



Abbildung 1: Auf einem vom NDR und Hamburger Abendblatt veranstaltetem „Wissenschaftsforum“ am 11. Juni 2003 diskutieren DESY-Direktor A. Wagner, der Hamburger Wissenschaftssenator J. Dräger, NDR-Moderator B. Röttger und die Ministerin des BMBF Frau E. Bulmahn (von links nach rechts) die Zukunft DESYs. (Foto: K. Bodig, Hamburg)

# Vorwort

Das Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY ist eines von 15 Mitglieder in der Helmholtz-Gemeinschaft der deutschen Großforschungszentren. Die Forschung bei DESY widmet sich an den beiden Standorten Hamburg und Zeuthen der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung im Bereich „Struktur der Materie“. Das Forschungsspektrum erstreckt sich dabei von den kleinsten Dimensionen der Elementarteilchenphysik über die Analyse von Molekülen und Kristallen mit Hilfe der Synchrotronstrahlung und neuartigen Lasern bis hin zur Astroteilchenphysik und den damit verbundenen kosmologischen Fragen. Die Basis der meisten Forschungstätigkeiten bildet DESYs Expertise in der Entwicklung, dem Bau und dem Betrieb von teilweise weltweit einmaligen Teilchenbeschleunigern. Neben experimenteller Forschung finden bei DESY herausragende theoretische Arbeiten, zum Teil an speziell dafür entwickelten Höchstleistungsrechnern, statt. Im Jahr 2003 wurden die Forschungsanlagen bei DESY von über 3000 Gastwissenschaftlern aus dem In- und Ausland genutzt.

Am 5. Februar 2003 hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seine auf den Empfehlungen des Wissenschaftsrates basierenden Entscheidungen zum Bau von zukünftigen Großforschungsgeräten veröffentlicht. Von herausragender Bedeutung für DESY war vor allem die Entscheidung zum Bau des Röntgenlasers XFEL als europäisches Projekt bei DESY. Das BMBF wird die Hälfte der Baukosten übernehmen. Außerdem hat das BMBF für DESY die Mittel zum Umbau von PETRA in eine dedizierte Synchrotronstrahlungsquelle (PETRA III) nach dem Ende des HERA-Betriebs in 2007 bereit gestellt. Das BMBF hat darüber hinaus entschieden, dass DESY die Entwicklungen zum Linearcollider im internationalen Kontext weiterführen solle, um später in einem globalen Projekt ein starker Partner sein zu können. Vor diesem Hintergrund wurde zu diesem Zeitpunkt kein deutscher Standort für den Linearcollider vor-

geschlagen. Mit diesen langfristigen Entscheidungen in der Zeit knapper Haushaltsmittel hat das BMBF die Zukunft DESYs als eines der führenden Labors auf den Gebieten Elementarteilchenphysik, Forschung mit Photonen und Beschleunigerentwicklung sicher gestellt. Auf einem vom NDR und Diese Entscheidungen und die Vorbereitungen für die 2004 stattfindende Evaluation des Forschungsprogramms „Struktur der Materie“ der Helmholtz-Gemeinschaft, in dem DESY mit den Themen „Elementarteilchenphysik“, „Astroteilchenphysik“ und „Forschung mit Protonen, Neutronen und Ionen“ vertreten ist, haben die Arbeiten und das Leben am DESY im Jahr 2003 ganz wesentlich geprägt. Im Folgenden werden die wesentlichen Fortschritte bei DESY auf den Gebieten Beschleunigerentwicklung, Elementarteilchenphysik, Forschung mit Photonen und Astroteilchenphysik sowie der Beschleunigerentwicklung kurz dargestellt. Detailliertere Ausführungen der Ereignisse und wichtige Entwicklungen des Jahres 2003 finden sich in den folgenden Kapiteln des vorliegenden Jahresberichts.

## Beschleuniger

Eines der wesentlichen Exzellenzmerkmale von DESY sind die Beschleuniger, ihre Entwicklung, der Bau und die Nutzung. Neben dem Betrieb der „klassischen“ ringförmigen Anlagen für Elektronen und Protonen (DESY, DORIS, PETRA und HERA) begann 2003 der Umbau des Linearbeschleunigers TTF (TESLA Test Facility) in den VUV-FEL, welcher in 2005 seinen Betrieb aufnehmen wird. Weitere Schwerpunkte waren die Vorarbeiten zu den beiden Zukunftsprojekten PETRA III und XFEL.

Bedingt durch die enge Verknüpfung der Beschleuniger mit der Forschung bei DESY findet sich weitere

Information hierzu in den folgenden Abschnitten zu den Forschungsaktivitäten.

## Elementarteilchenphysik

Bei der Wiederinbetriebnahme von HERA nach den Umbauten in 2001 hatte sich in den großen Experimenten H1 und ZEUS eine unerwartet hohe Rate von Untergrundreaktionen gezeigt. Nach der Analyse der Ursachen wurde im Frühjahr 2003 der Betrieb unterbrochen, um die notwendigen Veränderungen an der Beschleunigeranlage und den Experimenten durchzuführen. Im Juli konnte HERA II wieder den Betrieb aufnehmen und zeigen, dass die durchgeführten Verbesserungen grundsätzlich erfolgreich waren. Gegen Ende 2003 waren alle Voraussetzungen für einen Betrieb mit hoher Luminosität erfüllt. Die drei Experimente HERMES, H1 und ZEUS haben in 2003 ihre Datennahme erfolgreich fortgesetzt. Wie schon in 2002 geplant ist der Betrieb des Experimentes HERA-B nicht wieder aufgenommen worden, die Analyse der Daten wird aber noch für einige Jahre weiter laufen.

Zur Diskussion der Aktivitäten von DESY auf dem Gebiet der Hochenergiephysik nach dem Ende des Messprogramms bei HERA (voraussichtlich Mitte 2007) hat DESY eine Strategieguppe aus DESY-Mitarbeitern und externen Nutzern eingesetzt. Übereinstimmend hat die Gruppe einer Beteiligung an einem zukünftigen globalen Linearcollider (LC) Projekt die höchste Priorität eingeräumt und für die Zeit zwischen dem Ende von HERA und dem Beginn des LC-Projektes die Beteiligung an einem externen Experiment empfohlen. Für einen zukünftigen Linearcollider ist innerhalb der TESLA-Kollaboration die Entwicklung von supraleitenden Beschleunigerkavitäten fortgesetzt worden, die auch für den VUV-FEL und XFEL von zentraler Bedeutung sind. Erfolgreich wurde bei DESY eine Anlage zur Elektropolitur in Betrieb genommen, mit der die Oberfläche der Niobium-Kavitäten so geglättet werden kann, dass mit Prototypen Beschleunigungsspannungen von über 40 MV/m erreicht werden konnten. In der ursprünglichen Auslegung des TESLA Linearcolliders mit einer Schwerpunktsenergie von 500 GeV wurde lediglich von 23 MV/m ausgegangen. Ende 2003 ist von dem International Committee for Future Accelerators ICFA ein International Technical Review Panel

eingesetzt worden, das 2004 eine grundsätzliche Empfehlung bezüglich der zu verwendenden Technologie (supraleitend wie TESLA oder normalleitend) abgeben soll.

## Forschung mit Photonen

Wie schon in den Vorjahren verlief der Betrieb UV von DORIS im Berichtszeitraum weitgehend problemlos. Die GKSS hat mit dem Aufbau einer neuen Beamline für harte Röntgenstrahlung an DORIS begonnen. Die Arbeiten zur Fertigstellung des VUV-FEL sind weiter gut voran geschritten, obwohl die ursprünglichen Zeitpläne aufgrund des verfügbaren Budgets nicht ganz eingehalten werden konnten. Ein besonderer Erfolg war die Entwicklung des Injektors am Teststand in Zeuthen, der die Erwartungen deutlich übertreffen konnte. Im Herbst 2003 wurde der Injektor nach Hamburg überführt und in den VUV-FEL eingebaut. Anfang 2004 konnte der Probetrieb des Injektors aufgenommen und das Vakuumsystem des Beschleunigers geschlossen werden. Es ist geplant, Ende 2004 erstes Laserlicht mit dem VUV-FEL zu erzeugen.

Die Planungen zum Umbau von PETRA in eine dedizierte Synchrotronstrahlungsquelle haben mit der Fertigstellung des Technical Design Reports (TDR) Anfang 2004 einen wichtigen Meilenstein erreicht. Der TDR wird jetzt von externen Experten begutachtet, so dass eine endgültige Bauentscheidung noch in 2004 gefällt werden kann. PETRA wird zur Zeit als Vorbeschleuniger für HERA genutzt. Nach der derzeitigen Planung mit einem Ende des HERA-Betriebs Mitte 2007 wird PETRA III ab 2009 für die Forschung mit Photonen zur Verfügung stehen. Die Max-Planck-Gesellschaft und das European Molecular Biology Laboratory EMBL haben angekündigt, ihre Aktivitäten bei DESY zu verstärken und sich am Aufbau von Beamlines bei PETRA III zu beteiligen.

Nach der Grundsatzentscheidung des BMBF zum Bau des XFEL und einer Weiterführung der Entwicklungsarbeiten zum Linearcollider wurde das ursprüngliche Konzept eines gemeinsamen Labors bei Ellershoop für die Forschung am XFEL und LC nicht weiter verfolgt. DESY hat daher einen neuen Standortvorschlag für den XFEL unterbreitet. Der XFEL wird auf dem DESY-Gelände beginnen und sich bis in den Süden der Stadt

Schnefeld erstrecken, wo das XFEL-Labor aufgebaut werden soll. Die Länder Hamburg und Schleswig-Holstein bereiten einen entsprechenden Staatsvertrag vor, die Vorbereitung für das Planfeststellungsverfahren haben begonnen. Mit wesentlicher Unterstützung durch das BMBF wird das Projekt auf europäischer Ebene diskutiert. Das European Strategy Forum for Research Infrastructure hat sich mit technischen und organisatorischen Fragen zum XFEL beschäftigt. Auf einem europäischen Workshop bei DESY im Oktober 2003 wurde deutlich, dass die technischen Voraussetzungen zur Realisierung des XFEL gegeben sind. Im Frühjahr 2004 tagte erstmals das European Steering Committee mit Vertretern europäischer Ministerien, das zwei Arbeitsgruppen zur Bearbeitung technischer und organisatorischer Fragen eingesetzt hat. Erste Ergebnisse sollen Ende 2004 vorliegen, der Baubeginn ist für 2006 geplant. Damit hat die Realisierung des XFEL als europäisches Projekt deutlich an Kontur gewonnen.

## Astroteilchenphysik

Mit den Daten des Experiments AMANDA zum Nachweis kosmischer Neutrinos im Eis des Südpols wurde zum ersten Mal eine Neutrino-Himmelskarte veröffentlicht. Leider konnte, wie aufgrund der begrenzten Sensitivität von AMANDA auch erwartet, noch keine kosmische Neutrino-Quelle identifiziert werden, aber die Öffnung dieses neuen Fensters der Astrophysik zeigt, dass die Neutrinodetektoren prinzipiell funktionieren. Das deutlich größere Nachfolgeprojekt ICECUBE wird aller Voraussicht nach Neutrinoquellen im Kosmos nachweisen können. AMANDA und ICECUBE werden von einer internationalen Kollaboration unter Führung der Vereinigten Staaten betrieben, an der auch DESY Zeuthen maßgeblich beteiligt ist, DESY ist an der Produktion der optischen Module für ICECUBE beteiligt und koordiniert die Beteiligung deutscher Universitätsgruppen an diesem 1 km<sup>3</sup> großen Experiment.

## Verschiedenes

Im Jahr 2003 sind bei DESY zwei wesentliche organisatorische Änderungen durchgeführt worden. Mit dem



Abbildung 2: Ein Schnappschuss aus der mechanischen Werkstatt, die gerade von einigen der über 15 000 Besucher am Tag der offenen Tür bestaunt wird.

Auslaufen der Amtszeit von Herrn von der Schmitt als Direktor des technischen Bereiches hat das Direktorium beschlossen, diese Gruppen dieses Z-Bereichs auf die anderen Bereiche zu verteilen. Mit diesem Konzept sollen Synergien zwischen Gruppen, die Serviceaufgaben benötigen und solchen, die Service anbieten, erzielt werden und bereichsübergreifende Arbeiten erleichtert werden. Dies ist ein Schritt, um die Ressourcen bei DESY effektiver für die neuen Projekte einsetzen zu können. 2003 war das letzte Jahr, in dem DESY einen Gesamthaushalt als Ergebnis von Wirtschaftsplanverhandlungen mit den Zuwendungsgebern zugewiesen bekam. Ab 2004 wird die Mittelzuweisung nach dem Verfahren der programmorientierten Förderung erfolgen. Die dazu notwendigen Vorbereitungen wie die Einführung neuer Finanzstrukturen oder die Evaluation der DESY-Aktivitäten in den kommenden fünf Jahren durch die Helmholtz-Gemeinschaft haben DESY-Mitarbeitern und den DESY-Gremien große Anstrengungen abverlangt.

Alle DESYaner können sich durch den großen Erfolg des Tages der offenen Tür im September mit mehr als 15 000 interessierten Besuchern in ihrer Arbeit bestätigt fühlen. Das in Hamburg sehr erfolgreiche Schülerpraktikum „physik.begreifen“ wurde in 2003 zeitweise auch in Zeuthen angeboten. Die überwältigende Nachfrage hat dazu geführt, „physik.begreifen“ jetzt

dort zu einer ständigen Einrichtung zu machen. Ich bin zuversichtlich, dass die enge Zusammenarbeit der drei Themenschwerpunkte Beschleunigerentwicklung,

Hochenergiephysik und Forschung mit Photonen auch in Zukunft neue Ideen hervorbringt, die zur weltweiten Sichtbarkeit von DESY beitragen.



Albrecht Wagner  
Vorsitzender des DESY-Direktoriums

