

Empfehlungen zu Vektorrechnern in Berlin und Stuttgart

vom Juli 1986

Inhalt

	Seite
Empfehlung zur Anmeldung des Landes Berlin zum Ausbau des Parallelrechners für das Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin	63
Empfehlung zur Anmeldung des Landes Baden-Württemberg zur Beschaffung eines Vektorrechners Cray-2 für die Universität Stuttgart	67
Empfehlung zur Anmeldung des Landes Berlin zum Ausbau des Parallelrechners für das Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin	

Vorbemerkung

Das Land Berlin hat zum 16. Rahmenplan den Ausbau des Parallelrechners für das Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik angemeldet (Vorhaben Nr. 9007). Der Wissenschaftsrat hat eine Prüfung dieser Anmeldung in der Arbeitsgruppe „EDV-Versorgung der Hochschulen“ des Wissenschaftsrates empfohlen (Kategorie P). Die Arbeitsgruppe hat am 3. Juni 1986 den Antrag des Landes beraten und die folgende Empfehlung vorgelegt. Der Wissenschaftsrat hat sie am 11. Juli 1986 verabschiedet.

1. Sachstand

a) Das Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB) wurde 1984 als Forschungszentrum für Informationstechnik gegründet und im Wege der Gemeinschaftsfinanzierung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFG) mit einem Vektorrechner vom Typ Cray 1-M/1200 ausgestattet. Aufgrund einer Prüfung der entsprechenden Anmeldung des Landes zum 13. Rahmenplan in der damaligen Arbeitsgruppe Vektorrechner hat der Wissenschaftsrat der Ausstattung des ZIB mit Vektorrechnerkapazität zugestimmt¹⁾. Bestandteil dieser Empfehlung war die auch von der Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Arbeitsgruppe Vektorrechner des Wissenschaftsrates für notwendig gehaltene überregionale Koordination der Beschaffung und Nutzung des Vektorrechners, die insbesondere die Versorgung von Wissenschaftlern der Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein mit Vektorrechnerkapazität sicherstellen sollte.

¹⁾ Wissenschaftsrat, Empfehlungen zum 13. Rahmenplan für den Hochschulbau 1984-1987, Band 4, S. B 42 ff.

Der Vektorrechner des ZIB ist nach Mitteilung des Landes seit seiner Inbetriebnahme am 17. 4. 1984 ausgelastet. Die Nutzung verteilt sich wie folgt:

Technische Universität Berlin	35 %
Freie Universität Berlin	30 %
Universitäten des Landes Niedersachsen	15 %
Universitäten des Landes Schleswig-Holstein	15 %
Sonstige wissenschaftliche Einrichtungen Berlins	5 %

Im Kaufvertrag wurde 1984 der kostenlose Umtausch der Cray 1-M/1200 gegen das damals noch nicht lieferbare leistungsfähigere Modell Cray X-MP/12 zum Termin Dezember 1986 vereinbart. Der nun vorliegende Antrag bezieht sich auf diese noch nicht gelieferte Maschine, die wegen Nutzeranforderungen noch vor der Lieferung von einer Einprozessoranlage zu einem Rechner mit zwei Prozessoren (Cray X-MP/24) ausgebaut werden soll. Zu diesem Zweck sollen die Zentraleinheit durch eine gebrauchte Zweiprozessoreinheit ersetzt, der Hauptspeicher vergrößert und Plattenspeicherlaufwerke beschafft werden, deren Transferleistung der Rechengeschwindigkeit der ausgebauten Zentraleinheit entspricht (Neupreis ca. 35 Mio DM). Die Kosten dieser Umrüstung konnten nach Verhandlungen mit der Firma Cray auf 15 Millionen DM begrenzt werden. Der Ausbau soll in zwei Stufen erfolgen. Die zunächst beantragte erste Stufe kostet 9,7 Millionen DM. Die Planung des Landes ist auch mit den Ländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein abgestimmt, die bisherigen Nutzungsverhältnisse gelten weiterhin.

Das Land begründet die Anmeldung wie folgt:

- Der Rechner stehe für Forschungsvorhaben zur Verfügung, die nur mit Hilfe von Vektorrechnerleistung bearbeitet werden könnten. Eine solche Rechenanlage müsse laufend dem aktuellen technischen Standard angepaßt werden.
- Die Erhöhung der Rechnerleistung um den Faktor 3 bis 5 trage zur Beseitigung von Kapazitätsengpässen und zur Erschließung neuer Anwendungen bei.
- Die Nutzeranforderungen ließen einen deutlichen Trend zum Einsatz von Programmen erkennen, die den Zugang zu Mehrprozessoranlagen voraussetzen. Eine solche Ausstattung werde an amerikanischen Hochschulen und Forschungszentren in den nächsten Jahren zum Standard gehören.
- Die Installation der vorgesehenen Zweiprozessoranlage sei - gemessen an der optimalen Lösung eines Vierprozessorrechners - ein guter Kompromiß zwischen fachlichen Erfordernissen und wirtschaftlichen Möglichkeiten.

b) Neben den Investitionen für den Vektorrechner in Höhe von 15,0 Millionen DM (1986 und 1987) sieht das Land für 1986 folgende Globalbeträge für die Beschaffung von Großgeräten einschließlich EDV-Anlagen sowie Computer-Investitions-Programm für die Hochschulen des Landes vor:

- Ansatz für Großgeräte insgesamt
 einschl. EDV-Geräte 20 Millionen DM
- Computer-Investitions-Programm 5,2 Millionen DM.

c) Das Land hat seine Planung im November 1985 mit Mitgliedern der Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft erörtert und den in dieser Diskussion gegebenen Hinweisen weitgehend Rechnung getragen. Der Großgeräteantrag nach dem HBFG wurde für die erste Stufe des Ausbaus am 5. Mai 1986 bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit dem Hinweis gestellt, daß eine baldige Entscheidung wegen der zeitlich begrenzten Reservierung der Geräte bei der Lieferfirma notwendig sei.

Die Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat den Großgeräteantrag für die erste Stufe des Ausbaus mit einem Finanzvolumen von 9,7 Millionen DM beraten und befürwortet. Die „Umrüstung auf eine Cray X-MP/24 in Verbindung mit den ... beantragten Investitionen von 9,7 Millionen DM“ stelle „eine sehr wirtschaftliche Erweiterung der Anlage mit wesentlich verbesserter Leistungsfähigkeit“ dar. „Die dadurch entstehende Konfiguration wird ausreichen, den Bedarf vom Zeitpunkt der Installation an für mindestens drei Jahre qualitativ und quantitativ voll abzudecken.“

2. Empfehlung

Der Wissenschaftsrat begrüßt das Engagement des Landes Berlin für die Versorgung der Hochschulforschung in Berlin und in den beteiligten norddeutschen Ländern mit leistungsfähigen Vektorrechnern. Er sieht darin wesentliche Impulse für die Förderung der Grundlagenforschung und der ingenieurwissenschaftlichen Entwicklung in der Region. Das Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik verfügt über Erfahrungen mit dem Betrieb eines Vektorrechners und ist als Standort für eine solche Anlage gut geeignet. Die vom Land dargelegten Gründe zum Ausbau der Vektorrechnerkapazität rechtfertigen grundsätzlich die geplante Maßnahme. Das Land hat sich rechtzeitig der fachlichen Beratung durch die Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft versichert. Auf diese Weise konnten günstige Konditionen für den Kauf der Geräte mit der Herstellerfirma erzielt werden.

Da 5% der Rechenkapazität für Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen zur Verfügung gestellt werden (vgl. S. 64), sollten die vom Land für die erste Stufe des Ausbaus angemeldeten Kosten in Höhe von 9,7 Millionen DM entsprechend der üblichen Praxis in der Gemeinschaftsfinanzierung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz auf den Hochschulanteil von 95% begrenzt werden. Das Vorhaben wird deshalb mit Kosten von 9,2 Millionen DM zur Aufnahme in den Rahmenplan empfohlen (Kategorie I). Die Stellungnahme zu den Kosten der zweiten Ausbaustufe in Höhe von 5,3 Millionen DM wird zurückgestellt (Kategorie P).

Die fachlichen Hinweise und Anmerkungen der Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur ersten Aus-

baustufe sind Bestandteil der Empfehlung des Wissenschaftsrates. Der Wissenschaftsrat verbindet seine Empfehlung mit der Erwartung, daß der Vektorrechner in Berlin weiterhin im bisherigen Umfang durch Wissenschaftler aus anderen norddeutschen Ländern genutzt werden kann.

Anlage

Stellungnahme der Kommission für Rechenanlagen (KfR) der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Im Rahmen der Versorgung des norddeutschen Raumes wurde 1984 in Berlin die Anlage Cray 1-M/1200 installiert. Da zu diesem Zeitpunkt weitere Entwicklungen bereits abzusehen waren, wurde damals schon vertraglich vereinbart, Ende 1986 die Anlage auf eine Cray X-MP/12 hochzurüsten. Diese Hochrüstung war im Kaufpreis enthalten. Seit Inbetriebnahme der Maschine ist die Nutzung sehr intensiv; ca. 30% der Rechenleistung werden an die Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein abgegeben.

Die Leistungsfähigkeit der Anlage ist bereits jetzt zu gering, um den Anforderungen zu entsprechen. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um die Notwendigkeit einer Erhöhung der Leistung im Rahmen der bisherigen Charakteristik, vielmehr hat sich in der Anwendung der Höchstleistungsrechner zusätzlich ein grundlegender Wandel zugetragen. Zum einen erfordern die allgemein angewendeten Programme, besonders im Bereich der Ingenieurwissenschaften, der Geologie, der Chemie und der Physik immer größere reale Arbeitsspeicherbereiche zur Vermeidung erheblichen Zeitverbrauchs für den Datentransfer von und zu den Sekundärspeichern, zum anderen muß die benötigte Rechnerleistung durch den Einsatz mehrerer Prozessoren in einem Rechner erbracht werden.

Das Land Berlin legt nun ein Erweiterungskonzept der Maschine vor, welches die Anregungen einer Arbeitsgruppe der KfR berücksichtigt. Abweichend von der früheren Absicht, einen nicht als vorteilhafte Lösung angesehenen nicht-rotierenden elektronischen Zusatzspeicher einzusetzen, wird nunmehr nur die Erweiterung der vorhandenen Anlage auf ein Zweiprozessorsystem mit vier Megaworten Hauptspeicher beantragt.

Diese Maßnahme wird sehr befürwortet. Es wird weiter festgestellt, daß die Umrüstung auf eine Cray X-MP/12 in Verbindung mit den hier beantragten Investitionen in Höhe von 9,7 Millionen DM eine sehr wirtschaftliche Erweiterung der Anlage mit wesentlich verbesserter Leistungsfähigkeit darstellt. Die dadurch entstehende Konfiguration wird ausreichen, den Bedarf vom Zeitpunkt der Installation an für mindestens drei Jahre qualitativ und quantitativ voll abzudecken.

Der auf die Erweiterung zurückführbare Anteil der Wartungskosten beläuft sich auf jährlich ca. 3% der für die Erweiterung benötigten Investitionssumme. Dies wird als günstig angesehen.

Empfehlung zur Anmeldung des Landes Baden-Württemberg zur Beschaffung eines Vektorrechners Cray-2 für die Universität Stuttgart

Vorbemerkung

Zu den Nachmeldungen zum 15. Rahmenplan (November 1985) hat das Land Baden-Württemberg für die Universität Stuttgart die Beschaffung eines Vektorrechners Cray-2 beantragt, der den 1983 installierten und im Januar 1984 in Betrieb genommenen Vektorrechner Cray-1/M ersetzen soll. Der Wissenschaftsrat hat eine Prüfung dieser Anmeldung empfohlen (Kategorie P).

Die Arbeitsgruppe „EDV-Versorgung der Hochschulen“ des Wissenschaftsrates hat den Antrag des Landes geprüft und die folgende Empfehlung erarbeitet. Der Wissenschaftsrat hat sie am 11. Juli 1986 verabschiedet.

I. Sachstand

I. 1. Zum Verfahren

Das Land Baden-Württemberg hat im Juli 1985 mit der Firma Cray einen Vertrag über den Kauf einer Cray-2 geschlossen, die im Laufe des Jahres 1986 geliefert werden soll. Das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft hat im gleichen Monat dem Land schriftlich erklärt, daß es bei den Beratungen des Antrags im Wissenschaftsrat und im Planungsausschuß für den Hochschulbau die Tatsache eines vorzeitigen Vertragsabschlusses dem Land nicht entgegenhalten werde (Unbedenklichkeitsklärung vom 11. Juli 1985).

Ein konkretisierter Großgeräteantrag des Landes ging am 25. November 1985 bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft und beim Wissenschaftsrat ein. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft wies mit Schreiben vom 10. Dezember 1985 an den Wissenschaftsrat darauf hin, daß der Auftrag für die Lieferung des Vektorrechners Cray-2 bereits erteilt sei und nach den Grundsätzen für die Zusammenarbeit von Deutscher Forschungsgemeinschaft und Wissenschaftsrat bei der Beurteilung der Anmeldungen der Länder für Großgeräte eine Empfehlung für Geräte nicht ausgesprochen werde, die die Länder ohne vorherige Anmeldung beschafft haben. Im Hinblick auf das Finanzvolumen und mögliche Folgewirkungen auf weitere Anträge zur Beschaffung von Vektorrechnern wurde zwischen der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Wissenschaftsrat im Dezember 1985 vereinbart, daß der Antrag im Wissenschaftsrat begutachtet wird.

I. 2. Stellungnahmen des Wissenschaftsrates zu Vektorrechnern

Als 1982 mehrere Anmeldungen von Vektorrechnern zur Mitfinanzierung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFVG) vorgelegt wur-

den, hat der Wissenschaftsrat eine eigene Arbeitsgruppe gebildet, die in Abstimmung mit der Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft wissenschaftspolitisch zu den Anträgen Stellung genommen hat.

Der Wissenschaftsrat hat die Ausrüstung einiger Hochschulrechenzentren mit Vektorrechnern begrüßt und Vektorrechner für Berlin, Hannover, Stuttgart und Karlsruhe empfohlen. Damit sollten Wissenschaftler besonders rechenintensiver Fachgebiete Zugang zu Rechnern der höchsten Leistungsstufe erhalten. Vektorrechner wurden als Bestandteile der höchsten Versorgungsstufe für EDV-Leistungen angesehen, die nicht lokal, sondern überregional zu planen und zu nutzen seien. Vektorrechner sollten an ausgewählten Hochschulrechenzentren installiert werden, die die personellen Voraussetzungen für den Betrieb von Vektorrechnern haben, über Erfahrungen in der überregionalen Nutzung von Rechenanlagen verfügen und bei denen lokale Großverbraucher von EDV-Leistungen Bedarf an Vektorrechnerkapazität angemeldet haben. Grundgedanke dieser Empfehlung war, daß

- Vektorrechner über die jeweilige Hochschule hinaus überregional genutzt werden,
- die für Vektorrechner benötigten Investitions- und Betriebsmittel nicht die Mittel für dezentrale Rechenanlagen in den Instituten für Forschung und Lehre beeinträchtigen,
- die Erfahrungen mit dem Betrieb von Vektorrechnern sorgfältig ausgewertet werden.

Auf dieser Grundlage haben der Wissenschaftsrat und die Deutsche Forschungsgemeinschaft Pläne für die Einrichtung von Vektorrechnern an mehreren Hochschulrechenzentren unterstützt. Derzeit verfügen folgende Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland über Vektorrechner:

- Bochum (CDC-Cyber 205; ab 1981 in Betrieb)
- Karlsruhe (CDC-Cyber 205; ab 1983 in Betrieb)
- Stuttgart (Cray-1/M; ab 1984 in Betrieb)
- Berlin (Cray-1/M; ab 1984 in Betrieb). Dieser Rechner soll 1986/87 gegen eine Zwei-Prozessor-Anlage ausgetauscht werden.

Außerdem wurde 1983 die Beschaffung eines Vektorrechners für Hannover empfohlen. Hier ist für 1986 mit einem konkretisierten Antrag und 1986/87 mit der Installation zu rechnen. Für das Rechenzentrum der Universität Kaiserslautern ist ein Vektorrechner (Fujitsu, vertrieben von Siemens) für 1986 beantragt. Ein weiterer Antrag liegt für die Universität Kiel vor. Ferner plant der Freistaat Bayern, einen Vektorrechner für die bayerischen Hochschulen anzuschaffen.

Als Teil des für die Versorgung der Hochschulen mit Höchstleistungsrechnerkapazität entwickelten Konzepts wurde 1982 für die Hochschulen in Karlsruhe und Stuttgart jeweils die Hälfte der Kapazität eines Vektorrechners zur Mitfinanzierung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz empfohlen. Die Anlage für Stuttgart kostete 19 Millionen DM, die Anlage in Karlsruhe 21 Millionen DM. Für den Stuttgarter Rechner wurden – nach Abzug der Mittel Dritter – Kosten in Höhe von 12 Millionen DM als Obergrenze der HBFEG-Finanzierung festgelegt. Geplant war, daß sich die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) an den Kosten beteiligt. Diese Pläne scheiterten aber. Der Vektorrechner in Karlsruhe wurde mit dem auf das HBFEG entfallenden Anteil in Höhe von 8,6 Millionen DM in den Rahmenplan aufgenommen und Mitte 1985 mit rund 3 Millionen DM aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft hochgerüstet (Installation einer zweiten Vektorrechnereinheit, Erweiterung des Haupt- und Plattenspeichers), um die überregionale Nutzung (z.B. durch die Universitäten Bochum, Erlangen, Kaiserslautern, Mainz u. a.) zu sichern.

I. 3. Antrag des Landes für die Universität Stuttgart

a) Nach einer Betriebszeit von anderthalb Jahren (Januar 1984 bis Juli 1985) hat das Land für den am Rechenzentrum der Universität Stuttgart installierten Vektorrechner Cray-1/M das Nachfolgemodell Cray-2 – Vektorrechner der zweiten Generation mit mehrfacher Rechenkapazität der Cray-1/M – gekauft und mit folgendem Finanzvolumen zur Mitfinanzierung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz angemeldet:

Cray-2 (Dollarkurs 2,50 DM) ²⁾	58,6 Millionen DM
Erweiterung der IBM-Anlage	3,5 Millionen DM
Beschaffung einer VAX 11/780 mit Peripherie	2,8 Millionen DM
NSC-Adapter für die Cray	0,2 Millionen DM
Baumaßnahmen	4,4 Millionen DM
Sonstiges	0,2 Millionen DM
Insgesamt	69,7 Millionen DM.

Der Kaufpreis der Cray-2 ist nach Auskunft des Landes so berechnet, daß gegen eine Bereitstellung von 10% der Rechenkapazität der Cray-2 für die Herstellerfirma ein Preisabschlag in Höhe von rund 10% enthalten ist. Außerdem wurden Sachleistungen der Herstellerfirma in Höhe von 4,6 Millionen DM für zusätzliche Plattenspeicher und Personalberatung vertraglich vereinbart.

2) Im folgenden sind alle Preisangaben für Geräte der Firma Cray auf der Basis eines Dollarkurses von 2,50 DM berechnet.

Der Kaufvertrag mit der Firma Cray enthält eine Klausel, nach der es der Zustimmung der Universität Stuttgart bedarf, wenn die Firma Cray innerhalb eines Jahres nach Lieferung der Stuttgarter Anlage weitere Rechner dieses Typs an andere Einrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland liefern wird.

b) Neben den Investitionen für die Cray-2 in Höhe von 69,7 Millionen DM sieht das Land 1986 folgende Globalbeträge für die Beschaffung von Großgeräten und EDV-Anlagen für die Hochschulen des Landes (Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogische Hochschulen) vor:

Ansatz für Großgeräte (ohne EDV-Geräte und Computer-Investitions-Programm -CIP-)	34 Millionen DM
EDV-Geräte für die Universitäten	15 Millionen DM
CIP	10 Millionen DM.

c) Das Land hat dem Wissenschaftsrat die seinerzeit erbetenen Erfahrungsberichte über den Einsatz der Vektorrechner in Stuttgart und Karlsruhe vorgelegt. In seinen schriftlichen und mündlichen Begründungen zum Antrag für die Universität Stuttgart hat das Land ausgeführt, daß die Cray-1/M für die Anwendung in der Forschung hervorragend geeignet und optimal ausgelastet sei. Der Rechner habe herausragende Forschungsleistungen, z. B. in der Strömungsmechanik, in der theoretischen Chemie sowie bei strukturmechanischen Analysen, insbesondere Bruchmechanik, ermöglicht. Diese Leistungsfähigkeit in der Forschung gelte es aufrechtzuerhalten und zu verbessern. Dies sei jedoch mit Hilfe der Cray-1/M nicht mehr möglich, da

- die Kapazität des Hauptspeichers nicht ausreiche,
- die Übertragungsleistung zwischen Hauptspeicher und peripheren Plattenspeichern relativ niedrig sei und
- in nächster Zeit in einigen Fächern zu bearbeitende Forschungsfragen einen erheblich steigenden Bedarf an Höchstleistungsrechnerkapazität erwarten ließen.

Eine Nachrüstung der Cray-1/M auf die Kapazität, die voraussichtlich benötigt werde, ist nach Auskunft des Landes in diesem Ausmaß nicht möglich; darüber hinaus wäre nach Auffassung des Landes eine Nachrüstung im möglichen Ausmaß auch unwirtschaftlich. Wissenschaftlich aktuelle und besonders interessante Projekte, z. B. in der Strömungsmechanik, der Anlagen-Simulation, der Flammenforschung und der Strukturmechanik, seien mit einem Instrument der Rechnerklasse Cray-2 erstmalig erfolversprechend zu bearbeiten.

d) Nach den Vorstellungen des Landes soll die Cray-2 wie folgt genutzt werden:

Universität Stuttgart	30%
davon Staatliche Materialprüfungsanstalt (MPA)	
Universität Stuttgart	20%
Landesuniversitäten	20%
Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen ³⁾	30%
Industrie	20%
davon Herstellerfirma ⁴⁾	10%

Nutzungsanteile für Hochschulen anderer Länder sind derzeit nicht vorgesehen. Die Rechenzeiten sollen weiterhin durch den Nutzausschuß der Universität verteilt werden. Hinsichtlich der Nutzung der Cray-2 durch die Industrie plant das Land auf Vorschlag der Hochschule, eine privatrechtliche Vertriebsgesellschaft zu gründen, die über rund 20% der jährlich nutzbaren Rechenkapazität verfügen und diese zu Marktpreisen an industrielle Nutzer veräußern können soll. Die Einnahmen sollen den Reinvestitionen zufließen, aber auch die Kosten der Vertriebsgesellschaft decken.

e) Das Land weist ferner darauf hin, daß nach Installation der Cray-2 mit Folgekosten (Personal-, Sach- und Energieaufwand) in Höhe von rund 3 Millionen DM pro Jahr zu rechnen sein wird, die zusätzlich in den Haushalt der Universität für 1987 und 1988 aufgenommen werden sollen. Die für den Betrieb der Cray-2 erforderliche personelle fachliche Kapazität und die Anwendersoftware sei vorhanden oder werde bereitgestellt.

Über die weitere Verwendung der Cray-1/M hat das Land noch nicht abschließend entschieden. Die Firma Cray hat angeboten, diese Anlage für 4,5 Millionen DM zurückzunehmen. Angesichts dieses geringen Rückkaufangebots erwägt das Land u. a., die Cray-1/M in einem regionalen Rechenzentrum unter der Leitung der Universität Freiburg zu nutzen.

II. Empfehlung

Der Wissenschaftsrat empfiehlt, den für die Universität Stuttgart beantragten Vektorrechner Cray-2 in den Rahmenplan aufzunehmen (Kategorie I), allerdings nicht in voller Höhe der beantragten Kosten. Für diese Empfehlung sind folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Vektorrechner sind primär Instrumente der Forschung in einigen rechenintensiven Fachgebieten der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Mit Hilfe von Vektorrechnern werden Berechnungen und Simulationsrechnungen möglich, die mit herkömmlichen EDV-Anlagen nicht bear-

3) Hauptnutzer in diesem Bereich der Cray-1/M waren bisher: Max-Planck-Institut für Metallforschung, Technischer Überwachungsverein Baden, Landesvermessungsamt Stuttgart u. a.

4) Vgl. hierzu die Darstellung auf Seite 69, unten.

beitet werden können. Der Wissenschaftsrat hält es deshalb für notwendig, daß Wissenschaftler an Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland Zugang zu Rechenkapazitäten hoher Leistungsfähigkeit und moderner Technologie für Aufgaben in der Forschung erhalten, die internationalem Standard genügen. Er sieht darin eine wichtige Voraussetzung für die Förderung der Grundlagenforschung und der ingenieurwissenschaftlichen Entwicklung.

2. Vektorrechner der höchsten Leistungsklasse stellen Rechenkapazitäten bereit, die den Bedarf einer einzelnen Hochschule übersteigen. Sie erfordern erhebliche finanzielle Mittel sowie besondere personelle und sachliche Voraussetzungen, die eine Konzentration auf wenige Schwerpunkte und die Nutzung durch mehrere Hochschulen und Forschungseinrichtungen notwendig machen. Das Land Baden-Württemberg hat mit Karlsruhe und Stuttgart zwei leistungsfähige Rechenzentren zu Zentren für Vektorrechner ausgebaut und ermöglicht es dem Rechenzentrum Stuttgart, mit der jetzt beabsichtigten Investition seine Leistungsfähigkeit zu erhöhen.

3. Das Land Baden-Württemberg zeigt mit der Investition für die Cray-2 in Stuttgart den Willen, der Hochschulforschung auch besonders aufwendige Großgeräte zur Verfügung zu stellen. Der Wissenschaftsrat begrüßt dies. Damit werden den rechenintensiven natur- und ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgruppen an der Universität Stuttgart und an anderen Hochschulen des Landes neue Perspektiven eröffnet. Der Wissenschaftsrat befürwortet daher auch grundsätzlich die Finanzierung der jetzt zum Rahmenplan angemeldeten Cray-2 über das HBMG. Die Universität Stuttgart verfügt über Erfahrungen mit dem Betrieb eines Vektorrechners und ist daher ein geeigneter Standort für die Cray-2.

Die Erfahrungen mit der Cray-1/M in Stuttgart sind in der – allerdings sehr kurzen – Betriebszeit positiv. Das Gerät ist ausgelastet. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Abgabe von Rechenleistungen an Dritte entscheidend hinter den bei der Beantragung der Cray-1/M geäußerten Erwartungen zurückgeblieben ist. Nach Aussagen der Universität hat die Cray-1/M eine Reihe von beachteten und anerkannten Forschungsleistungen, z. B. in der Strömungsmechanik, der Reaktionskinetik von Flammen, der theoretischen Chemie und bei strukturmechanischen Analysen ermöglicht. Die mit dem bisherigen Betrieb von Vektorrechnern gemachten Erfahrungen haben die Leistungsfähigkeit von Vektorrechnern bestätigt und ihre Überlegenheit gegenüber herkömmlichen Universalrechnern bei spezifischen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten unterstrichen. Zugleich wurden jedoch bereits nach kurzer Betriebszeit die Kapazitätsgrenzen der Cray-1/M erreicht.

Die von der Universität dargelegten Überlegungen zum Umfang und zur Art des Bedarfs an Rechnerkapazität rechtfertigen grundsätzlich den Einsatz eines Vektorrechners der zweiten Generation mit mehrfacher

Leistung im Vergleich zur Cray-1/M. Ein Gerät wie die Cray-2 wird es insbesondere ermöglichen, eine neue Klasse rechenintensiver Arbeiten in vertretbarer Zeit zu bearbeiten.

4. Es stellt sich allerdings die Frage, ob die aus einer frühzeitigen Installation der Cray-2 resultierenden Vorteile für die Wissenschaft die außerordentlich kurze Betriebszeit der Cray-1/M und die hohen Kosten der Cray-2 rechtfertigen. Der Wissenschaftsrat hält es für notwendig, Betriebszeiten und Kosten von Vektorrechnern auch vor dem Hintergrund der insgesamt begrenzten Investitionsmittel für Großgeräte und EDV-Anlagen zu betrachten.

5. Der Wissenschaftsrat hält aus mehreren Gründen eine volle Finanzierung der Investitionskosten über das HBFG nicht für angemessen.

a) Das Gerät ist beschafft worden, ohne das für die Beschaffung von Rechnern aus Mitteln des HBFG vorgeschriebene Begutachtungsverfahren einzuhalten. Damit konnte vor Abschluß des Kaufvertrags keine Begutachtung nach Gesichtspunkten des wissenschaftlich begründeten Bedarfs, der apparatetechnischen Leistungsfähigkeit und des Preis-Leistungs-Verhältnisses durchgeführt werden. So muß zur Zeit auch offen bleiben, inwieweit die vom Hersteller angegebene Leistungssteigerung gegenüber der Cray-1/M realisiert werden kann, da verbindliche Testläufe für die Bestimmung der Leistungen nicht durchgeführt wurden. Hinweise und Auflagen, die häufig zu Kostenminderungen führen, wie sie im Begutachtungsverfahren üblich sind, konnten nicht formuliert werden. Das Land macht für den eingeschlagenen Weg einen Entscheidungsdruck wegen Lieferfristen der Firma Cray, Lieferrisiken durch Ausführungsgenehmigungen und aus aktuellen Forschungsinteressen geltend. Der Wissenschaftsrat sah es nicht als seine Aufgabe an, diese Angaben im einzelnen zu überprüfen.

b) Die von Hochschule und Rechenzentrum geltend gemachte Entscheidungssituation hat dazu geführt, daß die Firma Cray ihre Preisvorstellungen ohne die bei Rechnerbeschaffungen für deutsche Hochschulen üblichen Forschungsrabatte durchsetzen konnte. Die vom Hersteller gewährte Reduzierung auf den Kaufpreis in Höhe von rund 10% ist nicht als Rabatt anzusehen, weil die Universität aufgrund dessen 10% der Rechenkapazität für die Firma Cray bereitstellen muß.

Es spricht nach allen Erfahrungen mit Rechnerbeschaffungen vieles dafür, daß das Einholen und ernsthafte Erwägen von Konkurrenzangeboten und die vergleichende Begutachtung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft die Verhandlungsposition gegenüber der Herstellerfirma gestärkt hätte.

Die Begutachtung und Beratung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft hätte zwar zu einem Zeitverzug geführt, dieser wäre jedoch wegen der zu erwartenden Kostenvorteile hinnehmbar gewesen. Im übrigen ist die Cray-1/M nur sehr kurze Zeit in Betrieb gewesen. Es bestehen auch Zweifel, ob es aus wissenschaftlichen Gründen notwendig war,

die Cray-1/M so schnell zu ersetzen. Schließlich hätte in den Verhandlungen mit dem Hersteller z. B. über den Rückkauf der Cray-1/M ein angemessener, d. h. ein höherer, Preis erzielt werden können und müssen.

c) Die für Stuttgart gewählte Konfiguration mit vier Prozessoren ist die leistungsfähigste und kostenaufwendigste verfügbare Version der Cray-2. Die damit erzielbare Leistungssteigerung gegenüber der Cray-1/M erscheint nicht in jeder Hinsicht durch die aktuellen Anforderungen aus der Forschung zwingend begründet.

d) Die Größenordnung der zugleich mit dem Kauf der Cray-2 geplanten Erweiterung der Vorrechnerkapazität ist noch nicht entscheidungsreif. Auch das Konzept für die Vorrechner-Erweiterung wirft Fragen auf, die eine fachliche Überprüfung notwendig erscheinen lassen. Da das Volumen der beantragten Ergänzungen etwa dem entspricht, was den Rechenzentren mittelgroßer Universitäten für die Erneuerung ihres Anlagenbestands zugestanden wird, auf der anderen Seite noch keine vorzeitigen Verpflichtungen eingegangen worden sind, empfiehlt der Wissenschaftsrat, diesen Teil der Anmeldung abzutrennen und hierfür das übliche Begutachtungsverfahren des HBFG vorzusehen. Die Prüfung durch die Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft soll gewährleisten, daß die systemtechnisch notwendigen Geräte beschafft und alle Möglichkeiten der Kostenreduzierung ausgeschöpft werden. Durch die besondere Prüfung der Vorrechner-Erweiterung entstehen der Universität keine Schwierigkeiten, weil die bereits vorhandenen Vorrechner die Installation und Inbetriebnahme der Cray-2 ermöglichen und die Prüfung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft zügig durchgeführt werden kann.

e) Aufgrund dieser Überlegungen ist derzeit nur über den Kauf der Cray-2 zu befinden. Die Stellungnahme zur Erweiterung der Vorrechner wird zurückgestellt, bis das Votum der Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft vorliegt.

Eine Einbeziehung des beantragten Kaufpreises für die Cray-2 in voller Höhe in die Finanzierung nach dem HBFG scheidet aus den vorgenannten Gründen a) bis c) aus. Der Wissenschaftsrat hält einen Abschlag auf den Kaufpreis des Vektorrechners für notwendig und empfiehlt, von 80% der beantragten Kosten auszugehen.

6. Der Antrag sieht vor, daß 30% der Rechenkapazität der Cray-2 durch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und weitere 20% durch Industriefirmen genutzt werden sollen. In vergleichbaren Fällen, z. B. bei den derzeit in Karlsruhe und Stuttgart installierten Rechnern, aber auch bei anderen Großgeräten oder Bauvorhaben mit nennenswerter Nutzung durch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen oder industrielle Nutzer, ist die Finanzierung über das HBFG auf den Hochschulanteil beschränkt worden. Entsprechend ist auch für die Cray-2 vorzugehen. Von den 20% für die Wirtschaft entfallen 10% auf die Herstellerfirma

Cray. Das Land hat diesen Anteil vorweg von seiner Anmeldesumme abgezogen, die sich damit auf den oben genannten Betrag von 58,6 Millionen DM reduziert hat. Demnach ist für außeruniversitäre Nutzung ein Anteil von insgesamt 40% (30% Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen und 10% Wirtschaft) zugrunde zu legen.

Unter Würdigung aller Argumente empfiehlt der Wissenschaftsrat, bei dem Vektorrechner von einem HBFG-Anteil von 60% und für die Baumaßnahmen, die für die Installation erforderlich sind, von einem Anteil von 100% auszugehen.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt, bei Zugrundelegung eines Dollarkurses von 2,50 DM einen Betrag von 32,7 Millionen DM⁶ nachträglich in den 15. Rahmenplan aufzunehmen (Kategorie I). Dieser Betrag ist als Obergrenze für die Mitfinanzierung nach dem HBFG anzusehen. Da die Zahlung des Kaufpreises für die Cray-2 zum Tageskurs vereinbart wurde, kann sich der zur Mitfinanzierung empfohlene Betrag entsprechend dem aktuellen Dollarkurs ändern. Die Stellungnahme zu den Kosten für die Erweiterung der Vorrechner einschließlich NSC-VAX-Adapter in Höhe von 6,5 Millionen DM wird zurückgestellt (Kategorie P).

7. Der Wissenschaftsrat geht bei seiner Empfehlung davon aus, daß Hochschule und Land gewährleisten, daß

- die Rechenkapazität der Cray-2 im Rahmen der beantragten Größenordnung von 60% für Hochschulzwecke zur Verfügung steht,
- Rechenkapazität auf diesem Rechner – sofern sie nicht von den Hochschulen des Landes vollständig genutzt wird – auch von Hochschulen außerhalb des Landes genutzt werden kann,
- industrielle Nutzer beteiligt und von ihnen genutzte Rechenzeiten nach marktüblichen Preisen bezahlt werden, die auch angemessene Anteile für die Abschreibung des Geräts enthalten,
- Einnahmen aus dem Verkauf von Rechenzeiten – unabhängig, ob über eine Vertriebsgesellschaft oder über den Haushalt der Hochschule abgewickelt – über die Deckung der variablen Kosten hinaus dem Rechenzentrum für Reinvestitionszwecke zur Verfügung gestellt werden,
- zwei Jahre nach Installation der Cray-2 dem Wissenschaftsrat und der Rechnerkommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft ein Erfahrungsbericht über den Betrieb der Cray-2 vorgelegt wird,

5) Der Betrag ist wie folgt kalkuliert:

+ Cray-2		
Kaufpreis	58,6 Mio DM	(Dollarkurs 2,50 DM)
Empfohlener Kaufpreis (80%)	46,9 Mio DM	
HBFG-Anteil (60%)	28,1 Mio DM	
+ Baumaßnahmen und		
Sonstiges (100%)	4,6 Mio DM	
Insgesamt	32,7 Mio DM	

- die im Kaufvertrag enthaltene Klausel über die erforderliche Zustimmung der Universität Stuttgart zum Verkauf weiterer Vektorrechner vom Modell Cray-2 an andere Hochschulen oder Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland keine Anwendung findet.
8. Der Wissenschaftsrat empfiehlt dem Land Baden-Württemberg, bei seinen Investitionen für EDV-Geräte auf eine ausgewogene Ausstattung aller EDV-Versorgungsebenen in den Hochschulen zu achten. Auch darf die Installation von Vektorrechnern zu Lasten weder der Ausstattung der Institute mit dedizierten Rechnern sowie mit vernetzten Mikrocomputern und CAD/CAE-Anlagen noch der Versorgung der Hochschulen mit Universalrechnern gehen.
 9. Die nur 18monatige Nutzungsdauer der Cray-1/M in Stuttgart darf kein Maßstab für künftige Betriebs- und damit Abschreibungszeiten von Vektorrechnern sein. Vielmehr sollte von einer Nutzungszeit von mindestens fünf Jahren ausgegangen werden.