

SYNCHROTRONFORSCHUNG

Nationale Synchrotronstrahlungsquelle in Bayern?

Auf Initiative einer Gruppe von Erlanger Physikern wird derzeit in Bayern der Plan vorangetrieben, eine neue nationale Synchrotronstrahlungsquelle für harte Röntgenstrahlung zu bauen. Ende März hat der Rektor der Universität Erlangen ein Konzept an die bayerische Staatsregierung geschickt, das diese „wohlwollend“ aufgenommen habe, sagt der Sprecher der Initiative, Andreas Magerl. Die Staatsregierung wird nun bis Anfang Mai den

Wissenschaftsrat offiziell über die Pläne informieren und ihn um eine Stellungnahme bitten.

Die Synchrotronstrahlung hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem Universalwerkzeug für die Natur-,

Ingenieur- und Lebenswissenschaften entwickelt. Für den weichen Röntgenbereich steht den Nutzern in Deutschland – neben einigen kleineren Quellen von lokaler Bedeutung – mit BESSY II in Berlin eine moderne Quelle zur Verfügung. Im harten Röntgenbereich existieren die Quellen DORIS III bei DESY in Hamburg sowie die europäische ESRF in Grenoble. Sowohl DESY als auch BESSY haben Pläne für Freie-Elektronen-Laser (FEL) zur Erzeugung von Röntgenstrahlung vorgelegt.¹⁾ Das deutsche Komitee für Forschung mit Synchrotronstrahlung (KFS) hat in einer Studie kürzlich die Realisierung dieser beiden komplementären FEL-Projekte „mit größtem Nachdruck“ unterstützt, zugleich aber betont, dass die FELs den großen Grundbedarf an „konventioneller“ Synchrotronstrahlung nicht abdecken können.²⁾ Um die in die Jahre gekommene DORIS-Quelle zu ersetzen, sei eine neue deutsche Speicherringquelle der dritten Generation „unbedingt erforderlich“. Das KFS empfiehlt daher den Umbau des PETRA-Rings bei DESY zu einer dedizierten Strahlungsquelle, um die entstehende Versorgungslücke bei harter Röntgenstrahlung

zu überbrücken. Für diesen Umbau liegen bereits detaillierte Pläne vor. Eine weitere Möglichkeit wäre eine regionale, überwiegend aus Landesmitteln finanzierte Quelle, heißt es in der KFS-Studie. Der Erlanger Vorschlag greift diese Empfehlung auf und sieht in einer ersten Stufe eine moderne Speicherringquelle der dritten Generation für den mittleren und harten Röntgenbereich vor, die sich durch eine sehr hohe Strahlqualität auszeichnen würde. Die Investitionskosten hierfür werden auf etwa 200 Millionen Euro geschätzt. In einer zweiten Ausbaustufe soll ein supraleitender Linearbeschleuniger (LINAC) nach dem Konzept des so genannten *Energy Recovery Linac* (ERL) mit dem Speicherring der ersten Ausbaustufe kombiniert werden. Bei einer solchen Quelle, in der das KFS die langfristige Zukunft der klassischen Forschung mit Synchrotronstrahlung sieht, werden Elektronen in einem LINAC auf eine Energie von einigen GeV beschleunigt. Sie durchlaufen anschließend Krümmungsmagnete und Undulatoren, in denen die Synchrotronstrahlung entsteht, um schließlich im LINAC wieder abgebremst zu werden und dabei ihre Energie abzugeben. Da die Elektronen die Magnetstrukturen nur einmal durchlaufen, sollte die Brillanz einer solchen Quelle um viele Größenordnungen über der von Speicherringquellen liegen. Das ERL-Prinzip wird gegenwärtig vor allem an der Cornell University, am Brookhaven National Laboratory und am Lawrence Livermore Laboratory vorangetrieben. Noch gibt es hierzu aber zahlreiche grundsätzliche Fragen zu klären.

Während Kritiker den Initiatoren Blauäugigkeit vorwerfen, da ein solches Großprojekt in einem universitären Umfeld überhaupt nicht in die deutsche Forschungslandschaft passe, sehen sie selbst in einem vielseitigen Forschungsumfeld und einer konsequenten Ausrichtung auf die Nutzer die besten Voraussetzungen für den Erfolg (s. Interview). Das KFS hat sich noch nicht zur Erlanger Initiative geäußert, da bislang keine detaillierten Pläne vorlagen. „Es gibt viele Vorbehalte in der Community“, sagt der KFS-Vorsitzende Eberhard Umbach. Die große Frage bleibt, wo das Geld herkommen soll, buhlen doch be-

reits zahlreiche andere Großprojekte um die Gunst der Politiker. Der Wissenschaftsrat bereitet derzeit Empfehlungen zu diesen Projekten vor, darunter die beiden FELs. Um in diese weitgehend abgeschlossenen Begutachtungen mit aufgenommen zu werden, hätte die Erlanger Initiative zwei Jahre früher kommen müssen. Unabhängig von diesen politischen Fragen treiben die Initiatoren der bayerischen Quelle die technische und wissenschaftliche Planung mit Volldampf voran.

STEFAN JORDA

„Wir möchten eine breite Diskussion anstoßen“

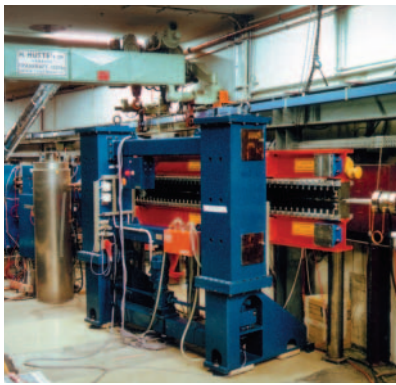
Andreas Magerl, Universität Erlangen-Nürnberg, ist Sprecher der Initiative für eine neue Synchrotronstrahlungsquelle in Bayern. Stefan Jorda fragte ihn nach den Chancen des Projekts.

Der Wissenschaftsrat hat nach der Evaluation der Helmholtz-Gemeinschaft empfohlen, bei allen nationalen bedeutenden Großgeräteinvestitionen in der Regel die HGF als Betreiber vorzusehen. Wie passt Ihre Initiative, eine neue Synchrotronstrahlungsquelle auf der grünen Wiese zu bauen, zu dieser Empfehlung?

Ich kann diese grundsätzliche Empfehlung zwar nachvollziehen, bin aber dennoch überzeugt, dass die Fälle individuell betrachtet werden müssen. Ich kann mir nicht vorstellen, dass sich der Wissenschaftsrat in alle Zukunft immer auf diese Grundsatzaussage beziehen wird. Im übrigen ist die erfolgreichste Synchrotronstrahlungsquelle in Europa die ESRF in Grenoble, die auf die grüne Wiese gebaut wurde.

Kritiker werfen Ihrem Konzept vor, dass Sie über kein eigenes Maschinen-Know-how verfügen.

Das Maschinen-Know-how steht auf der Welt zur Verfügung. Die existierende Erfahrung zum ERL-Konzept ist zugänglich, und wir arbeiten sehr intensiv mit dem führenden Budker-Institut in Novosibirsk zusammen, auch mit der Cornell University und dem Brookhaven National Laboratory. Eine große Maschinen-Mannschaft braucht man nur für die Design- und Konstruktionsphase, später beim Betrieb ist viel wichtiger, dass man den Nutzern volle Aufmerksamkeit schenken kann. Große, fest installierte Maschinen-Mann-



Als Ersatz für die in die Jahre gekommene Quelle DORIS am DESY in Hamburg haben Erlanger Physiker vorgeschlagen, eine neue Synchrotronstrahlungsquelle in Bayern zu bauen (Foto: DESY).

1) vgl. Phys. Bl., April 2001, S. 6 und Physik Journal, März 2002, S. 6

2) vgl. Phys. Bl., Dezember 2001, S. 11

schaften sind daher unserer Meinung nach nicht notwendig.

In Deutschland existieren mit DESY und BESSY Zentren für die Forschung mit Synchrotronstrahlung, die über langjährige Erfahrung verfügen und Freie-Elektronen-Laser bauen möchten. Kollidiert Ihre Initiative nicht mit diesen schon viel weiter gereiften Plänen?

Hinsichtlich der längerfristigen Zukunft von Synchrotronstrahlungsquellen gibt es zwei komplementäre Entwicklungslinien: die FELs und das ERL-Konzept. Im Gegensatz zu anderen Ländern, in denen FEL und ERL parallel diskutiert werden, wird hier bislang nur über FELs nachgedacht. Wir möchten eine breite Diskussion über das ERL-Konzept anstoßen. Eine ERL-Quelle ist für die vorhandene Community sehr wertvoll, während die FELs ganz neue Nutzer anziehen werden.

Wie könnte die Finanzierung ausschauen?

Wir diskutieren zurzeit verschiedenste Modelle. Die bayerische Landesregierung hat uns zugesichert, dass es schon bald Gespräche geben wird zwischen der Landesregierung und dem Bund.

Ist eine Beteiligung des Bundes nicht sehr unwahrscheinlich angesichts der zahlreichen Großprojekte, die derzeit vom Wissenschaftsrat begutachtet und in Kürze entscheidungsreif sein werden?

Es wird natürlich keine 100-prozentige Landesfinanzierung geben können. Wie die Aufteilung sein wird, dazu dienen die Gespräche, denen ich nicht vorgreifen kann.

Welche Fürsprecher haben Sie bislang gewonnen?

Es ist wichtig zu betonen, dass es sich nicht um eine Erlanger Initiative handelt, sondern um eine breit angesiedelte Initiative, die von allen bayrischen Landesuniversitäten unterstützt wird. Daher ist auch die Standortfrage nicht wesentlich. Daneben haben deutschlandweit bereits viele Institute ihr Interesse an einer Mitarbeit und Nutzung bekundet.

Wie sieht der mögliche Zeitplan aus?

Nach einer zweijährigen Planungsphase könnte das Projekt Anfang 2004 entscheidungsreif sein. Von der politischen Seite wünschen wir uns derzeit vor allem die Unterstützung für diese Design-Phase. Die Inbetriebnahme der Stufe 1 könnte im Jahr 2007 sein.

„Ich bin kein Genie“

Der jüngste Physikprofessor Deutschlands lehrt seit einem Semester an der Universität Heidelberg. Fred Hamprecht wurde im Alter von 26 Jahren auf eine Stiftungsprofessur für Multidimensionale Bildverarbeitung berufen. Schon in der Schule hat Hamprecht eine Klasse übersprungen. Auch in Heidelberg fällt er aus der Reihe: Ohne ihn liegt das Durchschnittsalter der Heidelberger Physikprofessoren bei 56 Jahren. Max Rauner fragte ihn, wie man so schnell Professor wird.

Sind Sie eigentlich der jüngste Professor Deutschlands?

Ich glaube nicht. Wenn man alle Fächer und alle Universitäten nimmt, findet man bestimmt einen jüngeren. Es ist mir aber auch ziemlich egal. Wenn ich auf etwas stolz sein möchte, dann sicher nicht darauf, jüngster Professor zu sein.

Wie haben Sie das so schnell geschafft?

Ich habe mir zum Studium eine Universität ausgesucht, die ETH Zürich, wo das Chemiestudium nur vier Jahre dauerte, während man in Deutschland damals sechs Jahre studierte. Die Studienzeiten in Deutschland fand ich unmöglich. Deutsche Studienkollegen berichteten, dass sie im anorganischen Praktikum ein Semester lang Nachweisverfahren lernten, die allenfalls von historischem Interesse sind. Ansonsten habe ich aber wenig geplant, sondern bin im Wesentlichen meiner Nase gefolgt.

Waren Sie schon in der Schule ein Überflieger?

Ich war sehr gut, aber kein Genie. Auch jetzt würde ich mich nicht als Genie sehen, das sind für mich nur sehr wenige. Realistischerweise muss man sagen, dass ich fleißig bin. Wobei ich während der Doktorarbeit ein Jahr lang im Wesentlichen Sport gemacht habe.

Warum hat man Sie in Heidelberg eingestellt?

Ich habe mich im Studium und in der Promotion für ganz verschiedene Sachen interessiert; im Chemiestudium vor allem für Quantenchemie, während der Promotion dann für statistische Versuchsplanung und die Analyse von hochdimensionalen Daten. Mein Know-how für höherdimensionale Räume war wohl ausschlaggebend, dass ich die Stelle hier bekommen habe.

Mit welchen Widerständen muss

man als jüngster Professor an Deutschlands ältester Universität rechnen?

Vor meiner Berufung soll es im Senat wohl einige Bedenken gegeben haben. Mir selbst begegnen die Kollegen aber sehr zuvorkommend. Ich werde als gleichwertig akzeptiert, es gibt keine Diskriminierung.

Was ist Ihr Forschungsschwerpunkt?

Multidimensionale Bildverarbeitung. Ein Bild mit seinen vielen Pixeln kann man als Punkt in einem hochdimensionalen Raum auffassen. Diese Interpretation eignet sich allerdings – wegen des „Fluchs der Dimensionalität“ – nicht zur Mustererkennung. Will man statistische Lernverfahren einsetzen, zum Beispiel zur Erkennung von Gesichtern, so sollte man bekannte Invarianzen ausnutzen und so die Dimensionalität der Daten reduzieren. Ich denke über Algorithmen nach, die auch dann noch effizient sind, wenn das Eingangsbild nicht zwei, sondern drei oder mehr Dimensionen hat.

Wer hat etwas davon?

Sehr interessant ist das zum Beispiel für Magnetresonanzverfahren, wo man drei Raumdimensionen plus Zeitauflösung plus spektrale Information hat. Zurzeit suche ich Hirnforscher, die interessante Experimente machen und bereit sind, mit einem Theoretiker zu reden.

Ihr Gehalt wird von der Firma Bosch finanziert. Was heißt das für Ihre Forschung?

Ich betreue einige Doktoranden, die bei uns promovieren und bei Bosch arbeiten. Wir verlangen aber, dass sie neben der angewandten Arbeit auch rein grundlagenorientierte Forschung machen.

Gibt Bosch die Themen vor?

Die angewandten Themen ja. Aber in meiner eigenen Forschung bin ich frei.

Bosch zahlt zunächst für sechs Jahre. Was passiert dann?

Normalerweise sind Stiftungsprofessuren auf zehn Jahre befristet, dann übernimmt das Land. Dieses Risiko wollte Bosch nicht eingehen. Ich werde daher schon nach sechs Jahren evaluiert. Je nach Ergebnis und Konjunkturlage übernimmt Bosch gegebenenfalls weitere vier Jahre. So eine Evaluierung gibt es übrigens bei allen neuberufenen Professoren in Baden-Württemberg. Ich finde das im Prinzip in Ordnung, aber das Ländle wird dadurch unattraktiver. Man bürdet den Neuberufenen ein größeres Ri-



Fred Hamprecht lehrt seit einem Semester als Physikprofessor an der Universität Heidelberg. Im Januar feierte er seinen 27. Geburtstag. (Foto: Alex Müller)