



Abbildung 1: *Prof. D. Gross (rechts), Physik-Nobelpreisträger 2004, und Prof. A. Wagner im Gespräch anlässlich der Vorlesung von D. Gross im Rahmen der Willibald-Jentschke Lectures. Mit der jährlich stattfindenden Willibald-Jentschke Lecture erinnert DESY an seinen 2002 verstorbenen Gründungsvater.*

Vorwort

Das Jahr 2004 war auf Grund einer Reihe von Entscheidungen für die Zukunft des Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY von hoher Bedeutung. Diese Entscheidungen erfolgten in Anerkennung der im Rahmen von internationalen Kollaborationen geleisteten Arbeit und stellen eine große Herausforderung für die Zukunft dar. Der vorliegende Jahresbericht soll einen Überblick über die wesentlichen Ergebnisse des Jahres geben.

DESY ist eines der 15 Institute der Helmholtz-Gemeinschaft der deutschen Großforschungszentren. Vor 45 Jahren in Hamburg gegründet, wurde DESY nach der deutschen Vereinigung 1992 um einen zweiten Standort in Zeuthen bei Berlin erweitert, dem ehemaligen Institut für Hochenergiephysik der DDR.

Die Forschung bei DESY gliedert sich in die Bereiche Beschleunigerentwicklung, Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik und Forschung mit Photonen. Große Beschleunigeranlagen bilden die Grundlage für die Erforschung der elementaren Teilchen und Kräfte der Materie ebenso wie für die Analyse von Kristallen und komplexen Molekülen mit Hilfe der Synchrotronstrahlung und neuartiger Laserlichtquellen im UV- und Röntgenbereich. In der Astroteilchenphysik ist DESY an neuen Experimenten beteiligt, mit denen erstmals der Himmel nicht mit Licht (Photonen), sondern durch kosmische Neutrinos abgebildet wird. Neben der experimentellen Forschung finden bei DESY herausragende theoretische Arbeiten statt.

DESY wird durch die Bundesrepublik Deutschland (90%) und die Länder Hamburg und Brandenburg (10%) finanziert. Von den etwa 3000 Nutzern der Forschungsanlagen kamen im Jahr 2004 die Hälfte aus dem Ausland.

Die Forschungsprogramme von DESY wurden im Rahmen der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) 2004 erstmals strategisch begutachtet. Die gesamte Forschung bei DESY ist Teil des Forschungsbereichs „Struktur

der Materie“, einem der sechs Forschungsbereiche der HGF. Hochrangige internationale Gutachter haben die hohe Bedeutung der Forschung bei DESY und ihre herausragende internationale Sichtbarkeit hervorgehoben. Im Oktober 2004 legte der Senat der HGF auf Grundlage der Evaluation das Budget für DESY von 2005 bis 2009 fest. Damit hat DESY für die kommenden fünf Jahre eine klare Perspektive und Sicherheit in der Finanzplanung.

Neben der erfolgreichen Begutachtung durch die HGF konnte DESY zusammen mit seinen europäischen Partnern in 2004 substantielle Unterstützung für den europäischen Röntgenlaser (XFEL) und den International Linear Collider (ILC) durch die Europäische Union einwerben.

Beschleuniger

DESY betreibt Beschleunigeranlagen von etwa 16 km Länge: den weltweit einmaligen Elektron-Proton Collider HERA (für die Elementarteilchenphysik) und DORIS (für die Forschung mit Synchrotronstrahlung) sowie die zugehörigen Vorbeschleuniger. 2004 wurden die Entwicklungsarbeiten für den Umbau des Beschleunigers PETRA in eine dedizierte Synchrotronstrahlungsquelle PETRA III abgeschlossen. Der Umbau soll nach dem Ende des HERA Betriebs im Sommer 2007 beginnen, 2009 soll der Nutzerbetrieb anfangen.

Ein anderer Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Weiterentwicklung der supraleitenden TESLA-Technologie, die im Linearbeschleuniger des VUV-FEL bei DESY, im europäischen Röntgenlaserprojekt und beim internationalen Linear Collider ILC verwendet werden wird. Die Anwendung der gleichen Technologie in ganz unterschiedlichen Forschungsprogrammen ist die Folge der engen Zusammenarbeit unterschiedlicher wissenschaftlicher Richtungen bei DESY.

Die TESLA-Technologie wird sowohl durch die Forschung mit Photonen als auch durch die Elementarteilchenphysik motiviert und führt für beide Forschungsfelder zu völlig neuartigen Messmöglichkeiten.

Elementarteilchenphysik

HERA konnte 2004 einen neuen Luminositätsrekord erzielen. Erste Physikresultate aus Kollisionen polarisierter Positronen mit Protonen wurden veröffentlicht. Damit sind gute Voraussetzungen für die Datennahme bis Mitte 2007 geschaffen.

Ein für DESY wichtiger Schritt war die Entscheidung des International Committees for Future Accelerators (ICFA) vom August 2004 den ILC, das nächste große Projekt der internationalen Hochenergiephysik, in der supra-leitenden Beschleunigertechnologie zu realisieren. Diese Technologie wurde seit über 10 Jahren von der TESLA-Kollaboration bei DESY entwickelt. Die Entscheidung basierte auf technischen Gründen und auf Vorteilen, die sich aus dem Bau des Linearbeschleunigers für den europäischen Röntgenlaser XFEL in der gleichen Technologie ergeben. Mit dieser Entscheidung hat sich eine starke Synergie zwischen dem ILC und dem XFEL ergeben. Viele Detailfragen zum Bau und Betrieb und auch zur Industrialisierung von Komponenten sind für den Linear Collider und den Linearbeschleuniger des XFEL praktisch identisch. DESY wird sich an den internationalen Arbeitsgruppen zum ILC beteiligen und ein zentraler Partner für die europäischen Aktivitäten zum Design, Bau und zukünftigen Betrieb eines Detektors am ILC sein.

Astroteilchenphysik

Die Neutrinooteleskope am Südpol (AMANDA) und am Baikal-See lieferten auch 2004 weitere interessante Daten. Für das Kubikkilometer große Experiment IceCube (ebenfalls am Südpol) wurden in Zeuthen die ersten optischen Module gefertigt. Im antarktischen Sommer 2004/2005 konnte die internationale Kollaboration erfolgreich das erste 2,4 km tiefe Loch bohren und einen ersten „String“ optischer Module in das Eis des Südpols einbringen.

Forschung mit Photonen

Der Betrieb von DORIS für die Forschung mit Photonen verlief problemlos. Das Forschungszentrum GKSS schloss den Aufbau einer neuen Beamline für Materialforschung ab.

PETRA III wird als Synchrotronstrahlungsquelle der dritten Generation in vielen Aspekten weltweit einzigartige Messmöglichkeiten bieten. Nach einer externen Begutachtung des Technischen Design Reports genehmigten der DESY-Verwaltungsrat und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Herbst 2004 den Bau von PETRA III.

Die Inbetriebnahme des VUV-FEL begann im Herbst 2004 wie geplant. Der VUV-FEL basiert auf einem Linearbeschleuniger in supraleitender TESLA-Technologie und ist eine Weiterentwicklung der TESLA Test Facility TTF I. Bereits im Februar 2005 konnte erstes Laserlicht bei einer Wellenlänge von 32 nm gemessen werden. Im Mai 2005 soll der Nutzerbetrieb aufgenommen werden. Die erfolgreiche Inbetriebnahme des VUV-FEL stellt einen wichtigen Schritt in Richtung des europäischen Röntgenlaserlabors XFEL dar, da der VUV-FEL in nahezu allen technologischen Gesichtspunkten ein Prototyp des XFEL ist.

Das BMBF hat 2003 den Bau eines europäischen Röntgenlaserlabors XFEL bei DESY vorgeschlagen und interessierten Ländern angeboten, 50% der Baukosten zu übernehmen. Im Februar 2004 fand die erste Sitzung eines International Steering Committees für den XFEL statt. Dabei wurden zwei Arbeitsgruppen, zu technisch-wissenschaftlichen (STI) und administrativ-finanziellen (AFI) Fragen, eingerichtet. Die Arbeitsgruppe AFI hat zunächst ein Memorandum of Understanding für die Vorbereitungsphase zum XFEL ausgearbeitet, das bis Anfang 2005 bereits von 10 europäischen Ländern unterzeichnet wurde.

In der STI-Arbeitsgruppe wurde ein Interim-Report zu den zentralen Eigenschaften des europäischen XFEL erstellt. Es ist geplant, alle für eine Genehmigung des XFEL notwendigen Unterlagen bis Ende 2005 zu erstellen, so dass der Bau des XFEL im Herbst 2006 beginnen könnte. Die Arbeiten zum XFEL konzentrierten sich in 2004 auf den supraleitenden Linearbeschleuniger und die Vorbereitung des für die baurechtliche Genehmigung notwendige Planfeststellungsverfahrens.

Mit Blick auf die Zukunftsprojekte bei DESY zur Forschung mit Photonen hat das European Molecular Biology Laboratory (EMBL) seinen Kooperationsvertrag mit DESY um 10 Jahre verlängert.

Verschiedenes

DESY konnte 2004 zwei Jubiläen feiern. Vor 40 Jahren begann bei DESY als einem der ersten Labors weltweit die Forschung mit Synchrotronstrahlung, die sich mittlerweile zu einem nicht mehr wegzudenkenden Instrument für vielfältigste Anwendungen zur Material- und Strukturanalyse entwickelt hat. Vor 25 Jahren wurden am Beschleuniger PETRA bei DESY die Gluonen erstmals experimentell nachgewiesen werden. Gluonen sind die Vermittler der starken Wechselwirkung und beispielsweise für den Zusammenhalt der Atomkerne verantwortlich.

Im Oktober 2004 hat der Verwaltungsrat Rolf-Dieter Heuer zum Nachfolger von Robert Klanner als Forschungsdirektor für die Teilchen- und Astroteilchenphysik berufen. Robert Klanner kehrte im Dezember auf eigenen Wunsch an die Universität Hamburg zurück, um sich wieder mehr der Forschung zu widmen. Gleichzeitig hat der Verwaltungsrat die Direktoren Jochen R. Schneider (Forschung mit Photonen) und Dieter Trines (Beschleuniger) für eine weitere Amtszeit berufen.

Für die Forschung bei DESY war die Verleihung des Physik-Nobelpreises 2004 ein besonderes Ereignis. Den Preisträgern David Gross, David Politzer und Frank Wilczek wurde die hohe Auszeichnung für ihre theoretischen Arbeiten zur starken Wechselwirkung von Quarks und Gluonen zugesprochen. Messungen bei DESY an den Speicherringen PETRA und HERA haben ganz wesentlich zur experimentellen Bestätigung dieser Theorien beigetragen.



Albrecht Wagner
Vorsitzender des DESY-Direktoriums