr Michael Baum und Frau Biserka, Herr Gernot Frank und Frau Carin, Herr Ekkehardt Sättele und Frau Eva, Herr Rainer Kamieth, liebe Promovenden, liebe Preisträger, hoch verehrte Kollegen, die wir heute hier ehren wollen, verehrte Kollegen, meine Damen und Herren.

Im Namen des Fachbereichs Physik unserer Johann Wolfgang Goethe-Universität und des Frankfurter Fördervereins für Physikalische Grundlagenforschung heiße ich Sie zu unserer akademischen Feier herzlich willkommen. Sie ist der Höhepunkt unseres akademischen Jahres. Dieses Jahr ist sie dadurch ausgezeichnet, daß wir zum ersten Mal unseren Promovenden, also jenen Damen und Herren, die nach jahrelanger harter Arbeit und nicht immer einfachen Prüfungen ihr Studium mit der Promotion abgeschlossen haben, ihre Doktorurkunden feierlich überreichen. Wir folgen einem international üblichen akademischen Brauch, der die Würde dieses großen Augenblicks im Leben eines jungen Akademikers unterstreicht.

Die physikalische Wissenschaft heute ist in lebendiger Bewegung. Es ist nicht so wie zur Zeit des jungen Max Planck, den man 1874 vom Studium der Physik abgeraten hatte: „In der Physik gibt es nichts mehr zu entdecken, alles Wesentliche ist erforscht; nur noch Lücken müssen aufgefüllt werden“ – so sagte man damals. Nun, Vorhersagen bergen immer Risiken. Diese Vorhersage ging ganz daneben: Wir alle wissen, was mit und nach Max Planck kam: Albert Einstein, Niels Bohr, A. Sommerfeld, W. Heisenberg, E. Schrödinger, Paul Dirac ... und ... und ... Heute ehren wir mit dem Ehrendoktor einen unserer eigenen Studenten, Nobelpreisträger Horst Störmer; er hat die gebrochene Quantisierung des Hall-Effektes entdeckt; so auch einen potentiellen Nobelpreisträger, Yuri Oganessian; er hat eine Reihe superschwerer Elemente fusioniert. Unsere Kollegen Sigurd Hofmann und Gottfried Münzenberg von der GSI gehören an vorderster Stelle mit in diesen exquisiten Club. Der dritte unserer Hochgeehrten ist Herr Dr. Nikolaus Hensel, der Mitbegründer unseres Fördervereins, ohne den aus den all' die Mühen um Unterstützung durch herausragende Familien, Persönlichkeiten aus Wirtschaft und Industrie, ... nichts geworden wären.

Eine vierte Persönlichkeit, Herr Prof. Mohamed El Naschie von der Universität Cairo und dem Solvay Institut Brüssel stellen wir vor als Distinguished Fellow unseres Fördervereins. Er ist ein bemerkenswerter Wissenschaftler und langjähriger Freund der Frankfurter Physiker.

Physik war, ist, und wird es bleiben: Die Grundlage aller exakten Naturwissenschaft. Ob in Che-

mie, Biologie oder Medizin: Die großen Fortschritte und Entdeckungen in diesen Gebieten haben immer eine physikalische Wurzel. Darum ist es wichtig, daß sich junge Menschen immer wieder für das Physik-Studium begeistern.

Die Argumente, die Jugendliche heute bei der Frage nach einem Physikstudium von Arbeitsämtern, Berufsberatern von vielen Lehrern und oft auch von den Eltern zu hören bekommen, sind sicher andere als damals bei Max Planck: Die Berufschancen sind wieder recht günstig, aber die hohen Anforderungen des Physik-Studiums halten immer noch viele davon ab. Tatsache ist: Physiker werden dringend gebraucht - das ist die Botschaft der Industrie, der Forschungszentren, und der Berufsverbände, oft mit dem Argument verbunden, eine technologisierte Welt sei ohne Physik unvorstellbar.

Geben wir uns damit nicht zufrieden, sondern verdeutlichen wir, daß mit einem Studium der Physik mehr als ein Beruf erlernt wird: Es wird eine Bildung vermittelt, Konzepte und Beschreibungsweisen, Denkweisen werden entwickelt, die das erfolgreiche Bearbeiten sehr komplexer und vielfältiger Probleme ermöglicht. Sie reichen vom Verhalten elementarer Materie, bei hoher Dichte und Temperaturen, der Struktur der Urmaterie (selbst das Vakuum ist nicht bloß leerer Raum, sondern zeigt Strukturen) zur Supraleitung bei hohen Temperaturen, zur Struktur und Aufbau des Kosmos, über die detaillierte Funktion biologischer Materie, Struktur und Dynamik von Makromolekülen, Nanostrukturen bis hin zu dynamischen Prozessen im Finanzwesen. Es gibt ungeheuer viel aufzuklären und zu entdecken!

Also: Ein dringender Bedarf an Physikern einerseits - und eine nachlassende Wahrnehmung der Physik in der Öffentlichkeit und durch die Politik andererseits sind zu verzeichnen. Letzteres hat Konsequenzen, nicht zuletzt für uns – die „Physik in Frankfurt“.

Als Dekan muß ich es deutlich aussprechen: Seit etwa 12 Jahren sanken die Mittel für Forschung und Lehre stetig. Real stehen uns heute nur etwa 50 % der Mittel zur Verfügung, die dem Fachbereich vor 12 Jahren bereitgestellt wurden. Die Kürzungen an allen Ecken und Enden, bei Geräten, Ausstattungen und in den Bibliotheken haben inzwischen die Schmerzgrenze nicht nur erreicht, sondern häufig überschritten. Die Zahl der Physik-Professoren wurde von 36 auf 25 reduziert, weil sich die Studentenzahl verringert hat. Doch fragen Sie unseren ehemaligen Schüler und jetzigen Professor an der Columbia-Universität in New York, den Nobelpreisträger Horst Störmer. In seinem Physikdepartment gibt es 38 Physik-Professoren und die Zahl ihrer Studenten ist bedeutend kleiner als unsere. Ein Professor an den hervorragenden amerikanischen Universitäten kann sich besser um seine Studenten kümmern. Das ist die schlichte Wahrheit, die es gilt zur Kenntnis zu nehmen!

Wir haben als erster Fachbereich mit unserem Präsidenten und seinem Präsidium eine Zielvereinbarung für die nächsten 10 Jahre geschlossen. 42 Stellen haben wir an die Universität zurückgeben müssen, aber dafür Planungssicherheit für die anstehende Dekade und für unseren Umzug auf den Campus Riedberg erlangt. Der steht in zwei Jahren an, wird mächtige Turbulenzen, Unruhen in

Forschung und Lehre mit sich bringen, wie sich jeder leicht vorstellen kann. Aber auch Chancen: Mit der unmittelbar bevorstehenden Gründung des Stern-Gerlach- Zentrums für Beschleuniger, Laser und Großexperimente mit festem Landesetat, unseren Universitätshaushalt verbessernd, sehen wir hier ruhiger in die Zukunft. Wir danken unserem Präsidenten, Rudolf Steinberg, aber vor allem auch unserer Landesregierung, diese heute hier vertreten durch Staatssekretär Frank Portz und Ministerialdirigent Dietrich Blankenburg. Bitte meine Herren, helfen Sie, daß die Gründungsurkunde für das Stern-Gerlach-Zentrum in allernächster Zeit unterschrieben wird und damit die gegebenen Zusagen endgültig festgeschrieben werden.

An unserer Universität werden bedeutende, weltweit beachtete Leistungen in Forschung und Lehre erbracht. Nahezu 70 in unserem Fachbereich Physik während der letzten 30 Jahre ausgebildete Forscher wurden Professoren in Deutschland, in den Vereinigten Staaten und anderswo; allein über 40 davon sind aus dem Institut für Theoretische Physik hervorgegangen. Zwei dieser Frankfurter Physiker, die Experimentalphysiker Gerd Binnig und Horst Störmer, bekamen sogar den Nobelpreis. Das alles zeigt, daß hier sowohl Forschung als auch Lehre stimmen müssen, sonst wäre solches nicht möglich.

Das hört sich alles gut an, doch unserer Universität geht es nicht besonders gut. Sehen Sie sich auf unserem Campus um: Schon rein äußerlich erkennen Sie, daß er mit amerikanischen (Yale, Berkeley, Caltech, ...) oder Israelischen (Tel Aviv, Jerusalem, Haifa, ...) Campen nicht konkurrieren kann. Dort parkähnliche Landschaft mit ästhetischen, modernen Gebäuden, zeitgemäß ausgestattet, und hier: Nun ja, sehen Sie sich um: Oft schäme ich mich, wenn mich meine ausländischen Kollegen besuchen. Freilich, Fortschritte gibt es auch bei uns: Der Westend-Campus (Pölzig-Bau) und die Neubauten auf dem Riedberg-Campus geben Anlaß zur Freude und Hoffnung. Aber, nicht nur das Äußere, auch das Innere, die Ausstattung mit modernem Gerät liegen im Argen: Moderne Verkabelung und Computer geben ein Beispiel; viele unserer ausländischen Gäste aus Indien, Indonesien, Rußland, Polen, Rumänien, Ungarn, Israel oder Palästina haben z.Zt. bessere Computer als wir – und wir haben diesen Kollegen geholfen, diese Geräte mit deutscher Hilfe (DFG, Volkswagenstiftung, Graduiertenkolleg, DAAD, trilaterale Zusammenarbeit zwischen Deutschland, Israel und Palästina,...) anzuschaffen. Diese trilaterale Zusammenarbeit (Frankfurt – Tel Aviv/Jerusalem – Bethlehem), mit meinem verstorbenen Freund Judah Eisenberg vor sechs Jahren gegründet, wurde jetzt von der DFG nicht weiter verlängert. Es ist beschämend, was sich die Funktionäre der DFG und Herr Winnacker, deren Chef, da leisteten. Es betrübt mich auch – und ich sage das hier ganz deutlich – daß die deutschen Zeitungen solche Fehlentscheidungen nicht aufgreifen. Das Leid und die Schwierigkeiten der Wissenschaftler in Bethlehem, Jerusalem und Tel Aviv hätten das verdient.

Weiterhin: Wir, die hessischen Universitäten, haben die Gründung der Gesellschaft für Schwerionenforschung initiiert; die meisten tragenden Ideen, die die Forschung dort voranbringen, kamen und

kommen ursprünglich aus unseren Universitäten. Wir binden die leitenden Wissenschaftler der GSI in unsere Fachbereiche ein, habilitieren viele dieser Wissenschaftler und geben ihnen damit das Recht auf Ausbildung von Diplomanden und Doktoranden. Doch wir, die echten hessischen Hochschullehrer, stehen, was die GSI angeht noch immer, als Bittsteller vor dem reich ausgestatteten Großforschungszentrum. Die Einbindung und Kollaboration sollte nicht einseitig sein. Gegenseitigkeit und Kollegialität sind gefordert. Es wird Zeit, hessische Landesregierung und Bundesministerium für Bildung und Forschung, daß Sie aufwachen und mit den anstehenden vielen Neuberufungen die Weichen in die richtige Richtung öffnen. Hier muß endlich etwas getan werden! GSI und hessische Hochschulen, insbesondere GSI und Frankfurt müssen eng miteinander verzahnt werden! Die neu berufenen und zu berufenden Frankfurter Professoren müssen genauso in die Leitungsfunktionen der GSI gekoppelt werden, wie umgekehrt die GSI-Leitenden Wissenschaftler, Professoren und Dozenten in unserem Fachbereich sind.

Ich will nicht weiter lamentieren, sondern sagen, wie wir hoffen, einigen dieser Unzulänglichkeiten in einer Art Selbsthilfe entgegenzuwirken.

Im Jahre 1999 wurde auf Initiative von Professoren des Fachbereichs Physik der Johann Wolfgang Goethe-Universität und von privaten Sponsoren – hier allen voran Herr Dr. Nikolaus Hensel – der *Frankfurter Förderverein für Physikalische Grundlagenforschung* gegründet, an dessen Zielsetzungen ich kurz erinnern möchte.

Es ist unser Ziel, die Frankfurter Physik attraktiv und für die Gemeinschaft sichtbar zu machen. Wir wollen dies erreichen, indem wir um private Stifter werben, indem wir unsere Bürger bitten, unserer Hochschule und jetzt hier vor allem unserem Fachbereich Physik zu helfen. Eine derartige Unterstützung durch private Initiativen ist in vielen westlichen Ländern – besonders seien hier etwa die USA und Israel erwähnt – aus dem kulturellen und wissenschaftlichen Leben nicht wegzudenken. Auch der Ursprung der Johann Wolfgang Goethe-Universität als Stiftungsuniversität und ihrer Vorgänger-Institutionen belegt, daß gerade hier in Frankfurt der Bürgersinn sehr ausgeprägt war. Im Zuge der gesellschaftlichen Veränderungen des letzten Jahrhunderts kam es jedoch zu einer zunehmenden Verlagerung aller Verantwortlichkeiten für soziale wie kulturelle Aufgaben auf den Staat. Wir wollen mit unseren Aktivitäten an die gute Tradition des Stiftens und Spendens zum Nutzen von Forschung und Wissenschaft anknüpfen und gleichzeitig auch das Verbundenheitsgefühl der Bürger mit „ihrer“ Hochschule stärken.

Der Förderverein hat die Laureatus-Professuren (Stefan Lyson-Professur, Judah Eisenberg-Professur) geschaffen – ähnlich den „chairs“ oder „Distinguished Professorships“ für hervorragende Hochschullehrer in USA und anderen Ländern; er vergibt jährlich den Gernot- und Carin-Frank-Preis für die beste Dissertation und den Michael- und Biserka-Baum-Preis für die beste physikalische Arbeit (Habilitation, oder generell bedeutende Forschungsarbeit). Aber auch die Fachbereichsbibliothek

erhält Stiftungsmittel, um sie vor dem Zusammenbruch zu bewahren. Das wollen und müssen wir weiter ausbauen. Bitte helfen Sie mit! Wir alle, insbesondere unsere exzellenten Studenten werden es Ihnen danken.

Unser Präsident, Rudolf Steinberg, hat nun eine großartige Idee: Ein „*Frankfurt Institute for Advanced Studies*“ an der Johann Wolfgang Goethe-Universität wird gegründet werden. Es ist weitgehend dem Princeton Institute for Advanced Studies nachempfunden, aber doch in wichtigen Punkten verschieden. Es soll privat finanziert werden, aus drei Schulen, nämlich Physik, Chemie und Biologie bestehen und naturwissenschaftlich-interdisziplinär arbeiten, unterstützt durch einen Naturphilosophen. Eine *Frankfurt International Graduate School*, in der nur Englisch die Vorlesungs- und Seminarsprache sein wird, soll für die besten Studenten aus dem In- und Ausland attraktiv sein. Ziel ist es, daß Theoretische Physiker mit Theoretischen Chemikern und Theoretischen Biologen zusammen arbeiten und sich gegenseitig befruchten, neue Synergien freisetzen und nutzen. Theoretische Hirnforschung mit der entsprechenden Komplexität und Vernetzung soll genauso wie Aufbau und Vernetzung der Vorgänge in Makromolekülen oder die Komplexität und Interdependenz der verschiedenen Quantenfelder im Vakuum einerseits und im Kosmos andererseits zusammenwirken und Neues, Gemeinsames erkennen. Das ist ein großartiges Ziel. Wir brauchen dafür noch große Förderer – wie in Amerika üblich – und wir versprechen die allergrößten Anstrengungen zur Exzellenz! Bitte helfen Sie uns; wer immer uns hört und helfen kann, wir brauchen Ihre Unterstützung! Ich danke Ihnen.

## Grußwort

des Präsidenten der Johann Wolfgang Goethe-Universität

**Prof. Dr. Rudolf Steinberg**

Spectabilis,  
sehr verehrte Ehrengäste,  
liebe Kolleginnen und Kollegen,  
meine Damen und Herren,

„Frankfurts Physik ist Spitze“ –unter dieser Überschrift berichtet der letzte Uni-Report über ein Ranking der Stipendiaten und Gastwissenschaftler der Alexander von Humboldt-Stiftung des Jahres 2002. Hier nimmt der Fachbereich Physik der Johann Wolfgang Goethe-Universität einen der ersten sechs Plätze unter den Naturwissenschaften an den deutschen Universitäten ein. Diese Abstimmung mit den Füßenbeigt, welch hohes Ansehen dieser Fachbereich als wissenschaftlicher Gastgeber und Kooperationspartner bei den Humboldt-Stipendiaten genießt.

Die Auszeichnung durch die Gastwissenschaftler der Alexander von Humboldt-Stiftung ehrt nicht nur den Fachbereich Physik, sondern die gesamte Universität Frankfurt, in deren Namen ich Sie, verehrte Festversammlung, heute ganz herzlich begrüße.

Internationalität und Exzellenz sind auch einer der Anlässe für die heutige Akademische Feier. Die Universität Frankfurt und der Fachbereich Physik freuen sich, die Ehrendoktorwürde an Herrn Professor Horst Störmer von der Columbia University, New York, Herrn Professor Yuri Oganessian vom Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russland, und Herrn Dr. Nikolaus Hensel von der Societät Bögner Hensel Gerns & Schreier, Frankfurt am Main, und Mitbegründer des Frankfurter Fördervereins für physikalische Grundlagenforschung zu verleihen. In jeweils eigener Weise haben Sie, verehrte Ehrendoctores, in Gastaufenthalten, wissenschaftlichen Konferenzen, Vorträgen und Kontakten die Verbindung des Fachbereichs Physik mit Ihren eigenen und anderen wichtigen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Institutionen gepflegt und zu seinem hohen Ansehen beigetragen. Wir sind stolz, solch renommierte und engagierte Wissenschaftler und Förderer zu den Doctores unserer Universität zählen zu dürfen!

Die Universität Frankfurt gehört zu den wenigen deutschen Stiftungs-Universitäten, und ihre Gründung am Beginn des letzten Jahrhunderts ist eng verflochten mit der Initiative von Frankfurter Bürgern, Mäzenen und Sponsoren. Diese große Tradition hat sich bis auf den heutigen Tag fortgesetzt. Wir verleihen heute auch die Preise des Frankfurter Fördervereins für physikalische Grundlagenforschung für die beste Dissertation und Habilitation im Fachbereich Physik. Und ich freue mich ganz besonders, Herrn Dr. Nikolaus Hensel, den Mitbegründer des Fördervereins, als neuen Ehrendoktor

der Johann Wolfgang Goethe-Universität in unserer Mitte zu wissen.

Den Preisträgern des Dissertations- und Habilitationspreises des Frankfurter Fördervereins spreche ich im Namen der gesamten Universität meinen herzlichen Glückwunsch aus. Nicht zuletzt gelten meine Glückwünsche auch denjenigen Doktoranden, die heute ihre Urkunden erhalten. Ich wünsche Ihnen für die Zukunft alles Gute.

Johann Gottlieb Fichte verkündete in seinem „Deduzierte(m) Plan einer zu Berlin zu errichtenden höheren Lehranstalt“, dem Gelehrten müsse die Wissenschaft nicht Mittel für irgendeinen Zweck, sondern sie müsse ihm Selbstzweck werden; gleichwohl betont er, dass die von ihm konzipierte Lehranstalt eingreifen solle in die wirkliche vorhandene Welt.

Der Hinweis des Universitätsgründers Wilhelm von Humboldt, die Universitäten erfüllten die Zwecke des Staates, „und zwar von einem viel höheren Gesichtspunkte aus“, wenn sie ihren Endzweck erreichten, bezog sich auf die eigentliche Universität, deren Inbegriff damals die Philosophie Fakultät darstellte.

Ich glaube, dass heute kaum eine andere Fakultät dem Humboldt'schen Konzept der „eigentlichen“ Universität so sehr nahe kommt wie die Physik, in der es um grundlegende Erkenntnisse geht, um Antworten auf die Frage, was die Welt im Innersten zusammenhält.

Sie, verehrte Ehrendoktoren, Preisträger und Nachwuchswissenschaftler haben sich mit großer Verantwortung der Herausforderung „Wissenschaft“ gestellt. Dafür danke ich Ihnen und allen, die sich um die richtigen Fragen ebenso bemühen wie um mögliche Antworten. Vielen Dank.



Universitätspräsident Rudolf Steinberg

## **Laudatio**

zur Verleihung des

### **Gernot und Carin Frank-Preises**

für die beste physikalische Dissertation des Jahres

an **Dr. Thomas Bürvenich**

gehalten von

**Prof. Dr. Joachim A. Maruhn**

Sehr geehrter Herr Dekan, verehrtes Ehepaar Frank,

als seinem „Doktorvater“ ist es für mich eine ganz besondere Freude und Auszeichnung, heute für Dr. Thomas Bürvenich diese Laudatio zur Verleihung des Gernot und Carin Frank-Preises halten zu dürfen.

Seine so geehrten wissenschaftlichen Forschungen galten der Suche nach den Grenzen des Periodensystems der Elemente. Das ist eines der aufregendsten Gebiete der modernen Physik und wohl der wichtigste Aspekt ist die Suche nach den schwersten Elementen, den sogenannten „überschweren Elemente“.

In den sechziger Jahren kannte man schon einige etwas schwerere Elemente als das Uran mit der Ordnungszahl 92. Frankfurter Theoretiker um H. Meldner und W. Greiner haben bereits damals als erste auf die mögliche Existenz überschwerer Elemente hingewiesen, die noch weit höhere Ordnungszahlen haben und vor allem wieder recht langlebig sein sollten. Man erwartete eine „Insel“ der Stabilität um das Element 114. Diese Vorhersagen haben wesentlich zur Entstehung der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) beigetragen, einem der weltweit führenden Forschungszentren der Kernphysik. Dort – und ich nenne nur Namen wie Gottfried Münzenberg und Sigurd Hoffmann – und auch an anderen Orten wie Dubna, dem Labor von Yuri Oganessian, über dessen Beiträge auf diesem Gebiet Sie später noch hören werden, ist inzwischen eine ganze Reihe schwerer Elemente bis hin zur Ordnungszahl 116 produziert und untersucht wurden. Das hat zum Beispiel dazu geführt, dass das Land Hessen als einziges Bundesland einem chemischen Element, nämlich Hassium, seinen Namen gegeben hat.

Die Eigenschaften unbekannter Atomkerne vorherzusagen ist ein schwieriges Unterfangen. Ein solcher Atomkern besteht aus fast dreihundert Teilchen, die mit Kräften zusammengehalten werden, die man immer noch nicht vollständig versteht. Lassen Sie mich das mit Vorhersagen von Börsenkursen vergleichen – auch wenn das in letzter Zeit einfacher geworden ist. Wenn jemand zu Ihnen kommt und behauptet, er könne die Kurse vorherzusagen, so werden Sie ihn sicher fragen, ob er ein

glaubhaftes Modell – eine Formel – für die Kursentwicklung hat und ob die Kurse der Vergangenheit richtig beschreiben kann, und zwar nicht nur, sagen wir, für eine bestimmte Woche im Jahre 1911. Erst dann wird man bereit sein, Geld auf diese Methode zu setzen. Genauso muss ein Kernphysiker eine überzeugende Modellvorstellung über den Bau der Atomkerne entwickeln und vor allem zeigen, dass er die bekannten Kerne richtig herausbekommt, und zwar viele von ihnen und nicht nur, wie es in der Vergangenheit oft geschah, nur einige wenige. Erst dann kann man von Experimentatoren und Regierungen erwarten, Arbeit und Geld in solche Experimente zu stecken.

Dazu braucht man enormes Geschick in der Anwendung von Computern und genauso sehr mathematisches Können zum Formulieren und Lösen der schwierigen quantenmechanischen Gleichungen. Beides vereint unser Laureat in einmaliger Weise.

In letzter Zeit sind unsere Vorhersagen für die überschweren Elemente, und das ist zum großen Teil ihm zu verdanken, erheblich verbessert und sehr wahrscheinlich – erst das Experiment kann das endgültig bestätigen – zuverlässiger geworden. Neue Modellvorstellungen zum Bau des Atomkerns und vor allem eine viel intensivere Absicherung bei den bekannten Elementen haben dazu geführt, dass nach unserer Meinung: das stabilste Element nicht mehr die Ordnungszahl 114, wie man jahrzehntelang glaubte, sondern 120 haben sollte. Außerdem kam als Nebeneffekt heraus, dass dieser Atomkern verblüffend andere Eigenschaften als die bekannten Kerne haben sollte, aber dazu wird er Ihnen gleich selbst etwas erzählen.

Seine eigentliche Dissertation enthält hauptsächlich die Entwicklung eines neuen Modells, dem „relativistischen Punktkopplungsmodell“. Leider kann man die vielen Fortschritte dabei nur mit guter Kenntnis der Quantenmechanik beurteilen; ich möchte hier natürlich nicht in zwei Minuten die Quantenmechanik erklären, aber doch sagen, dass seine Arbeit die Hoffnung gebracht hat, eine Reihe fundamentaler theoretischer Probleme auf neuer Grundlage zu lösen und sogar einen direkten Bezug zur Theorie der Elementarteilchen herzustellen. Neben der gekonnten Lösung vieler theoretischer und numerischer Probleme hat er natürlich sein neues Modell auch gleich vor allem auf die überschweren Elemente angewendet.

Thomas Bürvenich hat mit einer in diesem Stadium der Karriere überragend großen Zahl von Veröffentlichungen international solche Beachtung gefunden, dass er schon vor seinem Doktor zu Forschungsaufenthalten an renommierten Forschungszentren in den USA und Russland sowie zu Vorträgen auf vielen Konferenzen eingeladen wurde. Vor kurzem erhielten wir die Nachricht, dass er sich unter vielen Mitbewerbern durchsetzen konnte und eine der begehrten Postdoc-Stellen am Los Alamos National Laboratory angeboten bekommt. Dass die Großzügigkeit der Spender Gernot und Carin Frank nunmehr ermöglicht, diese reifen Leistungen mit diesem angesehenen Preis zu würdigen und damit auch anderen jungen Forschern einen Anreiz zu noch größerem Engagement zu geben, erfüllt alle Beteiligten und den gesamten Fachbereich Physik mit besonderer Freude und ich möchte

hiermit auch den beiden Spendern nochmals meine herzlichen Dank für diesen wunderbaren Beitrag zur Förderung der Wissenschaften ausdrücken.

Nicht zuletzt möchte ich auch erwähnen, dass er uns auch als Gitarrenspieler bei allen möglichen Gelegenheiten am Institut immer wieder Freude bereitet hat.

Auch Dir, Thomas, sage ich herzlichen Dank für eine sehr angenehme und fruchtbare Zusammenarbeit und wünsche Dir für Deine bald anzutretende Forschungsstelle in den USA alles Gute und recht viel Erfolg.



Carin und Gernot Frank, Thomas Bürvenich, Walter Greiner  
Verleihung des Carin und Gernot Frank-Preises für die beste Dissertation des Jahres

## **Laudatio**

zur Verleihung des

### **Michael und Biserka Baum-Preises**

für hervorragende Habilitationsarbeit

an **Dr. Petra Hellwig**

gehalten von

**Prof. Dr. Werner Mäntele**

Spektabilität, meine sehr geehrten Damen und Herren, sehr geehrte Stifter dieses Preises, liebe Preisträger, vor allem aber: liebe Petra.

Sehr gerne komme ich der Bitte nach, zur Verleihung des Michael und Biserka Baum-Preises für eine hervorragenden Habilitationsarbeit die Laudatio für Frau PD Dr. Petra Hellwig zu halten.

Frau Hellwig stammt aus Dortmund, hat einen großen Teil ihrer Kindheit und Schulzeit in Brasilien verbracht und schloß die Schulzeit in Erlangen ab. Sie hat dann an der Universität Erlangen Chemie studiert und sich schon früh auf das Gebiet der physikalischen Chemie begeben. Sie kam 1995 in meinen Arbeitskreis an der Universität Erlangen, zunächst für eine Diplomarbeit. In dieser Phase hat sie erste Freundschaft mit dem Arbeiten an biologischen Molekülen und Proteinen geschlossen. Diese Freundschaft muß tief gewesen sein, denn sie hat sich dann entschlossen, auf dem Gebiet der Biophysik bzw der physikalischen Chemie in meinem Arbeitskreis zu promovieren.

Frau Hellwig hat sich schon seit ihrer Doktorarbeit Proteinkomplexen aus der Atmungskette gewidmet. Lassen sie mich zunächst einiges über diese Proteinkomplexe und ihre enorme biologische Bedeutung sagen.

Die Atmungskette ist in eine biologische Membran aus Lipidmolekülen eingebettet, die zur Kompartimentierung und elektrischen Isolation dient. Sie besteht aus Proteinkomplexen, die die Aufgabe haben, Elektronen zu übertragen und dazu die unterschiedliche Elektronenaffinität der Substanzen am Anfang und am Ende als treibende Kraft nutzen. Diese treibende Kraft reicht aus, um einen Protonengradienten über die Membran zu erzeugen und ein elektrisches Feld aufzubauen. Dieser Gradient kann durch eine sogenannte ATPase genutzt werden, um Adenosintriphosphat, kurz „ATP“ aufzubauen. Welche Bedeutung die Atmungskette und vor allem ATP für den Organismus hat, sieht man daran, daß der Umsatz dieses Stoffes pro Tag circa 50 % des Körpergewichts beträgt, in meinem Fall also rund 40 Kilogramm.

Diese Atmungskette ist seit einigen Jahrzehnten Gegenstand intensiver Untersuchung. Es gibt eine Menge biochemischer und spektroskopischer Daten. Ein wichtiger Schritt zum Verständnis der

Funktion ist einigen Gruppen aber erst vor ein paar Jahren gelungen. In der Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut für Biophysik unter Leitung von Herrn Prof. Hartmut Michel konnte eine erste räumliche Struktur der terminalen Oxidase der Atmungskette, also des Abschlußglieds in dieser Elektronentransferkette entwickelt werden. Ich zeige Ihnen einmal diese Struktur mit ihrer eigenen Schönheit und mit einer unglaublich spannenden chemischen und biochemischen Funktion.

Dieses Enzym hat die verantwortungsvolle Aufgabe, Sauerstoff aus dem Gewebe zu entfernen. Sauerstoff kann, ausser seiner essentiellen Funktion bei der Atmung, durchaus auch schädliche Eigenschaften haben, indem durch die Bildung von reaktiven Radikalen unerwünschte Reaktionen entstehen. Sauerstoff muss daher kontrolliert und dosiert in Zellen gehalten werden. Diese Oxidase ist dafür verantwortlich. Sie verarbeitet Sauerstoff in einer, zumindest in der Reaktionsgleichung, einfach aussehenden chemischen Reaktion zu harmlosem Wasser.

Nun ist die kontrollierte Chemie dieser Reaktion nicht ganz einfach. Sie findet in diesem Enzym an einer sehr trickreich von der Natur konstruierten Bindungsstelle für Sauerstoff statt, die Häm moleküle und Kupferatome enthält. Das Enzym kann aber noch mehr: Es nutzt die Energie der hereinkommenden Elektronen gleich noch zum Transport von Protonen und schaufelt, analog zu einem Pumpspeicherwerk, Protonen auf die andere Seite der biologischen Membran.

Frau Hellwig hat sich in unserem Arbeitskreis, zunächst an der Universität Erlangen und ab 1997 hier in Frankfurt, intensiv mit den Reaktionsmechanismen dieses Enzyms befasst. Ihre Begeisterung dafür kann man leicht nachvollziehen. Da ist zum einen die Schönheit dieser kristallographischen Detailaufnahme, die ich Ihnen vorhin gezeigt habe. Da ist zum anderen aber auch der Wunsch, mehr über diese Mechanismen zu lernen, als diese Röntgenstruktur nahelegt.

Man kann diese Proteinstrukturen durchaus mit Kinoplakaten vergleichen, die für einen bestimmten Film werben. Wichtige Darsteller werden auf dem Plakat gezeigt, ein Blick auf eine bestimmte Szene ist abgebildet, ein Vorgeschmack auf „action“ wird vermittelt, Neugier wird erzeugt. Die Handlung des Films aber erschließt sich daraus nicht. Ähnlich ist es mit Proteinstrukturen. Es ist eine Aufgabe des Biophysikers, mit Techniken, die struktur- und konformationsempfindlich sind, die Funktion zu erschließen und die Mechanismen aufzuklären. Die Struktur dient dabei als Leitlinie und erlaubt, Fragen nach der Funktion mit hoher Präzision zu stellen, die dann beispielsweise mit spektroskopischen Methoden beantwortet werden können.

Frau Hellwig hat mit den Methoden, die wir in unserem Arbeitskreis entwickelt hatten und die sie für diese Probleme adaptiert hat, zunächst dieses Enzym, später auch andere Komplexe aus der Atmungskette im Detail funktionell untersucht. Die Ergebnisse sind bemerkenswert.

Sie konnte durch die Kombination elektrochemischer Reaktionen an Elektroden mit molekülspektroskopischen Techniken zeigen, welche funktionellen Gruppen und welche Molekülteile dieses Enzyms an welcher Stelle der Reaktion in bestimmte Schritte involviert sind. Um bei dem vorher

erwähnten Bild vom Kinoplatat und vom Film zu bleiben: Sie hat es geschafft, daß aus Standaufnahmen eines Enzyms laufende Bilder geworden sind und das Verständnis für die Funktion entscheidend vorangebracht werden konnte. Dazu bedurfte es der engen Kooperation mit Biochemikern, Mikrobiologen, und Molekulargenetikern. Nicht nur deren „Sprache“ hat Frau Hellwig „en passant“ erlernt; sie hat sich auch deren Methoden angeeignet und gemeinsam mit biophysikalischen Methoden eingesetzt. Sie wird Ihnen sicher in ihrem Vortrag die Höhepunkte dieser Arbeiten präsentieren.

Ich möchte zum Schluß doch noch einmal auf die Vita von Frau Hellwig eingehen und einige Zahlenangaben machen, obwohl man mir gesagt hat, daß man das bei Damen lieber nicht sollte. Frau Hellwig hat im Alter von 24 Jahren ihr Diplom in Chemie erhalten. Ihre Promotion hat sie mit 27 Jahren abgeschlossen. Es folgte eine Zeit als Postdoktorandin an unserem Institut und als Stipendiatin der Deutschen Forschungsgemeinschaft in den USA, und beim Einreichen der Habilitationsschrift hatte sie das 31. Lebensjahr noch nicht vollendet. Ich bitte um Verständnis, wenn in unserem Arbeitskreis, und ich nehme mich da nicht aus, angesichts dieser Fakten ab und zu die Bezeichnung und Anrede „Küken“ aufgetaucht ist. Wir haben uns aber vor einigen Jahren einvernehmlich darauf geeinigt, diese Bezeichnung nicht mehr zu verwenden. Ich will hier lieber nichts über die vereinbarte Konventionalstrafe sagen.

Ich habe die Vita von Frau Hellwig nochmals aufgegriffen, um damit zu betonen, daß Frau Hellwig diese wissenschaftliche Leistung in einer ausserordentlich kurzen Zeit erbracht und mit sehr guten Publikationen belegt hat. Sie hat neues Gebiet betreten und Beiträge zur Aufklärung von biochemischen Reaktionsmechanismen geleistet, die innovativ und international herausragend sind. Sie hat mit ihren jungen Jahren bereits dafür gesorgt, daß bestimmte, lang etablierte Modelle neu überdacht werden müssen. Anders ausgedrückt: Sie hat manchem „alten Hasen“ auf dem Gebiet der Atmungskette das Fürchten gelehrt.

Ich freue mich besonders, dass Frau Hellwig heute dieser Preis zuerkannt wird. Sie hat nicht nur eine glänzende Vergangenheit hinter sich, sondern auch eine glänzende Zukunft vor sich. Und damit möchte ich meine herzlichsten Glückwünsche verbinden.

Vielen Dank



Verleihung des Michael und Biserka Baum-Preises an  
Jürgen Schaffner-Bielich und Petra Hellwig

## **Laudatio**

zur Verleihung des

### **Michael und Biserka Baum-Preises**

für eine hervorragende Habilitationsarbeit

an **Dr. Jürgen Schaffner-Bielich**

gehalten von

**Prof. Dr. Dirk Rischke**

Es ist mir eine besondere Ehre, die Laudatio für Herrn Privat-Dozenten Dr. Jürgen Schaffner-Bielich anlässlich der Verleihung des „Michael und Biserka Baum-Preises“ halten zu dürfen. Erlauben Sie mir, Ihnen zunächst Herrn Dr. Schaffner-Bielich's wissenschaftlichen Werdegang vorzustellen.

Ich kenne Herrn Dr. Schaffner-Bielich persönlich seit unseren gemeinsamen Studientagen. Er ist, und mir sei die Wortwahl gestattet, ein „echtes“ Frankfurter Gewächs: er ist hier geboren und aufgewachsen und hat an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Physik studiert. 1994 wurde er mit Auszeichnung vom Fachbereich Physik promoviert. Das Thema seiner Dissertation war die Existenz und Struktur seltsamer hadronischer Materie im Rahmen eines mesonenfeldtheoretischen Modells.

Danach hat er seine Forschungsarbeiten im Ausland fortgesetzt. Zuerst ging er für zwei Jahre an das traditionsreiche Niels-Bohr-Institut in Kopenhagen. Dann wechselte er an das Lawrence Berkeley National Laboratory der University of California in Berkeley. Er arbeitete dort mit dem anerkannten Neutronenstern-Experten Dr. Norman Glendenning zusammen. Anschließend ging er zum RIKEN-BNL Research Center am Brookhaven National Laboratory auf Long Island im Bundesstaat New York. Das Research Center wird vom Nobelpreisträger Professor T.D. Lee geleitet. Zur Zeit ist er Research Scientist an der renommierten Columbia University in New York City.

Herr Dr. Schaffner-Bielich ist kein Neuling bei Preisverleihungen für seine wissenschaftliche Tätigkeit. So wird schon seine Diplomarbeit im Jahr 1991 mit dem Studienpreis der Heraeus-Stiftung ausgezeichnet. Während seines Promotionsstudiums hat er ein Stipendium von der Deutschen Forschungsgemeinschaft erhalten. Im Anschluß gewinnt er sowohl ein Forschungsstipendium der Europäischen Union als auch ein Fedor-Lynen-Stipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung, um seine Forschungsaufenthalte im Ausland zu finanzieren.

Herr Dr. Schaffner-Bielich's wissenschaftliche Leistungen sind beeindruckend. Er hat mittlerweile mehr als 70 wissenschaftliche Publikationen vorzuweisen. Davon haben vier Artikel mehr als 50 Zitate erreicht. Insgesamt sind seine Arbeiten mehr als 800mal zitiert worden. Er hat mehr als 70 Vorträge gehalten, an Universitäten und Forschungszentren in Deutschland, Frankreich, Israel und den

USA, sowie auf internationalen Konferenzen.

Das zentrale Thema von Herrn Dr. Schaffner-Bielich's Forschungsaktivitäten ist das Verhalten von elementarer Materie unter extremen Temperaturen und Dichten, wie sie im Inneren von Neutronensternen, im frühen Universum und in Kollisionen von Atomkernen mit fast Lichtgeschwindigkeit erreicht werden. Unter diesen Bedingungen treten Phasenübergänge zu neuen exotischen Formen von Materie auf, wie z.B. zu seltsamer hadronischer Materie, die sich durch das Vorhandensein des sog. seltsamen Quarks auszeichnet. Er konnte zeigen, daß seltsame hadronische Materie die Eigenschaften von Neutronensternen grundlegend verändert, so daß unter Umständen sogar eine völlig neue Klasse von Neutronensternen generiert wird, die noch kompakter sind als normale Neutronensterne.

Dies ist insbesondere deshalb besonders aufregend, weil im April dieses Jahres NASA die Entdeckung von zwei neuen kompakten Sternen bekannt gegeben hat, die bei gegebenem Radius ungewöhnlich schwer, bzw. ungewöhnlich kalt sind. Beides könnte auf die Existenz exotischer Materieformen in diesen Sternen hinweisen.

Den „Michael und Biserka Baum-Preis“ verleiht der Verein zur Förderung der physikalischen Grundlagenforschung an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Herrn Dr. Schaffner-Bielich für seine Habilitationsschrift mit dem Titel „Eigenschaften von seltsamen Hadronen in hochdichter Materie und ihre Auswirkungen auf Phasenübergänge und Strukturen im Inneren von Neutronensternen“. Wie ich Ihnen habe ausführen dürfen, findet dieser Preis einen Träger, der seiner würdig ist. Den Stiftern des Preises sei dafür herzlichst gedankt!



D. Rischke, P. Hellwig, H. Stöcker

## **Die Physik kompakter Sterne**

**Dr. Jürgen Schaffner-Bielich**

Columbia University, New York

Zuerst einmal bedanke ich mich ganz herzlich bei dem Stifterpaar, Michael und Biserka Baum, für die Verleihung des Preises. Es ist für mich eine wichtige Erfahrung zu wissen, daß meine wissenschaftlichen Arbeiten nicht nur in engen Fachkreisen, sondern auch in der breiteren Öffentlichkeit wahrgenommen und in einem derartigen feierlichen Rahmen ausgezeichnet werden.

Ich hoffe, Ihnen mit meiner Präsentation einen kleinen Einblick in mein Forschungsgebiet zu geben und Ihnen etwas von der Faszination und Begeisterung, die ich dafür entwickelt habe, zu vermitteln.

Ich stelle Ihnen nun Sterne mit ganz außergewöhnlichen Eigenschaften vor, mit exotischen Eigenschaften. Diese Sterne sind extrem kompakt und bezeichnet man gewöhnlich als Neutronensterne. Was sind Neutronensterne?

Diese astrophysikalischen Objekte sind kompakte Sterne, die aus Neutronen bestehen, neben einigen anderen Kernteilchen. Mit einem Radius von etwa 10 km sind Neutronensterne nicht viel größer als das Stadtgebiet Frankfurt! Trotz ihrer, für astronomische Objekte, geringen Größe besitzen sie eine Masse vom ein- bis zweifachen der Sonnenmasse. Damit bestehen Neutronensterne aus dem dichtesten Material im Universum, das wir kennen! Zum Vergleich, nimmt man ein Teelöffel von Neutronensternmaterial und bringt es auf die Erde, so wiegt dieser Teelöffel soviel wie die gesamte Menschheit! Selbst alle Menschen zusammen könnten diesen Teelöffel nicht hochheben.

Neutronensterne haben ganz besondere Eigenschaften. Sie besitzen ein Magnetfeld, das mehr als 10 Milliarden mal stärker ist als das unserer Erde. Sie können sehr schnell um die eigene Achse rotieren, bis zu etwa tausendmal pro Sekunde. Die Magnetfeldachse und Rotationsachse sind gegeneinander verschoben, so daß die Pole des Magnetfeldes sich um die Rotationsachse drehen. Wandert der Pol des Magnetfeldes über unsere Erde, so sieht man einen Energieblitz, der sich periodisch wiederholt. Das ist das Leuchtturmmodell eines Pulsars, eines rotierenden, scheinbar pulsierenden Neutronensterns! Die Pulsabstände sind extrem genau, in der Tat sind die Abstände bei den schnell rotierenden Neutronensternen genauer als Atomuhren. Pulsare könnten in der Zukunft unsere modernen und genauen Zeitgeber sein.

Pulsare und allgemein Neutronensterne, entstehen aus dem Kollaps von schweren Sternen, die etwa mehr als achtmal so schwer sind wie unsere Sonne. Leichtere Sonnen, wie auch unsere Sonne, enden in planetarischen Nebeln und hinterlassen einen Weißen Zwerg, der ungefähr so groß ist wie unsere Erde. Neutronensterne sind damit Überreste von Supernova-Explosionen! Die Assoziation von

Pulsaren und Supernova-Explosionen wird durch die Entdeckung des Pulsars im Krebsnebel glänzend bestätigt. Der Krebsnebel ist ein Supernova-Rest der historischen Explosion von AD 1054, die in chinesischen Aufzeichnungen dokumentiert ist. Ich zeige Ihnen nun eine Animation einer Supernova-Explosion. Der Stern, ein roter Riese, befindet sich kurz vor dem Kollaps. Im Inneren enthält der Stern einen Kern aus Eisenatomen von der Größe unserer Erde. Erreicht dieser Eisenkern eine kritische Masse, so fällt er in sich zusammen. Der Proto-Neutronenstern formiert sich. Eine Stoßwelle wandert danach nach außen und bläst die Hülle des roten Riesens in den interstellaren Raum ab. Wir sehen die Supernova in einem Lichtblitz erscheinen. Der gerade formierte Neutronenstern ist heiß und rotiert sehr schnell um die eigene Achse. Er kühlt dann ab, verliert Energie und rotiert langsamer. Nach mehr als einer Million Jahren wird der Neutronenstern so kalt und strahlt so wenig ab, daß er nicht mehr direkt zu beobachten ist und für uns scheinbar verschwindet.

Die Töne von Pulsaren kann man hörbar machen. Typische Pulsare haben einen bis mehrere hundert Pulse pro Sekunde. Langsam rotierende Pulsare haben ein periodisches Knackgeräusch, schnell rotierende Pulsare klingen hoch und summend<sup>1</sup>. Zum Beispiel der Krebspulsar pulsiert etwa dreißigmal pro Sekunde, der zur Zeit schnellste bekannte Pulsar hingegen 642 mal pro Sekunde.

Nun kann man in Gedanken eine Reise ins Innere eines Neutronensternes unternehmen. Der Rand besteht aus einer Atmosphäre aus Elektronen und (neutronenreichen) Atomkernen. Bei etwa einem Kilometer Tiefe wird der Druck der Materie so hoch, daß die Neutronen aus den Kernen herausgequetscht werden. Die Neutronen bilden eine eigene suprafluide Flüssigkeit um die Atomkerne. Bei zwei Kilometer Tiefe sind dann alle Atomkerne aufgelöst. Es liegt nun eine reine Flüssigkeit aus Neutronen mit einem geringem Anteil an Protonen und Elektronen vor. Die Protonen bilden eine supraleitende Flüssigkeit. Bei mehr als zwei Kilometer Tiefe ist der Druck und die Dichte so hoch, daß sich hochdichte, exotische Materie formieren kann!

Woraus besteht diese exotische Materie im Kern eines Neutronensternes? Nach dem Quarkmodell bestehen Neutronen aus einem up- und zwei down-Quarks, Protonen aus zwei up- und einem down-Quark. Neben den Neutronen und Protonen erscheinen neue Teilchen, die nun ein neues Quark, das seltsame Quark oder s-Quark, besitzen. Diese exotischen Teilchen kennt man aus der Höhenstrahlung, und man hat sie genauestens in Beschleunigerlaboratorien untersucht: es sind die sogenannten Hyperonen und Kaonen. Bei den höchsten Dichten können sich auch diese Teilchen in ihre Bestandteile auflösen. Dann sind die Quarks keinem Teilchen mehr zugeordnet, fliegen frei umher und bilden ein Quark-Plasma. Kompakte Sterne, die nur aus einem Quark-Plasma bestehen, nennt man Quarksterne. Wegen der höheren Dichte, die in einem Quark-Plasma vorliegt, sollten diese Quarksterne noch kompakter sein, also an einem kleinem Radius erkennbar sein.

---

<sup>1</sup>Ich bedanke mich hier herzlich bei Professor Greiner, der mich nicht nur darauf aufmerksam machte, daß man Töne von Pulsaren auch vormachen kann, sondern mich auch tatkräftig bei dieser akustischen Präsentation unterstützte.

Noch bis vor einigen Jahren war man der allgemeinen Auffassung, daß es entweder Neutronensterne oder Quarksterne geben kann. Beides kann nicht in der Natur realisiert sein<sup>2</sup>. Findet man einen extrem kompakten Neutronenstern, so muss das ein Quarkstern sein und alle beobachteten Pulsare müssen dann auch Quarksterne sein.

Mittlerweile kennt man eine dritte Lösung von kompakten Sternen: neben den Weißen Zwergen und den Neutronensternen kann es noch kompaktere Sterne geben. Diese dritte Familie von kompakten Sternen kann nur dann existieren, wenn ein starker Phasenübergang erster Ordnung zu exotischer Materie in dichter Materie auftritt, sei es zu Hyperonen-, Kaonen- oder Quarkmaterie! Diese hyperkompakten Sterne besitzen Radien von weniger als zehn Kilometer. Sie sind an dem Vorhandensein eines „kleinen Zwilling“ erkennbar. Für die normalen Neutronensterne haben kleinere Neutronensterne mehr Masse, da sie sich mehr kontrahieren. Bei einem kleinem Zwilling ist diese Relation umgedreht, ein kleinerer kompakter Stern besitzt nun genauso viel oder sogar weniger Masse als ein normaler Neutronenstern. So können Pulsare oder normale Neutronensterne neben hyperkompakten Sternen koexistieren.

Der Röntgensatellit Chandra der Weltraumbehörde NASA führt Beobachtungen von kompakten Sternen durch und hat dabei spektakuläre Entdeckungen gemacht. Bei zwei Neutronensternkandidaten vermaß man das Röntgenspektrum und bestimmte die Oberflächentemperatur des kompakten Sternes. Bei dem isolierten Neutronenstern RXJ1856 konnte man dann bei bekanntem Abstand den Radius bestimmen. Effekte einer Atmosphäre des Neutronensternes wurden dabei vernachlässigt. Der so extrahierte Radius war wesentlich weniger als zehn Kilometer und damit zu klein für normale Neutronensternmaterie! Bei dem kompakten Supernova-Überrest 3C58 konnte man das Alter und konnte damit Vergleiche mit Kühlungsmodellen ziehen. Man fand, daß die gemessene Temperatur im Vergleich zu Standardmodellen von Neutronensternen deutlich geringer war. Neben den Neutronen muß damit noch andere Materie in wesentlichen Anteilen im Inneren vorliegen, die den Neutronenstern zusätzlich abkühlen! Beide kompakte Sterne könnten damit exotische Materie enthalten.

Hochdichte Materie kann nicht nur an astrophysikalischen Objekten, sondern auch im Labor studiert werden. So soll das Zukunftsprojekt an der Gesellschaft für Schwerionenforschung in Darmstadt, SIS 100/200, hochdichte Materie in Kollisionen von Schwerionen generieren. Dabei werden Teilchen mit seltsamen Quarks, die Hyperonen und Kaonen, produziert und damit auch exotische Materie und Quarkmaterie, wie sie im Inneren eines Neutronensternes vorliegen können.

An den hiesigen Physik-Instituten der Goethe-Universität Frankfurt werden in internationaler Spitzenforschung Schwerionenkollisionen studiert. Hier führe ich Ihnen nun eine Simulation einer Schwerionenkollision der UrQMD Kollaboration aus dem Institut für Theoretische Physik vor. Die

---

<sup>2</sup>Mit Neutronensternen bezeichne ich nun auch solche, die eine dicke Hülle aus Neutronen und andern Kernteilchen aufweisen und im Inneren etwas Quarkmaterie besitzen.

zwei Schwerionen fliegen frontal aufeinander. Beim Aufprall der beiden Kerne entsteht hochdichte Materie, neue Teilchen werden produziert und in alle Richtungen gestreut. Aus der Teilchenproduktion zieht man nun Rückschlüsse auf die Eigenschaften der heissen und dichten Materie, in der die Teilchen entstanden sind.

Man kann somit elementare Materie unter extremsten Bedingungen erforschen und studieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse kann man dann für astrophysikalische Fragestellungen umsetzen, insbesondere für Supernova-Explosionen, Neutronensterne und Quarksterne, und werden unser Verständnis von dem Universum, in dem wir leben, vertiefen und erweitern.

## **Laudatio**

zur Verleihung der Würde 'Distinguished Fellow'

an **Prof. Dr. Mohamed El Naschie**

gehalten von

**Prof. Dr. Werner Martiensen**

Liebe Frau El Naschie, lieber Herr El Naschie, verehrte Festversammlung.

Mohammed El Naschie ist 1943 in Kairo, Ägypten, geboren. Er ist in Deutschland aufgewachsen, in Hamburg zur Schule gegangen und wäre dabei fast ein „Hamburger Jung“ geworden. Sein früherer Wunsch, Physik zu studieren, fand nicht die Gegenliebe seines Vaters. (Wir müssen wohl einfach mehr dafür tun, die Faszination des Studiums der Physik und die Faszination des Physik-Berufes noch besser in der Öffentlichkeit bekannt zu machen). So begann er an der Technischen Universität Hannover ein Studium des Bau-Ingenieur-Wesens. Dieses schloss er in Hannover mit dem Diplom-Ingenieur-Examen ab und promovierte dann anschließend 1974 am University College in London mit einer Arbeit aus der angewandten Mechanik.

Die weitere berufliche Laufbahn brachte ihm Hochschul-Positionen für Bau-Ingenieur-Wesen an verschiedenen Stellen der Welt ein, vor allen Dingen in den USA, zuletzt 1988 eine Professur für Bau-Ingenieurwesen an der Cornell University, Ithaca, New York.

Als sein Vater starb, fühlte er sich frei, von nun an sein Leben nach eigenem Wunsch und eigener Veranlagung in die Hand zu nehmen: Ohne ein regelrechtes Studium zu durchlaufen, begann er eine intensive Auseinandersetzung mit der Physik. Bisher hatte er Physik nur als Wochenend- und Ferien-Hobby betreiben können. Auch auf diesem neuen Arbeitsfeld öffneten sich bald interessante Positionen für ihn: 10 Jahre war er Mitglied des berühmten Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics (dem DAMTP-Institut) an der University of Cambridge, UK. Heute hat er eine Professur am Solvay Institut der Freien Universität Brüssel in Belgien inne, eine weitere Professur für Theoretische Physik an der Universität Kairo, sowie verschiedene Gast-Professuren an Hochschulen in aller Welt.

So ungewöhnlich und von Dynamik gezeichnet wie sein Lebenslauf, so ungewöhnlich und ideenreich ist sein physikalischer Ansatz: Die Frage, die sich Herr El Naschie stellt, betrifft die Naturkonstanten. Wir versuchen ja in der Physik, das Geschehen in Natur und Technik auf Naturgesetze zurückzuführen und es so zu begründen und zu verstehen. Diese Naturgesetze enthalten gewisse Parameter, Parameter, deren Größen bisher nur durch Messung bestimmt werden konnten. Dies sind die Naturkonstanten. Obwohl viele Versuche unternommen worden sind, Naturkonstanten theoretisch

herzuleiten, gibt es bisher keine geschlossene Theorie dieser Konstanten: Wir können nicht sagen, woher sie kommen, wie sie miteinander verknüpft sind, warum sie offenbar seit eh und je genau die Werte haben, die wir heute beobachten.

Mohammed El Naschie's Idee ist: Die Naturkonstanten werden bestimmt durch die Topologie der Raum-Zeit. Dazu nimmt er allerdings an, dass die Raum-Zeit, mikroskopisch oder „auf kleinen Skalen“ betrachtet, ganz anders gestaltet ist, als wir sie makroskopisch mit unseren Sinnen wahrnehmen: Sie ist erstens mikroskopisch gesehen viel höherdimensional als unsere gewöhnliche, vierdimensional erscheinende Raum-Zeit. Das entspricht schon früh geäußerten Vorstellungen der Mathematiker Kaluza und Klein. El Naschie geht allerdings sehr viel weiter: Im Grenzfall beliebig feiner Skalen vermutet er eine unendlich-dimensionale Raum-Zeit.

Zum anderen aber nimmt El Naschie an – und das ist ein ganz neuer Ansatz –, dass der Raum, mikroskopisch gesehen, nicht glatt und kontinuierlich, sondern fraktal ist, nach Art einer Cantorischen Menge oder nach Art eines Menger-Schwammes. Die fraktale Dimension dieser Cantorischen Raum-Zeit unterscheidet sich deutlich von der makroskopisch wahrgenommenen Dimension unserer mit den Augen gesehenen Welt. In dieser fraktalen Raum-Zeit gilt das Prinzip der Skalen-Invarianz, der Selbstähnlichkeit: Muster, die wir auf größeren Skalen beobachten, begegnen uns auf kleineren Skalen immer wieder und umgekehrt: Ein wesentliches Element unserer Welt sind demnach Strukturen, die fortgesetzt ineinander geschachtelt sind, so wie es vielen von uns aus der Kinderzeit von den berühmten russischen Puppen her geläufig ist.

Ein direkter experimenteller Nachweis dieser Vision steht aus, die konsequente Durchführung des Ansatzes ermöglicht es aber El Naschie, Skalierungsfaktoren für die Naturkonstanten herzuleiten, die unmittelbar mit den experimentell bestimmten Werten verglichen werden können. Die dabei erreichten Übereinstimmungen reichen beispielsweise bei der Berechnung der Skalierungsfaktoren für die Massen von Elementarteilchen bis in mehrere Dezimalen hinter dem Komma hinein; sie liegen damit weit außerhalb dessen, was etwa durch Zahlenspiele per Zufall als erreichbar angesehen werden kann.

Mohammed El Naschie ist unserem Fachbereich seit vielen Jahren sehr verbunden. In den letzten Jahren hat er mehrfach in der Theoretischen Physik und im Physikalischen Institut über seine Arbeiten vorgetragen, Doktoranden sind gemeinsam in Kairo und in Frankfurt betreut worden. Seine Vorträge haben regelmäßig lebhafteste Diskussionen ausgelöst: Die Einfachheit seines Ansatzes besticht und fasziniert. Aus kollegialer Debatte sind dabei Freundschaften hervorgegangen.

Verehrter Herr El Naschie: Für das, was Sie für unseren Fachbereich getan haben, möchten wir Ihnen unseren herzlichen Dank aussprechen. Wir möchten das zum Ausdruck bringen mit der Verleihung der Würde des

#### DISTINGUISHED FELLOW

unseres Fördervereins für die Physikalische Grundlagenforschung. Wir hoffen, dass diese Auszeich-

nung dazu beitragen wird, Sie noch stärker mit der Johann Wolfgang Goethe Universität und unserem Fachbereich zu verbinden und wir wünschen uns, dass aus dieser Bindung eine Grundlage für erfolgreiche gemeinsame Arbeit hervorgehen wird.



W. Martiensen, M. El Naschie, W. Greiner  
Verleihung der Würde „Distinguished Fellow“

## **Laudatio**

zur Verleihung der Ehrendoktorwürde

an **Prof. Dr. Yuri Oganessian**

gehalten von

**Prof. Dr. Sigurd Hofmann**

Dear Missis Oganessian,

Dear Professor Oganessian,

Dear Laureates,

Ladies and Gentlemen,

Two terms, both have their roots in the Greek philosophy and culture, were especially important in the scientific life of Yuri Oganessian (Photo). One is the 'element', the indivisible, the other one is the vocation 'architect', a word composed of 'archein' which means „to be the first“ or „to be leader“ and „tekton“ which means „carpenter“.

The most distinguished tasks for an architect are to build houses for the people, bridges to connect shores, countries and cultures, and last not least to build monuments.

The elementary materials for an architect are stones, wood, steel and glass. The results are such marvelous constructions like the St. Isaak's Cathedral in St. Petersburg, the Golden Gate bridge in San Francisco or the new buildings of the Physics Department.

As I learned recently during a dinner at a conference in Dubna, it was the first aim of the young student Yuri Oganessian to become an architect. However, this was not his final choice. Instead of working with the already mentioned elements of an architect, his interest went deeper, was more directed to the elementary bricks of our universe. Yuri's favorite bricks were the atoms and nuclei, the protons, neutrons, and electrons.

After the study of physics at the Moscow University and at the Kurchatov Institute, which he finished with „summa cum laude“, a position was offered to him by Academician Georgy Nikolaevich Flerov at the Laboratory of Nuclear Reactions in Dubna.

His mentor Flerov had already made great discoveries, when the young Yuri Tsolakovich – this is his father's name, where the Ts. comes from - was in the seventh year of his childhood.

While Hahn and Strassmann discovered the fission of uranium just after it had captured a neutron, it was Flerov, who discovered that uranium can fission also by itself, spontaneously. The discovery was made together with Konstantin Petrzhak in 1940 in Leningrad. From that time the fission properties of nuclei were in the center of interest of the work at the laboratory in Dubna.

Whereas fission of nuclei, it is induced by the enormous electric forces inside a heavy nucleus, indicated the end of the Periodic Table, it was a prediction of theoreticians, among them the Frankfurt group of Walter Greiner, that superheavy elements can exist, which resist fission. And an island of stability was predicted at element numbers 114, 120 or 126.

This was the time, at the end of the 1960's, when Dr. Oganessian started his career at the Laboratory of Nuclear Reactions. From the outside his career looks straight forward. He was deputy director of the laboratory under Flerov from 1976 until 1989 and he became director of the now renamed Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, a position which he held until 1997. After his 65th birthday he tried to reduce administrative work and to concentrate on the fundamentally important things as a Scientific Leader of the Flerov Laboratory, a position which he is filling with increasing success.

That this success story might have been not so straight forward, but was based on tremendous work, knowledge, and also fighting to get the necessary money, should be demonstrated by presenting just one – but I think it is the most important – result from a long list of scientific highlights which emerged from the Flerov Laboratory and which received worldwide recognition. It is the study of superheavy elements (Figure Chart). This investigation created especially strong bonds between the Flerov Laboratory and us, the people of the Physics Department of the Goethe University in Frankfurt and of GSI in Darmstadt.

As an experimentalist Yuri developed several generations of high current accelerators, the U-300, U-400, and U-400M. These are cyclotrons. The numbers stand for the diameter in cm. And the U comes from „Uskoritel“ which means accelerator.

In recent years the last two cyclotrons were equipped with modern ion sources which allow to accelerate – with a minimum of costs – the rare and extremely expensive isotope  $^{48}\text{Ca}$ . Note that physicists always try to save money. It is mainly this calcium which made the recent success possible.

The use of calcium as a beam is based on an idea, which Yuri suggested already in 1974, the cold fusion reaction. Instead of following the traditional path in synthesis of heavy elements, where targets of the heaviest possible, but radioactive isotopes, the actinides, were used, Yuri proposed to use lead or bismuth targets and corresponding heavier beam particles. The difference is that in cold fusion the produced compound nucleus is at low excitation energy or temperature, whereas in the other case it is highly excited and tends to fission.

At the time this was a courageous proposition, because most theoreticians – but not so the Frankfurt people - and also experimentalists, did not believe that such heavy nuclei could fuse with lead targets. The experts will remember the almost tragic story of the extrapush prediction. And it was also brave, because Yuri had to ask for money for a new and bigger accelerator. The existing ones were not strong enough to accelerate the heavier beam particles.

Already the first experiments showed, that cold fusion worked well and the success was with Yuri.

In recognition of this work, element 105 was named dubnium.

A number of honors followed:

- Professor Oganessian became corresponding member of the Russian Academy of Sciences.
- He was awarded the Kurchatov-Prize of the USSR Academy of Sciences in 1989 together with Flerov.
- He was the first who received the Flerov-Prize of the Joint Institute in Dubna in 1993 together with Professor Volkov .
- He received the Alexander von Humboldt Award in 1995
- and the Lise Meitner Prize of the European Physical Society in 2000 together with Peter Armbruster and Gottfried Münzenberg.

The cold fusion phenomenon found its brilliant theoretical description by the concept of cold fusion valleys predicted by Greiner, Poenaru and Sandulescu.

Following the experimental results from Dubna and the theoretical predictions from Frankfurt, it was quite easy for us at GSI in Darmstadt, to continue the experiments with the new accelerator UNILAC. Using cold fusion we were able to synthesize the elements 107 to 109 and, in collaboration with the Flerov Laboratory, the elements 110 to 112. For these six GSI elements it was determined that increased stability of the nuclei exists as a result of their deformation.

Now it was again Yuri's turn. Knowing about the lifetimes of the heaviest elements and that elements up to 112 can be produced, his idea was, why not to approach the more neutron rich region of superheavy nuclei, which gain their stability from spherical shapes and closed proton and neutron shells? But this was only possible using hot fusion with the already mentioned neutron rich  $^{48}\text{Ca}$  beam which, according to the Greiner prediction, opens a cold side valley for fusion, when directed on actinide targets.

After an upgrade of the U-400 cyclotron, of the isotope separator VASSILSSA and the Dubna gas-filled separator, and the construction of a new detector and analysis system, irradiations of highly radioactive actinide targets were performed during the last three years, over weeks and months. Knowing well what it means to perform a two months experiment, running day and night, we must have greatest respect for the tremendous efforts made by all the people of the laboratory.

And in good scientific tradition, the experiments in Dubna were performed in international collaboration, among them people from the Livermore Laboratory in California and from GSI.

The results were the new elements 114 and 116, possibly also 118, as we learned yesterday, and new isotopes of hassium, of element 110 and 112. In summary, the discoveries represent a first big step on the island of superheavy elements.

What remains to do? What can we expect?

Firstly, we are looking forward, which names the new elements will get. Being aware that the number of elements is limited and that their names will last forever, the naming of an element is an outstanding act and the distinguished task of the discoverers.

Secondly, the further exploration of superheavy island. Now, after Yuri and his team discovered the route, a detailed exploration of all the valleys and mountains of the long hoped-for island will start. And Yuri would not be the distinguished architect of the Flerov Laboratory, if he would not have already plans how to do this. Plans, how to increase the beam intensity and plans to use even radioactive beams.

Finally, we may ask, how can he manage all this?

Well, we all know, that on the side of a great man is always a great woman. In Yuri's case this is his wife Irina.

Dear Professor Oganessian, the Johann Wolfgang Goethe-University in Frankfurt has awarded you the Dr. philosophiae naturalis honoris causa for your outstanding work on the discovery of new elements, recently made first steps on the island of superheavy elements and the development of the technical and physical equipment which made these studies possible.

We congratulate you and we express our most vivid admiration for your brilliant research work. It opened new insights into the structure of atomic nuclei not only there, but especially, at the upper end of the chart of nuclei spanned by the basic bricks, the protons and the neutrons. This work, I am sure, opens new perspectives for coming generations of young physicists for further exploration of the unknown.

Congratulations and thank you all.



H. Störmer mit Mutter, Ehepaar Yu. Oganessian, Ehepaar W. Greiner, R. Steinberg



Walter Saltzer beim Verlesen der lateinischen Urkunden

## **Danksagung**

von

**Prof. Dr. Yuri Oganessian**

Dubna, Russland

Dear Colleagues, Ladies and Gentlemen,

I consider it an honour to be awarded the title of Doctor honoris causa of the University of Frankfurt, which is named after the great Goethe. It is also a pleasure for me to be present at this distinguished assembly where many scientific achievements are celebrated, including those of young scientists.

When I first went to school, and this was a very long time ago, during the Second World War, my father, who was an engineer, wanted that I, his son, also became an engineer. He used to tell me „my son, we are now at war with Germany, but I would very much like that you studied German and got acquainted with the German technical school, as it provides thorough knowledge, it is highly professional and extremely logical in its implementation“. At home we had an excellent edition of a technical encyclopedia that was published in Germany in the late 30's and each evening I „took lessons“ from this wonderful book.

Unfortunately for my father I did not follow his steps and did not take the profession of an engineer. Instead, I got involved in science. My only excuse is that I am working in the field of experimental physics, where I have to deal with many technical problems.

In 1971 it was the first time that I visited West Germany. I came to Heidelberg, and my old and true friend Prof. Rudolf Bock took me to Frankfurt-on-Main. And then I met Walter Greiner for the first time. The very young and active Greiner impressed me strongly as though I had met an infant prodigy amidst famous adults. He, it seemed, knew all about everything in physics and had a lot of „crazy“ ideas: shock waves in nuclei, decay of vacuum, superheavy elements. After our first meeting he tried to convince me to give up what I was working at so as to be able to devote myself to the synthesis of superheavy elements.

I should note that at that time nuclear theory was undergoing fast development and many groups in the USA, France, Denmark, Japan and Russia were strongly interested in the nuclear shell model. It seemed that they were contradicting the old classical canons and offer completely new ideas about nuclear matter. One of these ideas concerned the existence of islands of stability of the hypothetical superheavy elements. I should note that this modern theory, in particular its extraordinary predictions, did not immediately gain the support of many theoreticians. However, Greiner was so strongly convinced and so strongly possessed by the new ideas that it was rather difficult to argue.

Coming back to Dubna, where at that time experiments on synthesizing element 105 had just been finished, and where some attempts had been undertaken to produce neutron-rich isotopes of transfermium elements in the fusion of very heavy nuclei such as Xe and U (the latter turned out to be hopeless), I understood that for the synthesis of superheavy elements it is necessary to look for a new type of reactions. Actually in this period, in the years 1973-74, we started experiments with the aim to investigate the mechanism of the so-called „cold fusion“ reactions. Prof. S.Hofmann already mentioned them in his talk.

About 10 years later I visited GSI (Darmstadt), where at that time experiments were being carried out aimed at the synthesis of heavy elements in a „cold fusion“ reaction. Then for the first time I met the young physicists Gottfried Münzenberg and Sigurd Hofmann, excellent experimentalists, spending days and nights at their kinematic separator SHIP. I was charmed by the experimental technique; I was interested in all the details of the experimental setup. I recalled once again, but with greater comprehension, my father's advice and understood that he had been right.

The years went on. It so happened that our interests and those of our colleagues from GSI were similar, that there was complete mutual understanding and respect, which in turn were gradually transformed into warm, friendly relations. This became the cornerstone for close collaboration between GSI and Dubna, which is at present successfully developing in many different fields. It was found that along the islands of stability there is firm ground on which new scientific „constructions“ can be built.

Here my work has been given the highest esteem. But let me assure you that all results, which we have obtained and which deserve the attention of the scientific community, have been achieved thanks to the work of many people – my colleagues who are truly devoted to science.

I am taking the opportunity to use this tribune to extend to them (Prof. W. Greiner, R. Bock, G. Münzenberg and S. Hofmann are sitting in this hall) my sincere thanks for their invaluable contribution to our common cause.

Ladies and Gentlemen,  
at the end of my short talk I would like to point out once again that awarding this distinguished title is very honorable not only for me personally, but also for my whole family, my wife, brother, my children, and I hope it will be appreciated by my grandchildren, too. Thank you for your attention.



Verleihung der Ehrendoktorurkunden an Yu. Oganessian und N. Hensel

## **Laudatio**

zur Verleihung der Ehrendoktorwürde

an **Dr. Nikolaus Hensel**

gehalten von

**Prof. Dr. Horst Stöcker**

Sehr geehrter Herr Präsident, Herr Dekan, sehr verehrte Ehrendoktoranden,  
liebe Kollegen und Festgäste,

es ist mir eine große Ehre und Freude, aus Anlass der Verleihung der Ehrendoktorwürde an Herrn Dr. Nikolaus Hensel einige Worte über die außerordentlichen Verdienste dieses Förderers und Verbündeten der Physik, aber nicht nur der Physik, sondern der gesamten Johann Wolfgang Goethe-Universität an die verehrte Festversammlung zu richten.

Herr Dr. Hensel ist Jurist, Miteigentümer der Frankfurter Societät Dres Bögner, Hensel Gerns & Schreier mit Zweigstellen in Berlin und Leipzig sowie Partner Societäten in London und New York. Soweit so gut, werden Sie sagen. Doch wie kommt, so werden Sie weiter zu Recht fragen, ein an der Juristischen Fakultät der Freien Universität Berlin promovierter Rechtswissenschaftler an den Fachbereich Physik der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt?

Erlauben Sie mir, für diese Lebensgeschichte ein wenig weiter auszuholen. Sie fing in Templin in Brandenburg an. Dort wurde Herr Dr. Nikolaus Hensel im Jahre 1943 geboren. Sein Vater war – notabene – Physiker. Davon ließ sich der Sohn zwar beeindrucken – entschied sich aber nach der Reifeprüfung in Berlin doch für ein Studium der Jurisprudenz an der Freien Universität Berlin, legte die erste juristische Staatsprüfung ab, wurde Referendar am Kammergericht und Assistent am Lehrstuhl für Staats- und Verwaltungsrecht der Juristischen Fakultät der FU Berlin. Damaliger Inhaber dieses Lehrstuhls war der Präsident des Bundesverfassungsgerichtes und spätere Bundespräsident Prof. Roman Herzog, bei dem er zum Dr. jur. promovierte.

Der Lebensweg von Dr. jur. Hensel ist – wie mir unser Präsident bestätigt hat – bis zu diesem Punkt juristisch geradlinig. Er spezialisiert sich auf die wirtschafts- und steuerrechtliche Beratung mittelständischer Familienunternehmen, wird Mitglied zahlreicher Aufsichts- und Beiräte und zum ständigen Berater verschiedener in Handel und Industrie tätiger Familien. 1984 wird Herr Dr. Hensel schließlich Notar.

An diesem Punkt seiner erfolgreichen juristischen Karriere beginnt Herr Dr. Hensel, seine Aktivitäten in andere, philanthropische Bereiche hinein auszuweiten. Herr Dr. Hensel engagiert sich im Kuratorium der Kinderhilfestiftung Rhein-Main, auch ist er für verschiedene Stiftungen im Bereich

der Universitäten Frankfurt (Alexander-Stiftung, Israel und Palästina einschließlich) und Darmstadt (Karin und Carlo Giesch-Stiftung) tätig. Er wird Generalsekretär der Freunde der Universität Tel Aviv und diverser Institutionen der deutsch-israelischen Verständigung. 1997 wird er Ehrensensator der Universität Tel Aviv. In diese Zeit zurück reicht auch seine freundschaftliche Beziehung zu Professor Dr. Judah Moshe Eisenberg, Professor für Theoretische Physik und Ehrendoktor an der Universität Frankfurt.

Judah Eisenberg als Mitglied unserer alma mater initiierte gemeinsam mit Herrn Dr. Hensel im Jahre 1999 den Frankfurter Förderverein für Physikalische Grundlagenforschung e.V.. Als Judah Eisenberg kurze Zeit später verstarb, war dies für Herrn Dr. Hensel doppelter Ansporn, die gemeinsame Idee zu verwirklichen und den Förderverein zu gründen.

Dieser Schritt war auch eine Nachwirkung der väterlichen Begeisterung für die Physik. Und jedes Mitglied des Fachbereichs Physik kann es bezeugen, mit welchem außerordentlichem persönlichen Einsatz Herr Dr. Hensel in der Folge dabei half, einflussreiche, bedeutende Persönlichkeiten des Wirtschaftsraumes Rhein-Main auf den Fachbereich Physik und seine Leistungen aufmerksam zu machen und diese als Stifter für den Förderverein zu gewinnen. So konnten - für Deutschland einmalig - bereits zwei endowed chairs (Laureatus-Professuren) geschaffen werden, die dem amerikanischen distinguished professor nachempfunden sind. Hervorragende Kollegen des Fachbereichs konnten diese Auszeichnung empfangen, insbesondere auch - anders als in Amerika - C3-Professoren auf C4 finanziell angehoben werden.

Der Fachbereich Physik der Universität Frankfurt erreichte durch das Engagement von Herrn Dr. Hensel im Förderverein für Physikalische Grundlagenforschung eine bisher nicht gekannte Flexibilität und Gestaltungsmöglichkeit. Daneben stiftet der Förderverein Preise für die besten Physikalische Arbeit, jährlich für die besten Dissertationen und für die besten Diplomarbeiten, die heute auf dieser Feier ebenfalls vergeben werden.

Mit seinem Wirken im Förderverein unterstützt Herr Dr. Hensel den Aufbau der Fachbereichs-Bibliothek mit beträchtlichen Mitteln.

Die Ergebnisse und Erfolge der Tätigkeit von Herrn Dr. Hensel im Bereich der Physik der Universität Frankfurt sind ein wesentlicher und wichtiger Bestandteil und eine unverzichtbare Grundlage unserer Arbeit geworden. Mit seinem persönlichen Einsatz ist er ein entscheidendes Bindeglied zwischen den engagierten und interessierten Bürgern der Stadt Frankfurt und dem Fachbereich Physik geworden. Wir sind stolz, ihm die Ehrendoktorwürde des Fachbereichs Physik zu überreichen.

Der Frankfurter Förderverein für Physikalische Grundlagenforschung wächst dank der unermüdlchen Initiative des Mitbegründers ständig weiter. Und wir können sagen, ohne Herrn Dr. Hensel stünden die Ausbildung der Studenten und die Forschung am Fachbereich Physik nicht da, wo sie - wie der Präsident in seinem Grußwort ausführte - heute stehen - nämlich an der Spitze.

Lieber Herr Dr. Hensel, es ist für den Fachbereich eine große Ehre, Sie als Ehrendoktor in unseren Reihen begrüßen zu dürfen. Der Fachbereich verleiht Ihnen die Ehrendoktorwürde

„Für Ihren persönlichen Einsatz für die physikalische Forschung und die daraus erwachsenen wissenschaftlichen Arbeiten“

Mit Ihnen, Herr Dr. Hensel, ehren wir eine außergewöhnliche Persönlichkeit und ein außergewöhnliches Engagement. Gleichzeitig ehren Sie uns, indem Sie sich für die Wissenschaft von der Physik engagieren – darüber freuen wir uns und dafür bedanken wir uns bei Ihnen auf das herzlichste.

Vielen Dank und herzlichen Glückwunsch!



N. Hensel und R. Sandvoss

## **Danksagung**

von

**Dr. Nikolaus Hensel**

Frankfurt am Main

„Was uns die nächsten Jahre bringen werden, ist durchaus nicht vorherzusagen; doch ich fürchte, wir kommen sobald nicht zur Ruhe. Es ist der Welt nicht gegeben, sich zu bescheiden; den Großen nicht, daß kein Mißbrauch der Gewalt stattfindet, und der Masse nicht, daß sie in Erwartung allmählicher Verbesserungen mit einem mäßigen Zustand sich begnüge.“

Diese Aussage, so aktuell sie sich auch anhört, stammt nicht aus unseren Tagen, sondern vom Namensgeber dieser Universität. Johann Wolfgang Goethe stellte sie im Jahre 1824 an den Beginn einer kurzen Gegenwartsbeschreibung.

Aber, wollen wir uns wirklich nur mit einem mäßigen Zustand begnügen - eigentlich nicht. Denn dies birgt heute die Gefahr in sich passiv zu bleiben, in die allgemeinen deutschen Klagelieder zu verfallen, und es aber zu versäumen, die Probleme unserer Zeit anzupacken. Es birgt weiter die Gefahr, sich dem bequemen Gefühl hinzugeben, der Staat sei für alles zuständig und werde alles schon ordentlich erledigen. Besser sollte sich jeder von uns sagen, was schon Ludwig XIV für sich in Anspruch genommen hatte: „L'etat c'est moi“.

Jeder von uns ist also der Staat, wir sind es gemeinsam, die die Verantwortung für die öffentlichen Belange tragen. Die Regierung kann nicht alle Probleme lösen, vielmehr muß sich jeder von uns einen Bereich auswählen, in dem er seinen persönlichen Beitrag leistet.

Da es nicht dabei bleiben kann, daß von Vielen in Deutschland für den Golfplatz größere finanzielle Opfer gebracht werden als für einen Studienplatz, hat sich vor einigen Jahren der Frankfurter Förderverein für physikalische Grundlagenforschung gegründet, um diesen Bereich der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu unterstützen. Allerdings mußte ich Herrn Professor Greiner von Anfang an darauf hinweisen, daß ich nicht über die Millionen verfüge, die die Geschichte Frankfurter Mäzene geprägt haben. Aber - getreu dem Motto „Wer kein Geld hat, muß Ideen haben“, habe ich ihm sagen können, daß ich weiß, wie und wo man möglicherweise Geld beschaffen könne.

Aus kleinsten Anfängen heraus sind wir heute in der Lage, der Universität jährlich mit einem 6stelligen Betrag zu helfen. Mit großer Freude kann ich Ihnen heute mitteilen, daß wir durch neue Spenden zwei weitere Stiftungsprofessuren vergeben können. Einer der Spender ist ein Amerikaner, der sich Frankfurt verbunden fühlt.

Alle Mittel, die der Förderverein der Universität zur Verfügung stellt, sollen die Grundlagen-

forschung unterstützen. Die Universität ist keine Fachhochschule, sie ist ohne Grundlagenforschung nicht denkbar. Gäbe es die Grundlagenforschung nicht, wäre der Name Einstein heute sicher kein allgemein bekannter Begriff.

Die Mittelvergabe soll also nicht mit irgend einem Einfluß verbunden sein und wir müssen uns davor hüten, die Universität in irgend eine Abhängigkeit von irgend jemandem, der ihr von außen Mittel zuführt, zu bringen. Auftragsforschung im Interesse der Wirtschaft ist gut und notwendig, aber sie darf nicht mit einem unmittelbaren Erfolgszwang verbunden sein. Ungeachtet dessen ist die Festigung der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Universität ein wichtiges Anliegen des Fördervereins. Wir wollen mithelfen, in Frankfurt ein Konzept zu verwirklichen, was in den USA seit langer Zeit mit größtem Erfolg praktiziert wird. Eine Koordination zwischen Universität, Wirtschaft und Regierung, also staatlichen Stellen. Hier gibt es heute zu viel Leerlauf, hier gibt es heute eine gefährliche Abwanderung deutscher Unternehmen in die Forschungszentren der USA. Hier werden wir Beiträge leisten, die vor Kurzem im Rahmen einer Veranstaltung mit Herrn Ministerpräsident Koch ihren Anfang genommen haben. Denn wenn die althergebrachten Mittel versagen, um den Abbau weiterer Arbeitsplätze in Frankfurt am Main zu verhindern oder neue Arbeitsplätze zu schaffen, dann müssen neue Ideen entwickelt und unbürokratisch verwirklicht werden. Dabei muß man sich auch nicht schämen, erfolgreiche Konzepte zu kopieren.

Wenn mich die Johann Wolfgang Goethe-Universität, der die Arbeit des Frankfurter Fördervereins für physikalische Grundlagenforschung dient und der ich mich verbunden fühle, heute ehrt, nehme ich diese Auszeichnung mit großer Dankbarkeit entgegen. Allerdings will ich Ihnen nicht nur meinen Dank sagen, sondern Ihnen danken, nämlich nicht durch Worte, sondern mit weiteren Taten - ganz im Sinne der bekannten Worte von Winston Churchill „This is not the end, this is not even the beginning of the end, this is at the most the end of the beginning.“ Es bleibt nämlich viel zu tun - packen wir es an.



W. Martiensen, H. Störmer, W. Greiner

## Laudatio

zur Verleihung der Ehrendoktorwürde an

an **Prof. Dr. Horst Störmer**

gehalten von

**Prof. Dr. Werner Martiensen**

Sehr verehrte Mutter Störmer, lieber Herr Störmer, lieber Herr Hoenig, verehrte Festversammlung.

Was für ein Augenblick! Wie viel behütende Fürsorge von Ihrer Seite, Frau Störmer, wieviele zukunftsbestimmende Entscheidungen auf Ihrer Seite Herr Störmer, und wie viel fraktales und chaotisches liegt zwischen dem Augenblick, an dem Sie 1975 in unser Institut kamen und dem Augenblick, zu dem wir Ihnen nun endlich auch den Doktor-Hut des Frankfurter Fachbereiches aufsetzen können. Hier in der Aula der Johann Wolfgang Goethe Universität möchte man wohl sagen:

Werd ich zum Augenblicke sagen, verweile doch, Du bist so schön;

Ja, dann wäre die Seele an Mephisto verkauft; das wollen wir nicht, darum komme ich zur Sache:

Horst Störmer, Nobellaureat für Physik aus dem Jahr 1998, war drei Jahre alt, als er in Spremlingen, einer kleinen Stadt südlich Frankfurt am Main, in den Kindergarten geschickt wurde. Hier geschah das erste Mal so ein Augenblick der Erleuchtung, eine Sternstunde, etwas, das dem Leben eine Richtung gegeben hat: Es gab dort ganz viele Bauklötze. Das war ja phantastisch: Jetzt konnte man bauen nach Herzenslust, aus dem vollen schöpfen. Und es reifte der Entschluss: Ich werde Architekt.

Die Eltern, der Vater aus bäuerlicher und kaufmännischer Umgebung, die Mutter Pädagogin, – meine Frau und ich hatten das Vergnügen, die Eltern gelegentlich zu treffen – die Eltern waren bereit, keine Anstrengung zu scheuen, ihren beiden Söhnen das beste mitzugeben, was man mitgeben kann: Eine gute Ausbildung. Horst wurde auf das 6 km entfernte Goethe-Gymnasium nach Neu-Isenburg geschickt. Mathematik und Naturwissenschaften, das waren dort seine starken Fächer, mit den humanities mochte er nicht ganz so sehr Freundschaft schließen, aber Sport, das war ganz seine Sache.

Dann das ersehnte Studium der Architektur in Darmstadt. Dabei wurde deutlich: Technisches Zeichnen perfekt, künstlerisches Zeichnen: Eigentlich gar nicht das, was er immer gewollt hatte. Ergo: Kurzer Entschluss: Umsatteln auf Physik und Fortsetzung des Studiums an der Johann Wolfgang Goethe-Universität. Anfänger- Vorlesung Physik, Thema: Festkörper-Elektronen im Magnetfeld, der so genannte Hall-Effekt. Horst Störmer kam nach der Vorlesung und wollte genauer herausfinden, was da eigentlich mit den Elektronen und den Löchern passiert. Der Dozent ahnt nicht, dass diese

Frage zur Lebensader, zur treibenden Kraft im beruflichen Leben von Horst Störmer werden wird; aber eines wird absolut klar: Er will es wirklich wissen. Diplomarbeit in der Arbeitsgruppe von Herrn Hoenig, im Keller der späteren Nobelpreisträger, zusammen mit Gerd Binnig.

Promotion – erste Promotion – mit einer experimentellen Arbeit im Magnetfeldlabor in Grenoble, Begegnung mit einer grossen Zahl weltbekannter Wissenschaftler, mit den Experten auf dem Gebiet Festkörper-Elektronen im Magnetfeld; Begegnung aber auch mit der ganz neuen Welt der französischen Kultur und natürlich auch mit den Bergen, den Seen und dem Land rund um Grenoble, und inmitten von allem diesem: Eine zweite Sternstunde: Die Begegnung mit Dominique, die von Stund an an seiner Seite steht.

Promotion bei Herrn Queisser in Stuttgart, er empfiehlt: Jetzt erst einmal ein oder zwei Jahre als postdoc in die USA gehen. Horst Störmer zieht ein in die Bell Labs, American Telephone and Telegraph (AT&T), später Lucent Technologies. Hier öffnet sich ihm eine phantastische Laufbahn, schon ein Jahr später wird Störmer eine Dauerstelle im Labor angeboten, nach 6 Jahren wird er Head of the Department for Electronic and Optical Properties of Solids und nach 14 Jahre Direktor des Physical Research Laboratory.

Ausgangspunkt dieser Entwicklung war eine geniale Idee: Es ging um die Herstellung zweidimensionaler Halbleiterschichten mit sehr großer Elektronenbeweglichkeit. Diese Beweglichkeit wird im allgemeinen behindert durch die Dotierung, also durch Verunreinigungen, die man in die Schicht einbringen muss, um sie überhaupt leitfähig zu machen. Die neue Idee läßt sich veranschaulichen mit dem bewährten Rezept, die Wurst *auf* das Brötchen zu legen, statt sie in das Brötchen einzubacken. Hier, bei den Halbleiterschichten, wird dieser Gedanke *modulation doping* genannt, soll heissen: Die Schicht mit der Dotierung wird auf die Schicht mit der hohen Beweglichkeit draufgedampft, statt beide schon während der Kondensation miteinander zu vermischen. Und, das Tolle, es gelingt Herrn Störmer, diese Idee in die Tat umzusetzen, aus ihr eine funktionsfähige Präparationstechnik zu entwickeln. Mit dieser Idee, 14 Tage nach der Ankunft in New York, legt Herr Störmer das Fundament für seine Zukunft in den Bell Labs.

Mit Dan Tsui zusammen studiert er in solchen hochleitenden, praktisch zweidimensionalen Schichten das Verhalten von Festkörper-Elektronen im Magnetfeld. Die Elektronen sollten dabei so ungestört sein wie nur möglich: Wenig Streuung an Störstellen, die Störstellen liegen abseits in der darüberbefindlichen Schicht, wenig Streuung an Gitterschwingungen, die Probe wird auf tiefste Temperaturen abgekühlt, aber das magnetisches Feld wird so stark wie möglich gewählt: Das Magnetfeld allein und keine andere Störung soll den Elektronen zeigen, wo es lang geht, soll ihnen vorschreiben, wie sie sich zu verhalten haben: Nun beginnen sie, in Kreisen um die Richtung des Magnetfeldes herum zu laufen. Versuche ähnlicher Art, an viel weniger spezifisch präparierten kompakten Proben, hatte Edwin Hall, amerikanischer Physiker, im Jahr 1879 begonnen und hatte dabei den nach ihm

benannten Hall-Effekt gefunden: In kompakten Proben werden die Elektronen durch das Magnetfeld zur Seite abgelenkt und führen zum Aufbau eines quer zur ursprünglich angelegten Feldrichtung orientierten elektrischen Hall-Feldes.

Klaus von Klitzing hatte 100 Jahre später die Versuche auf weitgehend zweidimensionale dünne Schichten, also gewissermaßen auf Elektronen „in einem zweidimensionalen Raum“, und auch auf höhere Feldstärken ausgedehnt. Die Elektronen stellen sich dann ganz auf das Feld ein, vergessen, dass sie sich in einem Kristall befinden, ordnen sich im Magnetfeld in sogenannten Landau-Zuständen. Jedes Elektron macht das für sich allein, die Elektronen wechselwirken nicht miteinander.

Störmer und Tsui dehnen die Experimente auf noch grössere Feldstärken aus und verwenden die viel weniger gestörten Elektronen in ihren sorgfältig präparierten Schichten. Sie entdecken dabei, dass die Elektronen jetzt etwas ganz anderes und völlig unerwartetes zu machen beginnen, es wird von Robert Laughlin kurz darauf interpretiert: Unter dem Druck des jetzt sehr starken Magnetfeldes fallen den Elektronen zwei Dinge ein, die an menschliches Verhalten in sozialen Notsituationen erinnern: 1) Sie drücken die Feldstärke herunter, indem sie die Flussquanten des magnetischen Feldes einfach an sich selbst binden; 2) Nach der alten Regel: Vereint seid Ihr stärker, schließen sich die zusammengesetzten Teilchen aus Elektronen und Flussquanten zu einem Kollektiv zusammen. Dieses Kollektiv hat vorher noch nie gesehene physikalische Eigenschaften, es verhält sich wie eine Quantenflüssigkeit aus scheinbar vorhandenen Teilchen mit gebrochenzahliger Elementarladung, Teilchen, die die Eigenschaft haben, dass ihr Charakter als Bose-Einstein- oder Fermi-Dirac-Teilchen durch die Stärke des angelegten magnetischen Feldes wählbar eingestellt werden kann. Für diese Entdeckung erhalten Horst Störmer, Dan Tsui und Robert Laughlin 1998 den Nobelpreis für Physik.

Diese dritte Sternstunde in seinem Leben gibt Störmer Anlass, darüber nachzudenken, was er eigentlich schon immer gewollt hatte: Frei von Management-Aufgaben, mit Studenten und Doktoranden über Physik diskutieren, darüber nachdenken und das erkannte weiter vermitteln. Im Herbst 1998 wechselt Horst Störmer an die Columbia University, New York. Irgendwie, scheint es mir, schließt sich da ein Kreis.

Lieber Herr Störmer, unser Fachbereich freut sich, dass Sie für den Beginn Ihrer beruflichen Laufbahn die Johann Wolfgang Goethe-Universität gewählt haben, wir fühlen uns geehrt, dass Sie die zweite Promotion durch unseren Fachbereich ohne Zögern angenommen haben und wir hoffen, dass das Band zwischen der Columbia University, New York City, und der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main, durch Sie und mit Ihnen noch enger geknüpft wird und dass viele interessante, uns in die Zukunft tragende Früchte daraus hervorgehen werden. Lassen Sie uns weiterhin Freude haben an der Physik und an den nationen- und kulturen-übergreifenden Kräften, die der naturwissenschaftlichen Forschung innewohnen.



H. Störmer mit Mutter, Ehepaar Yu. Oganessian, Ehepaar W. Greiner, R. Steinberg

## **Danksagung**

von

**Prof. Dr. Horst Störmer**

New York, USA

Sehr geehrte Goethe Universität, sehr geehrte Physik Institute und ihre Professoren, liebe Anwesende, lieber Herr Martienssen,

Herzlichen Dank für die weit übertriebene Laudatio und vielen Dank für die hohe Auszeichnung, die mir meine Alma Mater zukommen lässt. Ich habe mich noch nicht an solche Anlässe gewöhnt und bin sehr beeindruckt von dem Ereignis und von der Urkunde – in Latein!

Ich gehöre schon zu der „verlorenen Generation“, die in der Schule das Latein abwählen durften (wie es hiess), habe die Möglichkeit umgehend genutzt; stattdessen Französisch gelernt und eine Französin geheiratet – Lateinerinnen gab es keine mehr.

So ein Doktor h. c. ist eine recht angenehme Sache. Viel angenehmer als der Doktor ohne h.c. Ein freundlicher Anruf (ob man ihn denn auch annehme?) und schon erhält man eine wertvolle Urkunde und wird ausgesprochen zuvorkommend behandelt. Den Doktor ohne h.c. habe ich anders in Erinnerung.

Es ist ausgesprochen beehrend von seiner Alma Mater und von seinen „alten Professoren“ („alt“ – im Sinne von „ehemalig“ und im Sinne von „weise“ und „erfahren“ natürlich) auf diese Weise ausgezeichnet zu werden. Ich erinnere mich noch gut an meine Studienzeit in diesen erwürdigen Hallen, die sich nur sehr wenig geändert haben – aber die Chemie ist verschwunden!

Jetzt, wo ich meine Urkunde fest in der Hand halte, kann ich dem versammelten Publikum ja eingestehen, dass ich im Jahre 1972 in diesen heiligen Hallen durch's Vordiplom gefallen bin – in Chemie!

Ich glaubte gut genug in Physik zu sein, um mich um die Chemie nicht kümmern zu müssen. Das haben mir die Chemiker verübelt – ganz zu recht! Meine zweite Chemieprüfung (sechs Monate später) war die beste Prüfung meines Lebens. Es ist nicht so schwer!

Chemie war mir immer etwas rätselhaft und doch habe ich über die Jahre einen ungeheuren Respekt für diese Disziplin entwickelt. Absolut faszinierend wie Chemiker Moleküle zusammensetzen ohne jemals die Atome anzufassen – alles „by remote control“. Ich vergleiche das immer mit einem grossen Tuch, in das viele Billiardkugeln geworfen sind. Chemiker können jedes beliebige Kugelpaar anstoßen lassen, in dem sie nur an den Zipfeln des Tuches ziehen und schütteln – ausgesprochen faszinierend.

Festkörperphysiker – zu denen ich mich selbst zähle – und Chemiker haben sich im letzten Jahrzehnt enorm genähert. Wir Physiker sind heute in der Lage mit unseren Maschinen (eine ganz wichtige davon hat Gerd Binnig, mit dem ich Seite-an Seite im Keller des Neubaus arbeitete, erfunden) – mit unseren Maschinen Materialien auf kleinere und kleinere Abmessungen zu reduzieren. Chemiker können immer größere und immer komplexere Designer-Moleküle rational synthetisieren.

Wir treffen uns auf der Nanoskala, die Kreationen ungeheuer komplexer Gebilde zulässt. Das ist die Längenskala auf der die Biologie agiert und auf der die Quantenmechanik unablässlich ist.

Chemiker und Physiker treffen sich auf dieser Skala und ergänzen sich. Der Unterschied zwischen den Disziplinen wird verwischt. Das Potential für Wissenschaft und Technologie ist enorm... und es ist erfreulich, dass die Chemie und die Physik und die anderen Naturwissenschaften draussen in Niederursel wieder vereinigt werden. Die Durchbrüche werden an den Grenzen dieser Disziplinen geschehen.

Herzlichen Dank für das Vordiplom (beim zweiten Anlauf), für das Diplom and jetzt fuer den Doktor. Meine Ausbildung an der Goethe Universität in Frankfurt ist jetzt komplett. Ich werde den Doktor h.c. mit „honor“ tragen.



Horst Störmer

Ehrendoktor des Fachbereichs Physik 2002  
Nobelpreisträger des Jahres 1998



W. Martienssen, M. El Naschie, Frau Böhm, Frau Martienssen, H. Störmer mit Mutter



Nikolaus Hensel und Rolf Sandvoss



Empfang auf dem Sonnenhof in Königstein