

## Vorentscheidung für Großgeräte?

Mit Protest hatte die Bundesregierung gerechnet. Dass die Begutachtung von neun geplanten Großprojekten durch den Wissenschaftsrat in einem Eklat endet, war dann aber doch eine Überraschung. Ein Jahr lang waren Wissenschaftler und Forschungspolitiker zu den größten Forschungseinrichtungen in Deutschland gereist, um die Pläne der Physiker für die Forschungsanlagen der nächsten Generation zu begutachten. Am 12. Juli verabschiedete der Wissenschaftsrat seine mit Spannung erwartete Stellungnahme. Die große Überraschung: Das Forschungsprogramm der Europäischen Spallationsneutronenquelle ESS wird wegen mangelnder Aktualität kritisiert. Selbst die vom Wissenschaftsrat beauftragten Gutachter hatten mit diesem Ergebnis wohl nicht gerechnet. In öffentlichen Briefen und Stellungnahmen verwahrten sich einige von ihnen gegen die Interpretation ihres Gutachtens und warfen dem Wissenschaftsrat Manipulation vor.

Auf der Wunschliste der Physiker stehen neben der ESS der Linearbeschleuniger TESLA in Hamburg, der Ausbau der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt, Hochfeldmagnetlabors in Dresden und Berlin, Röntgenlaser in Berlin und Hamburg sowie ein Forschungsflugzeug und ein Forschungseisbrecher.<sup>1)</sup> Alles zusammen würde knapp

sieben Milliarden Euro kosten. Im März 2000 beauftragte die Bundesregierung den Wissenschaftsrat mit der Begutachtung der Projekte. Die Anfang Juli veröffentlichte Stellungnahme gilt als Vorentscheidung für die endgültige Empfehlung, die der Wissenschaftsrat nach der Bundestagswahl verabschieden will. Die Politikberater teilen die geplanten Großprojekte in drei Kategorien ein: ohne Vorbehalt förderungswürdig, mit Auflagen förderungswürdig und sonstige Projekte (siehe Tabelle).

Für förderungswürdig ohne Vorbehalt hält der Wissenschaftsrat das Labor für gepulste, sehr hohe Magnetfelder (HLD) und das Forschungsflugzeug HALO. An HALO beteiligen sich das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie die Max-Planck-Gesellschaft. Das Hochfeldmagnetlabor wird vom Forschungszentrum Rossendorf (FZR) und dem Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden geplant. Die Dresdener Forscher warten schon länger auf eine Entscheidung der Bundesregierung. „Wir erwarten nach den Worten jetzt Taten“, sagt Frank Pobell, wissenschaftlicher Direktor des FZR, „die Pläne sind seit drei Jahren reif für die Umsetzung“. Im nächsten Frühjahr wollen die Wissenschaftler den ersten Spatenstich feiern, bis Ende 2005 soll das HLD gepulste Magnetfelder mit bis zu 100 Tesla erzeugen.

HALO und das HLD sind Leichtgewichte, gemessen an den Kosten für die vier größten For-

schungsvorhaben: TESLA am Deutschen Elektronensynchrotron DESY in Hamburg soll 3,5 Milliarden Euro kosten, die ESS 1,4 Milliarden, der Ausbau der GSI 675 Millionen und der an TESLA ange-dockte Röntgenlaser X-FEL 674 Millionen. Mit Ausnahme der ESS hat der Wissenschaftsrat diese Projekte der zweiten Gruppe zugeordnet: förderungswürdig unter Vorbehalt.

Zu TESLA heißt es in der Stellungnahme: „Der Wissenschaftsrat begrüßt die angestrebte internationale Kollaboration zur Einrichtung eines Linearcolliders, die eine grundlegend neue, zukunftsweisende Qualität weltweiter Kooperation in der Wissenschaft erwarten lässt.“ Allerdings sei die Frage der internationalen Finanzierung und Koordination des Projekts noch ungeklärt. „Wir verstehen die Stellungnahme als Ermutigung, in den laufenden Entwicklungen fortzufahren“, sagt DESY-Chef Albrecht Wagner, „hierzu gehört der für das Jahr 2003 geplante Ausbau der TESLA-Testanlage, die weitere Vorbereitung des Planfeststellungsverfahrens und die Konkretisierung der europäischen und weltweiten Kooperation.“

Im ursprünglichen TESLA-Entwurf waren der Linearbeschleuniger und der Röntgenlaser X-FEL eng aneinander gekoppelt. Auf Wunsch des Wissenschaftsrats hat das DESY schon während der Begutachtung das Konzept für den Röntgenlaser geändert und den Laser vom Linearbeschleuniger weitgehend getrennt. In der wissenschaftspolitischen Bewertung heißt es nun: „Eine Entkopplung würde nicht nur eine größere Flexibilität für die Nutzung bedeuten, sondern auch eine größere Unabhängigkeit des X-FELs von der noch ausstehenden internationalen Entscheidung über die Beschleunigertechnologie.“ Im Klartext: Wenn TESLA nicht oder erst verspätet nach Hamburg kommt, kann das DESY schon mal den Röntgenlaser bauen. Die Teilchenphysiker sollen nun einen detaillierten Kostenvorschlag für die getrennte Realisierung des Röntgenlasers vorlegen.

Auch der Ausbau der GSI in Darmstadt wird als förderungswürdig unter Vorbehalt eingestuft. Die GSI präsentierte den Gutachtern eine Anlage aus zwei Speicherringen, die einen Parallelbetrieb von bis zu vier Experimenten ermöglichen soll, und zwar in den For-

1) vgl. Physik Journal, Juni 2002, S. 24

Der Wissenschaftsrat hat die im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung begutachteten Großgeräteprojekte in drei Gruppen eingeteilt.

	Investitionskosten (jährl. Betriebskosten)	Bauzeiten (geplant)	Finanzierung
<b>Gruppe 1</b>			
HLD	24,5 Mio. € (3,7 Mio. €)	4 Jahre	national
HALO	97 Mio. € (3,8 Mio. €)	3 Jahre	national
<b>Gruppe 2</b>			
TESLA	3450 Mio. € (135 Mio. €)	8 Jahre	international
TESLA X-FEL	673,4 Mio. € <sup>*)</sup> (36,1 Mio. €)	8 Jahre <sup>*)</sup>	europäisch
GSI-Ausbau	675 Mio. € (79 Mio. €)	7 Jahre	europäisch
<b>Gruppe 3</b>			
BESSY X-FEL	148 Mio. € (12,4 Mio. €)	4 Jahre	national
ESS	1387 Mio. € (144 Mio. €)	7 Jahre	europäisch
Hochfeldmagnetanlage	48,5 Mio. € (4,3 Mio. €)	3 Jahre	national
Forschungsschiff	250 Mio. €	4 Jahre	europäisch
Aurora Borealis	(10–15 Mio. €)		

\*) Kosten zusätzlich für den Einbau der X-FEL-Anlage. Der X-FEL soll nach jetziger Planung die ersten drei Kilometer des TESLA Linearcolliders nutzen.

\*) In der mit TESLA Linearcollider gekoppelten Errichtung.

schungsgebieten Kernstrukturphysik und nukleare Astrophysik, Hadronenphysik mit Antiprotonenstrahlen, Kernmateriephysik und Plasmaforschung. „Die wissenschaftliche Bedeutung der GSI-Beschleunigeranlage ist unbestritten,“ heißt es in der Stellungnahme, „dagegen kann die Vielzahl der noch zu leistenden technologischen Parallelentwicklungen zu einer zeitlichen Verzögerung des Gesamtprojektes führen.“ Die GSI solle daher ein Konzept für den zeitlich gestaffelten Ausbau der Anlage vorlegen.

Vier Projekte wurden vom Wissenschaftsrat der dritten Gruppe zugeteilt, zu denen er spezielle Stellungnahmen abgegeben hat. In einigen Fällen war die Planung schlicht noch nicht weit genug für eine abschließende Bewertung fortgeschritten, etwa beim Forschungseisbrecher Aurora Borealis und der Hochfeldmagnetanlage des Hahn-Meitner-Instituts (HMI) in Berlin. „Im Falle einer gegebenen Projektreife ist eine erneute Begutachtung erforderlich“, heißt es zu beiden Projekten.

Der Freie-Elektronen-Laser der Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung (BESSY) wurde vom Wissenschaftsrat ebenfalls der dritten Gruppe zugeordnet. Das Forschungsprogramm lag den Gutachtern schon vor, der technische Projektvorschlag wird allerdings erst im nächsten Jahr fertiggestellt. In der Stellungnahme heißt es vage: „Der Wissenschaftsrat sieht es als möglich an, dass bei einer zügigen Weiterarbeit am technischem Konzept für den angestrebten Spektralbereich eine bedeutende, im europäischen Wettbewerb führende Forschungsinfrastruktur entstehen kann.“ Die parallele Entwicklung des Hamburger Röntgenlasers könnte dem BESSY-FEL indes zum Verhängnis werden. Sowohl am BESSY als auch am DESY betont man zwar die Komplementarität der beiden Strahlungsquellen – der X-FEL soll harte Röntgenstrahlung bis 0,1 nm erzeugen, der BESSY-FEL weiche Röntgenstrahlung von 1,2 bis 60 nm. Doch der Wissenschaftsrat mahnt eine engere Kooperation an: „Abgestimmte Forschungsprogramme, die auch eine überzeugende Begründung für die Notwendigkeit der Errichtung von zwei FELs an zwei Standorten enthalten müssen, sollten rasch vorgelegt werden.“

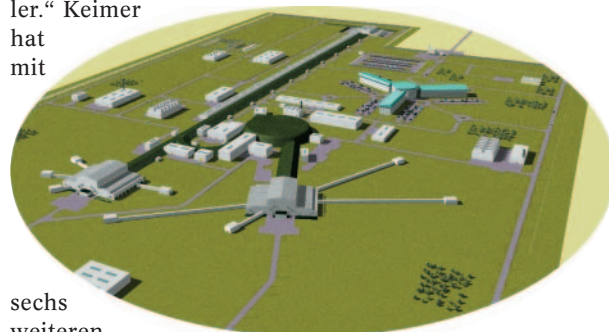
Der technische Direktor des BESSY, Eberhard Jaeschke, gibt sich optimistisch. „Wir werden nicht in Traurigkeit verfallen, weil wir in Gruppe drei sind.“ Die Unterarbeitsgruppe des Wissenschaftsrats habe den FEL extrem positiv bewertet, und man werde den technischen Projektvorschlag wie geplant im nächsten Jahr vorlegen. Jaeschkes Argument für zwei Standorte lautet: In Berlin sitzen Anwender und Experten für weiche Röntgenstrahlung, in Hamburg forschen die „Harten“. „Das werden wir noch mal aufschreiben und dem Wissenschaftsrat vorlegen,“ sagt Jaeschke. Jedenfalls werde er jetzt keine Schelte der Berater betreiben.

Diese Strategie – Verfahrenskritik – wählten hingegen die Verantwortlichen der ESS nach der Veröffentlichung der Stellungnahme. „Wir fühlen uns unfair behandelt“, gab Projektleiter Peter Tindemans zu Protokoll. Als Standort für die ESS wollen sich in Deutschland das Forschungszentrum Jülich und die Region Halle-Leipzig bewerben. Mit dem negativen Votum hatten die Forscher nicht gerechnet. Der Wissenschaftsrat hat das Projekt ungewöhnlich deutlich kritisiert. Für den Wissenschaftsstandort Deutschland habe die Ansiedlung einer Neutronenquelle der neuen Generation „eher geringe Bedeutung“. Und: „Die finanzielle Beteiligung Deutschlands an der ESS unabhängig von deren Ansiedlung darf der Umsetzung der in dieser Stellungnahme als förderwürdig angesehenen Großgeräte nicht entgegen stehen.“

Begründet wird diese Ablehnung nicht etwa mit forschungspolitischen Argumenten oder unfertigen Plänen, sondern mit Zweifeln am wissenschaftlichen Programm: „Mit der Synchrotronstrahlung, der Mikroskopie, der optischen Spektroskopie, der NMR [Kernspinresonanz] oder der Computersimulation [stehen] Verfahren zur Verfügung, die für einen Teil der Forschungsthemen der ESS mit einem geringeren apparativen und investiven Aufwand vergleichbare Informationen liefern können.“ Die vom Wissenschaftsrat in einer „Unterarbeitsgruppe“ eingesetzten Gutachter zweifelten laut Stellungnahme an der wissenschaftlichen Aktualität des Forschungsprogramms. Das bestreiten nun aber einige Gutachter.

Der Streit darüber, was die Unterarbeitsgruppe tatsächlich gesagt

hat, wird von persönlichen Beschuldigungen, Presseerklärungen und offenen Briefen begleitet. Im Kern geht es um zwei Sätze in der Zusammenfassung des ESS-Gutachtens und die Frage, ob der „scientific case“ nun überzeugend ist („strong“) oder nur zur Kenntnis genommen wird („acknowledged“). Bernhard Keimer, Direktor am Max-Planck-Institut für Festkörperphysik in Stuttgart, hatte die Formulierung „strong“ gefordert. Die übrigen Gutachter meldeten keine Änderungswünsche an, als am 25. Juni die „acknowledged-Version“ zur Information verschickt wurde. Aus dem Anschreiben sei nicht hervorgegangen, bis wann Änderungswünsche hätten eingereicht werden müssen, kritisiert Keimer. „Das war ein gesteuertes Missverständnis und kein unschuldiger Fehler.“ Keimer hat mit



sechs weiteren Gutachtern einen offenen Brief an den Vorsitzenden des Wissenschaftsrats geschrieben, in dem diese den scientific case nun als „very strong“ bezeichnen.<sup>2)</sup> Insgesamt waren elf Wissenschaftler und drei Repräsentanten von Behörden an der Begutachtung beteiligt.

Hans Wolfgang Spiess, Direktor am Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Vorsitzender der ESS-Unterarbeitsgruppe und Mitglied des Wissenschaftsrats, kann die Kritik am Zustandekommen des Gutachtens nicht nachvollziehen und mahnt eine sachliche Diskussion an. In allen Versionen habe es unwidersprochen geheißen: „The scientific case has to be advanced intensively.“ So steht es auch in einer älteren Fassung des ESS-Gutachtens.<sup>3)</sup> Diese hat der Wissenschaftsrat ins Internet gestellt und mit Fußnoten versehen: Die ESS-Forscher hätten es versäumt, die Neutronenforschung ausreichend mit andere Methoden zur Untersuchung von Festkörpern zu vergleichen, sagt Spiess. „Ich verstehe nicht, warum einige Gutachter jetzt ihren alten Standpunkt revidieren.“ Tatsächlich sind sich die meisten

**Um die forschungspolitische Bewertung der Europäischen Spallationsneutronenquelle ESS durch den Wissenschaftsrat ist heftiger Streit entbrannt. (Abb.: FZJ)**

2) vgl. Nature 418, 367 (2002) und 418, 479 (2002)

3) www.wissenschaftsrat.de/texte/5373-02.pdf

Beteiligten darüber einig, dass die Präsentation der ESS im Dezember 2001 gründlich daneben ging. Selbst Richard Wagner, Direktor am Forschungszentrum Jülich, übt Selbstkritik: „Heute würden wir die Veranstaltung etwas anders planen.“ Man habe die Polymerforschung zu stark und beispielsweise die Proteinkristallographie zu wenig betont.

Hinter dem Streit steckt die wissenschaftlich interessante Frage, inwieweit Kernspinresonanz, Röntgenbeugung, Rasterkraftmikroskopie und Computersimulationen die Festkörperphysik mit Neutronen ergänzen oder gar ersetzen können. Im Jahr 1999 debattierten Spiess und Wissenschaftler vom Forschungszentrum Jülich einen Teilaspekt dieser Frage in Briefen an *Physical Review Letters*<sup>4)</sup>. Manch einer sieht den derzeitigen Streit als Fortsetzung der damaligen Kontroverse. Wissenschaftliche Argumente sind allerdings kaum noch zu hören.

Wie geht es nun weiter? Die Neutronenforscher haben Ergänzungen zu ihrem Forschungsprogramm nachgereicht. „Wir haben unsere Hausaufgaben erledigt“, sagt Richard Wagner. Gleichwohl fürchten sie, dass die Stellungnahme des Wissenschaftsrats auch in anderen Ländern die Forschungspolitik beeinflusst. Wagner setzt deshalb auf eine Begutachtung der ESS durch die *European Science Foundation*. Mehr Einfluss wird hierzulande allerdings die endgültige

Empfehlung des Wissenschaftsrats haben, die nach der Bundestagswahl verabschiedet wird. Dann wird es entgegen früheren Ankündigungen auch eine Prioritätenliste geben – und, soviel ist sicher, neuen Streit.

MAX RAUNER

## Abbruch statt Abschluss

Jeder vierte Studierende verlässt die Universität ohne Abschluss. Das geht aus einer Studie hervor, die das BMBF in Auftrag gegeben hat.<sup>#)</sup> Darin finden sich erstmals auch die Zahlen für bestimmte Fächergruppen bzw. einzelne Studienfächer. Demnach liegt die Physik mit etwa 26 Prozent Abbrecherquote etwas über dem Gesamtdurchschnitt (siehe Tabelle). 25 Prozent derjenigen, die ein Physikstudium aufnehmen, wechseln zudem in ein anderes Fach. Nur etwa die Hälfte eines Studienjahrgangs erwirbt somit auch einen Physik-Abschluss. Erstmals wurde eine so genannte Schwundbilanz ermittelt, die neben den Studienabbrechern auch die Ab- und Zuwanderung aus anderen Fächern berücksichtigt. Im Falle der Physik beläuft sich diese auf 44 Prozent. Übertroffen wird sie im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengänge nur noch von der Mathematik (51 %) und der Chemie (52 %). Spitzenreiter sind die Kultur- und Sprachwissenschaften mit 55 %.

Es handelt sich hierbei allerdings um Schätzwerte. Um exakte Zahlen zu erhalten, wäre es nötig, das Studienverhalten jedes einzelnen Studierenden zu dokumentieren. Dies ist jedoch in der Bundesrepublik aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht gestattet.

### Bei den Studienabbrechern liegen die Physiker im Mittelfeld

Fach (Auswahl)	Studienabbrecher in %	Studienwechsler in %
Sozialwiss.	42	30
Informatik	37	16
Physik	26	25
Chemie	23	32
Biologie	15	21
Mathematik	12	45
Medizin	8	4
<b>Durchschnitt</b>	<b>24</b>	<b>16</b>

Dass jeder vierte Studierende sein Studium ohne jeden Abschluss abbricht, ist für die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Edelgard Bulmahn, „eine Verschwendung von Ressourcen“. Sie mahnt deshalb eine bessere Information der Studierenden durch die Hochschulen an.

Genauere Aufschlüsse über die Gründe des Studienabbruchs soll eine Studienabbrecherbefragung für 2000/2001 liefern, die im Herbst diesen Jahres vorgelegt werden soll.

ALEXANDER PAWLAK

## KURZGEFASST...

### ■ Fusionsanlage stillgelegt

Nach 14 Jahren Forschung wurde die Fusionsanlage WENDELSTEIN 7-AS am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching stillgelegt. Für den geplanten Nachfolger WENDELSTEIN 7-X im Greifswalder Teilinstitut werden dadurch Ressourcen und Personal frei. Die neue Anlage wird größer werden und soll mit supraleitenden Spulen die Kraftwerkstauglichkeit des Stellarator-Prinzips demonstrieren. Näheres unter [www.ipp.mpg.de](http://www.ipp.mpg.de)

### ■ Wissenschaftsrat würdigt DFN

Der Wissenschaftsrat misst dem Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes (DFN-Verein) große Bedeutung als Infrastruktureinrichtung für die Datenkommunikation in der Wissenschaft bei. Eine weitere Förderung durch das BMBF sei notwendig. Diese wird künftig stärker im Wettbewerb stattfinden und sollte dabei

auch unterschiedlich großen Projekten gerecht werden. Der DFN-Verein stellt eines der weltweit führenden Hochgeschwindigkeitsnetze zur Verfügung. Der Volltext zur Stellungnahme unter [www.wissenschaftsrat.de](http://www.wissenschaftsrat.de)

### ■ DFG und Robert-Bosch-Stiftung vereinbaren Kooperation

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Robert-Bosch-Stiftung wollen gemeinsam Brücken zwischen Schulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen schlagen. Die DFG empfiehlt den von ihr geförderten Wissenschaftlern, mit Schulen im Rahmen des im Sommer 2000 gestarteten Programms „NaT-Working“ der Robert-Bosch-Stiftung zusammenzuarbeiten. Ziel des Programms ist es, möglichst frühzeitig das Interesse von Schülerinnen und Schülern an Naturwissenschaft und Technik zu wecken. Weitere Infos unter [www.nat-working.de](http://www.nat-working.de)

### ■ Briefe bekannter Physiker entdeckt

Auf dem Dachboden eines Göttinger Privathauses wurden Briefe von u. a. Max Planck, Walther Nernst, Albert Einstein, Peter Debye und Max Born an den Mathematiker David Hilbert gefunden. Die insgesamt 132 Schriftstücke aus den Jahren 1892 bis 1932 stammen aus dem Nachlass des 1955 verstorbenen Göttinger Mathematik-Dozenten Franz Rellich. Der Weg der Schriftstücke soll in den „Berichten zur Wissenschaftsgeschichte“ (Berlin) veröffentlicht werden.

### ■ BMBF fördert „Notebook-Unis“

Das BMBF fördert 22 „Notebook-Universities“ in der Entwicklung neuer didaktischer Konzepte und der Bereitstellung moderner Geräte. Dafür sind bis zum Jahr 2002 rund 25 Mio. Euro vorgesehen. Weitere Infos finden sich unter [www.gmd.de/PT-NMB](http://www.gmd.de/PT-NMB)

4) Phys. Rev. Lett. 82, S. 1535 und 1536, (1999)

#) Die vollständige Studie findet sich unter [www.bmbf.de/pub/studienabbruchsstudie\\_2002.pdf](http://www.bmbf.de/pub/studienabbruchsstudie_2002.pdf)