

1 TeV bedeutet das umgekehrt, dass ein rund 30 km langer Beschleuniger ausreicht, anstelle einer Länge von 40 km bei der „kalten Technologie“, deren Niob-Strukturen auf 2 K abgekühlt werden müssen. Insgesamt überwiegen jedoch die Vorteile der kalten Technologie: Dazu gehört unter anderem, dass die beiden gegenläufigen Beschleuniger für Elektronen bzw. Positronen „nur“ auf einen halben Millimeter genau ausgerichtet sein müssen, um die angepeilten Kollisionsraten zu erreichen. Bei der warmen Technologie müsste die Genauigkeit das Hundertfache betragen. Aufgrund der hohen Verluste bei den normalleitenden Kavitäten – nur ein Drittel der eingesetzten Energie beschleunigt tatsächlich die Teilchen – braucht die warme Technologie eine viel höhere Anzahl an Klystrons zur Erzeugung der Hochfrequenzfelder, die man in einem zweiten Tunnel parallel zum eigentlichen Beschleuniger unterbringen müsste, um jederzeit Reparaturen und damit einen möglichst kontinuierlichen Betrieb zu ermöglichen. Schließlich wird der Freie-Elektronen-Laser für harte Röntgenstrahlung XFEL, der voraussichtlich ab 2006 bei DESY errichtet wird, ebenfalls die kalte Technologie verwenden, die daher schon bald in industriellem Maßstab zur Verfügung stehen wird.

Bei der Entscheidung des ICFA ging es zunächst nur um die Technologie, nicht aber um ein vollständiges Design des ILC, das nun in internationaler Kollaboration vorangetrieben wird. Albrecht Wag-

ner ist überzeugt davon, dass sich schließlich viele Ideen von TESLA darin wieder finden werden, erkennt aber auch neidlos an, dass manche Komponenten, die in den letzten zehn Jahren für das NLC- oder das GLC-Projekt entwickelt wurden, besser sind als die entsprechenden TESLA-Komponenten. „Jeder der internationalen Partner wird am Ende ein wesentliches Element beigetragen haben.“, sagt Wagner. Das TESLA-Projekt eines Beschleunigers in Hamburg und Schleswig-Holstein, für den vor drei Jahren ein detaillierter Technical Design Report¹⁾ vorgelegt wurde, ist damit „gestorben“. Anfang 2005 wird sich nun eine Global Design Initiative bilden, die bis in drei Jahren ein detailliertes Design für den ILC vorlegen soll. Anschließend sind zwei Jahre eingeplant, um sich international über Standort und Finanzierung zu einigen. Läuft alles glatt, wäre 2009/2010 mit dem ersten Spatenstich zu rechnen, und 2015 könnte der Beschleuniger in Betrieb gehen.

STEFAN JORDA

■ Serienreife Forschung

Alle anderthalb Jahre verdoppelt sich die Anzahl der Transistoren auf den Computerchips, so lautet das berühmte Gesetz von Moore. Doch da es sich dabei nicht um ein unumstößliches Naturgesetz handelt, kämpft die Industrie mit großem Aufwand darum, dass das Moore'sche Gesetz wenigstens noch einige

Zeit seine Gültigkeit behält. Ein neues Forschungszentrum in Dresden, das Center for Nanoelectronic Technologies (CNT), soll die dafür nötigen Forschungen möglichst bis zur Serienreife vorantreiben.¹⁾ Das CNT wird gemeinsam von der Fraunhofer-Gesellschaft, Infineon und Advanced Micro Devices



+) vgl. Phys. Blätter, April 2001, S. 6

(AMD) als Fraunhofer-Einrichtung aufgebaut. Infineon, AMD und Dupont Photomasks (DPI) betreiben bereits gemeinsam das Advanced Mask Technology Center (AMTC), in dem seit Oktober 2003 Masken für die photolithographische Fertigung modernster Chips und Prozessoren mit Linienbreiten von 193 nm produziert werden.²⁾

Erstmals wird mit dem CNT eine Fraunhofer-Einrichtung direkt vor Ort an die Fertigungsstätten angegliedert sein. Das CNT nutzt modernste Reinräume (Gesamtfläche etwa 1500 Quadratmeter) sowie Infrastruktur im neuen Infineon-Entwicklungszentrum für Speicherprodukte. Hier sollen neue Optiken, Photolacke (Resists) und

Auf dem Dresdner Infineon-Gelände entsteht ein neues Fraunhofer-Forschungszentrum für Nanoelektronik. (Foto: Infineon)

1) Ähnliche Forschungszentren gibt es z. B. bereits in Frankreich (CEA Leti, <http://www.leti.cea.fr>) und Belgien (IMEC, www.imec.be).

2) s. Physik Journal, Dezember 2003, S. 9

Lithographieanlagen für Halbleiterstrukturen unter 100 nm bis zur Produktreife entwickelt werden.

Der Bau der Reinräume wird nach Angaben von Infineon voraussichtlich im Frühjahr 2005 abgeschlossen sein, der Forschungsbetrieb mit knapp hundert Mitarbeitern (Wissenschaftler, Techniker) könnte dann im Sommer beginnen.

In einem „Memorandum of Understanding“, einer Art Vorvertrag, verständigten sich Vertreter von Bund, dem Land Sachsen und der Industrie Ende August über Eckdaten für den Betrieb des CNT, insbesondere die Finanzierung. In die Ausstattung des CNT investieren der Bund 64 Millionen Euro und der Freistaat Sachsen 16 Millionen. Dazu kommen nochmals insgesamt 170 Millionen für die Forschungsprojekte in den nächsten fünf Jahren, von denen der Bund 50 Mio., das Land Sachsen 35 Mio. und die Industriepartner zusammen 85 Mio. Euro übernehmen.

Absicht der Politik ist es, das Forschungszentrum auch nach Ablauf dieser fünf Jahre fortzuführen und dafür in die europäische und deutsche Forschungslandschaft zu integrieren. „Das Zentrum ist ein Modell für die Verzahnung von Forschung und Fertigung“, erklärte der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft Hans-Jörg Bullinger. „Es steht weiteren Partnern offen, beispielsweise Material- oder Geräteherstellern.“ (AP)

Jetzt aber HALO

Einigung über Finanzierung des Forschungsflugzeugs HALO erzielt

Grünes Licht ist nicht immer gleichbedeutend mit freier Fahrt oder gar freiem Flug. Diese Erfahrung mussten im vergangenen Jahr die deutschen Wissenschaftler machen, die sich mit Atmosphärenforschung und Erdbeobachtung beschäftigen und dringend auf ein neues Forschungsflugzeug warten. Nachdem der Wissenschaftsrat in seiner Begutachtung der Großgeräte¹⁾ Ende 2002 das Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) ohne Auflagen zur Förderung empfohlen hatte, gab Forschungministerin Edelgard Bulmahn im Februar 2003 grünes Licht für dieses Projekt. Im Gegensatz zu den anderen drei Großgeräten, zu deren

Förderung sich das BMBF ebenfalls entschloss,²⁾ blieb jedoch zunächst offen, welchen Anteil der Bund an HALO übernehmen würde.

Wie im Anschluss an die Grundsatzentscheidung bekannt wurde, wollte das BMBF zunächst nur ein Drittel der Investitionskosten von 97 Millionen Euro übernehmen; für die restlichen zwei Drittel sollten die Nutzer aufkommen, das heißt



Für das Forschungsflugzeug HALO wird eine kommerzielle Gulfstream V umgebaut werden. (Foto: Gulfstream)

primär die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) sowie die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF). Da die Nutzer diesen hohen Anteil jedoch nicht aufbringen konnten, haben sich BMBF einerseits sowie MPG und HGF andererseits nach über einem Jahr erst jetzt auf einen Kompromiss geeinigt: Demnach übernimmt das BMBF 70 Prozent der Kosten, MPG und HGF teilen sich den Rest. Die Kosten werden inzwischen auf nur noch auf 67 Millionen Euro beziffert, was zum einen auf den günstigeren Wechselkurs zwischen Euro und Dollar zurückzuführen ist, durch den das Flugzeug an sich billiger wird. Zum anderen

beinhaltet dieser Betrag noch nicht alle geplanten wissenschaftlichen Instrumente. „Die Instrumente für die ersten Messkampagnen sind vorhanden, für moderne Instrumente nach dem Stand der Technik und für neue Aufgaben müssen aber noch zusätzliche Mittel eingeworben werden“, sagt Ulrich Schumann vom DLR-Institut für die Physik der Atmosphäre in Oberpfaffenhofen, wo das Flugzeug stationiert sein wird. Schumann ist Mitglied des wissenschaftlichen Lenkungsausschusses für HALO.

Für das Forschungsflugzeug soll ein Business-Jet Gulfstream V umgebaut werden. Mit einer Flughöhe von über 15 km, einer Nutzlast von rund drei Tonnen sowie einer Reichweite von über 8000 km wird HALO ein vielfältiges Forschungsprogramm ermöglichen, das sich zum Beispiel mit der Chemie und dem Transport von Spurenstoffen, der Wechselwirkung von Aerosolen und Wolken, der Ozonzerstörung in der Stratosphäre oder dem Feuchtigkeitstransport und der Niederschlagsbildung befasst.³⁾

Im Anfang 2001 eingereichten Antrag sahen MPG und DLR einen Betrieb des Forschungsflugzeugs bereits ab 2005 vor, nun gab das BMBF bekannt, dass HALO „bereits 2008“ zu Forschungsflügen rund um den Globus aufbrechen wird. „Auch wenn es eine Weile gedauert hat, freuen wir uns nun sehr, dass die Entscheidung gefallen ist“, sagt Schumann.

STEFAN JORDA

Chancen auf Berufung

Wer eine Hochschulkarriere anstrebt, tut gut daran, den akademischen Stellenmarkt im Auge zu behalten. Der Deutsche Hochschulverband (DHV) hat nun die Entwicklung der Stellensituation von 1993 bis 2003 anhand der Ausschreibungen vakanter Professuren dokumentiert. Demnach deutet die in den Naturwissenschaften zwischen 1999 und 2002 gestiegene Ausschreibungsquote, d. h. die Anzahl der Ausschreibungen bezogen auf die Anzahl der hauptberuflichen Professoren, bereits auf die zunehmenden Pensionierungen hin, deren Höhepunkt das Statistische Bundesamt bereits für 2004 prognostiziert. (AP)

	1993	1995	1997	1999	2002	2003
Anzahl der Ausschreibungen						
Physik	99	63	68	58	80	85
Naturwissenschaften ^{*)}	248	177	163	181	237	229
Hauptberufliche Professoren						
Physik	1263	1253	1245	1191	1147	–
Naturwissenschaften	3367	3297	3256	3129	3007	–
Ausschreibungsquoten						
Physik	7,8	5,0	5,5	4,9	7,0	–
Naturwissenschaften	7,4	5,4	5,0	5,9	8,0	–

1) vgl. Physik Journal, Januar 2003, S.6

2) Diese sind ein Hochfeld-Magnetlabor in Dresden, der Röntgenlaser XFEL bei DESY in Hamburg sowie ein neuer Beschleunigerkomplex an der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt, vgl. Physik Journal, März 2003, S. 6

3) vgl. Physik Journal, April 2003, S. 6; www.pa.op.dlr.de/HALO/

*) Physik, Chemie, Biologie