

Größenordnungen übertreffen und bis zu 20 Femtosekunden kurze Pulse erzeugen. Die kurzen Pulse sollen es künftig ermöglichen, die zeitliche Dynamik von biologischen und chemischen Prozessen zu studieren, zum Beispiel den Ladungstransfer an Oberflächen. Der geplante X-FEL für harte Röntgenstrahlung am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg beruht ebenfalls auf dem SASE-Prinzip. Er soll die Leuchtstärke des Berliner FEL sogar noch übertreffen.

„Die Steigerung der Leuchtstärke in Synchrotronstrahlungsquellen ist eine der steilsten Technologiekurven, die es gibt“, schwärmt Eberhard Umbach von der Universität Würzburg, Vorsitzender des Komitees „Forschung mit Synchrotronstrahlung“. In der Vergangenheit habe die Brillanz alle zweieinhalb Jahre um eine Größenordnung zugenommen, in Zukunft könne es noch schneller gehen. Das Moorsche Gesetz der Chip-Industrie verblasst dagegen. Auch Wolfgang Eberhardt, wissenschaftlicher Geschäftsführer von BESSY, hält die Aufgabe für lösbar (siehe Interview).

Wenn der Wissenschaftsrat dem BESSY-FEL im Herbst seinen Segen gibt, liegt die Entscheidung bei der Politik. Doch die Bundesregierung wird nicht alle Großforschungsprojekte finanzieren. Sollte die Regierung den X-FEL für den Berliner FEL opfern oder umgekehrt, wäre das ein Pyrrhus-Sieg für die Synchrotronforscher. Deshalb betonen sie bei jeder Gelegenheit die enge Kooperation zwischen BESSY und DESY. Vielleicht, so hofft man, wird ja auch bei den anderen gespart.

MAX RAUNER

„Irgendwann muss man ins Wasser springen“

Wolfgang Eberhardt, wissenschaftlicher Geschäftsführer der BESSY GmbH, treibt in Berlin die Planung eines Freie-Elektronen-Lasers für weiche Röntgenstrahlung voran. Max Rauner fragte ihn nach den Chancen des Projekts.

Der FEL bei BESSY soll herkömmliche Synchrotronstrahlungsquellen in der Leuchtstärke um das Zehnmilliardenfache übertreffen. Schießen sich die Nutzer damit nicht ihre Proben kaputt?

Man kann die Leistung sehr ein-

fach abschwächen, indem man den Strahl defokussiert. Es geht aber nicht nur um Leistung. Eine wichtige Eigenschaft des geplanten FEL sind die kurzen Pulse. Wir wollen die Dynamik in technischen, biologischen und chemischen Systemen zeitaufgelöst studieren, zum Beispiel Ladungstransfer und ähnliches. Dafür brauchen wir Pulse auf einer Zeitskala von 20 fs, wie sie der FEL erzeugen wird.

Ein Sprung um zehn Größenordnungen klingt wie technischer Größenwahn. Wie lässt sich das beherrschen?

Irgendwann muss man ins Wasser springen. Auch als man zum Mond geflogen ist, musste man den großen Sprung wagen. Außerdem gibt es Vorexperimente an der TESLA-Test-Facility in Hamburg. Dort wurde bereits Laserverstärkung unterhalb von 100 nm nachgewiesen.

Die TESLA-Test-Facility, auch ein FEL, überdeckt einen ähnlichen Wellenlängenbereich wie der geplante FEL in Berlin. Wäre es denkbar, die TTF auszubauen und auf den BESSY-FEL zu verzichten?

Die TTF ist vor allem eine Testanlage. Unsere Facility ist dagegen eine dedizierte Anlage mit drei, im Endausbau fünf unabhängigen Strahlrohren für unterschiedliche Spektralbereiche. Außerdem werden wir zehnmal kürzere Wellenlängen erreichen als die TTF. Unsere Anlage sehen wir als ideale Ergänzung zu dem Röntgenlaser im härteren Spektralbereich, der in Hamburg geplant ist.

Warum baut man den BESSY-FEL nicht in Hamburg?

Wir haben bei BESSY in Berlin sowohl die Nutzer als auch die Expertise für den weichen Röntgenbereich. Gleich nebenan ist zum Beispiel das Max-Born-Institut, wo Kurzpuls laser erforscht werden. Deren Know-how brauchen wir. Insofern sehen wir hier deutliche Standortvorteile.

Berlin ist pleite, wer soll den FEL finanzieren?

Der Berliner Senat hat in den Koalitionsvereinbarungen festgeschrieben, dass er sich für das Projekt einsetzen wird. Zurzeit werden wir je zur Hälfte von Bund und Land finanziert. Für den FEL ist jedoch ein Schlüssel von 10 (Berlin) zu 90 (Bund) angedacht. Diese Aufteilung empfiehlt auch der Wissenschaftsrat in seinem Gutachten zu den Großgeräten für die Grundlagenforschung.

Bohrende Fragen

Bohr-Dokumente zum Treffen mit Heisenberg 1941 in Kopenhagen freigegeben

Die weltberühmten Physiker Werner Heisenberg und Niels Bohr trafen sich im September 1941 im besetzten Kopenhagen. In einem Zwiegespräch lenkte Heisenberg das Thema relativ unvermittelt auf die militärische Nutzung der Kernspaltung. Bohr brach das Gespräch daraufhin rasch ab. Die innige Freundschaft zwischen den beiden Männern war danach zwar nicht zerstört, aber doch zumindest nachhaltig getrübt. Das ist, in dürren



Worten beschrieben, eines der meistdiskutierten Treffen in der Geschichte der modernen Naturwissenschaft. Daher hat die Freigabe von Dokumenten Niels Bohrs, die sich mit dem Treffen beschäftigen, großes Aufsehen erregt.¹⁾ Eigentlich sollten die Papiere – 14 an der Zahl, zumeist Entwürfe für nie abgesandte Briefe Bohrs an Heisenberg – erst 2012, d. h. 50 Jahre nach dem Tod Bohrs, der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Infolge des großen Interesses, nicht zuletzt wegen Michael Frayns Drama „Kopenhagen“, haben sich Bohrs Erben entschlossen, die Dokumente bereits am 6. Februar 2002 freizugeben und im Internet zu veröffentlichen.²⁾ Andrew Jackson, Präsident des Niels-Bohr-Archivs betont: „Das ist alles, was es zu dem Treffen bei uns gibt.“

Die freigegebenen Textentwürfe beinhalten Erinnerungen Bohrs an die Ereignisse im September 1941, und seine Auseinandersetzung mit Heisenbergs Sichtweise, wie sie durch Robert Jungks Buch „Heller als tausend Sonnen“ vermittelt wurde. Das betrifft vor allem das früheste Dokument, ein Briefentwurf an Heisenberg, den Bohr 1957 nach der Veröffentlichung der dänischen

Werner Heisenberg und Niels Bohr 1934 in Kopenhagen. Heisenbergs Besuch sieben Jahre später gibt bis heute Anlass zu Spekulationen (Foto: P. Ehrenfest, Jr., mit freundlicher Genehmigung von AIP Emilio Segre Visual Archives)

1) Die Faksimilies, Transkriptionen und englischen Übersetzungen der Dokumente finden sich unter www.nbi.dk/NBA/papers/docs/cover.html

2) Auch die Nachkommen Heisenbergs haben aus Anlass von „Kopenhagen“ eine Website mit zum Teil unveröffentlichten Dokumenten erstellt: <http://people.ne.mediaone.net/iheisenberg/Index.htm>

Übersetzung von Jungks Buch seinem Assistenten Aage Petersen diktierte. Darin widerspricht er vor allem der Annahme, er sei besonders über die Möglichkeit, eine Atombombe zu bauen, schockiert gewesen. Er schreibt zudem: „(...) ich bin zutiefst erstaunt, zu sehen, wie sehr Dich Deine Erinnerung in Deinem Brief an den Autor des Buches getäuscht hat (...).“

Heisenberg hat später selbst die Darstellung in Jungks Buch relativiert, nach dem es vor allem eine moralische Entscheidung gewesen sei, die Konstruktion einer Atombombe nicht in Angriff zu nehmen.

Niels Bohr betont in fast jedem der Briefentwürfe, wie erstaunt er und alle anderen an seinem Institut gewesen seien, dass Heisenberg und der ebenfalls anwesende Carl Friedrich von Weizsäcker ihre Gewissheit über einen deutschen Sieg so offensichtlich zur Schau gestellt hätten.

In den Briefentwürfen aus den Jahren 1961/62 fragt Bohr immer wieder: „(...) welche Ermächtigung ist Dir von der deutschen Regierung

gegeben worden, so eine gefährliche Frage [d. h. die Entwicklung der Atombombe] zu berühren (...)?“ Dies ist durchaus ein Hinweis darauf, dass es Heisenberg bis dahin versäumt hatte, sich offen und deutlich über die Begleitumstände und Motive seines damaligen Besuchs zu äußern.

Die Texte bringen keine neuen Fakten – etwa über den genauen Wortlaut des Gesprächs –, zeigen aber bei einer ersten Betrachtung, dass sich Bohr und Heisenberg hauptsächlich in ihrer erinnerten Wahrnehmung widersprechen, ihre Darstellungen abgesehen davon aber kompatibel sind. Helmut Rechenberg, Verwalter des Heisenberg-Nachlasses, urteilt, dass die Briefe „keinerlei Sensation bringen. Weder beweisen sie, dass Heisenberg an der Bombe baute, noch dass er Bohr für ein solches Projekt anheuern wollte.“ Den Streit um Heisenbergs Rolle im Dritten Reich heizen sie jedoch trotzdem wieder an.

ALEXANDER PAWLAK

Ahnung von der Berufswelt, hört man aus den Fachhochschulen. Die Forschung an Fachhochschulen ist zweitklassig, erwidern die Universitäten. Der Wissenschaftsrat übernimmt in seinen jüngsten Empfehlungen zur Entwicklung der Fachhochschulen den Elternpart: Vertragt Euch!, lautet die Botschaft zwischen den Zeilen der 238-seitigen Stellungnahme.^{*)}

Fachhochschulabsolventen, die an der Universität promovieren wollen, müssen viele Hürden nehmen. Die Promotionsordnungen der Universitäten schreiben ihnen oft zusätzlich zu erbringende Leistungen vor oder fordern Nachprüfungen. Der Umfang der geforderten Zusatzleistungen wird nicht von einer Prüfung der individuellen wissenschaftlichen Qualifikation abhängig gemacht, sondern pauschal für alle Bewerber mit Fachhochschulabschluss festgelegt. Diese Regelung halten die Bildungsexperten für „bedenklich“. Sie schrecke hervorragende Absolventen ab. „Die Durchlässigkeit zwischen Fachhochschulabschlüssen und der Aufnahme zur Promotion an Universitäten muss weiter verbessert werden“, fordert der Wissenschaftsrat.

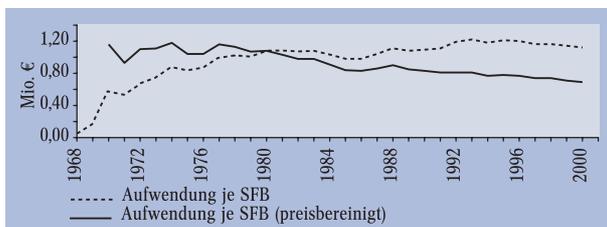
Außerdem gibt das Beratergremium folgende Empfehlungen ab:

- Die Fachhochschulen müssen angesichts des zukünftigen Bedarfs an praxisorientiert ausgebildeten Hochschulabsolventen stärker ausgebaut werden. Als Richtwert werden 3000–5000 Studienplätze pro Standort genannt. Derzeit weichen Studierende wegen begrenzter Kapazitäten auf die Universitäten aus. Dadurch erhalten sie weder eine ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechende Ausbildung noch verbessert diese Situation die Leistungsfähigkeit der Universitäten.
- Das Fächerspektrum der Fachhochschulen ist noch zu stark eingeschränkt. Es soll um anwendungsorientierte Angebote erweitert werden. Solche Studiengänge könnten Hybridqualifikationen vermitteln, die zum Beispiel betriebswirtschaftliche oder rechtswissenschaftliche Kenntnisse mit technischen Qualifikationen verbinden.
- Die anwendungsorientierte Forschung soll ausgebaut werden. Dazu müsse die Grundausstattung verbessert werden. Außerdem sollten Fachhochschulen mehr Drittmittel erhalten. (MR)

WISSENSCHAFTSRAT

Sonderforschungsbereiche reduzieren

Weniger ist mehr – so lautet der Tenor der jüngsten Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Programm der Sonderforschungsbereiche (SFB). In den letzten Jahren wurden immer mehr SFBs durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert. Inzwischen sind es über



Die jährlichen Mittel für einen Sonderforschungsbereich haben preisbereinigt stark abgenommen. Der Wissenschaftsrat fürchtet um die Exzellenz der SFBs (Quelle: WR).

280, davon jeder vierte in den Naturwissenschaften. Knappe Mittel haben jedoch dazu geführt, dass die Gelder für die einzelnen SFBs real gesunken sind (siehe Abbildung). Dadurch habe die Wirksamkeit einzelner Sonderforschungsbereiche für die Profilbildung der Hochschulen nachgelassen, bemängelt der Wissenschaftsrat.

An den Hochschulen sind SFBs beliebt, weil sie eine verlässliche

Geldquelle über einen langen Zeitraum (bis zu zwölf Jahre) darstellen. Die steigende Zahl positiv begutachteter Anträge führte in den letzten Jahren dazu, dass die DFG nicht mehr alle Initiativen fördern konnte, die von den Gutachtern zur Einrichtung empfohlen worden waren. So wurden im Jahr 2001 von 37 positiv begutachteten Anträgen auf Einrichtung eines Sonderforschungsbereichs nur 28 bewilligt.

Im Jahr 2001 hatten die SFBs einen Anteil von 28 Prozent an den Gesamtausgaben der DFG. Trotz steigender Antragszahlen spricht sich der Wissenschaftsrat dagegen aus, diesen Anteil zu Lasten anderer Förderinstrumente wie der Einzelanträge im Normalverfahren auszuweiten. Statt dessen sollte die Zahl der SFBs nicht weiter steigen. Durch Anlegen strenger Auswahlkriterien müsse sie auch absinken können. Andernfalls drohe der „Abschied vom Exzellenzanspruch“.

Fachhochschulen ausbauen

Universitäten und Fachhochschulen sind zwei ungleiche Geschwister: Die Universitäten haben keine