

Wissenschaftsrat

Stellungnahmen zu den
außeruniversitären Forschungseinrichtungen
der ehemaligen Akademie der Wissenschaften
der DDR in den Fachgebieten
Mathematik, Informatik, Automatisierung
und Mechanik

1992

Herausgegeben vom Wissenschaftsrat
Marienburger Straße 8, D-5000 Köln 51
ISBN 3-923203-36-5

Stellungnahmen
zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen
der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR
in den Fachgebieten
Mathematik, Informatik, Automatisierung und Mechanik

I n h a l t

	Seite
Vorbemerkung	5
I. Allgemeine Gesichtspunkte und übergreifende Empfehlungen	7
II. Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen im einzelnen	17
1. Einrichtungen der Informatik und Automatisierung in Berlin	17
1. Institut für Informatik und Rechentechnik (IIR)	18
2. Institut für Automatisierung (IfA)	27
3. Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse – Institutsteil Berlin (ZKI-Berlin)	36
4. Empfehlungen zur Fortführung und Neugestaltung der wissenschaftlichen Arbeiten	52
2. Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse – Institutsteil Dresden (ZKI-Dresden)	58
3. Institut für Mechanik (IMech), Chemnitz	68
4. Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik (IMath), Berlin	79
III. Zusammenfassende Beurteilung	95
Anhang: Verzeichnis der von den Einrichtungen vorgelegten Unterlagen	99

Vorbemerkung

Die Regierung der seinerzeit noch bestehenden Deutschen Demokratischen Republik (DDR) sowie die Regierungen von Bund und Ländern der Bundesrepublik Deutschland haben im Juli 1990 den Wissenschaftsrat gebeten, gutachterlich zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der damaligen DDR Stellung zu nehmen. Auf der Grundlage der im Juli 1990 vom Wissenschaftsrat verabschiedeten Empfehlungen zu „Perspektiven für Wissenschaft und Forschung auf dem Weg zur deutschen Einheit“ sowie des Vertrages zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik über die Herstellung der Einheit Deutschlands vom 23. September 1990 (Einigungsvertrag) sollten Lösungsmöglichkeiten für die Fortführung der qualitativ als gut erachteten Forschungsarbeiten in einem nach internationalen Qualitätsmaßstäben wettbewerbsfähigen gemeinsamen deutschen Forschungssystem gefunden werden.

Der Wissenschaftsrat hat zur Vorbereitung der vorliegenden Stellungnahme eine Arbeitsgruppe „Mathematik/Informatik“ eingesetzt, der auch Sachverständige aus allen Teilen Deutschlands sowie dem Ausland angehörten, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Arbeitsgruppe hat die in der ehemaligen AdW zu einer Sektion zusammengefaßten Forschungseinrichtungen in den Fachgebieten Mathematik, Informatik, Automatisierung und Mechanik im Oktober/November 1990 besucht und Gespräche mit den leitenden Wissenschaftlern und den wissenschaftlichen Mitarbeitern geführt. Auf dieser Grundlage wurde die folgende Stellungnahme vorbereitet, dem Evaluationsausschuß vorgelegt und am 13. 3. 1991 vom Wissenschaftsrat verabschiedet.

I. Allgemeine Gesichtspunkte und übergreifende Empfehlungen

Die Sektion „Mathematik/Informatik“ der ehemaligen Akademie der Wissenschaften (AdW) der DDR umfaßt die in Kapitel II. behandelten außeruniversitären Forschungseinrichtungen in den Fachgebieten Mathematik, Informatik, Automatisierung und Mechanik. Die gutachterliche Stellungnahme des Wissenschaftsrates zu diesen AdW-Einrichtungen erfolgt vor dem Hintergrund der allgemeinen Entwicklung und des Standes dieser Fachgebiete in der ehemaligen DDR. Zu Beginn der folgenden Ausführungen wird hierzu ein kurzer Überblick gegeben, der auch den Hochschulbereich berücksichtigt.

(1) Informatik-Methoden und informationstechnische Systeme haben mehr und mehr eine Grundlagenfunktion für viele wissenschaftliche Disziplinen sowie für Anwendungen im Bereich der industriellen Produktion und im Dienstleistungssektor.¹⁾ Informations- und Kommunikationstechnologien sind als sogenannte „Schlüssel- und Wachstumstechnologien“ von großer Bedeutung für die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit. Aufgrund des Ost-West-Konflikts und der damit zusammenhängenden Embargopolitik (COCOM-Liste) konnten die osteuropäischen Länder in der Vergangenheit über viele besonders hochentwickelte Informations- und Kommunikationstechnologien nicht verfügen. Unter diesen Bedingungen stand der kurz- und mittelfristige Anwendungsbezug in der Informatikforschung der DDR von Beginn an im Vordergrund; insbesondere Arbeiten zur Nachentwicklung westlicher Produkte nahmen einen großen Raum ein. Forschungsgebiete und Forschungsziele wurden dabei maßgeblich durch Programme der staatlichen Technologiepolitik bestimmt, in die die Hochschulen und mehr noch die AdW-Institute einbezogen wurden. Insgesamt ist jedoch festzustellen, daß die Informatik als eigenständiges Fach in der DDR erst vergleichsweise spät, d. h. mit rund zehnjährigem Abstand zur Bundesrepublik Deutschland, entwickelt und mit Priorität als außeruniversitäre Forschung in der AdW ausgebaut worden ist. So sind gemessen an Personal und Mitteln seit Beginn der 80er Jahre in den AdW-Instituten Potentiale entstanden, zu denen die Hochschulen, mit Ausnahme des Informatikzentrums der Technischen Universität Dresden, nichts Vergleichbares aufzuweisen haben.²⁾ 1990 waren an 18 wissenschaftlichen Hochschulen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR insgesamt 885 Wissenschaftler, darunter 193 Hochschullehrer, im Lehr- und Forschungsgebiet Informatik tätig.³⁾ Größter Schwerpunkt ist die Technische Universität Dresden mit 380 Wissenschaftlern, danach folgt die Universität Leipzig mit 72 Wissenschaftlern. Die Hälfte der Hochschulen hat weniger als 15 Wis-

1) Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Zusammenarbeit von Großforschungseinrichtungen und Hochschulen, Köln 1991, S. 79 ff.: Forschungsfeld Informatik/Informationstechnik.

2) Vgl.: Fakultätentag Informatik: Studien- und Forschungsführer Informatik der neuen Bundesländer, Oldenburg, 1990.

3) Quelle: Antworten der Hochschulen in der ehemaligen DDR auf Fragen des Wissenschaftsrates (Stand: 1. 10. 1990).

senschaftler im betreffenden Lehr- und Forschungsgebiet. In der Informatik-Grundlagenforschung der ehemaligen DDR bestehen daher erhebliche Defizite. Vorherrschend ist eine im wesentlichen außeruniversitär betriebene Informatikforschung mit einer starken Betonung industrie- und produktorientierter Entwicklungsarbeiten bis hin zur Eigenherstellung von Ersatzteilen für Rechner und Peripheriegeräte, von Bauteilen und Meßeinrichtungen. Daneben wurden erhebliche Eigenleistungen in der Bearbeitung von Kommunikationsinfrastrukturen und von Software erbracht.

Eng verbunden mit der Informatikforschung und der Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien ist das Forschungsgebiet der Automatisierungstechnik. Indem über westliche Standardtechnologien weitgehend nicht verfügt werden konnte, wurden auch in der Automatisierungsforschung in der ehemaligen DDR neben grundlagenorientierten Arbeiten in größerem Umfang angewandte Forschung sowie Arbeiten zu Nachentwicklungen westlicher Produkte betrieben. Dies reichte häufig bis zur Entwicklung „marktfähiger“ Erzeugnisse. Auch die Automatisierungsforschung ist daher durch ein beachtliches Potential an angewandten FuE-Arbeiten mit einem ausgeprägten Praxisbezug bestimmt. Zugleich wurden Arbeiten der innovativen Grundlagenforschung in der Vergangenheit nicht durchweg mit einem mit westlichem Maßstab vergleichbaren Einsatz von Personal und Mitteln betrieben, so daß im westlichen Ausland übliche Leistungsstandards nicht immer erreicht werden konnten. Dabei dürfte für das Niveau der Automatisierungsforschung und -technik in der ehemaligen DDR auch eine Rolle spielen, daß erst mit der Gründung des Instituts für Automatisierung (IfA) 1988 ein entsprechendes Forschungspotential in größerem Umfang zusammengeführt wurde.

Die Mechanikforschung in der ehemaligen DDR ist maßgeblich dadurch geprägt, daß sie bis in die 80er Jahre vorwiegend in enger Anbindung an die Mathematik betrieben wurde. Trotz der auch hier vorgegebenen starken Anwendungsorientierung war häufig eine grundlagenorientierte, mathematische Durchdringung der Forschungsarbeiten gegeben. Mit der Einrichtung des Instituts für Mechanik (IMech) 1981 in Chemnitz wurde, dem internationalen Trend folgend, auch hier die Mechanikforschung in einem größeren Rahmen auf eine experimentelle Basis gestellt. Damit verbunden wurde jedoch, ähnlich wie in der Informatik und Automatisierung, der Schwerpunkt der Mechanikforschung im außeruniversitären Bereich und nicht im Hochschulbereich gesetzt. Neben dem IMech sind folgende Hochschulen in der Mechanikforschung tätig: die Technischen Universitäten Dresden, Magdeburg und Chemnitz, die Universität Rostock sowie die Technischen Hochschulen Ilmenau, Zwickau, Zittau, Leipzig und Cottbus. Dabei lagen die Schwerpunkte in den letzten Jahren in der Strömungsmechanik, der Dynamik und der Mikromechanik. Die Größenordnung des gesamten wissenschaftlichen Potentials wird jedoch deutlich, wenn man berücksichtigt, daß die drei Technischen Universitäten in der Vergangenheit jährlich et-

wa nur 20 Studenten in der Fachrichtung „Mechanik“ (im Rahmen des Studiengangs Maschinenbau) ausbildeten.

Die Mathematik ist generell eine grundlagenorientierte und theoriebezogene Disziplin, deren Ergebnisse im Unterschied zu den zuvor genannten Forschungsgebieten weniger unmittelbar in wirtschaftlich relevante Produkte umgesetzt werden. Aus diesem Grund dürften in der ehemaligen DDR staatliche Eingriffe in die Entwicklung dieses Fachgebiets insgesamt geringer und weniger prägend gewesen sein. Weiterhin ist von Bedeutung, daß enge Beziehungen zu international anerkannten mathematischen Forschungsschwerpunkten in der UdSSR bestanden und darüber hinaus auch der wissenschaftliche Austausch mit dem westlichen Ausland weniger eingeschränkt war als beispielsweise in der Informatik. Diese Bedingungen dürften ausschlaggebend dafür sein, daß die Mathematik im Vergleich zu den anderen Forschungsgebieten den Anschluß an internationale Entwicklungen halten konnte und in einigen Bereichen der Grundlagenforschung auch international beachtete Spitzen-ergebnisse hervorgebracht hat. Defizite bestehen jedoch im Bereich der computertechnologisch orientiert arbeitenden Mathematik. Aufgrund der erwähnten Beschränkungen gab es im Bereich der Software auch Nach- und Parallelentwicklungen zu westlichen Standards. Insgesamt ist in der Mathematik keine so starke Verlagerung von Forschungskapazitäten in den außeruniversitären Bereich erfolgt. Neben dem IMath sind an 20 Hochschulen in der ehemaligen DDR insgesamt 1 079 Wissenschaftler, darunter 283 Hochschullehrer, im Lehr- und Forschungsgebiet Mathematik tätig.⁴⁾ Die größten Kapazitäten bestehen an der Humboldt-Universität Berlin sowie an den Universitäten Leipzig, Dresden, Chemnitz und Jena mit einem Personal von jeweils mehr als 100 Wissenschaftlern.

(2) Auch zukünftig werden die Forschungsgebiete Informatik, Automatisierung, Mechanik und Mathematik für hochentwickelte Industriestaaten wie die Bundesrepublik Deutschland ein zunehmend wichtiger Faktor im internationalen Wettbewerb sein. Die – hauptsächlich durch die Informationstechnologien induzierten – stürmischen Entwicklungen dieser Gebiete mit hohem Forschungs- und Entwicklungsaufwand werden sich weltweit fortsetzen. Kennzeichnend sind zunehmend kürzere Implementierungswege und -zeiten von Ergebnissen der Grundlagenforschung in die angewandte Forschung und in die industrielle Praxis. Auch angesichts der eher traditionellen Industriestrukturen in den neuen Ländern sind daher erhebliche Kapazitäten in der grundlagenorientierten und anwendungsbezogenen Forschung auf diesen Gebieten erforderlich. Durch die eingeleitete Neuordnung von Wissenschaft und Forschung in den neuen Ländern muß erreicht werden, daß möglichst rasch auf vielen Teilgebieten der Anschluß an internationale Entwicklungen und Leistungsstandards gelingt. Dabei sollte den durch die bis-

4) Quelle: Antworten der Hochschulen in der ehemaligen DDR auf Fragen des Wissenschaftsrates (Stand: 1. 10. 1990).

herige Entwicklung geprägten Besonderheiten – wie z. B. der starken Orientierung an anwendungsbezogenen Fragestellungen in der Sektion „Mathematik/Informatik“ – Rechnung getragen werden. Während besonders leistungsfähige Forschungseinheiten nach Möglichkeit erhalten bleiben und die Funktion eines Nukleus für die Weiterentwicklung des betreffenden Forschungsgebietes übernehmen sollten, wären jene Entwicklungsarbeiten, die über die experimentelle Umsetzung von Forschungsergebnissen hinausgehen, aus Effektivitätsgründen besser in der Wirtschaft anzusiedeln.

(3) In den „Empfehlungen zu den Perspektiven der Hochschulen in den 90er Jahren“ hat der Wissenschaftsrat ausgeführt, daß die weitgehende Einheit von Forschung und Lehre das Fundament eines leistungsfähigen Wissenschaftssystems ist und die Hochschulen deshalb die wichtigsten Stätten der Forschung sind.⁵⁾ Die folgenden Zahlen zur Mathematik und Informatik geben Anhaltspunkte für den Bedarf des quantitativen Ausbaus dieser Fächer an den Hochschulen der ehemaligen DDR.⁶⁾ Dort haben 1989 179 Studenten ihr Studium der Mathematik und 305 Studenten ihr Studium der Informatik abgeschlossen.⁷⁾ In den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschland wurden 1988 im Studienfach Mathematik 1 249 und im Studienfach Informatik 2 693 Diplomprüfungen abgelegt.⁸⁾ Legt man das Verhältnis der Bevölkerungszahlen zwischen den alten und den neuen Ländern von etwa 4:1 zugrunde, so wird deutlich, daß in beiden Fächern in den neuen Ländern ein erheblicher Bedarf für eine Ausweitung der wissenschaftlichen Ausbildung besteht.

Während im Hochschulbereich auf dem Lehr- und Forschungsgebiet Mathematik in der ehemaligen DDR 1990 insgesamt 1 079 Wissenschaftler (darunter 283 Hochschullehrer) und im Lehr- und Forschungsgebiet Informatik insgesamt 885 Wissenschaftler (darunter 163 Hochschullehrer) beschäftigt wurden,⁹⁾ waren dies in den alten Ländern in der Mathematik 2 579 (darunter 1 157 Hochschullehrer) und in der Informatik 1 747 (darunter 683 Hochschullehrer) Wissenschaftler.¹⁰⁾ Diese Zahlen zeigen zum einen, daß in den neuen Ländern der Anteil der Hochschullehrer am wissenschaftlichen Personal deutlich geringer ist als in den alten Ländern. Sie deuten zum anderen darauf hin, daß die Forschung in Mathematik und Informatik an den Hochschulen der ehemali-

5) Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen des Wissenschaftsrates zu den Perspektiven der Hochschulen in den 90er Jahren, Köln 1989, S. 28 f. und S. 70 f.

6) Quelle: Antworten der Hochschulen in der ehemaligen DDR auf Fragen des Wissenschaftsrates (Stand: 1. 10. 1990).

7) Die Zahl der verfügbaren Studienplätze wurde auch in der ehemaligen DDR nicht durch die Hochschulen, sondern administrativ bestimmt.

8) Universitäten, Gesamthochschulen, Pädagogische Hochschulen und Fachhochschulen.

9) Einschließlich „Lektoren und Lehrer“.

10) Will man die Zahlen zu den Absolventen und zum wissenschaftlichen Personal in Relation setzen, so ist zu beachten, daß in beiden Fächern erhebliche Leistungen im Bereich der Nebenfachausbildung erbracht werden, die jedoch nicht exakt quantifiziert werden können.

gen DDR nicht durch insgesamt zu geringe Personalkapazitäten beeinträchtigt war.

Es müssen insbesondere auch Maßnahmen ergriffen werden, die den qualitativen Aus- und Aufbau des Hochschulbereichs der ehemaligen DDR in den Fachgebieten Mathematik, Informatik, Automatisierung und Mechanik fördern. Neben dem Ausbau vorwiegend der Grundlagenforschung an den Universitäten ist in den drei letztgenannten Fachgebieten auch die Errichtung von Fachhochschulbereichen erforderlich,¹¹⁾ die ihr Schwergewicht auf angewandte FuE-Arbeiten legen. Dafür kommen auch besonders qualifizierte Wissenschaftler aus den bisherigen AdW-Einrichtungen als Hochschullehrer in Betracht. Beispielsweise dürften die in den stark anwendungsorientierten und bis hin zur Entwicklung u. a. von Geräteteilen und Softwareprodukten reichenden Arbeitsgebieten gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen weitgehend mit dem Anforderungsprofil an einen Fachhochschullehrer übereinstimmen.

Der Wissenschaftsrat hat den neuen Ländern im November 1990 empfohlen, jeweils eine Hochschulstrukturkommission aus unabhängigen Sachverständigen einzurichten, die u. a. beim Auf- und Ausbau von Fächern und bei der inhaltlichen Neustrukturierung vorhandener Fächer eine beratende Funktion übernehmen sollte¹²⁾. Für die Informatik können den Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Informatik an den Hochschulen vom Januar 1989 Anhaltspunkte zum Auf- und Ausbau des Fachgebiets entnommen werden¹³⁾. Der Wissenschaftsrat weist mit Nachdruck darauf hin, daß es der Zusammenhang zwischen der Neustrukturierung der außeruniversitären Forschung und der Neuordnung des Hochschulbereichs erfordert, daß ausreichende Möglichkeiten geschaffen werden für einen Transfer von Arbeitseinheiten, Arbeitsgebieten, Projekten, Stellen und Personen aus den Instituten der AdW in die Hochschulen.

(4) Bei der im folgenden im Mittelpunkt stehenden Neustrukturierung der außeruniversitären Forschung in den neuen Ländern sind eine Reihe von Gesichtspunkten für alle Forschungsbereiche und Sektionen von Bedeutung, ohne deren Beachtung wesentliche Probleme nicht gelöst werden können. Dabei geht es u. a. um die erforderliche enge Zusammenarbeit von außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Hochschulen, um die regionale Verteilung von Forschungskapazitäten, um die internationale Zusammenarbeit insbesondere mit mittel- und ost-europäischen Ländern, um die Einsetzung und die Aufgaben von Grün-

11) Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Errichtung von Fachhochschulen in Berlin-Ost und Mittweida (Sachsen). In: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur künftigen Struktur der Hochschullandschaft in den neuen Ländern und im Ostteil von Berlin. Teil II. Köln 1992.

12) Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Hochschulstrukturkommissionen und Berufungspolitik, Köln 1990.

13) Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Informatik an den Hochschulen, Köln 1989.

dungsbeiräten für neu zu schaffende Einrichtungen, soweit die Trägerorganisationen nicht über andere bewährte Verfahren verfügen, und insbesondere um Fragen der Personalpolitik wie z. B. die zeitlich befristete Besetzung von Stellen sowie die erforderlichen Übergangsregelungen und die begleitenden Maßnahmen im Rahmen der Neustrukturierung.

Der Wissenschaftsrat wird sich dieser Themen im allgemeinen Teil seiner Stellungnahme zu den AdW-Einrichtungen annehmen. Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf spezifische Merkmale der Sektion „Mathematik/Informatik“.

(5) Ziel der Neuordnung von Wissenschaft und Forschung in den neuen Ländern sind Forschungseinrichtungen, die den internationalen Leistungsstandards entsprechen und auf neue, sich abzeichnende Entwicklungen und Aufgabengebiete eingerichtet sind. Dies macht es erforderlich, nicht nur die bislang bestehenden Institute zu betrachten. Vielmehr sollte die Chance genutzt werden, unter zukunftsgerichteten Gesichtspunkten Forschungsgebiete neu zuzuordnen, umzugestalten und zu ergänzen. Wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit ist die Frage der institutionellen Trägerschaft von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. In den alten Ländern gibt es ein differenziertes und dezentrales System der Arbeitsteilung und Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, öffentlich geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Einrichtungen der Privatwirtschaft. Träger der mathematischen Forschung sind im wesentlichen die Universitäten und die Max-Planck-Gesellschaft (MPG). Forschung auf den Gebieten Informatik, Automatisierung und Mechanik wird im wesentlichen durch die (Technischen) Universitäten, die Industrie sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und hier insbesondere durch die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) und die Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) getragen. Dabei liegen in den nichtindustriellen Forschungsbereichen die Schwerpunkte auf der Entwicklung grundlegender innovativer Forschungsergebnisse und ihrer experimentellen Erprobung in ausgewählten Anwendungen. Die auch im internationalen Vergleich erkennbare Leistungsfähigkeit von Wissenschaft und Technik der alten Länder stützt die Einschätzung, daß sich dieses System mit seinen Institutionen bewährt hat und eine geeignete Grundlage bildet für die Entwicklung in den neuen Ländern und damit auch für die in den folgenden Kapiteln zu erarbeitenden Vorschläge zur institutionellen Fortführung und Neugestaltung der wissenschaftlichen Arbeit.

Die Empfehlungen zu den einzelnen Instituten konzentrieren sich unmittelbar auf deren wissenschaftliche Arbeit und ihre institutionelle Anbindung. Zusätzlich sind jedoch auch Maßnahmen zur Verbesserung der jeweiligen Infrastruktur erforderlich. Da hierüber nur im Rahmen der Neugestaltung der wissenschaftlichen Arbeit sachgerecht entschie-

den werden kann, beschränkt sich der Wissenschaftsrat auf einige allgemeine Empfehlungen:¹⁴⁾

- Die Forschungseinrichtungen der ehemaligen DDR sind im Vergleich zu den Einrichtungen in den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschland durch einen außergewöhnlich hohen Anteil an Personal für Leitungs-, Verwaltungs- und Dienstleistungsaufgaben gekennzeichnet. Es sollte im einzelnen geprüft werden, inwieweit Dienstleistungsarbeiten integraler Bestandteil einer Forschungseinrichtung sind oder besser außerhalb angesiedelt wären. Insgesamt muß durch Rationalisierung der Aufgaben- und Organisationsstruktur und durch den Einsatz moderner Bürotechnik bewirkt werden, daß auch in den Bereichen Leitung, Verwaltung, Service- bzw. Dienstleistung die in den westlichen Ländern üblichen Leistungs- und Effektivitätsstandards erreicht werden.
- Die Leistungsfähigkeit in den Forschungsgebieten Mathematik, Informatik, Automatisierung und Mechanik ist in hohem Maße verbunden mit der Verfügbarkeit neuester Technologien¹⁵⁾. Wie erwähnt, bestehen gerade in dieser Hinsicht in den wissenschaftlichen Einrichtungen der ehemaligen DDR gravierende Defizite. Seit November 1989 konnte die apparative Ausstattung nur in einigen Bereichen der AdW-Institute entscheidend verbessert werden. Sie entspricht weitgehend nicht dem erforderlichen und mit westlichen Ländern vergleichbaren Standard. Die Zuwendungsgeber werden deshalb sehr rasch erhebliche Mittel für eine Grundausstattung der weiterzuführenden Arbeitsgruppen bereitstellen müssen, um die apparativen Voraussetzungen für eine wettbewerbsfähige Forschung zu schaffen.
- Wichtiger Bestandteil der technischen Infrastruktur ist die Ausstattung der Forschungseinrichtungen mit Rechenkapazität. Alle Institute der Sektion „Mathematik/Informatik“ verfügen über entsprechende Abteilungen mit zum Teil erheblichem Personalbestand. Das Institut für Informatik und Rechentechnik (IIR), das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse in Berlin (ZKI-Berlin) sowie das 1988 aus dem Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik (IMath) ausgegliederte Rechenzentrum der AdW (RZA) erbringen in größerem Umfang auch Rechenleistungen für Dritte. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, daß jede Forschungseinrichtung dezentral über eigene Rechenkapazitäten verfügen sollte. Hierfür kommt in der Regel eine Ausstattung mit kleineren und mittleren Bereichsrechnern sowie mit Arbeitsplatzrechnern in Betracht. Eine Vernetzung der Arbeitseinheiten sollte ebenso hergestellt werden wie der Anschluß an externe Datenbanken und Informations- und Kommunikationsnetze,

¹⁴⁾ Aus diesem Grund können derzeit noch keine Aussagen zur Zahl der jeweils erforderlichen Mitarbeiter in den Bereichen der Infrastruktur gemacht werden.

¹⁵⁾ Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Informatik an den Hochschulen, Köln 1989, S. 56 f.

z.B. Datex-P oder WIN (Wissenschaftsnetz). Daneben sollte im Rahmen der umfassenden Neuordnung von Forschung und Wissenschaft an einem Standort oder in einer Region geprüft werden, inwieweit zusätzlicher Bedarf für zentral erbrachte Rechenleistungen (durch Universalrechner oder in Einzelfällen durch Höchstleistungsrechner) sowie für andere DV-Dienstleistungen (z. B. Softwareentwicklung) besteht.

- Zusätzlich erinnert der Wissenschaftsrat an die Bedeutung einer ausreichenden Versorgung von Forschungseinrichtungen mit wissenschaftlicher Literatur und Fachzeitschriften. In der Vergangenheit war besonders der Zugang zu Fachzeitschriften des westlichen Auslands sehr beschränkt. Einigen Bibliotheken von AdW-Einrichtungen wurden jedoch die Möglichkeiten eingeräumt, relativ umfassende Bestände, auch mit dem erforderlichen Anteil an Literatur des westlichen Auslands, aufzubauen. Diese Bibliotheken, die für die jeweiligen Fachgebiete in der DDR eine Art Leitfunktion hatten, sollten fortgeführt werden. Generell sollte sichergestellt werden, daß vorhandene Bibliotheksbestände auch zukünftig für entsprechende Arbeitszusammenhänge zur Verfügung stehen. Daneben wird in einigen Fällen eine Grundausstattung von Forschungseinheiten mit Literatur und Fachzeitschriften erforderlich werden. In den Empfehlungen zu den bestehenden Institutsbibliotheken der einzelnen AdW-Einrichtungen weist der Wissenschaftsrat darauf hin, daß eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung von Institutsbibliotheken mit benachbarten Hochschulbibliotheken angestrebt werden sollte.

(6) In der bisherigen Praxis der Begutachtung von Forschungseinrichtungen durch den Wissenschaftsrat wurden entsprechend internationaler Gepflogenheiten immer auch die Publikationen der wissenschaftlichen Mitarbeiter und eingeworbene Drittmittel als Indikator für die Leistungsfähigkeit herangezogen. Aufgrund der zentral-staatlichen Eingriffe auch in diese Bereiche des Wissenschaftssystems hat dieses Verfahren für Forschungseinrichtungen der ehemaligen DDR jedoch nur eine beschränkte Aussagekraft. Beispielsweise bestand für das Forschungsgebiet Mikroelektronik weitgehend Publikationsverbot. Daneben wurde aus politischen Motiven einzelnen Wissenschaftlern untersagt, ihre Ergebnisse zu veröffentlichen. Dies muß bei der Einschätzung der wissenschaftlichen Qualität von Forschungsbereichen, Arbeitsgruppen und einzelnen Wissenschaftlern ebenso berücksichtigt werden wie die Tatsache, daß nur ein ausgewählter Kreis an Mitarbeitern beispielsweise Tagungen im westlichen Ausland besuchen durfte. In den Instituten der Sektion Mathematik/Informatik lag der Anteil sogenannter „Reisekader“ 1989 zwischen 8 und 31%. Bei der Bewertung der Einnahmen von AdW-Einrichtungen aus Forschungsarbeiten für Dritte (Auftragsforschung) ist zu beachten, daß auch der Wirtschaft vorgegeben war, einen bestimmten Anteil an Mitteln für Forschungs Kooperationen mit Hochschulen oder AdW-Einrichtungen aufzuwenden. Aus diesen Gründen wird in den Stellungnahmen zu den einzelnen Instituten den Themen

„Haushalt“¹⁶⁾ und „Veröffentlichungen und Tagungen“ nicht das sonst übliche Gewicht eingeräumt.

(7) Insgesamt folgen die Stellungnahmen zu den einzelnen Instituten der Gliederung:

1. Entstehung und Entwicklung
2. Aufgaben- und Arbeitsbereiche¹⁷⁾
3. Zur Bedeutung und zu den weiteren Perspektiven des Instituts.¹⁸⁾

Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Wissenschaftsrat keine Begutachtung von einzelnen Projekten oder von Arbeiten gar einzelner Wissenschaftler unternommen hat. Empfehlungen zur Fortführung von Arbeitsgebieten sind daher nicht gleichzusetzen mit der Empfehlung zur Übernahme aller bislang beschäftigten Mitarbeiter. Vielmehr ist für eine Konkretisierung und Umsetzung der Empfehlungen eine an die Vorschläge des Wissenschaftsrates anknüpfende Zusammenarbeit aller Beteiligten erforderlich.

16) Die bisherigen Haushalte der Institute lassen zudem keine Rückschlüsse auf die zukünftig erforderlichen Aufwendungen für weiterzuführende Forschungsarbeiten zu.

17) Zentraler Bezugspunkt sind zunächst jeweils die einzelnen Arbeitsgruppen als kleinste Einheiten innerhalb der Institute. Darauf aufbauend wird betrachtet, inwieweit leistungsfähige Arbeitsgruppen kohärente Zusammenhänge bilden oder bilden könnten. Dies führt zu einer Einschätzung, ob Forschungsbereiche oder sogar das gesamte Institut in der bestehenden Form fortgeführt werden sollten oder welche Alternativen verfolgt werden könnten.

18) Ausnahme ist die zusammenfassende Betrachtung der Informatik-Institute in Berlin (Kapitel II.1.).

II. Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen

1. Einrichtungen der Informatik und Automatisierung in Berlin

Das Institut für Informatik und Rechentechnik (IIR), das Institut für Automatisierung (IfA) und das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse – Institutsteil Berlin (ZKI-Berlin) bilden mit insgesamt mehr als 770 Mitarbeitern, darunter ca. 350 wissenschaftliche Mitarbeiter, in Berlin zahlenmäßig die größte Einheit in der Sektion „Mathematik/Informatik“ der ehemaligen Akademie der Wissenschaften (AdW) der DDR. Sie arbeiten zudem innerhalb des Fachgebietes Informatik und Automatisierung auf verwandten, sich ergänzenden und nicht selten sich überschneidenden Gebieten.

Aus diesem Grund ist die Arbeitsgruppe des Wissenschaftsrates zu der Auffassung gelangt, daß eine sachgerechte Bewertung der Aufgaben- und Arbeitsbereiche, des durch die Mitarbeiter verkörperten Forschungspotentials und der Perspektiven für die zukünftige wissenschaftliche Arbeit nur in einer alle drei Einrichtungen umfassenden, gemeinsamen Betrachtung möglich ist. Daher erfolgt zunächst eine nach Instituten getrennte Beschreibung und Einschätzung vor allem der Aufgaben- und Arbeitsbereiche. Abweichend von der Vorgehensweise bei den anderen Stellungnahmen zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden die Empfehlungen zur Fortführung und Neugestaltung der wissenschaftlichen Arbeit in einem gesonderten, alle drei Einrichtungen betreffenden Abschnitt (II. 1.4.) entwickelt.

II. 1.1. Institut für Informatik und Rechentechnik (IIR)

1. Entstehung und Entwicklung

Das IIR entstand 1984 als Forschungsinstitut. Es ging aus dem Zentrum für Rechentechnik der Akademie der Wissenschaften hervor. Bei der Gründung wurde das IIR beauftragt, Aufgaben a) zu Grundlagenfragen der Rechnerkommunikation, b) der Entwicklung von Methoden und Verfahren zur breiten Nutzung von Informationsverarbeitungssystemen und c) der Bereitstellung von Großrechnerkapazität für Einrichtungen der Akademie wahrzunehmen.

Das Institut ist seit 1986 auf folgenden Forschungsgebieten tätig:

- Rechnerarchitektur,
- Kommunikationstechnologien,
- Produktdatenmanagement,
- Systementwicklung und Systemanalyse.

Insgesamt sind 112 wissenschaftliche und 156 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter im IIR beschäftigt (Stand: 1. 10. 1990).¹⁹⁾ 43 wissenschaftliche Mitarbeiter sind promoviert, 12 weitere habilitiert.²⁰⁾ Knapp 70 % aller Mitarbeiter sind jünger als 40 Jahre.

Das IIR wurde wie alle AdW-Institute bislang haushaltsfinanziert und erhielt zu den Personal- und Sachmitteln eine staatliche Vorfinanzierung für das jeweilige Jahr. Einnahmen (1989: ca. 33 Mio. M) mußten in der Vergangenheit an den Staatshaushalt abgeführt werden.²¹⁾ Die Gesamtausgaben betragen 1989 22,7 Millionen M (30 % Personalkosten, 16 % Sachkosten, 54 % Investitionen).

Der Institutsleitung gehören der Direktor, die Leiter der Forschungsbereiche, des Rechenzentrums, der Verwaltung und des wissenschaftlichen Sekretariats an, sowie als Gast der Vorsitzende des Institutsrates (Personalrates). Seit 1990 besteht ebenfalls ein Wissenschaftlicher Rat. Mitglieder sind alle am Institut tätigen Professoren, ein Vertreter des Institutsrates sowie gewählte wissenschaftliche Mitarbeiter.

Für das IIR und das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI-Berlin) werden im Wissenschaftszentrum Adlershof zur Zeit umfangreiche Baumaßnahmen durchgeführt. Ein erster Bauabschnitt (Forschungsmehrzweckgebäude mit 9 Geschossen, 405 Arbeitsplätzen und Gesamtkosten von 10,5 Mio. M) wurde 1989 an die beiden Institute übergeben. Ein zweiter Bauabschnitt (Forschungsmehrzweckgebäude

¹⁹⁾ Beziehen sich Informationen auf einen anderen Zeitpunkt, so wird im folgenden darauf hingewiesen. Von Juni bis Oktober 1990 haben ca. 40 % der wissenschaftlichen Mitarbeiter das IIR verlassen und vornehmlich Verträge mit Firmen in den westlichen Bundesländern geschlossen.

²⁰⁾ Eingeschlossen sind jeweils die Mitarbeiter mit einer Promotion B.

²¹⁾ Ca. 45 % der Einnahmen stammen aus Rechenleistungen des IIR für Dritte.

mit 6 Geschossen und 605 Arbeitsplätzen sowie ein Technikum mit Kosten von insgesamt 50,5 Mio. M) soll 1992 fertiggestellt werden.

2. Aufgaben und Arbeitsbereiche

Das IIR gliedert sich im wesentlichen in fünf wissenschaftliche Bereiche:

- (1) Rechnerarchitektur (und Sprachen),
- (2) Rechnerkommunikation,
- (3) Produktdaten,
- (4) Systemanalyse,
- (5) Systementwicklung.²²⁾

Das Institut berichtet, daß ca. 45 % aller Tätigkeiten des IIR als Forschungsarbeiten einzuordnen sind; der Anteil der Auftragsforschung an der Forschung insgesamt habe 1989 ca. 70 % betragen.

(1) Rechnerarchitektur

Arbeitsschwerpunkt dieses Bereichs (34 wissenschaftliche, 12 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter)²³⁾ sind Fragen zur Rechnerarchitektur für verlässliche Rechnersysteme, zu fehlertoleranten verteilten Betriebssystemen, zur Analyse und zum Test verlässlicher Systeme, zur Fehlervermeidung beim Software-Entwurf und zu integrierten Programmiersystemen (für Parallelrechner). Dabei ist das anfangs im Vordergrund stehende Thema der Kommunikationsprobleme in Rechnernetzen in den letzten Jahren zunehmend durch Arbeiten zu fehlertoleranten Systemen ersetzt worden.

Die Arbeit erfolgt in vier Gruppen:

- a) Die Gruppe „Programmiersysteme“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) arbeitet auf den Gebieten Compilergeneratoren, Parallelisierung und Werkzeuge für Parallelrechner. Eine intensive Zusammenarbeit besteht zu GMD-FIRST²⁴⁾, Berlin, in deren Räumen auch die Mitarbeiter an dem gemeinsamen Projekt „Programmierung paralleler Systeme“ arbeiten. Die qualifizierten Arbeiten der angewandten Forschung und der Grundlagenforschung dieser Gruppe sollten weiterhin gefördert werden.

²²⁾ Nach der folgenden Beschreibung der Bereiche und der Bewertung der wissenschaftlichen Qualität der Arbeiten erfolgen die Vorschläge zur Fortführung und Neugestaltung in Kapitel II. 1. 4.

²³⁾ Ein Teil des Personals der fünf Bereiche ist diesen jeweils zentral und nicht den einzelnen Arbeitsgruppen zugeordnet.

²⁴⁾ GMD: Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung; FIRST: Forschungszentrum für Innovative Rechnersysteme und -technologie.

- b) Die Gruppe „Betriebssysteme“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) arbeitet an der Entwicklung fehlertoleranter Betriebssysteme für einen Vermittlungsrechner. Die Arbeiten hatten zum Zeitpunkt des Besuchs der Arbeitsgruppe weder in der Realisierung noch in der Planung einen fortgeschrittenen Stand erreicht. Vergleichbare Entwicklungen anderer Einrichtungen, wie z. B. der GMD und der Technischen Universität Wien, wurden bei den Arbeiten bislang nur wenig berücksichtigt. Eine weitere Förderung wird nicht empfohlen.
- c) Die Hardware-Arbeiten der Gruppe „Rechnerstrukturen“ (9 wissenschaftliche Mitarbeiter) gehen auf einen Auftrag der Deutschen Post zurück, ein fehlertolerantes Vermittlungssystem zu entwickeln. Die Gruppe verfügte zum Zeitpunkt des Besuchs der Arbeitsgruppe weder über die hierzu notwendige Hardware, noch über ausreichende Vorstellungen, welche weiterführenden Projekte auf der Basis modernisierter Hardware entwickelt werden könnten. Eine weitere Förderung kann nicht empfohlen werden.
- d) Die Gruppe „Modellierung und Optimierung“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) wurde neu zusammengesetzt. Sie befaßt sich mit Fragen der Warteschlangen-Theorie und -Anwendungen sowie mit Petri-Netzen. Die Gruppe verfügt auf diesen Gebieten über einen aktuellen Informationsstand. Deshalb sollte geprüft werden, ob diese der Grundlagenforschung zuzuordnenden Arbeiten an einer Hochschule fortgeführt werden können.

Zusammenfassend sind die Arbeiten des Bereichs „Rechnerarchitektur“ sowohl in ihrer Anlage als auch in ihrer Qualität sehr unterschiedlich. In der bestehenden Form wird eine Fortführung des Bereichs daher nicht empfohlen.

(2) Rechnerkommunikation

In diesem Bereich (19 wissenschaftliche, 11 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) standen bis November 1989 Arbeiten zur Schaffung eigenständiger Grundlagen für die Nutzung der Datenkommunikation im Vordergrund. Dabei konnten im westlichen Ausland erarbeitete Ergebnisse wegen des betreffenden Embargos nicht genutzt werden. Die künftigen Projekte sollen auf den Erfahrungen der Gruppe in der Gestaltung von Systemen der verteilten Verarbeitung aufbauen.

Die Arbeit erfolgt in drei Gruppen:

- a) Schwerpunkte der Arbeitsgruppe „Gruppenunterstützung“ (6 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind theoretische Untersuchungen zur Unterstützung kooperativer Gruppenarbeit mittels verteilter Systeme sowie der prototypische Nachweis ausgewählter Teile von Gruppenunterstützungssystemen. Die Qualität der Arbeiten kann zu diesem frühen Zeitpunkt noch nicht festgestellt werden. Die Qualifikation der Mitarbeiter würde eine Angliederung an eine Einrichtung im Bereich der Grundlagenforschung rechtfertigen.

- b) Die Arbeitsgruppe „Innovative Infrastruktur“ (10 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) beabsichtigt, die außerhalb der ehemaligen DDR auf unterschiedlichen Konzeptionen beruhenden Wissenschaftsnetze für den lokalen und Weitverkehrsbereich in Kooperation mit dem Deutschen Forschungsnetz e. V. (DFN), Berlin, verfügbar zu machen. Die Arbeiten sind überwiegend von sehr qualifizierten Entwicklungen fortgeschrittener Dienstleistungen in Kommunikationsnetzen geprägt. Es wird empfohlen, eine Anbindung an das DFN zu prüfen. Für den Fall, daß dies nicht erreichbar ist, sollten die Mitarbeiter eine Weiterarbeit in der Industrie anstreben.
- c) Für die Gruppe „Lokale Netze (Local Area Network, LAN)“ (2 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Aufgabe vorgesehen, lokale Netzdienste für Institute der AdW bereitzustellen. Angesichts der eingetretenen Veränderungen in der AdW sollte dieses Ziel nicht weiter verfolgt werden. Entsprechende Arbeiten fallen in den Aufgabenbereich der dezentralen Infrastruktur von Forschungseinrichtungen.

Zusammenfassend erfüllt der Bereich „Rechnerkommunikation“ in der bestehenden Form nicht die Voraussetzungen für eine unverändert öffentliche Förderung seiner Arbeiten.

(3) Produktdaten

In diesem Bereich (29 wissenschaftliche, 8 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ging es bisher darum, durch informationstechnische Handhabung von Produktinformationen Beiträge für die rechnerintegrierte Produktion im Grenzgebiet von ingenieurtechnischen Anwendungen (z. B. Maschinenbau) und Informatik (Datenbanken, Computergeometrie, Softwaretechnologie) zu erbringen. Die bisherigen Arbeitsergebnisse umfassen theoretische Arbeiten (Algebraische Spezifikation von Produktdaten), angewandte Forschung (Geometrisch-technische Datenverwaltungssysteme) und praxisnahe Projekte (Produktdatenbanken im Maschinenbau). Die Planung des Bereichs sieht zwei Arbeitsgruppen vor:

- a) Für die Gruppe „Datenbanken“ (14 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) ist als Schwerpunkt die Weiterentwicklung von objektorientierten Datenbanktechniken für ingenieurtechnische Informationen beabsichtigt.
- b) Die Gruppe „Produktdatenmodelle“ (15 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) soll auf den Gebieten Produktdatenaustausch sowie Aufbau von Speichern oder Bibliotheken für Geometrie- und Bauteil-Informationen tätig werden.

Die Qualität der bisherigen Aktivitäten und Vorgehensweisen ist vergleichbar mit ähnlich gelagerten Arbeiten z. B. an der Universität Kaiserslautern, der Universität Karlsruhe und an der Technischen Universität Magdeburg. Dies gilt auch für den technischen Stand. Personell ist der Bereich jedoch vergleichsweise stark besetzt und insofern nicht

homogen, als ein Teil der Mitarbeiter vorzugsweise grundlagenorientiert und konzeptionell, ein anderer stärker anwendungsbezogen arbeitet. Es wird empfohlen, den Bereich „Produktdaten“ auf die anwendungsorientierte Informatikforschung zu konzentrieren. Für diese FuE-Arbeiten könnte dann ebenso wie für die Arbeiten der Gruppe „Datenbanken“ eine Eingliederung in geeignete Arbeitszusammenhänge im Bereich der angewandten Informatikforschung in Betracht kommen. Für die stärker grundlagenorientiert arbeitenden Mitarbeiter wäre – abhängig von der individuellen Qualifikation – die Weiterarbeit an einer entsprechenden außeruniversitären Forschungseinrichtung oder einer Hochschule sachgerechter.

(4) Systemanalyse

Diese Arbeitsrichtung ist 1986 am Zentrum für Wissenschaftlichen Gerätebau (ZWG) aufgebaut, 1989 in das IIR integriert und mit den Themengruppen „Numerische Verfahrenstechnik“ vereinigt worden (derzeit 23 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter). Grundlage der Arbeiten in Grenzgebieten der Informatik ist u. a. eine biologisch-ökologisch orientierte Systemanalyse. Es ist vorgesehen, die Arbeiten des Bereichs künftig in fünf zum Teil bereits seit längerem bestehenden Gruppen durchzuführen:

- a) Die Gruppe „Dynamische Netze“ (7 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) hat den Schwerpunkt Bioinformatik und massiv parallele Systeme. Ausgangspunkt der Forschungsarbeiten sollen biologisch-ökologische Erscheinungen und Belange des Umweltschutzes (z. B. Wachstum und Strukturbildung unter den Bedingungen Nichtlinearität, komplexe Wechselbeziehungen, Selbstregulierung, Chaos) sein. Geplant sind gemeinsame Forschungsvorhaben mit der Technischen Universität Berlin, der Universität Dortmund, der Humboldt-Universität Berlin, der Technischen Hochschule Ilmenau sowie mit einer Forschungsgruppe der GMD. Die qualifizierten Arbeiten im Grenzgebiet zwischen Informatik und Biologie können einen sinnvollen Bestandteil der öffentlich geförderten, angewandten Forschung bilden.
- b) Die Arbeiten der Gruppe „Peristaltik“ (4 wissenschaftliche Mitarbeiter) sind im Bereich der Grundlagenforschung in der Medizinischen Technik angesiedelt. Bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wurde zusammen mit Wissenschaftlern des Deutschen Herzzentrums und der Freien Universität Berlin (Klinikum Rudolf Virchow) sowie der Zentralinstitute für Festkörperphysik und Organische Chemie der AdW ein Antrag zur Förderung eines Projekts „Modellierung, Aufbau und Erprobung einer Blutpumpe nach dem magnetelastischen Wirkprinzip“ gestellt. Es wird empfohlen, solche Arbeiten im Rahmen der Medizintechnik, z. B. am Herzzentrum in Berlin anzusiedeln.

- c) Die Gruppe „Thermofluidodynamik“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) bearbeitet den Schwerpunkt der Analyse, Synthese und Simulation thermohydraulischer Prozesse in komplexen Strukturen (z. B. Leckidentifizierung und Havariekonsequenzen in komplizierten Rohrleitungsnetzen). Die Arbeiten sind ebenso wie die Mitarbeiter als qualifiziert einzuschätzen. Die Förderung der Forschung dieser kleinen, entwicklungsfähigen Gruppe kann jedoch nur fortgeführt werden, wenn sie als integraler Bestandteil in einem übergeordneten Arbeitszusammenhang fungieren kann.
- d) Die Gruppe „Elektronenoptik“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) arbeitet seit 1978 an numerischen Verfahren zur Berechnung des Elektronenstrahlverlaufs in komplexen elektronenoptischen Systemen. Die qualifizierten Arbeiten wurden über Jahre vollständig durch Einnahmen aus der Industrie finanziert und sollten entweder in einer Einrichtung der angewandten Forschung oder in der Industrie weitergeführt werden.
- e) Die Arbeiten der Gruppe „Schulinformatik“ (4 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) zu „kreativen Algorithmen für methodisch-didaktische Zwecke“ sind kein integraler Bestandteil einer Informatik-Forschungseinrichtung und sollten in einem solchen Rahmen nicht fortgeführt werden.

Zusammenfassend verfügt der Bereich „Systemanalyse“ über einen Kernbereich interessanter anwendungsorientierter Forschungsarbeiten sowie entsprechend qualifizierte Mitarbeiter. Die thematische Heterogenität läßt eine Fortführung in der bestehenden Form jedoch nicht zu.

(5) Systementwicklung

Dieser Bereich ist nach dem Weggang von zwei Wissenschaftlern nur noch mit 3 wissenschaftlichen und 2 nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern besetzt. Auf der Grundlage langjähriger Erfahrungen mit Rechnernetzprotokollen und Methoden ihrer Realisierung werden softwaretechnologische Arbeiten zu Fragen der Kommunikationstechnologie durchgeführt. Arbeitsschwerpunkte sind formale Spezifikationstechniken, besonders bei der Konformitätsbewertung, verbunden mit ihrer Anwendung auf offene verteilte Verarbeitung und auf integrierte Breitbandnetze. Kooperationen bestehen mit GMD-FOKUS²⁵⁾, Berlin und dem Institut für Systemtechnik der GMD, Darmstadt. Für eine Fortführung dieser qualifizierten Arbeiten ist eine Eingliederung in einen größeren Forschungszusammenhang erforderlich.

(6) Den genannten Forschungsbereichen nicht zugeordnet sind der Institutsleiter und drei ihm direkt zugeordnete Wissenschaftler, die sich im wesentlichen mit Fragestellungen der Theoretischen Informatik beschäftigen. In den Arbeiten des Institutsleiters geht es um Gestaltungsgrundsätze der Architektur komplexer Informationssysteme. Dazu wer-

²⁵⁾ Vgl.: Kapitel II. 4. 2., Bereich „Diskrete Mathematik“, Abschnitt d).

den Instrumente und Methoden zum Entwurf von adaptiven verlässlichen Rechnersystemen mit Ergebnissen zum realen Ausfallverhalten von Geräten und zur Informationsnetzgestaltung in Unternehmen in Verbindung gesetzt. Die Arbeiten knüpfen somit an die eher grundlagenorientierten Themen des Bereichs „Rechnerarchitektur“ an. Einer der dem Institutsleiter zugeordneten Wissenschaftler beschäftigt sich mit Beiträgen zur Optimierung von Architekturprinzipien und Hardwarestrukturen von Hochleistungsrechnern, ein weiterer arbeitet an seriellen und parallelen Architekturen nach dem Prinzip der strikten simultanen Rekursion. Von hervorragender Qualität sind die Arbeiten des dritten Wissenschaftlers zum Thema „Untere Schranken für die algorithmische Komplexität ausgewählter kombinatorischer Probleme“. Der Wissenschaftler war bis 1989 Leiter der Forschungsgruppe „Algebraische und Kombinatorische Methoden“ des Karl-Weierstraß-Instituts für Mathematik (IMath).²⁶⁾ Arbeitsergebnisse der eher mathematischen Forschung sind zum Teil in renommierten Fachzeitschriften veröffentlicht worden.

(7) In den nichtwissenschaftlichen Bereichen sind insgesamt 120 Mitarbeiter beschäftigt. Das „Rechenzentrum“ des IIR erfüllt mit insgesamt 77 Mitarbeitern vor allem die Aufgabe, dem IIR und anderen AdW-Einrichtungen insbesondere des Wissenschaftszentrums Adlershof zentrale Rechenkapazität zur Verfügung zu stellen. Das Institut schätzt, daß künftig erhebliche Teile der Service- und Entwicklungsleistungen des Rechenzentrums nicht mehr erforderlich sind (u. a. Eigenreparaturen, Eigenherstellung von Ersatzteilen, Materialbeschaffung und Lagerhaltung, Entwicklung von Leiterplatten und Meßinstrumenten, Softwareentwicklung). Deshalb ist geplant, die Zahl der Mitarbeiter stufenweise auf 32 zu reduzieren. Die Geräteausstattung besteht aus a) 2 Robotron-Universalrechnern (vergleichbar mit IBM-Rechnern 370/155), b) 4 kleineren Anlagen mit insgesamt 12 Anschlüssen (VAX 780/MicroVax), c) ca. 150 PCs unterschiedlicher Leistungsklassen und d) 2 Netzwerken unterschiedlicher Konfiguration mit insgesamt 43 Stationen.

Der Wissenschaftsrat verweist auf seine Ausführungen in Kapitel I., daß nur im Rahmen der Neugestaltung von Forschung und Wissenschaft beurteilt und entschieden werden kann, welche Art und welcher Umfang an Infrastrukturmaßnahmen erforderlich sind, um die beabsichtigten Ziele zu erreichen. Für das Rechenzentrum des IIR wird dabei die weitere Entwicklung des „Wissenschaftszentrums Adlershof“ von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Ebenfalls zur Infrastruktur des IIR gehört eine Institutsbibliothek (3 Mitarbeiter) mit einem Bestand von ca. 9 000 Monographien und 180 laufend gehaltenen Zeitschriften. Nach eigenen Angaben stammen 70 % der Literatur aus Ländern, die nicht zum RGW²⁷⁾ gehören. Ausleihe und Recherche erfolgen DV-gestützt. Über das DFN (Deutsche Forschungs-

26) Vgl.: Kapitel II. 4. 2., Bereich „Diskrete Mathematik“, Abschnitt d).

27) RGW: Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe.

netz) besteht ein Zugang zu Datenbanken. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, nach Lösungen zu suchen, damit auch zukünftig die gesammelten Bestände in geeigneter Weise für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung stehen.

(8) Die Arbeitsergebnisse des IIR wurden in der Vergangenheit überwiegend in der Schriftenreihe des Instituts „iir - informatik informationen repute“ publiziert. Die Schriftenreihe umfaßt bisher 65 Hefte, 24 Vorabdrucke und 12 Sonderausgaben. Ferner wurden Arbeitsergebnisse auch durch Fachtagungen (1989: 8 von IIR durchgeführte Tagungen), Vorstellungen auf Messen und Präsentationen etc. verbreitet. 1989 haben 31 Mitarbeiter des IIR Tagungen im östlichen Ausland und 17 Mitarbeiter Tagungen im westlichen Ausland besucht. Die leitenden Wissenschaftler des IIR beteiligen sich als Gastprofessoren bzw. Gastdozenten an der Hochschullehre, überwiegend an der Humboldt-Universität Berlin. Seit 1986 wurden insgesamt 94 Dissertationen und 8 Diplomarbeiten am Institut betreut. Für Nachwuchswissenschaftler werden jährlich Sommerschulen veranstaltet und ein Institutspreis vergeben.

Langjährige Kooperationsbeziehungen unterhält das IIR vor allem mit AdW-Instituten der Informatikforschung in Riga, Budapest, Prag, Sofia, Kiew und Nowosibirsk sowie mit dem Informatikzentrum der Technischen Universität Dresden. Seit dem Abkommen über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit (WTZ) von 1987 wurden zunehmend auch Kooperationen mit Einrichtungen der GMD und Universitäten in den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschland gesucht.

3. Zur Bedeutung des Instituts und seiner Arbeitsbereiche

Die Beschreibung und Bewertung der Aufgaben- und Arbeitsbereiche ergibt, daß im IIR sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der angewandten Forschung Arbeitsgruppen qualifizierte Arbeiten durchführen, die auch unter den veränderten Rahmenbedingungen aktuell sind und fortgeführt werden sollten. Darüber hinaus hat die Arbeitsgruppe des Wissenschaftsrates bei ihrem Besuch des IIR und dabei in den Gesprächen mit den wissenschaftlichen Mitarbeitern überwiegend gute Fachkenntnisse angetroffen. Das gilt vor allem auch für die jüngeren Mitarbeiter. Die in den letzten Monaten erfolgte Fluktuation von wissenschaftlichem Personal in die Wirtschaft bestätigt diesen Eindruck.

Insgesamt ist das IIR jedoch durch seine langjährige Ausrichtung auf Arbeiten der industriellen Entwicklung mit starker Produktorientierung geprägt. Die Ausführungen in Kapitel I weisen darauf hin, daß das IIR dieses Merkmal mit einer Reihe von anderen Einrichtungen der AdW und wahrscheinlich auch mit vergleichbaren Einrichtungen in den RGW-Ländern teilt. Unter den Bedingungen des Embargos für Informations- und Kommunikationstechnologien und den hieraus resultierenden Autarkiebestrebungen wurde das IIR u. a. mit dem Ziel gegründet und ausgebaut, die auf Informationstechnologien angewiesenen Industrien, besonders in der Telekommunikation, durch Entwicklung eigener Lösungen nicht weiter hinter die Standards westlicher Industrielän-

der zurückfallen zu lassen. Hieraus ergab sich von Anfang an eine starke Betonung industrie- und produktionsnaher Entwicklungsarbeiten bis hin zur Eigenherstellung von Geräteteilen.

Solche Arbeiten sind unter den veränderten Bedingungen obsolet. Der Anteil originärer Forschungsarbeiten bei solchen Projekten ist gering. Zudem werden international übliche Leistungsstandards weitgehend nicht erreicht. Zusammenfassend fehlt dem IIR daher auch nach der Einstellung autarkieinduzierter Arbeiten und einer teilweise erfolgten Neubestimmung der Arbeitsschwerpunkte das Potential zu einem eigenständig wettbewerbsfähigen Informatik-Institut.

Dieser Eindruck wird noch dadurch verstärkt, daß es sich beim IIR zusätzlich um ein fachlich sehr heterogenes Institut handelt, in dem sowohl die einzelnen Bereiche und Abteilungen als auch die Gruppen innerhalb der Bereiche und Abteilungen überwiegend unverbunden nebeneinander arbeiten. Übergreifende Arbeitszusammenhänge in Form von gemeinsamen Projekten existieren nur unzureichend.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher, das IIR in der bestehenden Form nicht fortzuführen. In Kapitel II. 1.4. werden jedoch Vorschläge unterbreitet, in welcher Weise diejenigen Forschungsarbeiten des IIR, die vom Wissenschaftsrat als qualitativ gut eingeschätzt werden, fortgeführt werden könnten.

II. 1.2. Institut für Automatisierung (IfA)

1. Entstehung und Entwicklung

Das Institut für Automatisierung (IfA) wurde am 1. Juli 1988 gegründet. Dafür wurden Wissenschaftler mit den Arbeitsgebieten Informatik, Mechanik und Kosmosforschung aus Instituten der AdW und aus der Industrie zusammengeführt.

Ziel der Gründung war, „die Grundlagen- und Angewandte Forschung auf dem Gebiet der Prozeß- und Fertigungsautomatisierung zu beschleunigen und Beiträge zu rechnerintegrierten Automatisierungskomponenten für unterschiedliche technologische Prozesse der Industrie zu schaffen“.²⁸⁾

Schwerpunkt des Instituts ist die automatische Steuerung von Prozessen in der prozeßnahen Ebene, deren Beherrschung die Kombination mehrerer ungenauer Meßinformationen, die Berücksichtigung von Modellunsicherheiten, die Einbeziehung sporadischer Diagnoseergebnisse und unregelmäßig anfallender Messungen erfordert.

Insgesamt sind 87 wissenschaftliche und 38 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter am IfA beschäftigt (Stand: 10. 12. 1990).²⁹⁾ Etwa ein Drittel der wissenschaftlichen Mitarbeiter ist promoviert; vier Wissenschaftler sind habilitiert. Das Durchschnittsalter der Mitarbeiter beträgt ca. 42 Jahre.

Auch das IfA wurde bislang haushaltsfinanziert und erhielt zu den Personal- und Sachmitteln eine staatliche Vorfinanzierung für das jeweilige Jahr. Einnahmen (1989: ca. 9,6 Mio. M) mußten in der Vergangenheit an den Staatshaushalt abgeführt werden. Die Gesamtausgaben betragen 1989 ca. 8 Millionen M (37% Personalkosten, 54% Sachkosten, 9% Investitionen).

Zur Institutsleitung gehören der Direktor, der für die wissenschaftlichen Gebiete verantwortliche, nachgeordnete Bereichsleiter, die Leiter für Betriebswirtschaft und Personal, der Leiter des wissenschaftlichen Sekretariats sowie die Vorsitzenden des Institutsrates und des Wissenschaftlichen Rates. Letzterem gehören der Direktor, ein Bereichsleiter und fünf weitere Wissenschaftler an.

2. Aufgaben- und Arbeitsbereiche

Seit November 1989 wurden die ehemals sechs zu nunmehr vier Forschungsbereichen zusammengeführt:

- (1) Steuerungssysteme,
- (2) Diagnose mechanischer Fertigungsprozesse,
- (3) Echtzeitsignalverarbeitung,

²⁸⁾ Institut für Automatisierung: Tätigkeitsbericht. Juli 1990, S. 1.

²⁹⁾ Beziehen sich Informationen auf einen anderen Zeitpunkt, so wird im folgenden darauf hingewiesen.

(4) Robotik und flexible Automatisierung.³⁰⁾

1990 hat das IfA ein Konzept zur weiteren Arbeit erstellt, in dem ausgehend von bisherigen Arbeitsrichtungen und Feststellungen zum Forschungsbedarf z.T. neue Zielvorstellungen für die einzelnen Bereiche entwickelt werden. In diesem Rahmen sollen eine Reihe von Arbeitsgebieten eingestellt oder verändert werden, deren Aufgaben und Tätigkeiten in der Vergangenheit durch die besondere Situation der DDR bestimmt waren. Diese Zielvorstellungen werden in der weiteren Erörterung berücksichtigt.

(1) Steuerungssysteme

Dieser Forschungsbereich (15 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist durch Zusammenlegung der Bereiche „Automatisierungskonzepte“ und „Steuerungssysteme“ entstanden. Das übergeordnete Ziel wird mit „Innovative Methoden in der Prozeßsteuerung“ bezeichnet.

Der Bereich benennt eine Reihe von wissenschaftlichen Kooperationen u. a. mit dem Produktionstechnischen Zentrum (PTZ) in Berlin, dem Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der Technischen Universität Berlin (IWF), dem Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) sowie mit der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD), Institut für Angewandte Informationstechnik in Birlinghoven. Mit der Technischen Hochschule Ilmenau besteht im Rahmen des Projektes „Elementare kognitive Mechanismen in neuronalen Architekturen“ Zusammenarbeit. International bestehen seit längerer Zeit Kooperationsbeziehungen zu Instituten in Sofia, Budapest, Preßburg, Moskau, Leningrad und Krakau.

Der Bereich gliedert sich in drei Abteilungen:

- a) Arbeitsgebiet der Abteilung „Wissensbasierte Methoden in der Prozeßsteuerung“ (10 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Weiterentwicklung und Anwendung wissensbasierter Methoden bei der Repräsentation, Echtzeitdiagnose und Echtzeitsteuerung wechselwirkender Prozesse und einer darauf bezogenen Mensch-Rechner-Interaktion. Das Schwergewicht liegt in der Behandlung kontinuierlicher Prozesse in der prozeßnahen Ebene. Die Arbeit erfolgt in drei Untergruppen.
 - In der Gruppe „Echtzeitdiagnose und Echtzeitsteuerung“ (5 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) wird mit dem Arbeitsschwerpunkt eines wissensbasierten Systems zur Fehlersuche in digitalen Geräten (REGES) ein wichtiges und international intensiv bearbeitetes Gebiet der Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz qualifiziert aufgenommen und unter

³⁰⁾ Nach der folgenden Beschreibung der Arbeiten und der Bewertung ihrer wissenschaftlichen Qualität erfolgen die Vorschläge zur Fortführung und Neugestaltung in Kapitel II. 1.4.

dem Gesichtspunkt der Realzeitbindung der zu fällenden maschinell gestützten Entscheidungen behandelt. Neuere Arbeiten richten sich auf die on-line-Steuerung mit Hilfe von Methoden der Künstlichen Intelligenz. Diese Arbeiten der angewandten Forschung zur Realzeitanalyse und -diagnose sollten weitergeführt werden.

- Die Gruppe „Meßwertinterpretation“ (2 wissenschaftliche Mitarbeiter) erforscht, basierend auf langjährigen Erfahrungen bei der Gewinnung von Steuerinformationen aus komplexen kontinuierlichen Prozessen, neue Algorithmen in der Koppelung nichtlinearer Filterung mit wissensbasierter Auswertung. Hierfür besteht ein breites Anwendungsspektrum z.B. in der akustischen Emission und bei Lasermethoden zur Ultrapräzisionsverarbeitung. Der Anwendungsbedarf und die Anwendungsreife können durch das konkrete Interesse großer deutscher Fertigungsbetriebe als erwiesen gelten. Die Gruppe hat einen hohen Anspruch, verbunden mit einer deutlichen Anwendungsorientierung. Die Arbeiten sollten im Bereich der angewandten Forschung fortgesetzt werden.
 - Die Arbeiten auf dem Gebiet der Mensch-Maschine-Kommunikation (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) richten sich auf graphisch-interaktive Benutzungsoberflächen. Sie stehen in enger Verbindung mit neuen Formen der Leitstandtechnik. Es handelt sich vorwiegend um qualifizierte Entwicklungsarbeiten, die in einem entsprechenden Rahmen fortgeführt werden sollten.
- b) Die Abteilung „Informatikprobleme in der Automatisierung“ besteht nur (noch) aus einem wissenschaftlichen Mitarbeiter. Vorgesehene Arbeitsrichtungen sind die „Konfigurierung von Basiskomponenten“ und „Leitstände für Fertigung und Verfahrenstechnik“. Langfristiges Ziel ist ein System, das die objektorientierte Generierung von komplexen Softwaresystemen in der Automatisierung weitgehend unterstützt. Der Mitarbeiter sollte sich um eine Eingliederung in entsprechende Arbeitszusammenhänge der angewandten Forschung bemühen.
- c) Im Unterschied zu den bisher genannten Arbeitsgebieten werden im Bereich „Technologietransfer“ (4 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) keine eigenen Forschungsprojekte, sondern konkrete Entwicklungsarbeiten, z.B. die Automatisierung der Farbbildröhrenherstellung in einem Werk für Fernsehlektronik, sowie Schulungen und Präsentationen durchgeführt. Als nichtwissenschaftliche Tätigkeiten wären sie besser außerhalb eines Forschungsinstituts in der Wirtschaft angesiedelt.

Zusammenfassend bildet die Abteilung „Wissensbasierte Methoden in der Prozeßsteuerung“ den Kern des Forschungsbereichs „Steuerungssysteme“. Kennzeichnend sind aktuelle anwendungsbezogene Forschungsthemen, die von den qualifizierten Mitarbeitern auf einem guten

bis sehr guten Niveau bearbeitet werden. Eine weitere Förderung dieser Arbeiten wird empfohlen.

(2) Diagnose mechanischer Fertigungsprozesse

Die Arbeiten dieses Forschungsbereichs (8 wissenschaftliche, 2 nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter) richten sich auf die Zusammenhänge von Oberfläche, Maschine und Werkstoff im Rahmen spanender Bearbeitungsprozesse mit Konzentration auf das Gebiet der Ultrapräzisionsforschung. Langfristiges Ziel ist die Erarbeitung einer Modell- und Wissensbasis zum Aufbau eines Diagnosesystems für Ultrapräzisionsbearbeitungsprozesse. Seit dem Weggang des Leiters im April 1990 wird der Bereich von einem Mitarbeiter geschäftsführend geleitet.

Kooperationen bzw. engere wissenschaftliche Kontakte bestehen u. a. mit dem Institut für Mechanik (IMech), der Technischen Universität Chemnitz sowie mit dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart. International besteht ein Projekt mit dem Royal Institute of Technology in Stockholm zur Diagnose und Überwachung in spanenden Fertigungsprozessen, insbesondere zum Einsatz der Schallemissionsanalyse.

Der Bereich gliedert sich in zwei eng miteinander verbundenen Abteilungen:

- a) Die Abteilung „Prozeßdiagnose und Maschinendynamik“ (5 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) bearbeitet Aufgaben der Maschinen- und Fertigungsprozeßdiagnose, insbesondere bei Werkzeugmaschinen. Basis ist die Modellierung und meßtechnische Erfassung der im Zerspanungsprozeß entstehenden und durch das Maschinenverhalten bestimmten dynamischen mechanischen Zustandsgrößen.
- b) Die Abteilung „Fertigungsmeßtechnik“ (3 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) beschäftigt sich mit der Entwicklung und dem Einsatz computergestützter Diagnosemeßtechnik auf der Grundlage zerstörungsfreier Meß- und Prüfverfahren.

Die Arbeiten der beiden Abteilungen sind der Grundlagenforschung zuzurechnen. Die Überführung von Ergebnissen in die angewandte Forschung ist nur gering ausgeprägt, da die Industrie in der ehemaligen DDR nur wenig Interesse an Arbeiten auf diesen Gebieten zeigte. Auch innerhalb des IfA sind Querverbindungen zu anderen Bereichen und Projekten kaum vorhanden, obwohl die Arbeiten der Gruppe durchaus zum Themenbereich des Instituts gehören könnten. Die Forschungen sind jedoch von guter bis sehr guter Qualität; dies wird u.a. durch das Projekt mit dem Royal Institute of Technology in Stockholm belegt. Um auf dem forschungspolitisch wichtigen Arbeitsgebiet wettbewerbsfähig zu sein, ist jedoch eine stärkere Orientierung an angewandten Fragestellungen zur Qualitätssicherung erforderlich. Dies wird der Bereich – auch durch den Weggang des Leiters – nicht aus sich selbst heraus leisten können. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher, die Arbeiten des vorlie-

genden Bereichs mit vergleichbaren, eher anwendungsorientierten Arbeitszusammenhängen zusammenzuführen.

(3) Echtzeitsignalverarbeitung

Dieser Bereich (30 wissenschaftliche, 12 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) arbeitet auf den Forschungsgebieten: a) Zustandsschätzung und Steuerstrategien für statistisch gestörte Prozesse, b) echtzeitfähige Näherungen für adaptive und lernende Strategien, einschließlich Rechner-simulation, c) Entwicklung von Hard- und Softwarehilfen sowie Echtzeitanalyse z. B. mit Signalprozessoren, d) Echtzeitprobleme bei der Bildverarbeitung und der industriellen Prozeßsteuerung.

Mitarbeiter des Bereichs sind Inhaber mehrerer Patente, an deren Mehrheit der ehemalige, wissenschaftlich noch tätige Leiter beteiligt ist. Der Bereich berichtet, daß Kooperationsbeziehungen zur Industrie (z.B. Carl-Zeiss Jena), zu mittelständischen Unternehmen sowie zur Technischen Universität Berlin und zur Technischen Universität Braunschweig bestehen.

Der Bereich gliedert sich in vier Abteilungen:

- a) Die Abteilung „Digitale Signalverarbeitung“ (10 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) widmet sich zum einen der Thematik „Programmiersysteme“. Der staatliche Entwicklungsplan sah vor, einen Signalprozessor nach dem Muster von Texas Instruments TNS 320C nachzubauen. Dafür wurde in der Abteilung eine passende Entwicklungsumgebung (Software-Werkzeuge für die Programmierung) entwickelt. Mit dem Zugang zum internationalen Prozessor-Markt sind diese Arbeiten forschungspolitisch überholt. Ein zweites Arbeitsgebiet ist die „Digitale Signalverarbeitung im Kurzwellenempfänger“. Hier wurde der o.g. Signalprozessor benutzt, um Bandfilter und Demodulation im Kurzwellenempfänger digital zu ersetzen. Auch diese Arbeiten entsprechen weder dem Forschungsstand beispielsweise an der Universität Stuttgart noch dem Entwicklungsstand in der Industrie. Eine Fortführung der öffentlichen Forschungsförderung der Arbeiten der Abteilung „Digitale Signalverarbeitung“ wird daher nicht empfohlen. Die spezifischen Qualifikationen der Mitarbeiter der Abteilung werden wahrscheinlich im Bereich der industriellen Entwicklungen in der Nachrichtentechnik Interesse finden.
- b) Die Abteilung „Digitalelektronik“ (8 wissenschaftliche, 5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) hat u.a. mit ihrem Projekt eines geregelten Asynchronmotors eine nicht nur elektrotechnisch interessante, sondern auch wirtschaftlich relevante Arbeit geleistet. Die spezifischen Qualifikationen der Mitarbeiter, die Konzentration auf Entwicklungsarbeiten, die auf hohem Niveau durchgeführt werden, lassen eine Fortführung der Arbeiten im Bereich der industriellen Entwicklung und Herstellung (z.B. elektrischer Antriebe) als geeignet erscheinen. Einzelne besonders qualifizierte Wissenschaftler kämen

auch für eine Tätigkeit als Hochschullehrer z.B. an einer Fachhochschule in Betracht.

- c) Die Abteilung „Echtzeitsoftware“ (8 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) hat zum Teil in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Digitalelektronik“ mit Erfolg die Erarbeitung einer Systemkonzeption sowie die Entwicklung eines optoelektronischen Meßkomplexes zur Astronavigation durchgeführt. Die erste Generation des Navigationsgerätes wurde in der sowjetischen Raumstation MIR erprobt, inzwischen ist jedoch die Vertragsgrundlage mit dem Hauptauftragnehmer Carl-Zeiss Jena entfallen. Die Abteilung sieht mögliche neue Forschungsperspektiven in der Navigation von Flurförderfahrzeugen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die qualifizierten angewandten Forschungen in einer Einrichtung der Luft- und Raumfahrttechnik fortzuführen. Andernfalls dürften die qualifizierten Mitarbeiter auf Nachfrage in der Industrie treffen.
- d) Die Abteilung „Echtzeitsteuerung und adaptive Regelung“ (4 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) befaßt sich vorwiegend mit einer adaptiven Wasser/Zement-Wertsteuerung für die Betonaufbereitung. Das Projekt zielt mit Hilfe eines mathematisch relativ einfachen Modells auf ein anwendungsfähiges Steuerungssystem. Die fortgeschrittenen Arbeiten stoßen auf Interesse der entsprechenden Industrie. Ihre Fortführung wird empfohlen, wenn die theoretische Komponente durch Eingliederung in entsprechende, umfassendere Arbeitszusammenhänge gestärkt werden kann.

Zusammenfassend sind die Aufgabenstellungen und Einsatzgebiete der vier Abteilungen des Bereiches sehr unterschiedlich. Zwar bestehen in methodischer Hinsicht Zusammenhänge insofern, als modellgestützte Hypothesen (indirekter Schluß auf Meßgrößen, die sich der direkten Erfassung entziehen) für Problemlösungen eingesetzt werden. Insgesamt ist der Bereich jedoch zum einen durch einen hohen Anteil an Entwicklungsarbeiten geprägt und zum anderen in den verbleibenden Forschungsarbeiten wenig kohärent. Eine Fortführung in der bestehenden Form kann daher nicht empfohlen werden.

(4) Robotik und flexible Automatisierung

Dieser Bereich ist im Juli 1990 durch die Zusammenlegung der Bereiche „Roboterforschung“ und „Robotertechnik“ neu konzipiert worden (28 wissenschaftliche, 7 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter). Schwerpunkt ist die Entwicklung von Methoden und Mitteln (Steuerung und Regelung, Programmierung, Belehrung, Sensorik/Aktorik) als Systemkomponenten zum Einsatz von sensorgeführten Robotern für Automatisierungslösungen, insbesondere für die klein- und mittelständische Industrie.

Kooperationen des Bereichs, die sich auch in Gemeinschaftsprojekten niederschlagen, bestehen u. a. mit der Technischen Universität Dresden, der Technischen Hochschule Ilmenau sowie mit dem Produktionstech-

nischen Zentrum (PTZ) in Berlin (Projekt 9 im Rahmen des WTZ-Abkommens „Belehrung und Programmierung von sensorgeführten Industrierobotern“). International bestehen Kooperationen zu vergleichbaren Forschungseinrichtungen z. B. in der UdSSR, in Bulgarien und der CSFR.

Der Bereich gliedert sich in vier Abteilungen:

- a) Die Abteilung „Steuerungs- und Simulationsverfahren“ (10 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) bearbeitet im wesentlichen drei Problembereiche. Zum einen werden anspruchsvolle werkzeugführende Verfahren zur „Konturverfolgung mittels Kraftsensorik“ entwickelt und beim robotergeführten Entgraten von Gußteilen erprobt. Ein zweiter Bereich beschäftigt sich mit der „Simulation von Handhabungsprozessen in robotisierten Fertigungszellen“. Das entwickelte Programm erlaubt sowohl eine reine Kinematiksimulation als auch die Simulation dynamischer Bewegungsabläufe und wurde in mehreren Anwendungen eingesetzt. Der dritte Bereich beschäftigt sich mit der „sensorgeführten Programmierung von Industrieroboter-Montageaufgaben“ auf der Basis eines Kraft-Momenten-Sensors. Im Vordergrund steht dabei die Schaffung eines Systems von Funktionsmodulen, d. h. eines Systems parametrisierbarer, in Anwenderprogrammen aktivierbarer Programm-Module zur Realisierung elementarer Montageoperationen. Die Arbeiten sind durchweg qualifiziert und sollten fortgeführt werden.
- b) In der Abteilung „Sensorintegration und -datenverarbeitung“ (10 wissenschaftliche Mitarbeiter) werden für die flexible Fertigungsautomatisierung mit Industrierobotern Sensoren (z. B. Rutschsensor, Kollisionssensor) und Greifer (z. B. Parallelgreifer, Dreifingergreifer) entwickelt. Für die verschiedenen Einheiten wurde ein einheitliches Sensordatenverarbeitungsmodul und eine Greifersteuerung konzipiert. Durch diese qualifizierten Arbeiten wurden die Voraussetzungen für eine leistungsfähige, multisensorielle Signalverarbeitung auf dem Gebiet der Robotik geschaffen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die Arbeiten fortzuführen.
- c) In der Abteilung „Spezielle Sensorik/Applikation“ (5 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) werden Meßsysteme für Industrieroboter entwickelt. Ein Laserstrahl-gestütztes Meßsystem für die Lage eines Körpers im Raum wird ergänzt durch ein zweites System zur Erfassung räumlicher Bewegungen. Für Schwingungsuntersuchungen an Industrierobotern wurde ein angepaßter Schwingungsmeßplatz entworfen und getestet. Weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte beziehen sich auf Kraft-Momenten-Sensoren und Bildverarbeitungssysteme. Beide werden industriell eingesetzt. Darüber hinaus hat sich die Abteilung in der Entwicklung sehr unterschiedlicher Applikationslösungen ein gutes praxisorientiertes Know-how erarbeitet. Die Arbeiten sollten fortgeführt werden.

- d) Die Abteilung „Versuchsfeld“ (3 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) erarbeitet im wesentlichen Applikationslösungen in vertraglicher Zusammenarbeit mit industriellen Auftraggebern und führt Schulungen und Präsentationen durch. Diese Arbeiten sind größtenteils nicht der unmittelbar experimentellen Umsetzung von Forschung zuzuordnen und sollten nicht fortgeführt werden.

Nach Auffassung des Wissenschaftsrates besitzen die Arbeiten des Bereichs nicht nur eine große wissenschaftlich-technische Aktualität, sie zeichnen sich zudem durch eine gute fachliche Qualität aus. Abgedeckt wird ein weites Themenspektrum: von der Modellbildung, Simulation und Regelung über die Sensorik einschließlich Bildverarbeitung bis hin zur Signalverarbeitung, Greifersteuerung und Kollisionsvermeidung. Das Verhältnis von Grundlagenforschung und Umsetzung in angewandte Forschung ist ausgewogen. Der Kernbereich der Arbeiten sollte weiterhin öffentlich gefördert werden.

- (5) In den nichtwissenschaftlichen Bereichen arbeiten insgesamt 20 Mitarbeiter: Die technische Ausstattung der Aufgaben- und Arbeitsbereiche besteht im wesentlichen aus mehr als 30 PCs, darunter 10 der 386-Klasse, aus 2 Industrierobotern (ein Manutec R15 mit Siemens-Steuerung RCN 3 E, ZIM 10 A mit Steuerung „Numerik-701“) sowie aus diversen Meß- und Steuerungsinstrumenten. Auf weitere Geräte (z. B. Rasterelektronenmikroskop, Schwingungsanalyse und Bildverarbeitungssysteme) kann das IfA bislang beim Gerätezentrum des AdW-Forschungszentrums in Berlin-Adlershof zugreifen.

Das Institut verfügt über eine kleine Bibliothek (1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) mit ca. 700 Bänden und 53 laufenden Zeitschriften.

- (6) Die Arbeitsergebnisse des IfA wurden, soweit sie nicht unter Geheimhaltungsbestimmungen fielen, durch Publikationen und Vorträge der wissenschaftlichen Öffentlichkeit mitgeteilt. Von Juli 1988 bis Juli 1990 wurden von Mitarbeitern des IfA u. a. 16 Monographien und Beiträge in Sammelbänden sowie 45 Zeitschriftenartikel veröffentlicht. Im gleichen Zeitraum wurden ca. 60 Vorträge in der DDR und im (vorwiegend osteuropäischen) Ausland gehalten. 1989 hat das IfA sechs Fachtagungen durchgeführt. Seit Juli 1988 sind ca. 25 Patentanmeldungen erfolgt. Der Direktor und ein weiterer Wissenschaftler beteiligen sich als Gastprofessor bzw. Gastdozent an der Lehre der Technischen Universität Dresden und der Technischen Hochschule Ilmenau.

3. Zur Bedeutung des Instituts und seiner Arbeitsbereiche

Das IfA ist das einzige Akademieinstitut für industrielle Automatisierung im prozeßnahen, sogenannten Realzeitbereich in den neuen Ländern. In den alten Ländern arbeiten außerhalb der Hochschulen auf ähnlichen Gebieten vorwiegend Fraunhofer-Institute wie das Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart, das Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) in Berlin und

das Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB) in Karlsruhe.

Im IfA wurde in der Vergangenheit von leistungsfähigen Mitarbeitern ein beachtlicher Anteil an wesentlichen wissenschaftlichen Ergebnissen erarbeitet. Die betreffenden Mitarbeiter sollten ihre Tätigkeiten fortsetzen, zumal ein ausreichendes Know-how in der Automatisierungstechnik angesichts der eher traditionellen Industriestruktur in den neuen Ländern u. a. für die wirtschaftliche Entwicklung von erheblicher Bedeutung sein wird.

Jedoch ist auch das IfA in der Vergangenheit durch Arbeiten zur Nachentwicklung westlicher Technologien bestimmt gewesen – zu Lasten der Erarbeitung grundlegender, innovativer Forschungsergebnisse und ihrer nur exemplarischen Erprobung in ausgewählten Anwendungen. Außerdem gilt es festzustellen, daß sich das IfA sowohl in seiner bisherigen Arbeit als auch in seiner Konzeption zur zukünftigen Tätigkeit zu wenig an einem übergreifenden Forschungsthema orientiert, bei dem gerade das Zusammenwirken der jeweils spezialisierten Erfahrungen und Kenntnisse in den einzelnen Abteilungen zu Ergebnissen von hoher wissenschaftlicher Qualität führen könnte. Ohne fachliche Begründung steht ein Großteil der wissenschaftlichen Arbeit der Bereiche und Abteilungen weitgehend unverbunden nebeneinander. Übergreifende Arbeitszusammenhänge in Form von gemeinsamen Projekten existieren nur unzureichend und wurden zum Zeitpunkt der Begutachtung auch nicht erkennbar vorbereitet. Obwohl der Wissenschaftsrat nicht verkennet, daß das IfA seit seiner Gründung im Juli 1988 und verbunden mit den gravierenden Veränderungen seit dem November 1989 nur wenig Zeit hatte, inhaltliche Geschlossenheit zu entwickeln, muß in dieser Hinsicht ein erhebliches Defizit festgestellt werden.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt der Wissenschaftsrat, das IfA in der bestehenden Form nicht fortzuführen und statt dessen die als qualitativ gut erachteten Forschungsarbeiten in neue Arbeitszusammenhänge einzugliedern. In Kapitel II.1.4. werden entsprechende Vorschläge entwickelt.

II. 1.3. Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse – Institutsteil Berlin (ZKI-Berlin)

1. Entstehung und Entwicklung

Das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) wurde 1969 gegründet. Es besteht aus dem Institutsteil Berlin und dem Institutsteil Dresden, der im folgenden Kapitel (II. 2.) gesondert behandelt wird.³¹⁾

Ziel der Gründung war, „die anwendungsorientierte Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Kybernetik und Informatik von der Erarbeitung theoretischer Grundlagen über die Gestaltung anwendungsorientierter Hard- und Software-Prototypen bis zur Unterstützung des Technologietransfers in die Praxis als einheitlichen Forschungsprozeß zu gestalten“.³²⁾

Mit 237 wissenschaftlichen und 164 nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern, ist das ZKI-Berlin die größte Einrichtung der Sektion Mathematik/Informatik (Stand: 18. 10. 1990).³³⁾ Mehr als ein Drittel der wissenschaftlichen Mitarbeiter ist promoviert. 27 Mitarbeiter sind habilitiert, 16 von ihnen sind Professoren. Das Durchschnittsalter der wissenschaftlichen Mitarbeiter beträgt ca. 39,5 Jahre.

Ebenso wie die anderen AdW-Einrichtungen ist das ZKI haushaltsfinanziert. Für die Institutsteile Berlin und Dresden besteht ein Gesamthaushalt; ohne eine nach Institutsteilen getrennte Ausweisung von Einnahmen und Ausgaben. Den Einnahmen des ZKI im Jahre 1989 von 39,3 Millionen M³⁴⁾ standen Ausgaben von 30,3 Millionen M gegenüber (39 % Personalkosten, 45 % Sachkosten, 16 % Investitionen).

Im Herbst 1990 wurde im ZKI-Berlin begonnen, die bestehenden sieben Forschungsrichtungen in weitgehend selbständige Bereiche („Institute“) zu überführen. Die noch bestehende zentrale Leitung des ZKI ist seither nur noch von geringer Bedeutung. Ihre Funktion beschränkt sich weitgehend auf (noch) nicht differenzierbare Aufgaben vor allem im Bereich Infrastruktur und Haushaltsführung. Die maßgebenden Entscheidungen werden von dem aus den Institutsleitern gebildeten Leitungsgremium getroffen. Seit Mai 1990 besteht ein Wissenschaftlicher Rat, dem gewählte Mitarbeiter sowie die zentrale Leitung und die Institutsleiter kraft Amtes angehören.

31) Ausnahme ist der bislang nicht getrennte Haushalt.

32) Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse: Informationsmaterial für die Arbeitsgruppe des Wissenschaftsrates. Teil A, S. 1; Teil C, S. 3.

33) Beziehen sich Informationen auf einen anderen Zeitpunkt, so wird im folgenden darauf hingewiesen.

34) Ein Drittel davon sind Nutzungsentgelte für Rechnerleistungen.

2. Aufgaben und Arbeitsbereiche

Das ZKI-Berlin gliedert sich im wesentlichen in folgende Forschungsrichtungen bzw. Institute:

- (1) Bildverarbeitung
- (2) Informatik in Entwurf und Fertigung
- (3) Rechnergestützte Systemforschung und Management
- (4) Künstliche Intelligenz
- (5) Rechnerarchitektur
- (6) Magnetismusbasierte Systeme der Informationstechnik
- (7) Kognitionspsychologie.³⁵⁾

(1) Institut für Bildverarbeitung

Das Institut (51 wissenschaftliche, 8 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter)³⁶⁾ verfolgt die Arbeitsschwerpunkte visuelle Inspektion, Farb-, Textur- und Linienbildverarbeitung sowie Architektur und Systemlösungen der echtzeitnahen Bildverarbeitung und -analyse. Das Spektrum der Tätigkeiten reicht von der Aufgabenklärung über die Verfahrensentwicklung, die Kodierung, den Test einschließlich der Entwicklung von Benutzungsoberflächen bis zur gerätetechnischen Realisierung. Das Institut beziffert den Anteil angewandter Forschung in der Vergangenheit auf ca. 80 %, sowie der Grundlagenforschung und projektgebundenen Entwicklungsaufgaben auf jeweils ca. 10 %.

Das Institut arbeitet nach eigenen Angaben zusammen mit der Universität Jena, der Technischen Universität Magdeburg, der Universität Rostock, der Technischen Hochschule Ilmenau sowie der Technischen Hochschule Leipzig. Bei der Anwendung der Bildverarbeitung in der Lasermesstechnik werden das Institut für Mechanik (IMech) und bei der Texturanalyse das Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik als Kooperationspartner genannt. Weitere Beziehungen bestehen mit Wirtschaftsunternehmen sowie u. a. mit dem Kriminalistischen Institut des Bundeskriminalamtes Wiesbaden (BKA), dem Bremer Institut für Angewandte Strahlentechnik (BIAS), dem Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) sowie dem Ioffe-Institut der AdW der UdSSR.

³⁵⁾ Nach der folgenden Beschreibung der Arbeitsbereiche und der Bewertung der wissenschaftlichen Qualität der Forschung erfolgen die Vorschläge zur Fortführung und Neugestaltung der wissenschaftlichen Arbeiten in Kapitel II. 1. 4.

³⁶⁾ Die Zahlen zum Personal der sieben Institute enthalten jeweils das Personal der einzelnen Abteilungen, zuzüglich der Mitarbeiter der jeweiligen Leitung und des Sekretariats.

Es bestehen fünf Abteilungen:

- a) Arbeitsschwerpunkte der Abteilung „Visuelle Inspektion“ (13 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind Verfahrenslösungen für die sichtsystemgestützte Inspektion und Qualitätskontrolle mit den Teilaufgaben Farbbildanalyse und Oberflächeninspektion. Projekte bestehen z. B. zur sichtsystemgestützten Inspektion von Mehrfarbendruckern, zu Verfahren und Systemen der bildgebenden Sensorik bei gewebten und gewirkten Textilien sowie zur Konzipierung eines bildgebenden Sensors zur Oberflächenkontrolle. Die Abteilung besitzt aufgrund ihrer Projekterfahrungen das Potential, auch weiterhin erfolgreich praxisnahe Forschungsarbeiten durchzuführen. Die Arbeiten sollten im Bereich der öffentlich geförderten Forschung fortgeführt werden, jedoch ist eine Verstärkung der theoretischen Komponente wünschenswert.
- b) Arbeitsschwerpunkt der Abteilung „Bildanalyse“ (14 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) ist zum einen die Dokumentenerfassung, d. h. die maschinelle Erfassung technischer Zeichnungen und ihre Analyse unter Verwendung eines selbst aufgebauten Prozessors. Ein zweiter Schwerpunkt richtet sich auf die Bildverarbeitung für fahrerassistierende Systeme mit dem Ziel einer automatischen Führung von Straßenfahrzeugen. In beiden Schwerpunkten bestehen Projekte mit Wirtschaftsunternehmen, im letzteren mit einem großen deutschen Automobilhersteller. Dies ist eine Bestätigung dafür, daß die Abteilung überwiegend sehr hochqualifizierte Arbeiten der angewandten Forschung durchführt und die Mitarbeiter entsprechend vielfältige Erfahrungen besitzen. Eine Fortführung der Arbeiten wird empfohlen.
- c) Die Arbeiten der Abteilung „Bildverarbeitungssysteme“ (11 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) richten sich auf eine Umgebung für hardwareunabhängige Entwicklungen von Bildverarbeitungsverfahren. Nach dem Wegfall der Auftragsgrundlage mit Industriepartnern in der ehemaligen DDR werden neue Kontakte gesucht. Zur Zeit wird im Auftrag des BKA ein Projekt zu einem polizeilichen Bildverarbeitungssystem fortgeführt. Die insgesamt vorwiegend durch Entwicklungstätigkeiten bestimmten Arbeiten wären in einer entsprechenden Einrichtung z. B. der Industrie besser aufgehoben.
- d) Die Abteilung „Bildmustererkennung“ (6 wissenschaftliche Mitarbeiter) führt vorwiegend der experimentellen Entwicklung zuzuordnende Arbeiten zur Untersuchung von Fingerabdrücken sowie zur Identifizierung von Schreibmaschinentypen im Auftrag des BKA durch. Es sollte geprüft werden, ob die Arbeiten in das Kriminalistische Institut des BKA integriert werden können.
- e) Im Mittelpunkt der Abteilung „Visuelle Meßtechnik“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) stehen Arbeiten zur Erfassung der 3D-Koordinaten und der Mikrostruktur von Oberflächen sowie deren Verformungen

unter Beanspruchung. Grundlage sind bildgebende Verfahren (z. B. Lasermeßtechnik, Ultraschall). Anwendungen ergeben sich z.B. in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und Qualitätskontrolle. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die Arbeiten dieser kompetenten Gruppe im Bereich der angewandten Forschung fortzuführen.

Die Schwerpunkte des Instituts für Bildverarbeitung liegen auf der angewandten Forschung für industrielle Aufgabenstellungen. Die Qualität der Arbeiten ist überwiegend gut und z.T. sogar sehr gut, was auch durch neuere Aufträge westdeutscher Industrieunternehmen belegt wird. Mit der Maßgabe, die Arbeitsgebiete zu straffen, wird eine weitere Förderung im Bereich der angewandten Forschung empfohlen.

(2) Institut für Informatik in Entwurf und Fertigung

Das Institut (63 wissenschaftliche, 11 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) verfolgt die Schwerpunkte a) Entwurf und Steuerung von Fertigungssystemen, b) durchgängige CAD-CAM-Systeme³⁷⁾ und automatisierte Erzeugung von Schemata sowie c) Simulationssoftware, dabei insbesondere grafikunterstützte FEM-Softwaresysteme³⁸⁾ und ihre Anwendungen in der Festkörper- und Strömungsmechanik (speziell Bruch- und Lebensdaueruntersuchungen). Das Institut beziffert den Anteil der Grundlagenforschung an allen Arbeiten in der Vergangenheit auf ca. 30 %; 40 % seien Entwicklungsarbeiten im Rahmen von Auftragsforschung, 30 % Anpassungsleistungen für verkaufte Lösungen gewesen.

Das Institut nennt eine Vielzahl Einrichtungen, mit denen fachlicher Austausch, Zusammenarbeit oder vertragliche Beziehungen vorliegen. Projekte bestehen oder sind geplant in Zusammenarbeit mit folgenden wissenschaftlichen Einrichtungen: Institut für Informatik und Rechen-technik (IIR), Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (IWF) der Technischen Universität Berlin, Institut für Fabrikanlagen (IFA) der Universität Hannover, Institut für industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart, Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) – Berlin, GMD-Forschungsstelle an der Universität Karlsruhe sowie Institut für Sicherheitsforschung des Forschungszentrums Jülich (KFA).

Es bestehen drei Abteilungen und ein Softwarehaus:

- a) Schwerpunkte der Abteilung „Planung und Steuerung diskreter technischer Systeme mit kooperierenden Prozessen“ (25 wissenschaftliche, 5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind die dispositive Steuerung flexibler Fertigungsprozesse, die Modellbildung, Analyse und der Entwurf von sogenannten „Flexible Manufacturing Systems“ (FMS) sowie die Simulation nebenläufiger Prozesse mit Hilfe von M-Netzen. Kennzeichnend ist, daß theoretische Arbeiten, z. B. zur mathematischen Modellierung von Computer-Integrated-Manufactu-

³⁷⁾ CAD: Computer-Aided-Design; CAM: Computer-Aided-Manufacturing.

³⁸⁾ FEM: Methode der finiten Elemente.

ring (CIM), anwendungsorientiert umgesetzt und die daraus gewonnenen Ergebnisse wiederum für Modelloptimierungen genutzt werden. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die Förderung dieser qualifizierten angewandten Forschung fortzuführen. Das Aufwands- bzw. Leistungsverhältnis entspricht jedoch nicht dem westdeutscher Forschungseinrichtungen. Eine institutionelle Eingliederung der Arbeiten in bestehende Einrichtungen mit ähnlichen Forschungsschwerpunkten sollte geprüft werden.

- b) Schwerpunkte der Abteilung „Computer-Aided-Schematics“ (CAS) (8 wissenschaftliche Mitarbeiter) sind konzeptionelle Arbeiten zur automatisierten Generierung von Schemata, vollautomatische graphische Dokumentationen von Steuerungen, automatisierte Layoutsynthese von Schemata sowie die Entwicklung eines CAS-Systems. Die Abteilung hat ein System zur automatisierten Generierung von Schemata entwickelt, dessen wichtigste Ergebnisse in der Gestaltung der systeminternen Datenstruktur sowie bei den mathematischen Algorithmen für „Routing“, Platzierung etc. liegen. Es ist ähnlich leistungsfähig wie vergleichbare Systeme auf dem Markt. Die Mehrzahl der Mitarbeiter besitzt fundierte Kenntnisse vorwiegend im Bereich der Entwicklungsarbeiten, weniger im Bereich neuerer Forschungsrichtungen. Daher kann eine Fortführung der Förderung der Abteilung nicht empfohlen werden.
- c) Die Abteilung „Integration produktionsvorgelagerter Prozesse“ (15 wissenschaftliche Mitarbeiter) hat ihren Schwerpunkt in Arbeiten zu Computer-Aided-Design (CAD) im Zusammenhang mit Arbeiten und Projekten zur Bruchmechanik und Bruchdiagnose. Das entwickelte CAD-System ist mit Entwicklungen anderer Einrichtungen im zugehörigen FuE-Gebiet vergleichbar. Nachdem staatsbedingte Entwicklungsarbeiten aufgegeben worden waren, rückten Grundlagenuntersuchungen in den Vordergrund. Die Abteilung besitzt jedoch nicht das erforderliche Potential, um auf dem auch international intensiv bearbeiteten Forschungsgebiet „CAD/CAM/CIM“ wettbewerbsfähig sein zu können. Grund dafür ist insbesondere, daß es sich trotz der thematischen Neuorientierungen vom Potential der Mitarbeiter her im wesentlichen um eine Entwicklungs- und nicht um eine Forschungsabteilung handelt. Ein Großteil der Arbeiten sollte daher künftig in der Wirtschaft fortgeführt werden. Einzelne Mitarbeiter dieser Abteilung wie auch der Abteilung „Computer-Aided-Schematics“ sind jedoch qualifiziert, auf gutem Niveau angewandte Forschungsarbeiten zu Computergraphik und Visualisierungstechniken durchzuführen.
- d) Den Schwerpunkt des „Softwarehauses“ (14 wissenschaftliche, 5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) bilden Tätigkeiten zum Technologietransfer z. B. durch Weiterentwicklungen auf der Basis von Prototypenlösungen. Der Wissenschaftsrat befürwortet den vorgesehenen Übergang in eine unternehmerische Selbständigkeit.

Zusammenfassend kann aufgrund der Heterogenität und fehlenden Zusammenarbeit der Abteilungen sowie des hohen Anteils an Entwicklungsarbeiten nicht empfohlen werden, das Institut für Informatik in Entwurf und Fertigung in der bestehenden Form fortzuführen.

(3) Institut für rechnergestützte Systemforschung und Management

Arbeitsschwerpunkte des Instituts (18 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind die Modellierung, qualitative Systemanalyse und mehrkriteriale Entscheidungsfindung einschließlich der Entwicklung systemanalytischer Softwarewerkzeuge sowie anwendungsorientierte Projektarbeiten u. a. zum Umweltschutz und zur Industrie- und Wirtschaftsberatung. Das Institut berichtet, daß seit 1989 die ausschließlich ökologisch orientierten Themen zugunsten der modell-, methoden- und werkzeugorientierten Arbeiten in das Institut für Ökosystemforschung ausgelagert worden seien.

Das Institut benennt eine Reihe von Kooperationsbeziehungen, darunter in den neuen Ländern mit dem Institut für Ökosystemforschung, Berlin, der Forschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Eberswalde, der Wasserwirtschaftsdirektion, Magdeburg, sowie der Technischen Universität Dresden; darüber hinaus u. a. mit dem Institut für Information (STAKI) in Budapest, dem Institut für Systemforschung in Warschau und dem Rechenzentrum Moskau.

Es bestehen drei Abteilungen:

- a) Im Mittelpunkt der Abteilung „Rechnergestützte Entscheidungssysteme“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) stehen Anwendungen, d. h. Programmpakete zur kontinuierlichen und diskreten Optimierung bei mehrfacher Zielsetzung. Zur Bewältigung komplexer, im allgemeinen nicht-linearer Probleme werden vorwiegend heuristische Algorithmen mittels Simulationstechnik verwendet. Neuere methodische Fragen werden aufgegriffen; insgesamt ist die Abteilung jedoch überwiegend mit der Anpassung von Programmen an wechselnde Anwendungsprobleme beschäftigt. In diesem Sektor ist das Vorgehen der Abteilung sehr kompetent. Die Zahl erfolgreich abgeschlossener Projekte z. B. zu Umweltschutzfragen oder zu Bremsystemen belegt den reichen Erfahrungsschatz der Mitarbeiter. Der Wissenschaftsrat schlägt vor, die der angewandten Forschung zuzurechnenden Arbeiten der Abteilung in geeignete Arbeitszusammenhänge einzugliedern und fortzuführen.
- b) Arbeitsgebiet der Abteilung „Dynamische Systeme“ (6 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Analyse und Modellierung dynamischer Systeme, vor allem im Anwendungsgebiet der Schadstoffdynamik in Gewässern. Ein Projekt für ein „Beratungssystem Elbe“ wurde begonnen. In die Arbeiten gehen tieferliegende Methoden der nicht-linearen Analysis und aus der Theorie der stochastischen Differentialgleichungen ein. Die Mitarbeiter haben einen entsprechend hohen Kenntnisstand und sind zu methodisch innovativer Arbeit befähigt.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine Eingliederung dieser qualifizierten angewandten Forschung in eine Einrichtung, die auf dem Gebiet der Umweltforschung arbeitet.

- c) Arbeitsgebiete der Abteilung „Parallelsimulation“ (4 wissenschaftliche Mitarbeiter) sind Konzepte, Verfahren und Software für ein modell- und wissensgestütztes Beratungssystem zur Schadstoffausbreitung auf der Basis von Parallelrechnern. Konkret wird u. a. an der Umsetzung eines von der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen entwickelten Transport- und Diffusionsmodells in ein dynamisches Smog-Frühwarnsystem für Berlin gearbeitet. Dazu wird für den Senat von Berlin ein Emissionskataster erstellt. Es handelt sich vorwiegend um kompetente Arbeiten im Applikationsbereich. Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine Eingliederung der Arbeiten in eine anwendungsbezogene Einrichtung im Bereich der Umweltforschung.

Die drei Abteilungen des Instituts arbeiten im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung vor allem zu Themen des Umweltschutzes. Gleichwohl ist die interne Zusammenarbeit der Abteilungen nur wenig entwickelt. Aufgrund der Qualität der Arbeiten empfiehlt der Wissenschaftsrat eine weitere Förderung im Bereich der angewandten Umweltforschung.

(4) Institut für Künstliche Intelligenz (KI)

Die Arbeiten des Instituts (19 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) konzentrieren sich auf die Erforschung und Entwicklung von KI-Software und auf Untersuchungen von Mechanismen des Lernens bzw. des automatischen Wissenserwerbs, der Wissensverarbeitung und der Programmsynthese anhand konkreter Anwendungsprobleme. Nach eigenen Angaben entfiel in der Vergangenheit ein großer Teil des Arbeitsaufwandes auf fachspezifische Probleme der bearbeiteten Anwendungsgebiete. Das Institut berichtet, daß mit den entsprechenden Sektionen der Technischen Universität Dresden, der Humboldt-Universität Berlin, der Universität Rostock und der Technischen Universität Chemnitz Absprachen zur Aufgabenteilung bestanden. Der wesentliche industrielle Kooperationspartner und Auftraggeber war in der Vergangenheit Robotron. International bestanden in den vergangenen Jahren Kooperationen u. a. mit dem Institut für Kybernetik in Preßburg, der Universität Prag und dem Rechenzentrum in Novosibirsk.

Es bestehen vier Abteilungen:

- a) Schwerpunkt der Abteilung „Expertensysteme“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist das Gebiet Protein-Engineering. In Zusammenarbeit mit der Charité der Humboldt-Universität Berlin und dem Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie in Heidelberg ist in jüngerer Zeit ein Projektvorschlag zur Entwicklung eines Expertensystems zur Synthese und strukturellen Vorhersage (der Funktionen) von Proteinen erarbeitet worden. Weitere Arbeiten richten sich auf ein

wissensbasiertes System zur Syntheseplanung organischer Substanzen. Die Förderung der anwendungsorientierten Grundlagenforschung auf hohem Niveau und mit potentiell großer Bedeutung sollte fortgeführt werden.

- b) Um die Abhängigkeit von westlicher Technologie zu verringern, wurde in Abstimmung mit den Mitgliedsländern des RGW durch die Abteilung „Funktionale KI-Sprachen“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) ein LISP-Interpreter/Compiler³⁹⁾ für VAX-Architektur (Common LISP) entwickelt und 1989 mit einem Prototyp beendet, der aber nach eigenen Angaben aufgrund der allgemeinen Marktlage für KI-Maschinen nicht in die Industrie überführt wurde. Neuere Ziele richten sich zum einen auf einen LISP-Compiler mit minimalem Speicherbedarf des Laufzeitsystems. Zum anderen wird unter Federführung der GMD-Birlinghoven ein Projektvorschlag erarbeitet, der auf die Entwicklung eines Implementationsbaukastens von LISP zielt, mit dem für unterschiedliche Hardware und Betriebssysteme sowie für unterschiedliche Applikationen angepaßte LISP-Systeme erzeugt werden können, die nur in Grenzfällen die vollständige Spezifikation von „Common LISP“ erreichen müssen. Eine erste Anwendung zielt auf die Fusion mit dem Toolsystem „Babylon“. Es handelt sich vorwiegend um Entwicklungsarbeiten mit nur wenig Grundlagencharakter. Allerdings besteht auf diesem Gebiet ein hohes Know-how der Abteilung, das erhaltenswert ist. Deshalb sollte geprüft werden, den Kern der Arbeiten in einer Entwicklungsabteilung einer Forschungseinrichtung fortzuführen. Andernfalls werden der Abteilung gute Chancen eingeräumt, z. B. in Form eines Softwarehauses wettbewerbsfähig zu sein.
- c) Arbeitsgebiet der Abteilung „Logische Programmierung“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Erweiterung der logischen Programmiersprache „PROLOG“. Ziel ist u. a. die Integration funktionaler und deklarativer Programmierung, die Erweiterung zu objektorientierter Programmierung sowie die Erweiterung der eingebauten Datentypen durch spezielle Verifikationsalgorithmen. Die Arbeiten der angewandten Grundlagenforschung haben eine große wissenschaftliche Aktualität, sind von hohem Niveau und sollten vorzugsweise im Hochschulbereich fortgeführt werden.
- d) In der Vergangenheit wurde durch die Abteilung „Computer-Vision“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) ein wissensbasiertes System zur Synthese von Programmen für die Bildauswertung (Xforce) entwickelt. Das nach eigenen Angaben produktreife System konnte jedoch nicht vermarktet werden. Auf „Xforce“ aufbauend ist die Realisierung eines Bildanalyse-Assistenten für eine „Medical Workstation“ vorgesehen. Weitere Arbeiten sollen sich auf eher theoretische Untersuchungen zu geometrischen Modellen und Algorithmen für „Computer-Vision“ richten. Die der Grundlagenforschung zuzuordnenden

39) LISP: List-Processing-Language.

Arbeiten sind z.T. international bekannt und sollten im Hochschulbereich fortgeführt werden.

Das Institut für Künstliche Intelligenz verfügt über einen Kernbereich an wissenschaftlichen Arbeiten auf hohem Niveau. Die Schwerpunkte im Bereich der angewandten Grundlagenforschung sind geeignet, im Hochschulbereich fortgeführt zu werden.

(5) Institut für Rechnerarchitektur

Dieser Bereich (19 wissenschaftliche, 4 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist im Juli 1988 durch Ausgliederung aus dem Bereich „Bildverarbeitung“ und durch Anschluß der Abteilung „Spezialprozessoren“ aus dem Bereich „Künstliche Intelligenz“ entstanden. Schwerpunkte sind zum einen Methoden und Werkzeuge für den Architekturentwurf, insbesondere Verifikation und Fehlertoleranz, und zum anderen der Entwurf von Rechnersystemen und Spezialprozessoren. Die Gründung des Bereichs war mit der vertraglichen Bindung der gesamten Kapazität an das Kombinat Robotron verbunden. Diese Zusammenarbeit wurde im Frühjahr 1990 beendet.

Als Kooperationspartner nennt das Institut neben Robotron u.a. das Informatikzentrum der Technischen Universität Dresden, das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) Dresden (Bereich „Schaltkreisentwurf“) sowie das Forschungszentrum für Innovative Rechnerstrukturen und -technologie der GMD in Berlin. Sich in jüngerer Zeit vertiefende Verbindungen bestehen darüber hinaus zum Max-Planck-Institut für Informatik in Saarbrücken.

Es bestehen zwei Abteilungen:

- a) In der Abteilung „Rechnerarchitektur“ (11 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) wird in Kleingruppen eine Reihe von Projekten bearbeitet. Dem Bereich der Grundlagenforschung sind die Arbeiten zur Fehlererkennung und zum Selbsttest von Schaltungen sowie zu Compilern für Parallelrechner zuzuordnen. Angewandte Forschungsarbeiten richten sich auf die Themen Spezifikation und Verifikation unter Einsatz der Spezifikationsprache VHDL (Very High Definition Language) sowie ein Multiprozessorsystem mit einem synchron speichergekoppelten Ring aus Signalprozessoren (TMS 320 C). Die Mehrzahl der Mitarbeiter besitzt sehr gute fachliche Qualifikationen. Weitgehende Kenntnisse des internationalen Entwicklungsstandes sind vorhanden. Bei den bisher durchgeführten Projekten vor allem zur Fehlertoleranz wurden ausgezeichnete Ergebnisse erzielt, die sich auch in Patenten und zahlreichen Publikationen niederschlugen. Die Fortführung der grundlagenorientierten Arbeiten der Abteilung wird empfohlen. Um die Erfolgsaussichten zu verbessern, sollten sich jedoch die Mitarbeiter auf ein oder zwei Themenbereiche konzentrieren.

b) Die Mitarbeiter der Abteilung „Spezialprozessoren“ (7 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) waren in der Vergangenheit an den Arbeiten zur Entwicklung einer LISP-Maschine beteiligt, die nicht fortgeführt wurden (vgl. Abschnitt (4)). Im Bereich der angewandten Forschung richten sich neuere Überlegungen der Abteilung auf die Erhöhung der internen Parallelität von Prozessoren. Die Chancen für eine wirtschaftliche Nutzung der Ergebnisse sind jedoch gering, weil die Arbeiten die de facto-Standards amerikanischer Mikroprozessorhersteller vermutlich nicht beeinflussen werden. Eine Umorientierung, z.B. auf Fragen der Behandlung von geeigneten Compiler-Prinzipien für Hardware-Architekturen mit erhöhter interner Parallelisierung könnte eine geeignete Alternative bieten. Eher der Grundlagenforschung zuzuordnen sind die Arbeiten der Abteilung zur massiven Parallelität und Fehlertoleranz. Diese von qualifizierten Mitarbeitern durchgeführten Arbeiten sollten fortgeführt werden.

In die Arbeiten des Instituts eingegliedert, aber organisatorisch als „sonstige Struktureinheit“ geführt, ist die Arbeitsgruppe „Systemprogrammierung“ (6 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter). Nach dem Abbruch der fast fertiggestellten Arbeiten zu einem ADA-Compiler richten sich neuere Ziele dieser Abteilung auf FORTRAN-Compiler und Transputer-Systeme. Es handelt sich zwar zum Teil um hochqualifizierte Implementier- bzw. Entwicklungsarbeiten, die jedoch außerhalb einer Forschungseinrichtung z. B. in einem Softwarehaus besser aufgehoben wären.

Das Institut für Rechnerarchitektur bearbeitet im Bereich der massiven Parallelität und Fehlertoleranz aktuelle Themen auf hohem Niveau. Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine Eingliederung dieser grundlagenorientierten Arbeiten in den Hochschulbereich. Die Verbindungen zum Max-Planck-Institut für Informatik sollten fortgeführt und weiter vertieft werden.

(6) Institut für magnetismusbasierte Systeme der Informationstechnik

Arbeitsschwerpunkte des Instituts (22 wissenschaftliche, 20 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind die hochdichte magnetomotorische Speicherung, Beiträge zur Weiterentwicklung von Komponenten wie Magnetköpfe, Magnetbänder, Disketten, Antriebe und Positioniersysteme sowie die Entwicklung unikalener Meßsysteme und Prototypen.

Nach eigenen Angaben unterhält das Institut zahlreiche Arbeitsbeziehungen im Inland und osteuropäischen Ausland, u. a. zu den AdW-Einrichtungen: Physikalisch-technisches Institut (Jena), Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik (Berlin), Zentralinstitut für Festkörperphysik und Werkstoffwissenschaften (Dresden) und Zentrum für Wissenschaftlichen Gerätebau (Berlin) sowie zur Technischen Hochschule Ilmenau, zur Technischen Universität Dresden, zur Technischen Universität Chemnitz und der Sektion Kriminalistik der Humboldt-Universität Berlin.

Die bisherigen Aufgabenstellungen wurden aus dem nationalen Raumfahrtprogramm und aus aktuellen Produktbedürfnissen der nationalen Datenverarbeitungsindustrie abgeleitet und konzentrierten sich auf die Entwicklung von Datenspeichern. Nach dem Entfallen der Vertragsgrundlage mit Robotron im Frühjahr 1990 beabsichtigt das Institut, diesen Schwerpunkt zu verlassen und künftig drei Arbeitsschwerpunkte bzw. Abteilungen zu bilden:

- a) Arbeitsgebiete der Abteilung „Physikalische Grundlagen der magnetischen Speicherung“ (8 wissenschaftliche, 8 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind a) die magnetische Speicherung unter 1 μm , b) die Visualisierung magnetischer Strukturen, c) die Herstellung magnetischer Schichten sowie d) Signaluntersuchungen in der magnetischen Speicherung.
- b) Schwerpunkte der Abteilung „Magnetische Werkstoffe für Sensoren, Magnetköpfe und Aktoren“ (9 wissenschaftliche, 6 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind Ferri- und Ferromagnetische Werkstoffe für Sensoren, Magnetköpfe und Aktoren, hochauflösende magneto-resistive Sensoren sowie Sendust-Magnetköpfe.
- c) Schwerpunkt der Abteilung „Aktorik und Bewegungssensorik“ (3 wissenschaftliche, 4 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Analyse, Simulation und Optimierung feingerätetechnischer Systeme.

Nach der Auffassung des Wissenschaftsrates hat das Institut hervorragende Entwicklungsleistungen aufzuweisen. Der Kern der Mitarbeiter ist sehr qualifiziert. Im Zuge der FuE-Arbeiten hat sich vor allem auch sehr gutes feinwerktechnisches Know-how entwickelt. Allerdings bestehen für die bisherigen Arbeiten nur wenig Zukunftsperspektiven. Da für magnetomotorische Speicher in Europa aus wirtschaftlichen Gründen keine eigenen Entwicklungen mehr stattfinden, ist es unrealistisch, daß mögliche Forschungsergebnisse im Arbeitsschwerpunkt des Bereichs in eine industrielle Verwertung überführt werden. Der Wissenschaftsrat kann daher eine Fortführung der Arbeiten nicht empfehlen. Während die Mehrzahl der Mitarbeiter z. B. für die Unterhaltungselektronik-industrie von Interesse sein dürfte, kommt für einzelne Mitarbeiter, die sich eher mit den theoretischen Grundlagen beschäftigen, auch eine Tätigkeit im Hochschulbereich in Frage.

(7) Institut für Kognitionspsychologie

Arbeitsschwerpunkt des Instituts (15 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Analyse und Modellierung von Prinzipien der wissensbasierten Informationsverarbeitung des Menschen. Wesentliche Teilaspekte sind Fragen der Repräsentation von Wissen, des Erwerbs neuer Kenntnisse und Fertigkeiten sowie der selektiven Nutzung von Wissen. Es handelt sich bislang ausschließlich um grundlagenorientierte Arbeiten. Auftragsforschung wurde nicht durchgeführt. Ein Konzept der AdW sah vor, 1990 ein Institut für Psychologie aufzubauen und den genannten Bereich dort einzugliedern.

Kooperationsbeziehungen und gemeinsame Forschungsvorhaben bestehen im Rahmen des WTZ-Abkommens, Thema 10, mit den psychologischen Einrichtungen der Universität Freiburg, der Universität Göttingen und der Universität Bamberg bzw. der Max-Planck-Projektgruppe „Kognitive Anthropologie“. Weitere Kontakte erstrecken sich u. a. auf die Sektion Psychologie der Humboldt-Universität Berlin sowie auf das Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin.

Es bestehen vier Abteilungen:

- a) Themenschwerpunkt der Abteilung „Kognitive Prozesse und Kognitive Psychophysiologie“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Wissensrepräsentation und Textanalyse. Untersuchungsgegenstand sind Fragen der internen Repräsentation begrifflichen Wissens und des Einflusses von Wissenskörpern auf Sprachverstehen, Satz- und Textanalyse. Die Hypothesenprüfung erfolgt auf psychologischer und physiologischer Ebene sowie mit Hilfe von Computersimulationen. Die Arbeiten werden entweder unmittelbar oder in Kooperation mit dem Lehrstuhl des Leiters der Abteilung an der Humboldt-Universität Berlin durchgeführt. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die auch international bekannten Forschungsarbeiten am Lehrstuhl des Leiters der Abteilung an der Humboldt-Universität Berlin fortzuführen.
- b) Im Mittelpunkt der Abteilung „Handlungssteuerung“ (4 wissenschaftliche Mitarbeiter) stehen die Beziehungen zwischen Wahrnehmung, Motorik und insbesondere die Einbettung der Bewegungssteuerung in die Umgebung und die von dort aufgenommenen Daten. Ziel ist die Entwicklung und experimentelle Prüfung eines computerimplementierten Modells menschlicher Bewegungssteuerung. Es handelt sich um sehr qualifizierte Arbeiten, die weiterhin gefördert werden sollten.
- c) Untersuchungsgegenstand der Abteilung „Problemlösen“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die interne Repräsentation von problemrelevanter Information und ihrer selektiven Wirkung auf das Problemlösungsverhalten in unterschiedlich komplexen Problemsituationen. Ziel ist zum einen, die Komponenten von Lernprozessen zu erfassen und die Möglichkeiten und Grenzen ihrer gezielten Beeinflussbarkeit zu analysieren. Zum anderen wird die Erprobung und Entwicklung eines Methodeninventars zur fraktionierten Bestimmung von Eigenschaften der Wissensrepräsentation in ausgewählten Wissensdomänen angestrebt. Die mit der folgenden Abteilung verbundenen Arbeiten sind von guter Qualität und sollten fortgeführt werden.
- d) Untersuchungsgegenstand der Abteilung „Modellierung und Simulation“ (2 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Formalisierung von Wissensstrukturen und Operationen über Wissensstrukturen, die grundlegende Basiskomponenten bei der Ausbildung und Transformation interner Repräsentationen sind. Es

handelt sich um Arbeiten der Grundlagenforschung auf hohem Niveau, deren weitere Förderung empfohlen wird.

Das Institut beabsichtigt, die Themenpalette auf die explizite Untersuchung von Urteils- und Entscheidungsprozessen sowie von Fragen der Interaktion von Prozessen der Kommunikation und Kognition zu erweitern.

Das Institut für Kognitionspsychologie verfügt über ein Potential gut ausgebildeter, vorwiegend jüngerer Psychologen. Die grundlagenorientierten Arbeiten, bei denen neben psychologischen vor allem psychophysiologische, mathematische sowie sprach- und sozialwissenschaftliche Ansätze berücksichtigt werden, sind häufig interdisziplinär angelegt und sehr qualifiziert. Der Bereich leidet jedoch unter der geringen Größe und einer fehlenden Anbindung an andere Forschungsarbeiten im Bereich der (kognitiven) Psychologie. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher eine Eingliederung dieser Arbeiten der Grundlagenforschung in entsprechende Forschungszusammenhänge an einer Hochschule. Die Verbindungen zu psychologischen Forschungsarbeiten der Max-Planck-Gesellschaft sollte fortgeführt und weiter vertieft werden.

(8) Neben den genannten Instituten gibt es im ZKI-Berlin eine Reihe vorwiegend sehr kleiner Einheiten im FuE-Bereich. Dazu gehören mit jeweils zwei Mitarbeitern die Arbeitsgruppe „Technologiefolgenabschätzung“ und die Arbeitsgruppe „Technologiezentrum“ sowie mit drei Mitarbeitern das „Internationale Basislaboratorium Bildverarbeitung und Computergraphik“. Letzteres ist eine Bildungsstätte für Gastwissenschaftler (jährlich ca. sechs Wissenschaftler) vorwiegend aus Osteuropa. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, Arbeiten zur Technologiefolgenabschätzung weitgehend im Rahmen von konkreten Technologievorhaben bzw. in enger Koppelung mit ihnen durchzuführen und nicht wie bisher im ZKI-Berlin in kleinen und häufig isoliert arbeitenden Einheiten. Vergleichbar sollten Gastwissenschaftler unmittelbar an den Forschungen einzelner Abteilungen und Arbeitsgruppen von Forschungseinrichtungen teilhaben können, indem jeweils dort eine angemessene Zahl entsprechender Stellen vorgesehen wird.

Eine weitere als Forschungsgruppe bezeichnete Abteilung ist dem nichtwissenschaftlichen Bereich „Elektronikentwicklungs- und Kleinfertigungszentrum“ zugeordnet. Die aus drei wissenschaftlichen und einem nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter bestehende Gruppe „Schaltkreisentwurf“ ist nach eigenen Angaben Rudiment eines ursprünglich vorgesehenen Schaltkreisentwurfszentrums im „Technikum Informatik“ in Berlin-Adlershof. Arbeitsgebiete sind die Softwarewartung und Entwurfsunterstützung sowie Untersuchungen zur CMOS-Gatterdynamik und zur technologiefreien ASIC-Datenpfadgenerierung⁴⁰). Es wird empfohlen, die vorwiegend dem Bereich der Entwicklung zuzuordnenden

40) ASIC: Application Specific Integrated Circuit.

Arbeiten einzustellen oder außerhalb einer öffentlich geförderten Forschungseinrichtung fortzuführen.

Da der Bereich „Elektronikentwicklungs- und Kleinfertigungszentrum“ (10 wissenschaftliche, 24 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) in der Vergangenheit vorwiegend die Aufgabe hatte, anwendungsorientierte Ergebnisse des ZKI-Berlin für eine Fertigung in Einzelstückzahlen und Kleinserien aufzubereiten, zu fertigen und zu vertreiben, unterstützt der Wissenschaftsrat die vom Institut vorgesehene Ausgründung zu einem oder mehreren Unternehmen.

(9) Die Arbeitsergebnisse des ZKI-Berlin wurden in der Vergangenheit z. B. im Rahmen des nationalen Raumfahrtprogramms der DDR als Geheimnisse behandelt und daher nicht immer der Öffentlichkeit mitgeteilt. 1989 wurden im ZKI-Berlin insgesamt 8 Monographien, 151 Beiträge in Sammelwerken und 49 Zeitschriftenbeiträge erstellt. Ferner wurden Ergebnisse durch Fachtagungen (1989: 13 vom ZKI-Berlin durchgeführte Tagungen), Vorstellungen auf Messen und Präsentationen verbreitet. 15 Wissenschaftler haben 1989 an Tagungen in nicht-sozialistischen Ländern mit Kostenübernahme durch den Veranstalter teilgenommen. Von 1986 bis 1990 wurden ca. 80 Erfindungen zum Patent angemeldet. Neben vielfältigen Gutachter- und Sachverständigentätigkeiten sind 26 Wissenschaftler des ZKI-Berlin an der Lehre an einer Hochschule beteiligt.

(10) Aus dem Bereich der Infrastruktur sind die „Zentrale Rechentechnik“ und die „Bibliothek“ des ZKI-Berlin nicht nur für die im ZKI ansässigen Arbeitsbereiche, sondern auch für Einrichtungen und Wissenschaftler von außerhalb von Bedeutung.

Das ZKI-Berlin ist im Vergleich mit den anderen Einrichtungen der Sektion für Mathematik und Informatik relativ gut mit Rechentechnik ausgestattet. Es verfügt u. a. neben der zentralen Recheneinheit über eine Reihe von Bereichsrechnern und ca. 180 Arbeitsplatzrechner. Das Zentrale Rechenzentrum beschäftigt am Standort Kurstraße 5 wissenschaftliche und 7 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter, sowie am Standort Adlershof 1 wissenschaftlichen und 5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Grundlage der Infrastrukturleistungen sind Ethernet-Installationen in allen Institutsgebäuden und deren Fernvernetzung mittels Standleitungen. Ebenfalls über Standleitungen erfolgt eine Mitnutzung der Rechentechnik durch andere Einrichtungen im Rahmen von Forschungsaufträgen und besonders durch das Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik. 1989 wurden 8,7 Millionen M Einnahmen aus Rechenleistungen erzielt. Analog zu den o. g. Infrastruktureinrichtungen gilt entsprechend den eingangs genannten Grundsätzen, daß auch über die weiteren Perspektiven der Zentralen Rechentechnik des ZKI-Berlin nur im Rahmen oder nach Abschluß der Neuordnung aller betroffenen wissenschaftlichen Bereiche entschieden werden kann.

Die Bibliothek des ZKI-Berlin (11 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) umfaßt ca. 15 000 Monographien und mehr als 200 laufende Zeitschriften. Nach eigenen Angaben wurde bei Neuanschaffungen für die Forschungsgebiete des ZKI bei der DDR-Literatur Vollständigkeit angestrebt. Von den Neuerscheinungen des deutschsprachigen Auslandes konnten in den letzten Jahren alle von den Wissenschaftlern beantragten Titel, von denen des englischsprachigen Auslands etwa $\frac{2}{3}$ der geforderten Titel angeschafft werden. Zusätzlich zu den eigenen Zeitschriften würden 82 Zeitschriftentitel im Leihverkehr bezogen und ausgelegt. Ein Gesamtkatalog gibt Auskunft über die „Importliteratur“ aller Bibliotheksteile. Die Bibliothek betreute neben dem Personal des ZKI ca. 300 Fremdnutzer und ca. 250 Bibliotheken im Gebiet der ehemaligen DDR. 70 Zeitschriften wurden regelmäßig an ca. 140 Bibliotheken im Leihabonnement abgegeben. Von den ca. 12 000 Ausleihen pro Jahr waren in der Vergangenheit ca. $\frac{1}{3}$ Fernleihen. Insgesamt dürfte die Bibliothek des ZKI-Berlin damit die bedeutendste Fachbibliothek im Bereich der Informatik auf dem Gebiet der ehemaligen DDR sein. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, bei der Neuordnung der Sektion „Mathematik/Informatik“ dafür Sorge zu tragen, daß die Bibliothek weitergeführt wird und allgemein zugänglich bleibt. Bei einer Zuordnung der Bibliothek zu einer fortbestehenden oder neugegründeten außeruniversitären Informatik-Einrichtung sollte ein enger Verbund mit einer Hochschulbibliothek angestrebt werden, um eine wünschenswerte Abstimmung der Sammelgebiete zu erreichen.

3. Zur Bedeutung des Instituts und seiner Arbeitsbereiche

Das ZKI-Berlin geht in seinen Vorstellungen zu den Perspektiven des Instituts nicht nur von einer künftigen Trennung der Institutsteile Berlin und Dresden, sondern auch von einer weitgehend unabhängigen Zukunftsperspektive der einzelnen Forschungsbereiche bzw. Institute aus.

Der Wissenschaftsrat ist ebenfalls zu der Auffassung gelangt, daß für das ZKI-Berlin eine Fortführung in der bestehenden Form nicht empfohlen werden kann. Der Grund liegt vor allem in dem überwiegend unverbundenen Nebeneinander der sehr unterschiedlichen Forschungsbereiche, die selbst wiederum weitgehend von der Idee geprägt sind, das gesamte Feld von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis hin zum Transfer „marktfähiger“ Produkte in die Praxis abzudecken. Die Begutachtung der Aufgaben- und Arbeitsbereiche zeigt, daß das mit der Gründung beabsichtigte Ziel eines alle Bereiche umfassenden einheitlichen Forschungsprozesses jedoch nicht erreicht wurde. Der Grund dürfte zum einen in der Größe des Instituts und seiner Forschungsbereiche liegen sowie in den sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen der einzelnen Arbeitsgebiete. Zum anderen führte das von staatlicher Seite geforderte Bestreben, einen möglichst hohen Anteil an Auftragsforschung zu erzielen dazu, daß sowohl die angewandten als auch die grundlagenorientierten Forschungsarbeiten weniger aus längerfristig verfolgten Forschungsfragen abgeleitet wurden, sondern eher punk-

tuell, aus extern an das Institut herangetragenen Themenstellungen entstanden.

Im Ergebnis besteht somit nicht nur im ZKI-Berlin als Ganzes, sondern auch in den einzelnen Forschungsbereichen ein weitgehendes Defizit an miteinander verbundenen, wechselseitig sich fördernden Arbeitsgruppen, die eine Weiterführung der Arbeiten in der bestehenden Form rechtfertigen würden. Zudem verfügten die Forschungsbereiche zum Zeitpunkt des Besuchs durch die Arbeitsgruppe über keine hinreichend entwickelten Konzepte, wie eine inhaltliche Geschlossenheit erreicht werden könnte.

Gleichwohl zeigt die Begutachtung der einzelnen Aufgaben- und Arbeitsbereiche auch, daß das ZKI-Berlin nicht nur über weitgehend sehr qualifizierte Mitarbeiter verfügt, sondern daß in den einzelnen Bereichen auch eine große Zahl an qualitativ hochwertigen und aktuellen Forschungsprojekten durchgeführt wird. Dabei werden wie beispielsweise in der Bildverarbeitung und in der Rechnerarchitektur auch im internationalen Vergleichsmaßstab beachtliche Ergebnisse erzielt.

Zusammenfassend hält der Wissenschaftsrat für eine Freisetzung des vorhandenen Leistungspotentials eine tiefgreifende Neuordnung der Forschungsbereiche des ZKI-Berlin für erforderlich. Im Unterschied zur Vergangenheit gilt das Augenmerk dabei der Schaffung von abteilungs- und bereichsübergreifenden Forschungszusammenhängen, die Synergieeffekte erwarten lassen. Das folgende Kapitel unterbreitet dazu einzelne Vorschläge.

II. 1.4. Empfehlungen zur Fortführung und Neugestaltung der wissenschaftlichen Arbeiten

In den vorangehenden Kapiteln wurden die Aufgaben- und Arbeitsbereiche des IIR, des IfA und des ZKI-Berlin beschrieben und Aussagen gemacht zur Art und zu den Inhalten der Tätigkeiten, zur Qualität und Aktualität von Arbeiten und Konzeptionen sowie zur Qualifikation der Mitarbeiter.

Ausgehend von diesen Einschätzungen der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit sowie den allgemeinen Gesichtspunkten und übergreifenden Empfehlungen in Kapitel I. unterbreitet der Wissenschaftsrat im folgenden Vorschläge zur Fortführung und Neugestaltung der wissenschaftlichen Arbeiten.

1. Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine von der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) getragene Einrichtung zur Entwicklung und Anwendung informationstechnischer Systeme, Werkzeuge und Methoden. Einen Schwerpunkt sollte dabei das Anwendungsfeld Umwelttechnik bilden. Die FhG hat unter dem Arbeitstitel einer „Einrichtung für Realzeitdatenverarbeitung“ ein Konzept entwickelt, das mit diesem Vorschlag weitgehend vereinbar wäre.

Die Begutachtung der Aufgaben- und Arbeitsbereiche hat ergeben, daß in der anwendungsbezogenen Forschung und Entwicklung zu informationstechnischen Systemen, Werkzeugen und Methoden ein beachtliches Potential an qualifizierten Arbeiten und leistungsfähigen Abteilungen in den drei AdW-Einrichtungen IIR, IfA und ZKI-Berlin besteht. Dies wird durch die genannte Planung der FhG bestätigt. Zugleich besteht z.B. im Anwendungsfeld Umwelttechnik ein beachtlicher Bedarf an einer verstärkten Einbeziehung von FuE-Arbeiten zur Informationstechnik.⁴¹⁾ Der Wissenschaftsrat sieht daher aus technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gründen gute Erfolgsaussichten für die Einrichtung eines Schwerpunktes der angewandten informationstechnischen Forschung, in dem Fragen und Probleme der Umwelttechnik einen wesentlichen Schwerpunkt bilden. Unter regionalen Gesichtspunkten ist aufgrund des Zusammenhangs zwischen Industriestruktur, Modernisierungsgrad und Umweltproblemen ein solches Institut in einem der neuen Länder von besonderem Interesse. Die potentielle Bedeutung des vorgeschlagenen Arbeitsschwerpunktes ist jedoch ohne jeden Zweifel überregional.

Für eine FuE-Einrichtung mit dem Schwerpunkt informationstechnischer Systeme, Werkzeuge und Methoden in der Umwelttechnik besteht vor allem in den folgenden Bereichen und Abteilungen des IIR,

41) Mit dem Schwerpunkt der Anwendung informationstechnischer Systeme, Werkzeuge und Methoden in der Umwelttechnik ergäbe sich zudem ein spezifisches Arbeitsgebiet, das dieses Institut von dem in Berlin ansässigen Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik hinreichend unterscheiden würde.

des IfA und des ZKI-Berlin ein Potential an qualifizierten Mitarbeitern sowie an Arbeitsschwerpunkten, die nach einer zum Teil erforderlichen Neuorientierung in ihren Anwendungsgebieten in eine solche Konzeption integriert werden könnten:

aus dem IIR:

- Abteilung „Datenbanken“;
- Bereich „Systemanalyse“ mit dem thematischen Schwerpunkt der Thermofluidodynamik und Elektronenoptik;
- Bereich „Systementwicklung“;

aus dem IfA:

- Abteilung „Wissensbasierte Methoden in der Prozeßsteuerung“;
- Abteilung „Echtzeitsteuerung und adaptive Regelung“;

aus dem ZKI-Berlin:

- Abteilung „Rechnerarchitektur“;⁴²⁾
- Bereich „Bildverarbeitung“⁴³⁾, mit Ausnahme der Arbeiten der Abteilungen „Bildverarbeitungssysteme“ und „Bildmustererkennung“;
- Bereich „Rechnergestützte Systemforschung und Management“.

Für die genannte Fraunhofer-Einrichtung schlägt der Wissenschaftsrat eine Personalstärke von ca. 130 Mitarbeitern im Endausbau vor. Für den Standort Berlin-Adlershof spricht sowohl, daß dort bereits die Mehrzahl der betreffenden Abteilungen ansässig ist und entsprechende Gebäude zur Verfügung stehen, als auch, daß durch eine räumliche Nähe des vorgeschlagenen Instituts zu anderen in Adlershof ansässigen, naturwissenschaftlich geprägten Instituten wechselseitig förderliche Arbeitsbeziehungen erleichtert würden.

Es ist darauf hinzuweisen, daß die Leistungsfähigkeit des vorgeschlagenen Schwerpunktes maßgeblich von einer raschen Bereitstellung der Mittel für die erforderliche Grundausstattung abhängt.

2. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, wesentliche Arbeiten der angewandten Forschung und Entwicklung zur Produktionsautomatisierung aus den im folgenden genannten Abteilungen und Bereichen im international renommierten Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) fortzuführen:

42) Teile dieser Abteilung könnten ebenfalls in den Hochschulbereich integriert werden. Siehe unten.

43) Teile dieses Bereichs könnten ebenfalls in die Fraunhofer-Einrichtung für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik eingegliedert werden. Siehe unten.

aus dem IfA:

- Bereich „Robotik und flexible Automatisierung“ mit Ausnahme der Arbeiten der Abteilung „Versuchsfeld“;

aus dem ZKI-Berlin:

- Bereich „Bildverarbeitung“, mit Ausnahme der Arbeiten der Abteilungen „Bildverarbeitungssysteme“ und „Bildmustererkennung“;
- Abteilung „Planung und Steuerung diskreter technischer Systeme mit kooperierenden Prozessen“.

Die Bewertung der betreffenden Aufgaben- und Arbeitsbereiche ergab, daß zur Fortführung der als qualifiziert eingeschätzten Arbeiten eine Anbindung an einen entsprechenden übergreifenden Forschungszusammenhang wünschenswert ist. Sie soll dazu beitragen, daß die im Kern wettbewerbsfähigen Einheiten rasch westliche Wissenschafts-, Technologie- und Effizienzstandards erreichen. In weitgehender Übereinstimmung mit den Planungen der FhG ist der Wissenschaftsrat zu der Auffassung gelangt, daß die als qualifiziert eingeschätzten FuE-Arbeiten der oben bezeichneten Abteilungen und Bereiche eine sinnvolle Ergänzung des IPK darstellen könnten.

Sollten andere als die Qualität der Arbeiten betreffende Gründe einer solchen Lösung entgegenstehen, empfiehlt der Wissenschaftsrat, zu prüfen, ob die bezeichneten Arbeiten an anderer Stelle in einem der neuen Länder fortgeführt werden können.

3. Der Wissenschaftsrat befürwortet, daß die FhG prüft, an der Universität Rostock eine Arbeitsgruppe „Computergraphik und Visualisierungstechnik“ einzurichten. Erste Planungen sehen diese Arbeitsgruppe als Außenstelle der Darmstädter Arbeitsgruppe „Graphische Datenverarbeitung“ vor. Angesichts der sowohl technologischen als auch wirtschaftlichen Bedeutung sollten graphische Datenverarbeitung und rechnergestützte Visualisierungstechnik auch in den neuen Bundesländern intensiv betrieben werden. An der Universität Rostock besteht hierfür mit dem Institut für Computergraphik am Fachbereich für Informatik und der bereits gegründeten Außenstelle des Zentrums für graphische Datenverarbeitung (ZGDV) eine gute Grundlage. Für die genannte Arbeitsgruppe an der Universität Rostock kämen auch einzelne besonders qualifizierte Mitarbeiter der folgenden Abteilungen in Betracht:

aus dem ZKI-Berlin:

- Abteilung „Computer-Aided-Schematics“;
- Abteilung „Integration produktionsvorgelagerter Prozesse“.

Der Wissenschaftsrat regt an, daß die Fraunhofer-Gesellschaft darüber hinaus prüft, ob die Arbeiten

aus dem IIR:

- Abteilung „Produktdatenmodelle“

eine wünschenswerte Ergänzung bzw. Verstärkung bestehender Arbeitsschwerpunkte bilden und daher eine entsprechende Fortführung finden könnten.

4. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die eher grundlagenorientierten Arbeiten:

aus dem IfA:

- Bereich „Diagnose mechanischer Fertigungsprozesse“

zusammen mit den eher anwendungsorientierten Arbeiten des IMech zur Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung fortzuführen. Auf diese Weise könnte ein wechselseitig produktiver Zusammenhang zwischen grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsarbeiten auf diesem Sektor in dem Gebiet der ehemaligen DDR entstehen. Vorschläge zur institutionellen Eingliederung werden in Abschnitt II. 3. entwickelt.

5. Der Wissenschaftsrat regt an, daß sowohl die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) als auch die Fraunhofer-Gesellschaft prüfen, ob die sehr qualifizierte angewandte Forschung auf dem Gebiet der Navigation:

aus dem IfA:

- Abteilung „Echtzeitsoftware“

in eine ihrer Einrichtungen sinnvoll integriert und dort fortgeführt werden kann.

6. Der Wissenschaftsrat schlägt vor, daß die Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) prüft, ob die Forschungsarbeiten der folgenden Bereiche und Abteilungen in einer oder mehreren Forschergruppen der GMD an einer Universität im Raum Berlin/Brandenburg fortgeführt werden könnten:

aus dem IIR:

- Abteilung „Programmiersysteme“;
- Abteilung „Modellierung und Optimierung“;
- Abteilung „Gruppenunterstützung“;

aus dem ZKI-Berlin:

- Bereich „Rechnerarchitektur“.

Bei den betreffenden Arbeiten der Grundlagenforschung zu Fragen der Rechnerarchitektur und Rechnerkommunikation handelt es sich um Forschungsgebiete, die in den westlichen Ländern vorwiegend an

Hochschulen oder in engem Kontakt mit Hochschulen durch die GMD bearbeitet werden. Zwischen den genannten Arbeitsbereichen und der GMD bestehen seit 1989 Kontakte, zum Teil bereits Projektpläne oder sogar intensive Arbeitsbeziehungen. Sollten andere als die Qualität der Arbeiten betreffende Gründe einer solchen Lösung widersprechen, empfiehlt der Wissenschaftsrat, andere Wege zur Anbindung der grundlagenorientierten Forschung an Hochschulen zu suchen.

7. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, Forschungsarbeiten der folgenden Bereiche an die Humboldt-Universität Berlin oder eine Universität in einem der neuen Länder anzubinden, an der eine geeignete Forschungsumgebung bereits besteht oder aufgebaut werden soll:

aus dem ZKI-Berlin:

- Bereich „Künstliche Intelligenz“;
- Bereich „Kognitionspsychologie“.

Es handelt sich in beiden Fällen um sehr qualifizierte Arbeiten, die im Hochschulbereich fortgeführt werden sollten und das auf diesen Gebieten bestehende Defizit an universitärer Grundlagenforschung in den neuen Ländern verringern könnten.

8. Der Wissenschaftsrat empfiehlt zu prüfen, ob die angewandten FuE-Arbeiten

des IIR:

- Abteilung „Innovative Infrastruktur“

an das Deutsche Forschungsnetz (DFN) angebunden und die Arbeiten der

- Abteilung „Peristaltik“

im Rahmen eines medizintechnischen Schwerpunktes, z. B. am Herzzentrum in Berlin, fortgeführt werden könnten.

Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob die der experimentellen Entwicklung zuzuordnenden Arbeiten

des ZKI-Berlin:

- Abteilung „Bildmustererkennung“

in das Kriminalistische Institut des Bundeskriminalamtes (BKA) in Wiesbaden eingliedert werden könnten.

9. Neben den bisher genannten Bereichen und Abteilungen gibt es eine Reihe von Gruppen, deren Arbeiten mit den typischen Merkmalen und Maßstäben des Bereichs der öffentlich geförderten Forschung nicht vereinbar sind und deshalb dort auch nicht fortgeführt werden sollten:

aus dem IIR:

- Abteilung „Betriebssysteme“;
- Abteilung „Rechnerstrukturen“;
- Abteilung „Lokale Netze“;
- Abteilung „Schulinformatik“;

aus dem IfA:

- Abteilung „Informatikprobleme in der Automatisierung“;
- Abteilung „Technologietransfer“;
- Abteilung „Digitale Signalverarbeitung“;
- Abteilung „Digitalelektronik“;
- Abteilung „Versuchsfeld“;

aus dem ZKI-Berlin:

- Abteilung „Bildverarbeitungssysteme“;
- „Softwarehaus“;
- Bereich „Magnetismusbasierte Systeme der Informationstechnik“.

Es ist zu beachten, daß eine Empfehlung zur Ausgliederung aus dem Bereich der öffentlich geförderten Forschung keineswegs mit einer negativen Bewertung der Qualität der Arbeiten oder gar der Mitarbeiter gleichzusetzen ist. Wie die Beschreibungen in den Abschnitten II. 1.1. bis II. 1.3. belegen, handelt es sich vielmehr überwiegend um Abteilungen bzw. Bereiche, die dadurch geprägt sind, daß sie Entwicklungs- und Dienstleistungsaufgaben erfüllen. Das dabei entwickelte, spezifische Know-how dürfte auf Interesse in der Wirtschaft stoßen und könnte in einzelnen Fällen auch in den fortgeführten und neugestalteten Forschungseinheiten benötigt werden.

II. 2. Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse – Institutsteil Dresden (ZKI-Dresden)

1. Entstehung und Entwicklung

1957 wurde in Dresden das Institut für Regelungs- und Steuerungstechnik gegründet. Es wurde 1969 als Institutsteil Dresden an das neu entstandene Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) angeschlossen. Die Gesamtleitung liegt seither im Institutsteil Berlin.

Bis Anfang der achtziger Jahre lag der Schwerpunkt des ZKI-Dresden im Bereich der Regelungs- und Steuerungstechnik. 1982 wurde von der Regierung der DDR ein Programm zur Entwicklung und Förderung der Mikroelektronik gestartet, in das zunehmend auch das ZKI-Dresden einbezogen wurde und das dessen neueres Forschungsprofil prägt. Die Hauptarbeitsrichtungen sind:

- Automatisierung des Schaltkreis- und Systementwurfs;
- Verfahren und Werkzeuge zum Entwurf komplexer Steuerungssysteme und ihre Anwendung;
- Rechnergestützter Entwurf von Regelungssystemen und operative Lenkung großer Systeme.

Das Institut beschäftigt 86 wissenschaftliche und 49 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter.⁴⁴⁾ Davon sind in den Bereichen Infrastruktur und Leitung 8 wissenschaftliche und 38 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter tätig. Von den insgesamt 86 wissenschaftlichen Mitarbeitern sind 45 promoviert und 14 habilitiert. 3 Wissenschaftler sind Professoren. Das Durchschnittsalter der Mitarbeiter beträgt 43 Jahre.

Das ZKI-Dresden ist bislang in den Gesamthaushalt des ZKI einbezogen (vgl. II. 1.3.). Der Finanzierungsbedarf des Institutsteils Dresden betrug 1989 ca. 8,5 Millionen M. Aus Fördermitteln und Industrieerträgen wurden 7,2 Millionen M eingenommen.

Das Institut wird von einem Direktor geleitet. Ihm unmittelbar unterstellt sind die Leiter der Forschungsbereiche. Seit 1990 verfügt das ZKI-Dresden über einen gewählten Wissenschaftlichen Rat, dem auch Leitungspersonal kraft Amtes angehört.

2. Aufgaben- und Arbeitsbereiche

Das ZKI-Dresden gliedert sich entsprechend den Hauptarbeitsrichtungen in drei Forschungsbereiche:

- (1) Schaltsysteme/Systementwurf
- (2) Diskrete Steuerungen
- (3) Regelungssysteme.

⁴⁴⁾ Stand 19. 11. 1990; im folgenden wird der zeitliche Bezugspunkt nur genannt, wenn sich Angaben auf ein anderes Datum beziehen.

(1) Schaltsysteme/Systementwurf

Seit 1983 bestimmt die Mitarbeit im Mikroelektronikförderungsprogramm das Profil des Bereichs (28 wissenschaftliche⁴⁵, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter). Im Rahmen des Staatsauftrags „Durchgängiges rechnergestütztes Entwurfssystem für hoch- und höchstintegrierte Schaltkreise“ (DES) wurde das Ziel verfolgt, Entwurfswerkzeuge und -rechenstechnik für LSI/VLSI-Schaltkreise als autarke Lösungen für die DDR zu entwickeln. Die Bearbeitung erfolgte in einem arbeitsteilig konzipierten Forschungs- und Entwicklungsprozeß, insbesondere getragen durch die Geräteindustrie (Robotron), die Kombinate der Bauelementeindustrie (Carl-Zeiss-Jena, Mikroelektronik Erfurt) und die AdW. Bis 1988 bearbeiteten die Wissenschaftler des Bereichs „Schaltsysteme/Systementwurf“ innerhalb des Förderprogramms „DES“ den Aufgabenkomplex „Obere Entwurfsebene für ein durchgängiges VLSI-Entwurfssystem“. Die Arbeiten wurden mit der Entwicklung von Entwurfssoftware 1989 abgeschlossen. In einer zweiten Etappe bearbeitet der Bereich seither die Thematik „Entwurfsverfahren und Software der oberen Entwurfsebenen eines Entwurfssystems für höchstintegrierte ASICs.“⁴⁶

Schwerpunkte innerhalb dieser Arbeiten zu Algorithmen und Programmwerkzeugen (Tools) zur Entwicklungsunterstützung sind die:

- High-Level- und Logik-Synthese,
- Multi-Level-Simulation und -Modellierung,
- Testmuster-generierung und Verifikation,
- Layoutsynthese.

Der Bereich nennt eine Reihe an Kooperationen, u. a. mit der Technischen Universität Berlin, der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD), dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) in Erlangen, dem Computer-Aided-Design-Labor (CADLAB) an der Universität Paderborn sowie großen Industrieunternehmen.

Der Bereich gliedert sich in sechs Abteilungen:

- a) Schwerpunkt der Abteilung „Simulation“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter)⁴⁷ ist die Verbesserung (Beschleunigung, Genauigkeit) der Simulationsalgorithmen für Universalrechner (Mixed-Mode-Problematik) und die Anpassung von Algorithmen an moderne Rechnerarchitekturen, z. B. für Parallelrechner. Die Abteilung hat ein interaktives Multi-Level-Simulationsprogramm (KOSIM) für Logik-Block-Niveau (funktionelle Simulation, behavioral simulation) entwickelt. Das produktreife Programm wird auf dem Gebiet der ehemaligen DDR an ca. zehn Stellen (u. a. Zentrum für Mikroelektronik,

⁴⁵ Darunter 2 Diplomanden, die dem Bereich zentral zugeordnet sind.

⁴⁶ ASIC: Application Specific Integrated Circuit.

⁴⁷ Die nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter des ZKI-Dresden sind den Bereichen zentral zugeordnet.

Dresden [ZMD] und Robotron) angewendet. In Deutschland gibt es keinen vergleichbar leistungsfähigen (Ebenenabdeckung, Produktreife) Mehrebenensimulator. Die Arbeiten der Abteilung sollten weiterhin gefördert werden.

- b) Schwerpunkte der Abteilung „Layoutsynthese“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) sind die Entwicklung, Implementierung und Erprobung von Algorithmen zum automatischen „Floor-Planing“ hierarchischer Strukturen unter Randbedingungen sowie die Entwicklung eines speziell angepassten „Routers“. Die Arbeiten der angewandten Forschung sind von sehr guter Qualität. Das entwickelte Programmsystem HIRMOS zur Layoutkonstruktion eines mikroelektronischen Schaltkreises auf der Basis des freien Blockentwurfs weist eine Reihe von Vorzügen auf, insbesondere im Hinblick auf die Fehlerfreiheit der einzelnen Manipulationen. Die Arbeiten sollten auch zukünftig gefördert werden.
- c) Im Mittelpunkt der Abteilung „Schaltkreis-Architektur-Untersuchungen“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) stehen Untersuchungen zur Architektur von prozessorartigen Schaltkreisen und zu Aspekten ihres Entwurfs auf Architekturniveau sowie die Ermittlung von Anforderungen und Randbedingungen für ein ASIC-Entwurfssystem, insbesondere bezüglich der High-Level-Simulation und der Struktursynthese. Die qualifizierten, stark anwendungsbezogenen und in engem Zusammenhang mit der Abteilung „High-Level-Synthese“ durchgeführten Arbeiten sollten fortgesetzt werden.
- d) Im Mittelpunkt der Abteilung „High-Level-Synthese“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) stehen Arbeiten zur Entwicklung und Verbesserung größerer Programmsysteme: a) EASY: Entwurfsautomatisierung für Syntheseaufgaben, b) HBD: Programmsystem zur Simulation von Struktur und Funktion komplexer digitaler Systeme, c) AZUR: Ablaufabelle zur Randomlogik. Die qualifizierten Arbeiten werden in enger Verbindung mit den Gruppen „Schaltkreisarchitektur“, „Logiksynthese“ und „Test und Verifikation“ durchgeführt und sollten weiterhin gefördert werden.
- e) Im Zusammenhang mit den Arbeiten zur High-Level-Synthese liegt der Schwerpunkt der Abteilung „Logiksynthese“ (4 wissenschaftliche Mitarbeiter) bei neuen algorithmischen Ansätzen für die automatische Umsetzung eines auf algorithmischem Niveau formulierten Entwurfsproblems in eine integrierbare Logik. Die Logiksynthese übernimmt den automatisierten und optimierten Entwurf des zugehörigen Steuerteils. Die entwickelten Methoden und Algorithmen sind in einem Programmsystem (MIPRE) zusammengefaßt, das in der ehemaligen DDR Anwendung gefunden hat und im Vergleich zu anderen Systemen am Markt einige innovative Lösungen, beispielsweise bei der Zustandsminimierung und „PLA-Faltung“⁴⁸⁾ aufweist.

48) PLA: Programmable Logic Area.

Die Mitarbeiter verfügen über vielfältige praktische und theoretische Kenntnisse und Erfahrungen. Die Arbeiten sind von sehr guter Qualität und sollten im Bereich der angewandten Forschung fortgeführt werden.

- f) Schwerpunkt der Abteilung „Test und Verifikation“ (4 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Entwicklung von Verfahren zur Testmuster-generierung für digitale Systeme, die auf funktionaler Ebene beschrieben sind, sowie die Entwicklung von Verfahren zur formalen Verifikation des logischen Verhaltens digitaler Schaltungen und Systeme. Die Mitarbeiter haben einen hohen Kenntnisstand und leisten qualifizierte Arbeit. Trotz einer in der Vergangenheit sehr starken Auftragsorientierung wurden Freiräume für Basisentwicklungen genutzt. Die Arbeiten sollten im Bereich der angewandten Forschung weiterhin gefördert werden.

Der Bereich „Schaltssysteme/Systementwurf“ des ZKI-Dresden ist somit durch einen beachtenswerten Kern qualifizierter Arbeiten im Bereich der angewandten Informatikforschung gekennzeichnet. Trotz weitgehender Abkoppelung von internationalen Kontakten wurden Ergebnisse erzielt, die dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik entsprechen. Eine Fortführung der Förderung der Forschung des Bereichs wird daher empfohlen.

(2) Diskrete Steuerungen

Der Bereich (32 wissenschaftliche, 7 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter)⁴⁹⁾ wurde 1988 gegründet und trug bis 1990 die Bezeichnung „Schaltkreisentwurf“. In den zugrundeliegenden Abteilungen erfolgte bereits ab 1985 eine fast ausschließliche Orientierung auf Themen des Mikroelektronikentwicklungsprogramms der DDR, 1988/89 schwerpunktmäßig im Projekt „Beiträge zum MikroRechnerSystem“ (BMS). Für diese Forschungsrichtung wurden eher steuerungstechnische Forschungsarbeiten neu ausgerichtet oder abgebrochen. Die Mitarbeiter des Bereichs entstammen mehrheitlich dem früheren Bereich Steuerungstechnik. Darüber hinaus wurden Mitarbeiter eingegliedert, die auf den Gebieten Sensorik, Modellreduktion und Zustandsermittlung für Systeme mit verteilten Parametern und der Programmiersprache Pascal tätig waren.

Der Schwerpunkt der Verfahren und Werkzeuge zum Entwurf komplexer Steuerungssysteme und ihrer Anwendungen soll zukünftig um Arbeiten zur Entwurfsmethodik komplexer Steuerungssysteme unter Berücksichtigung prozeß- und werkstoffspezifischer Eigenschaften erweitert werden. Folgende Themengebiete sind vom Bereich geplant:

- Systementwurf mit Netzen;
- Methoden zur Entwicklung von Mikrosystemen;

⁴⁹⁾ Der amtierende und der frühere Leiter des Bereichs sind keiner Abteilung zugeordnet.

- Weiterentwicklung und Anwendung der strukturierten Programmiersprache CSS-Pascal zur robusten Simulation analog-digitaler Systeme;
- Modellreduktion und Zustandsermittlung;
- intelligente Sensorsysteme für extreme Bedingungen.

Der Bereich nennt eine Reihe von Kooperationen, u. a. mit der Technischen Universität Dresden, der Technischen Universität Chemnitz, der Technischen Hochschule Ilmenau, der Technischen Universität Magdeburg und der Ingenieurhochschule Mittweida; darüber hinaus mit dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) Erlangen, dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) Stuttgart, der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD-Birlinghoven) und dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS) Duisburg.

Der Bereich gliedert sich in drei Abteilungen:

- a) In der Abteilung „Entwurf“ (12 wissenschaftliche Mitarbeiter)⁵⁰⁾ wird in kleinen Gruppen eine Reihe von Themen bearbeitet:

Weiterhin gefördert werden sollten die sehr qualifizierten Arbeiten zur Entwicklung von Sensoren in der Fluidodynamik für extreme Bedingungen (hohe Temperatur und Luftfeuchtigkeit, Zwei-Phasengase). Das Tätigkeitsspektrum reicht von der Grundlagenforschung bis zu Anwendungen im Umweltschutz und in der Verfahrenstechnik.

Die Arbeiten zur Modellvereinfachung und Zustandsermittlung von Systemen mit verteilten Parametern sollten wenn möglich am Institut für Wasserwirtschaft, Berlin, fortgeführt werden, mit dem zusammen die eher mathematische und grundlagenorientierte Forschung der Gruppe bereits bei der Analyse von Grundwasserströmungen angewandt wurde.

Das Arbeitsgebiet Schaltkreisentwurf, Algorithmenentwicklung und Methodik weist thematisch enge Verbindungen zum Bereich „Schalt-systeme/Systementwurf“ auf und sollte dort integriert werden.

Die Arbeiten zur Weiterentwicklung der Programmiersprache CSS-Pascal im Hinblick auf Simulationen dynamischer Prozesse sind dem Bereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung zuzuordnen und sollten im Hochschulbereich fortgeführt werden.

Die Arbeiten zur Werkzeugentwicklung und zu Nutzungsoberflächen für Simulatoren sind qualitativ nicht überzeugend und sollten nicht fortgeführt werden.

⁵⁰⁾ Zusätzlich ist in dieser Abteilung der frühere Bereichsleiter wissenschaftlich tätig, der direkt dem Institutsdirektor unterstellt ist.

Die Abteilung „Entwurf“ zerfällt in mehrere höchst unterschiedliche Arbeitsgebiete ohne ausreichende Querverbindungen. Die Abteilung sollte daher aufgelöst und die einzelnen Arbeitsgebiete entsprechend den Empfehlungen fortgeführt werden.

- b) Die Abteilung „Systemgestaltung und Entwurfssoftware“ (12 wissenschaftliche Mitarbeiter) hat ihren Ursprung in der Automatisierungstechnik, bearbeitet seit 1982 jedoch nahezu ausschließlich Themen des Schaltkreisentwurfs. Hauptarbeitsrichtung der stark angewandten Forschung sind Petri-Netze im Systementwurf. Angestrebte zukünftige Richtungen sind a) Systementwurf mit Netzen, b) Verifikation paralleler Algorithmen und c) Entwurf von Signalprozessoren für Hörgeräte.

Kooperationen bestehen u. a. mit dem Institut für Regelungs- und Automatisierungstechnik der Technischen Universität Braunschweig, dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS) Duisburg, der Technischen Universität Dresden und Wirtschaftsunternehmen.

Die Forschungsrichtung der Abteilung ist vergleichbar mit Forschungsgruppen in Westdeutschland, z. B. der GMD, jedoch deutlich weniger theoretisch und stärker anwendungsorientiert. Nachteilig erscheint die Beschränkung auf reine Netzansätze. Die Abteilung besteht zum einen aus einem kleineren Kreis von eigentlichen Forschern, zum anderen aus einer Anzahl von Entwicklern von Software für Werkzeuge und Simulationen.

Der Wissenschaftsrat sieht gute Perspektiven für die Abteilung, wenn sie zukünftig wieder stärker Arbeiten zur Mikrosystemtechnik mit FuE-Arbeiten zur Automatisierungstechnik verbindet. Für eine Fortsetzung der Förderung ist erforderlich, daß eine Konzentration der Themen und eine Reduzierung der entwicklungsbezogenen Arbeiten erfolgt.

- c) Die Abteilung „Meßtechnik“ (6 wissenschaftliche Mitarbeiter) arbeitete in der Vergangenheit in erster Linie als Entwicklungs- und Dienstleistungseinrichtung im Bereich des Messens und Testens für die Schaltkreisentwicklungsvorhaben des Instituts. Vor 1982 war die Abteilung in der Steuerungstechnik tätig. Ein wesentlicher Teil der zurückliegenden Aufgaben ist mit der freien Verfügbarkeit von Standardhalbleiterbausteinen und auf dem Markt befindlichen Testeinrichtungen für Schaltkreise obsolet. Ausgehend von den breit gestreuten Erfahrungen im Entwurf digitaler Echtzeitsysteme und in den Bereichen Hochgeschwindigkeitsmeßtechnik und softwaregesteuerte Meßdatenverarbeitung beabsichtigt die Abteilung, ihr Arbeitsprogramm auf die funktionale Meßtechnik digitaler Systeme umzustellen. Die Mitarbeiter besitzen überwiegend ein Qualifikationspotential, für das grundsätzlich im Bereich der Steuerungstechnik großer Bedarf besteht. Eine weitere Verwendung dieser Qualifikationen in einem wissenschaftlichen Bereich ist daher wünschens-

wert. Eine Fortführung der Arbeiten kann jedoch nur unter der Bedingung empfohlen werden, daß ein entsprechender Forschungszusammenhang im Bereich der Geräte und Prozeßtechnik fortgeführt oder neu geschaffen wird. Andernfalls ist der Abteilung die Basis für eine sinnvolle Tätigkeit entzogen.

(3) Regelungstechnik

Der Bereich (18 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist aus dem ehemaligen Institut für Steuerungs- und Regelungstechnik hervorgegangen. Langjährige Arbeitsrichtungen sind a) Methoden zur automatischen Steuerung (Identifikation und Modellbildung in großen Systemen, Zeitreihenanalyse, Mehrgrößenregelung, dezentrale und robuste Regelung, adaptive Regelung und strukturelle Regelungstheorie), b) rechnergestützter Reglerentwurf und c) operative Lenkung und Steuerung großer Systeme. Anwendungsschwerpunkt ist die Steuerung leitungsgebundener Energieübertragungssysteme, speziell von Elektroenergieverbundsystemen und überregionalen Gashochdrucknetzen. In diesem Rahmen bestehen Verträge mit Unternehmen der ehemaligen DDR zur Energieversorgung. Ziel ist die Entwicklung prozeßschritt haltender Ratgebersysteme für die operative Steuerung großer technischer Systeme im Bereich von Energieverbundsystemen.

Der Bereich verfügt über gute Kenntnisse der theoretischen und methodischen Grundlagen, die in früheren Jahren auch selbst weiterentwickelt wurden. In den letzten Jahren wurden eher anwendungsorientierte Forschungsarbeiten durchgeführt. Auch deren Ergebnisse sind von sehr guter Qualität und haben durch Veröffentlichungen in renommierten wissenschaftlichen Zeitschriften und bei Vorstellungen auf Kongressen auch international Anerkennung gefunden. Eine positive Besonderheit des Bereichs ist die Einbeziehung von Zuverlässigkeitsbetrachtungen. Sowohl die Arbeiten zu überregionalen Gashochdrucknetzen als auch zu Elektroenergieverbundsystemen sind unverändert von praktischer Relevanz und sollten daher weitergeführt und entsprechend gefördert werden.

(4) Ergebnisse des Instituts werden der wissenschaftlichen Öffentlichkeit in Forschungsberichten, Veröffentlichungen und Vorträgen vorgestellt. Es ist zu beachten, daß in den vergangenen Jahren zu Arbeiten im Rahmen des staatlichen Mikroelektronikprogramms Veröffentlichungsverbot bestand. Von 1986 bis 1989 erstellten Mitarbeiter des ZKI-Dresden jährlich ca. 40 bis 50 Veröffentlichungen, darunter insgesamt 10 Monographien. An Tagungen in der DDR nahmen nach eigenen Angaben etwa 100 Teilnehmer aus dem Institut pro Jahr teil. Die Anzahl der besuchten Tagungen im Ausland betrug 1988 7 und 1989 11. Vom ZKI-Dresden selbst werden folgende wissenschaftliche Veranstaltungen ausgerichtet: a) Tagung „Schaltkreisentwurf“ (zweijährlich), b) Arbeitstagung „Entwurf von Schaltsystemen“ (zweijährlich), c) Arbeitstagung „Algorithmisierte Prozeßanalysen“ (dreijährlich), d) „Dresdener automatisierungstechnisches Kolloquium“ (vier Veranstaltungen je Seme-

ster). 1989 waren nach eigenen Angaben elf Wissenschaftler an Hochschulen und anderen Einrichtungen mit Lehraufträgen tätig.

(5) Neben den 3 Forschungsbereichen, der Leitung und Verwaltung verfügt das ZKI-Dresden im Bereich der Infrastruktur noch über die Einrichtungen „Rechentechnik“ und „Bibliothek“.

Das Institut ist mit einer zentralen Rechentechnik mit drei Rechnern des Typs VAX-11/780, mit insgesamt 6 GB Festplatte und 7 x 250 MB Wechselplatte ausgestattet. In diesem Bereich sind 4 wissenschaftliche und 6 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt. Daneben gibt es 8 Bereichsrechner und ca. 50 PCs, fast ausschließlich der 16-Bit-Klasse. Ein lokales Netz verbindet alle Einheiten im Haus. Über Standleitungen existieren Verbindungen zur Technischen Universität Dresden, zum Zentrum für Mikroelektronik Dresden sowie zum ZKI-Berlin. Zugang zum WIN (Wissenschaftsnetz) und Anschluß an Datex-P sind in Vorbereitung.

Bei der Bibliothek des ZKI-Dresden (3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) handelt es sich um eine technische Spezialbibliothek mit den Sammelschwerpunkten technische Kybernetik und VLSI-Schaltkreisentwurf. Der Bestand beträgt ca. 15200 Monographien, 700 Dissertationen und 1200 Forschungsberichte. Zusätzlich werden 211 laufende Zeitschriften gehalten, davon ca. 70 % aus Westeuropa. Mit der Technischen Universität Dresden besteht ein Kooperationsvertrag für das fachliche Bibliotheksnetz Elektrotechnik/Elektronik/Informatik der ehemaligen DDR. Die Bibliothek hat bislang nur eine eingeschränkte Öffentlichkeit, betreut aber neben den Mitarbeitern des ZKI jährlich ca. 150 Gastbenutzer, davon $\frac{2}{3}$ aus Hochschulen und $\frac{1}{3}$ aus der Industrie. Der Wissenschaftsrat spricht sich nachdrücklich für eine Fortführung dieser bedeutenden Spezialbibliothek aus. Sie sollte in Zukunft allgemein zugänglich sein. Eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung mit der Bibliothek der Technischen Universität Dresden sollte angestrebt werden.

3. Zur Bedeutung und zu den weiteren Perspektiven des Instituts

Das ZKI-Dresden ist eine faktisch eigenständige AdW-Einrichtung. Trotz der organisatorischen Bindung an das ZKI-Berlin hat eine enge Forschungsk Kooperation oder gar Integration dieser beiden Einrichtungen nicht stattgefunden. Die Beteiligten und der Wissenschaftsrat stimmen überein, daß es auch in Zukunft hierfür keine zwingenden Gründe gibt.

Das ZKI-Dresden hat in der Vergangenheit beachtliche Leistungen in den Forschungsgebieten Mikroelektronik sowie Steuerungs- und Regelungstechnik erzielt, die überwiegend auch internationalen Maßstäben standhalten. Allerdings wurden die Möglichkeiten, beide Forschungsgebiete stärker miteinander zu verknüpfen und auch dadurch technologisch und wirtschaftlich interessante Ergebnisse zu erzielen, bei weitem nicht ausgeschöpft. Das Institut besitzt auf breitem Gebiet sehr qualifizierte Mitarbeiter. Das Verhältnis von Grundlagenforschung, angewand-

ter Forschung und Entwicklungsarbeiten ist in weiten Teilen ausgewogen. Diese Auffassung wird insbesondere für den Bereich der Mikroelektronikarbeiten auch durch das von der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) und der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) bekundete Interesse an einer Eingliederung gestützt.

Aufgrund der beschriebenen nur wenig ausgeprägten Zusammenhänge zwischen den drei Forschungsbereichen ist der Wissenschaftsrat zu der Auffassung gelangt, daß zunächst eine organisatorisch getrennte Fortführung der Arbeiten dieser Bereiche zweckmäßig ist. Anstelle einer übergreifenden Lösung, die bereits in naher Zukunft erhebliche konzeptionelle und strukturelle Änderungen erfordern würde, kann durch eine Anbindung an bereits erfolgreiche Einrichtungen das jeweils spezifische Leistungsvermögen rasch und effektiv entfaltet werden. Nach der erforderlichen Anlaufphase und Konsolidierung sollten die Möglichkeiten für eine fachlich und organisatorisch stärkere Integration der Forschungsbereiche untereinander geprüft werden.

Ausgehend von den Arbeiten des Bereichs „Schaltssysteme/Systementwurf“ kommt prinzipiell sowohl eine Eingliederung in die GMD als auch in die FhG in Betracht. Aufgrund der unterschiedlichen Aufgabenprofile von GMD und FhG ist mit den beiden Möglichkeiten eine tendenziell jeweils unterschiedliche Schwerpunktsetzung verbunden. So müßte bei einer Eingliederung der Forschung in die GMD der Schwerpunkt in der Entwicklung von Tools, d. h. von Algorithmen für den Schaltkreis- und Systementwurf, liegen. Bei einer Eingliederung in die FhG müßte dagegen ähnlich wie im Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen in Erlangen der Entwurf von Schaltkreisen (ASICs) selbst im Vordergrund stehen. Diese Arbeiten dürften stärker an der Nachfrage von Endverbrauchern orientiert sein. Der Wissenschaftsrat vertritt die Auffassung, daß generell auch die grundlagenorientierte Informatikforschung in den neuen Ländern auf- und ausgebaut werden muß und beispielsweise die GMD hierfür entsprechende Forschungsgruppen einrichten könnte. Der Wissenschaftsrat gibt jedoch zu bedenken, daß eine Fraunhofer-Einrichtung mit ihren stärker anwendungsbezogenen FuE-Arbeiten sowie der für Fraunhofer-Institute typischen engen Zusammenarbeit mit der Wirtschaft einen stärkeren Beitrag nicht nur für die wissenschaftlich-technische, sondern auch für die wirtschaftliche Entwicklung in Sachsen erwarten läßt. Außerdem bietet sich mit der FhG eine für die Forschungsbereiche des ZKI-Dresden umfassendere, d. h. weniger zergliedernde Lösung an als bei einer Eingliederung des Mikroelektronikbereichs in die GMD. So sind der Kern der Arbeiten des Bereichs „Diskrete Steuerungen“ und des Bereichs „Regelungssysteme“ von ihrer Anlage und Qualität geeignet, im Rahmen der FhG fortgeführt zu werden. Damit bieten sich zumindest mittelfristig auch gute Möglichkeiten, (angewandte) Forschungsarbeiten der Mikroelektronik sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik in den neuen Ländern enger zusammenzuführen.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher, daß die FhG unter Berücksichtigung der vorliegenden Stellungnahmen zu den einzelnen Bereichen und Abteilungen prüft, den Kernbereich der Forschung und Entwicklung des ZKI-Dresden zu integrieren. Dabei könnten:

- Arbeiten des Bereichs „Schaltssysteme/Systementwurf“ in einer Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen in Erlangen,
- Arbeiten des Bereichs „Diskrete Steuerungen“ in einer Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme in Duisburg,
- Arbeiten des Bereichs „Regelungssysteme“ in einer Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Informations- und Datenverarbeitung in Karlsruhe

fortgeführt werden. Eine eventuelle Eingliederung der Mikroelektronikarbeiten in die GMD sollte ohne Nachteile für die Weiterführung der Arbeiten der zwei anderen Bereiche erfolgen. Ein Verbleib der drei Arbeitsbereiche in einem Gebäude sollte angestrebt werden, um Kooperationen zu erleichtern und die Chancen für einen engeren Zusammenschluß zu bieten.

Eine Einbindung in die Technische Universität Dresden sollte beispielsweise durch gemeinsame Berufungen und durch Lehrtätigkeit der leitenden Wissenschaftler der Fraunhofer-Einrichtungen an der Universität erfolgen.

II. 3. Institut für Mechanik (IMech), Chemnitz

1. Entstehung und Entwicklung

Das Institut für Mechanik (IMech) wurde 1981 durch Ausgliederung der mechanikbezogenen Forschungsgruppen aus dem Zentralinstitut für Mathematik und Mechanik gegründet.⁵¹⁾ 1986 erfolgte die vollständige Verlagerung des IMech nach Chemnitz.

Ziel der Gründung des Instituts war, die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für Erzeugnisse, Technologien und Verfahren, vor allem des Maschinenbaus, des Fahrzeug- und Anlagenbaus, der Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik, der Energietechnik und des Bauwesens zu fördern. Dafür sollte durch den Aufbau von Laboratorien am IMech eine materiell-experimentelle Basis geschaffen und die bis dato vorherrschende Bindung der Mechanik an die Mathematik erweitert werden. Der Standort Chemnitz wurde im wesentlichen mit der dort ansässigen Technischen Universität begründet sowie mit der Notwendigkeit, im Zentrum des Maschinenbaus der DDR die Mechanik-Forschung zu verstärken.

Das Institut ist gegenwärtig auf folgenden Forschungsgebieten tätig:

- Turbulenzforschung und Strömungsakustik,
- Rheologische und mehrphasige Strömungen,
- Festkörpermechanik, Bruch- und Mikromechanik,
- Mehrkörperdynamik, Maschinen- und Anlagendiagnostik,
- Mechanische Probleme der Automatisierung technischer Prozesse,
- Computermechanik.

Insgesamt arbeiten 219 Personen im IMech.⁵²⁾ In den wissenschaftlichen Bereichen sind 112 wissenschaftliche und 34 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt. Knapp die Hälfte der Wissenschaftler ist promoviert. 19 Wissenschaftler sind habilitiert, davon haben acht eine Professur. Das durchschnittliche Alter der wissenschaftlichen Mitarbeiter beträgt ca. 38 Jahre.

Das IMech ist wie auch die anderen AdW-Einrichtungen bislang haushaltsfinanziert und erhält für die Personal- und Sachmittel eine staatliche Vorfinanzierung für das jeweilige Jahr. Einnahmen (1989 ca. 17,2 Mio. M) mußten in der Vergangenheit an den Staatshaushalt abgeführt

51) Dieses Institut entstand 1969 durch Vereinigung des Instituts für Angewandte Mathematik und Mechanik mit dem Institut für Mathematik. Die 1981 verbleibenden mathematischen Forschungsgruppen bildeten fortan das Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik (vgl. Kapitel II. 4.).

52) Stand: 20. 11. 1990; beziehen sich Informationen auf einen anderen Zeitpunkt, so wird im folgenden darauf hingewiesen.

werden. Die Gesamtausgaben betragen 1989 ca. 15,1 Millionen M (33 % Personalkosten, 38 % Sachkosten, 29 % Investitionen).

Die Leitung des Instituts erfolgt durch den Direktor und zwei Stellvertreter, die jeweils für eines der drei organisatorisch unterschiedenen Forschungsgebiete verantwortlich sind. Seit 1990 gibt es einen Wissenschaftlichen Rat, dem jeweils zur Hälfte leitende Wissenschaftler kraft ihres Amtes sowie gewählte wissenschaftliche Mitarbeiter angehören.

2. Aufgaben- und Arbeitsbereiche

Das IMech gliedert sich in drei Forschungsgebiete:

- (1) Dynamik/Diagnose
- (2) Strömungsmechanik
- (3) Festkörpermechanik, Bruch- und Mikromechanik.

- (1) Dynamik/Diagnose

In fünf Abteilungen (43 wissenschaftliche, 17 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) werden FuE-Arbeiten zu den Themen Dynamik, Diagnose und Prozeßüberwachung durchgeführt.

- a) Arbeitsgebiet der Abteilung „Mehrkörperdynamik“ (11 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Entwicklung von Algorithmen und Softwareprodukten zur Simulation der Dynamik von Mehrkörpersystemen. Die grundlagenorientierten Forschungsarbeiten betreffen a) die Dynamiksimulation von „Constrained Mechanical Systems“ (CMS), insbesondere mittels Algebrodifferentialgleichungen sowie b) qualitative Merkmale der Dynamik von Mehrkörpersystemen (Schwingungsanalyse, Stabilität, chaotisches Verhalten). Die Arbeiten der angewandten Forschung betreffen a) die CAD-orientierte Softwareentwicklung⁵³⁾ zur Dynamiksimulation, b) die Regelung von Mehrkörpersystemen unter Einsatz von Parallelrechentechnik, c) den Einbau eines im IMech erstellten Simulationsprogramms (DMKS 90) in CAD-Systeme sowie d) die Entwicklung von Algorithmen und Software zur Dynamiksimulation von hybriden Mehrkörpersystemen, d. h. Mehrkörpersystemen, die auch elastisch deformierbare Körper enthalten. Dabei werden u. a. Applikationen für große westdeutsche Automobil- und Raumfahrtunternehmen durchgeführt. Die Abteilung gehört sowohl in der Grundlagenforschung als auch im Hinblick auf die Qualität der entwickelten Software zu den besonders guten Gruppen auf dem Gebiet der Mehrkörperdynamik. Für die Arbeitsergebnisse bestehen gute Verwertungschancen. Es wird empfohlen, die Arbeiten an eine Hochschule anzubinden.

53) CAD: Computer-Aided-Design

- b) In der Abteilung „Maschinen- und Anlagendiagnostik“ (8 wissenschaftliche, 5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) wird zum einen von 5 wissenschaftlichen Mitarbeitern angewandte Forschung betrieben, bei der Methoden der Systemidentifikation, der Simulation, der Signalanalyse und der Optimierung zur Schwingungsanalyse in unterschiedlichen Anwendungsgebieten, z. B. der Tragwerksdiagnostik und Rotordynamik entwickelt, angepaßt und eingesetzt werden. Kennzeichnend sind theoretische Untersuchungen, die mit Simulationen und Laborexperimenten verifiziert und anschließend in Problemlösungen der Maschinen- und Baudynamik umgesetzt werden. Die Arbeitsgruppe besitzt solide Kenntnisse und vielfältige Erfahrungen. Die Arbeiten litten jedoch in der Vergangenheit unter einer unzureichenden apparativen Ausstattung, z. B. mit digitaler Meßtechnik. Bei einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen könnten die Arbeiten ohne Zweifel an Bedeutung gewinnen. Da die Umsetzung von Methoden in Anwendungen, d. h. der Praxisbezug, im Vordergrund steht, sollten Mitarbeiter der Gruppe weiterhin im Bereich der angewandten Forschung tätig sein können, um entsprechende Auftragsforschung (mit gutem Grundlagenhintergrund) zu betreiben.

Zum anderen bilden 3 wissenschaftliche Mitarbeiter eine Arbeitsgruppe „Stochastik und Zuverlässigkeit“. Infolge der überwiegenden Orientierung auf die Grundlagenforschung und des ehemals geringen Bedarfs für solche Arbeiten in der DDR-Industrie fand die Forschung dieser Gruppe in der jüngeren Vergangenheit wenig Beachtung und Unterstützung im IMech. Gleichwohl führt die Gruppe sehr qualifizierte Arbeiten durch und besitzt das Vermögen, das in Deutschland in diesem Bereich der Grundlagenforschung bestehende Defizit zu verringern. Die Arbeiten sollten daher fortgeführt werden. Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine Eingliederung in eine Hochschule. Weitere Mitglieder der ursprünglichen Gruppe sind im Bereich „Festkörpermechanik“, Abteilung „Bruch- und Mikromechanik“ tätig.

- c) Arbeitsgebiet der Abteilung „Diagnose/Überwachung“ (12 wissenschaftliche, 9 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Diagnose, Überwachung und Qualitätsanalyse mittels sogenannter unscharfer Muster-Klassifizierungen (FUZZY-Klassifikation). Methodisch erstrecken sich die Arbeiten von der Signalerfassung über die Signalaufbereitung und die anschließende unscharfe Klassifikator-Konstruktion bis zur programmtechnischen Gestaltung durch Modularisierung und Erstellung graphischer Benutzungsoberflächen. Anwendungsgebiete sind z. B. die Standzeitermittlung von Werkzeugen, die Oberflächenkontrolle von spanend bearbeiteten Werkstücken, die Fehlerlokalisierung während einer Fahrzeugmontage durch Geräuschanalyse sowie die Klassifikation von EEG-Aufzeichnungen. In diesem Rahmen bestehen Kooperationsverträge mit ost- und westdeutschen Industrieunternehmen. Die Arbeitsgruppe überzeugt durch das Spektrum der fundierten Kenntnisse der Mitarbeiter sowie durch die interne Kohärenz der Tätigkeiten. Der Anteil von bis zu einem Drittel Vorlaufforschung mit Grundlagencharakter ist sach-

gerecht. Die insgesamt anwendungsorientierte Forschung dürfte auch weiterhin vor allem für die Maschinenbau- und Fahrzeugindustrie von Interesse sein. Die Arbeiten der Abteilung sollten auch in Zukunft gefördert werden.

- d) Die Arbeitsgruppe „Geregelte mechanische Systeme“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) besteht erst seit Oktober 1990. Als Schwerpunkte sind vorgesehen a) Reglerentwurf auf der Grundlage von Störungsgleichungen für Mehrkörpersysteme, b) Reglerimplementierung auf Parallelrechnern und c) Untersuchungen zur Parallelisierbarkeit. Eine Bewertung der Qualität der Arbeiten ist zu diesem frühen Zeitpunkt noch nicht möglich. Die Gruppe greift jedoch mit der Zielrichtung der sogenannten „Mechatronik“ eine wichtige Thematik auf und könnte eine sinnvolle Ergänzung zu den anderen Abteilungen des Bereichs „Diagnose/Überwachung“ sein.
- e) Arbeitsgebiet der Abteilung „Numerische Methoden“ (9 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) sind Verfahren zur numerischen Lösung nichtlinearer partieller Differentialgleichungen auf den Gebieten Strömungsmechanik, Diffusionstheorie und Festkörpermechanik. Dafür werden physikalische Modelle zunächst in partielle Differential- bzw. Integralgleichungen umgesetzt, die einer weiteren numerischen Behandlung zugänglich sind. Grundlage für die Lösungsverfahren sind die Methode der finiten Elemente (FEM) und die Methode der Randelemente (BEM). Zur Auflösung linearer Gleichungssysteme werden parallele Algorithmen entwickelt, bzw. bekannte parallele Algorithmen modifiziert. Die Qualität dieser Arbeiten ist im Kernbereich sehr gut; allerdings ist eine Konzentration der Themen erforderlich. Die Zusammenarbeit mit den anderen Abteilungen desselben Bereichs ist lose. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher, daß der Kernbereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung dieser Abteilung z.B. durch Einbindung in den Bereich Strömungsmechanik oder an einer Universität fortgeführt wird.

Zusammenfassend zeichnet sich der Bereich „Dynamik/Diagnose“ durch eine gute Qualität und hohe Aktualität der Mehrzahl der Themen und Arbeiten aus. Die Zusammenarbeit der Abteilungen ist weitgehend gut. Eine weitere Förderung der angewandten Forschung wird empfohlen.

(2) Strömungsmechanik

Das Forschungsgebiet (32 wissenschaftliche, 9 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist im IMech in die zwei Bereiche „Strömungsturbulenz und -meßtechnik“ und „Rheologische und Mehrphasenströmungen“ mit jeweils zwei Abteilungen unterteilt.

- a) Arbeitsgebiete der Abteilung „Turbulenz und Meßtechnik“ (11 wissenschaftliche, 4 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind a) Grundlagenuntersuchungen dreidimensionaler Grenzschichtströmungen,

- b) Untersuchungen von Strömungsvorgängen im Zylinderbrennraum von Verbrennungsmotoren, c) analytische Untersuchungen zum Strahlzerfall bei Diesel-Einspritzstrahlen und d) K_E -Simulationen von Umwelt- und Raumklima-Strömungen, dabei u. a. Entwicklungen spezieller Graphiksoftware. Es handelt sich weitgehend um die Bearbeitung praktisch-industrieller Fragestellungen, die aber in ihrer Behandlung und Durchführung eine starke Grundlagenorientierung erkennen lassen. Die Qualität der Arbeiten und die Qualifikationen der Mitarbeiter sind durchweg gut. Durch die Aufnahme neuer Techniken seit Ende 1989 wird internationaler Standard weitgehend erreicht. Die experimentellen, theoretischen und numerischen Arbeiten stehen in einem engen, sich ergänzenden Zusammenhang. Die Arbeiten der Abteilung sollten daher im Bereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung fortgeführt werden.
- b) Arbeitsschwerpunkte der Abteilung „Strömungsakustik“ (6 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) sind vorwiegend Untersuchungen zur Schallentstehung, -abstrahlung und Geräuschminderung an Maschinen und technischen Geräten in Wechselwirkung mit inneren mechanischen Vorgängen. Es handelt sich um angewandte Forschungsarbeiten mit hohem Praxisbezug, in deren Zusammenhang diagnostische Methoden, z. B. zur Messung von Fluidschall, weiterentwickelt werden. Projekte richteten sich bisher auf Maschinengeräusche z. B. von Motoren und Gebläsen. Daneben werden auch grundlagenorientierte Untersuchungen der Wechselwirkungen von Strömungsfeld und Schallfeld durchgeführt. Die Qualität der Arbeiten und die Qualifikationen der Mitarbeiter sind gut. Bei der Entwicklung spezieller Versuchsmethoden und Methoden der Beeinflussung turbulenter Strömungen in bezug auf bestimmte Eigenschaften handelt es sich um eine zentrale Thematik in der Turbulenzforschung mit besonderer Bedeutung für den Lärm- bzw. Umweltschutz. Eine Fortführung der Arbeiten im Bereich der öffentlich geförderten Forschung wird empfohlen, wobei die theoretische Komponente der Arbeiten stärker berücksichtigt werden sollte.
- c) In der Abteilung „Rheologische Strömungen“ (8 wissenschaftliche, 4 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) werden mehrere Themen in Kleingruppen bearbeitet. Zwei wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigen sich im Arbeitsgebiet der Rheometrie mit Fließeigenschaften nichtnewtonscher Fluide (Viskoelastizität, nichtlineares Fließen). Besondere Aufmerksamkeit gilt Effekten der Temperatur und der Temperaturführung sowie der Kristallisation in Scherströmungen. Die Arbeiten der Gruppe in diesem aktuellen Forschungsfeld sind auch international bekannt und sollten in eine entsprechende Forschungsumgebung integriert werden. Die Mitarbeiter im Arbeitsgebiet der Rheologie beschäftigen sich mit a) der numerischen Simulation nichtnewtonscher Fluide (u. a. FEM-Programme auf Basis spezieller Materialgleichungen, Fragen der Instabilität der Numerik), b) dem Wärmetransport durch Strahlung in Strömungen und c) der Stabilität viskoelastischer Strömungen (Übergang zum Chaos). Auch

hier handelt es sich um aktuelle Arbeiten sowohl der Grundlagen- als auch angewandten Forschung. Die Mitarbeiter verfügen über einen guten Kenntnisstand. Die Abteilung ist jedoch ohne ausreichende thematische Kohärenz, die Zusammenarbeit nur gering ausgeprägt. Deshalb sollte eine weitere Förderung der Forschung mit der Maßgabe verbunden werden, die Arbeitsgebiete zu konzentrieren.

- d) Arbeitsschwerpunkt der Abteilung „Mehrphasenströmungen“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) sind Untersuchungen komplexer Staub- und Tropfenströmungen unter Einbeziehung der Phasenwechselwirkung und von Fragen der Teilchen-Wand-Wechselwirkung. Anwendungsgebiete liegen u. a. im Umweltschutz (Staubtransport) und im Motorenbau. Geplant sind Arbeiten zur Rauchgasentschwefelung und zu Turbulenzen in Dieselmotoren. Auf dem Gebiet der Teilchen-Wand-Wechselwirkung sind besonders beachtenswerte Ergebnisse erzielt worden. Die Arbeiten der Abteilung litten jedoch unter einer bislang nur unzureichenden experimentellen Ausstattung. Angesichts der Bedeutung des Forschungsfeldes in wissenschaftlich-technischer Hinsicht und besonders für den Umweltschutz sollten entsprechende FuE-Arbeiten auch in den neuen Ländern intensiv betrieben werden. Es wird empfohlen, die als qualifiziert eingeschätzten Arbeiten in einen sachgerechten Forschungszusammenhang einzugliedern.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Qualität der FuE-Arbeiten im Bereich „Strömungsmechanik“ nicht durchgehend gleich, in der Mehrzahl der Themen aber gut ist und die betreffenden Arbeiten fortgeführt werden sollten. Festgestellte Mängel sind teilweise durch unzureichende technische Einrichtungen bedingt. Zudem werden einige Forschungsthemen eher nebeneinander, d. h. ohne thematische Kohärenz, verfolgt. Daher kommt das erkennbare Leistungspotential auf diesem sehr bedeutsamen Forschungsgebiet nicht zur vollen Entfaltung. Eine weitere Förderung der Arbeiten sollte an die Bedingung geknüpft werden, daß eine Straffung der Abteilungen, insbesondere im Hinblick auf eine thematische Konzentration und Homogenisierung der Arbeitsgebiete erfolgt.

(3) Festkörpermechanik, Bruch- und Mikromechanik

Gegenstand dieses Bereichs (33 wissenschaftliche, 7 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind zum einen eher grundlagenorientierte Untersuchungen zur Festkörpermechanik, Bruch- und Mikromechanik für neue Werkstoffe und Technologien sowie zum anderen eher applikationsorientierte Forschungsarbeiten zu Fragen der Sicherheit und mechanischen Zuverlässigkeit von Anlagen, Komponenten, Bauteilen und Erzeugnissen. Der Bereich gliedert sich in zwei Abteilungen.

- a) Arbeitsschwerpunkte der Abteilung „Experimentelle Werkstofftechnik“ (11 wissenschaftliche, 3 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind
- a) experimentelle Untersuchungen mittels holografischer und Speckle-Meßtechniken für mechanisch-thermisches Verhalten neuer

Werkstoffe und Applikationen, b) Qualitätssicherung für Komponenten der Mikrosystemtechnik, c) produktionsnahe Interferometrie und Bildverarbeitung für mechanische Deformationsanalysen sowie d) ingenieurtechnische Anwendungen der Bruchmechanik. Kennzeichnend ist die Überführung von grundlagenorientierten Arbeiten in angewandte Forschungsarbeiten und Anwendungen. Die Arbeiten sind von guter, zum Teil sogar sehr guter Qualität. Sie sind thematisch ausreichend kohärent; das Zusammenwirken der qualifizierten Mitarbeiter ist positiv zu bewerten. Seit Anfang 1990 wurden enge Kontakte vor allem zu Universitäten in Westdeutschland geknüpft. Die Arbeiten der Abteilung sollten im Bereich der angewandten Forschung fortgesetzt werden.

- b) Forschungsschwerpunkte der Abteilung „Bruch- und Mikromechanik“ (22 wissenschaftliche, 4 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) sind a) theoretische Bruchkonzepte und probabilistische Bruchmechanik, b) Modelle und Methoden der Mikromechanik, c) neue Werkstoffe (Verbundwerkstoffe, Keramiken) und d) Deformations- und Spannungsanalyse (Röntgen/Elektronenmikroskopie/Laser). Applikationen richten sich auf die Bauteiloptimierung, die Anlagensicherheit, den Werkstoffeinsatz und die Verbundkonstruktion. Die Anwendungsgebiete reichen von Zuverlässigkeitsuntersuchungen für Kernkraftwerke (z. B. Belastung durch Erdbeben) bis zu Spezialsoftware für Kleinkühlgeräte. Die Qualität der vorwiegend anwendungsorientierten Forschung ist gut, in einigen Fällen sogar sehr gut. Obwohl Theorie, Numerik und Experiment weitgehend gut zusammenwirken, besitzt jedoch die Abteilung insgesamt zu wenig Kohärenz. Für eine Fortführung der Arbeiten ist eine deutliche Konzentration der Themen erforderlich. Eine Sonderstellung nimmt zudem die der Abteilung zugeordnete Arbeitsgruppe „Numerische Methoden“ (5 der insgesamt 22 wissenschaftlichen Mitarbeiter) ein. Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine Ausgliederung dieser Gruppe aus der Abteilung „Bruch- und Mikromechanik“ und eine gemeinsame Lösung mit der Arbeitsgruppe „Stochastik und Zuverlässigkeit“ des Bereichs „Dynamik/Diagnose“ an einer Hochschule.

Der Bereich „Festkörpermechanik, Bruch- und Mikromechanik“ besitzt einen Kern leistungsfähiger Mitarbeiter, die überwiegend qualifizierte FuE-Arbeiten auf aktuellen Themengebieten durchführen. Unter der Voraussetzung einer Konzentration der Arbeitsgebiete empfiehlt der Wissenschaftsrat eine weitere Förderung der angewandten Forschung.

- (4) Die Arbeitsergebnisse der Forschungsbereiche des IMech werden der wissenschaftlichen Öffentlichkeit vor allem durch Publikationen und durch zum Teil selbst durchgeführte Fachtagungen mitgeteilt. Das Institut berichtet, daß die Mitarbeiter von 1986 bis 1990 101 interne Veröffentlichungen, 1 064 externe Veröffentlichungen und 5 Monographien erstellt haben. In den letzten drei Jahren haben Mitarbeiter des Instituts an ca. 200 internationalen Tagungen teilgenommen und dort die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeit vorgestellt. Zu ca. 25 % der Tagungen er-

folgte mit der Einladung eine Kostenübernahme; im gleichen Zeitraum haben 28 wissenschaftliche Mitarbeiter Vorlesungen an Hochschulen gehalten. Daneben besteht eine Zusammenarbeit vor allem mit der Technischen Universität Chemnitz bei der Ausbildung von Studenten in Form von Praktika sowie bei der Betreuung von Promotionen und Habilitationen. Jährlich werden von Mitarbeitern des IMech ca. 15 bis 20 Erfindungen zum Patent angemeldet.

(5) Neben den Forschungsbereichen, der Leitung und Verwaltung sind weitere Arbeitsbereiche des IMech der „Wissenschaftliche Gerätebau“, die Abteilung „Rechentechnik“, die Bibliothek und die Herausgabe der Zeitschrift „ZAMM“. Arbeitsschwerpunkt der 19 Mitarbeiter im Bereich „Wissenschaftlicher Gerätebau“ ist die Entwicklung, der Bau und die Betreuung von Experimentiereinrichtungen einschließlich der Meßtechnik für die Forschungsbereiche. Die Mitarbeiter sind überwiegend sehr qualifiziert. Der Wissenschaftsrat weist darauf hin, daß eine experimentell arbeitende Mechanikforschung einer technischen Infrastruktur und Betreuung bedarf. Gleichwohl sind Aussagen zur Zukunft des Bereichs, d. h. zu seiner Fortführung, seinen eventuellen Aufgaben, seiner Größe etc. erst mit der Neustrukturierung der Forschungsbereiche möglich. Dies gilt in gleicher Weise für die Abteilung „Rechentechnik“ (4 wissenschaftliche, 5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter). Ihre Aufgabe wurde in jüngster Zeit darauf reduziert, die für die Verwaltung und den Sekretariatsbereich nötige Rechentechnik (3 Bereichsrechner und ein ca. 10 PCs umfassendes Netz) zur Verfügung zu stellen und zu betreiben.

Die Bibliothek (5 Mitarbeiter) hat einen Buchbestand von ca. 12 500 Exemplaren und ist auf die Fachgebiete des IMech ausgerichtet. Laufend werden 222 Fachzeitschriften gehalten. Seit August 1990 besteht über einen Nutzervertrag mit den Fachinformationszentren Technik und DATA STAR der Zugang zu ca. 300 Datenbanken. Es wird empfohlen, die Bibliothek fortzuführen und eine enge Zusammenarbeit mit der Bibliothek der Technischen Universität Chemnitz herzustellen.

Schließlich wird am IMech von 3 Mitarbeitern die seit 70 Jahren bestehende Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik (ZAMM) betreut. Es handelt sich um die international älteste Zeitschrift in diesem Gebiet, die in der Vergangenheit auch eine Brückenfunktion zwischen West- und Osteuropa hatte. Sie hat einen Jahresumfang von ca. 1 300 Seiten, verfügt über ein international besetztes Gutachtergremium und hat eine Auflage von 1 300 Exemplaren. Der Wissenschaftsrat erachtet die ZAMM als wichtigen Bestandteil der nationalen und internationalen Mechanikforschung und empfiehlt, die Fortführung dieser traditionsreichen und international anerkannten Fachzeitschrift sicherzustellen.

3. Zur Bedeutung und zu den weiteren Perspektiven des Instituts

Das IMech ist die einzige AdW-Einrichtung in der Mechanikforschung. Hier wurde mit dem Aufbau von mehr als 10 Laboratorien seit 1986 eine internationale Entwicklung aufgenommen und auch die Mechanikforschung in der DDR auf eine experimentelle Basis gestellt. Trotz weiter-

hin bestehender Defizite in der technischen Ausstattung wurde auf diese Weise der Anschluß der Mechanikforschung der DDR an internationale Standards ermöglicht. Kennzeichnend für das IMech ist ein überwiegend positiv zu beurteilendes Zusammenwirken von grundlagenorientierten und angewandten Arbeiten, die von qualifizierten Mitarbeitern durchgeführt werden. Einzelne Gruppen werden sogar zu den leistungsfähigsten in ihrem Fachgebiet in Deutschland gezählt. Allerdings ist die Zusammenarbeit zwischen den drei, jeweils durch unterschiedliche Bedingungen geprägten Forschungsbereichen nur wenig entwickelt, so daß von einer kohärenten Forschungseinheit nicht gesprochen werden kann. Aus diesem Grund erachtet es der Wissenschaftsrat als sachgerechter, jeweils getrennt zu den wissenschaftlichen Perspektiven der drei Forschungsbereiche Stellung zu nehmen. Anstelle einer bereichsübergreifenden Lösung, die bereits in naher Zukunft erhebliche konzeptionelle und strukturelle Änderungen erfordern würde, erscheint es zweckmäßiger, einen Weg zu verfolgen, der, ausgehend von der spezifischen Leistungsfähigkeit der drei Bereiche, Möglichkeiten zu einer zunehmenden Kooperation und eventuell zu einer späteren Integration eröffnet.

1. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die sehr qualifizierte und anerkannte Forschung der Abteilung „Mehrkörperdynamik“ an die Technische Universität Chemnitz anzugliedern. Sie dürfte eine wesentliche Verstärkung der dortigen Mechanikforschung bedeuten. Dies gilt in ähnlicher Weise für die Arbeitsgruppen „Stochastik und Zuverlässigkeit“ und „Numerische Methoden“, die auf einem Gebiet arbeiten, auf dem im internationalen Vergleichsmaßstab in Deutschland ein Defizit in der Grundlagenforschung besteht. Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine Überführung der Arbeiten dieser Gruppen an die Technische Universität Chemnitz.
2. Ausgehend vom Forschungsbereich „Dynamik/Diagnose“ des IMech regt der Wissenschaftsrat an, daß die Fraunhofer Gesellschaft (FhG) prüft, am Standort Chemnitz eine Einrichtung für Fertigungstechnik aufzubauen. Ein solches Institut würde sich gut in die Wirtschafts- und Industriestruktur des Raumes Chemnitz einpassen und könnte wichtige technologische Impulse für seine weitere Entwicklung geben. Im Bereich „Dynamik/Diagnose“ des IMech besteht ein Potential an qualifizierten und leistungsfähigen Mitarbeitern sowie an aktuellen, anwendungsbezogenen Forschungsarbeiten, die in einem Schwerpunkt „Fertigungstechnik“ der FhG fortgeführt werden könnten. Die eher grundlagenorientierte Komponente der Arbeiten könnte durch Einbeziehung des Bereichs „Diagnose mechanischer Fertigungsprozesse“ des Instituts für Automatisierung (IfA) verstärkt werden.

Aufgrund des hohen Leistungsniveaus und der ausgeprägten Grundlagenkenntnisse im Bereich „Dynamik/Diagnose“ sollte für diejenigen Arbeitsgebiete des Bereichs, die im Rahmen der Umstrukturie-

rung nicht in eine solche Lösung integriert werden, eine Angliederung an die Technische Universität Chemnitz geprüft werden.

3. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, daß die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) für fünf Jahre an der Technischen Universität Chemnitz oder einer anderen Hochschule in der ehemaligen DDR eine Forschergruppe mit ca. 20 bis 25 Wissenschaftlern im Schwerpunkt „Strömungsmechanik“ einrichtet. Diese Forschergruppe könnte in ihrer Anlage dem Modell der Max-Planck-Arbeitsgruppen folgen und der Eingliederung von erhaltenswertem Forschungspotential in den Hochschulbereich dienen. Bei der Strömungsforschung handelt es sich um ein Forschungsgebiet, das nicht nur technologisch und wirtschaftlich, sondern auch zunehmend für den Umweltschutz von großer Bedeutung ist. Es sollte auch in den neuen Ländern intensiv bearbeitet werden. Dafür ist sowohl eine breite wissenschaftliche Aus- und Weiterbildung als auch eine intensive Nachwuchsförderung erforderlich. Für die Qualität ist dabei eine enge Koppelung an innovative Forschungsvorhaben mit entscheidend. Deshalb erachtet der Wissenschaftsrat für die Strömungsforschung die Einrichtung einer Forschergruppe an der Technischen Universität Chemnitz als geeignete Maßnahme. Zugleich könnte die DLR mit einer weitgehend aus dem IMech hervorgehenden Forschergruppe ihr derzeit auf die Luft- und Raumfahrtforschung konzentriertes Arbeitsgebiet sinnvoll erweitern. Eine Betreuung der Forschergruppe könnte beispielsweise durch das DLR-Institut für experimentelle Strömungsmechanik in Göttingen erfolgen. In einer solchen Forschergruppe könnte der Kern der als qualifiziert eingeschätzten Arbeiten des Bereichs „Strömungsmechanik“ fortgeführt werden. Eine sinnvolle Ergänzung könnten dabei die Arbeitsschwerpunkte der Abteilung „Numerik“ des Bereichs „Dynamik/Diagnose“ bilden. Schließlich wird empfohlen, in die vorgeschlagene Forschergruppe die Abteilung „Strömungstechnik“ des Zentrums für wissenschaftlichen Gerätebau (ZWG) in Berlin einzubeziehen.⁵⁴⁾ Die qualifizierte, sowohl grundlagen- als auch anwendungsbezogene Forschung dieser Abteilung (12 wissenschaftliche Mitarbeiter) mit den Schwerpunkten a) Strömungen in engen Spalten/Luftlagertechnik, b) Strömungsmeßtechnik und -modellierung, hauptsächlich für turbulente Strömungen und c) Optimierung von Strömungsführungen könnte die Arbeiten des IMech sinnvoll ergänzen und zusammen mit ihnen ein gutes Potential für eine leistungsfähige Forschungseinheit in der Strömungsmechanik bilden.

Sollte sich die vorgeschlagene Lösung nicht realisieren lassen, empfiehlt der Wissenschaftsrat zu prüfen, ob die leistungsfähigen Arbeitsschwerpunkte des Bereichs „Strömungsmechanik“ des IMech unmit-

⁵⁴⁾ Vgl. Wissenschaftsrat: Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR auf dem Gebiet der Physik. Köln 1992. Kapitel II. 3.

telbar an die Technische Universität Chemnitz angegliedert werden können.

4. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die im Kern sehr qualifizierte und aktuelle angewandte Forschung des Bereichs „Festkörpermechanik, Bruch- und Mikromechanik“ in einer Fraunhofer-Einrichtung für Mikromechanik in Chemnitz als Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik in Freiburg fortzuführen. Die in der ursprünglichen Planung der Fraunhofer-Gesellschaft vorgesehene Personalkapazität von 15 Mitarbeitern wird als sachgerecht angesehen.

Aufgrund der beschriebenen Qualität auch im Grundlagenbereich sollte für die als leistungsfähig eingeschätzten Arbeitsschwerpunkte, für die die vorgeschlagene Fortführung im Rahmen der FhG nicht verwirklicht werden kann, ebenfalls eine Integration in die Technische Universität Chemnitz geprüft werden.

Insgesamt sollte bei der Fortführung der Mechanikforschung in Chemnitz eine möglichst enge Zusammenarbeit der Arbeitsrichtungen angestrebt werden. Für die erforderliche Grundausstattung der vorgeschlagenen Einrichtungen werden in den nächsten Jahren jeweils erhebliche Mittel aufgewendet werden müssen.

II. 4. Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik (IMath), Berlin

1. Entstehung und Entwicklung

Das Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik (IMath) ist 1981 ebenso wie das Institut für Mechanik durch Ausgliederung aus dem Zentralinstitut für Mathematik und Mechanik entstanden.⁵⁵⁾

Das Institut gliedert sich in Bereiche der sogenannten Reinen Mathematik und der Angewandten Mathematik. Gegenwärtig werden folgende mathematische Forschungsgebiete bearbeitet:

- Algebraische Geometrie und Zahlentheorie, Geometrie, Operatortheorie und Mathematische Physik,
- Analysis, Numerische Mathematik,
- Diskrete Mathematik, Algebra, Mathematische Logik,
- Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik.

Das IMath beschäftigt insgesamt 199 Mitarbeiter.⁵⁶⁾ In den wissenschaftlichen Bereichen arbeiten 157 wissenschaftliche und 6 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Von den Wissenschaftlern sind 95 promoviert und 22 habilitiert. 17 Wissenschaftler haben eine Professur. Das durchschnittliche Alter der wissenschaftlichen Mitarbeiter beträgt ca. 40 Jahre.

Das IMath ist wie alle AdW-Einrichtungen bislang haushaltsfinanziert und erhält für die Personal- und Sachmittel eine staatliche Vorfinanzierung für das jeweilige Jahr. Einnahmen (1989 ca. 10,1 Mio M) mußten in der Vergangenheit an den Staatshaushalt abgeführt werden. Die Gesamtausgaben betragen 1989 ca. 18,2 Millionen M (23 % Personalkosten, 75 % Sachkosten, darunter 10,3 Millionen M für Rechenleistungen Dritter, 2 % Investitionen).⁵⁷⁾

Die Leitung des Instituts erfolgt durch einen Direktor und zwei auch wissenschaftlich tätige Professoren des Instituts. Seit 1990 gibt es einen gewählten Wissenschaftlichen Rat.

2. Aufgaben- und Arbeitsbereiche

Das IMath gliedert sich in vier Forschungsbereiche:

- (1) Reine Mathematik,
- (2) Analysis und Numerische Mathematik,

⁵⁵⁾ Die Verleihung des Namens durch die Leitung der Akademie der Wissenschaften erfolgte 1985.

⁵⁶⁾ Stand: 20.11.1990; beziehen sich Informationen auf einen anderen Zeitpunkt, so wird im folgenden darauf hingewiesen.

⁵⁷⁾ Ohne Investitionen für die Finanzierung von „Importrechnern“ (1. Halbjahr 1990: 1,9 Mio M).

- (3) Diskrete Mathematik,
- (4) Stochastik.
- (1) Reine Mathematik

In vier Forschungsgruppen (31 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter)⁵⁸⁾ wird vorwiegend Grundlagenforschung in mathematischen Teildisziplinen betrieben. Schwerpunkte sind: arithmetische algebraische Geometrie und algebraische Zahlentheorie, Spektralgeometrie, niederdimensionale Topologie und dynamische Systeme, partielle Differentialgleichungen und Analysis auf Mannigfaltigkeiten mit Singularitäten, komplexe Analysis, Operatoralgebren, Spektral- und Störungstheorie und Mathematische Physik.

- a) Die Gruppe „Algebraische Geometrie und Zahlentheorie“ (8 wissenschaftliche Mitarbeiter) bearbeitet die Themen a) Darstellungen von Galoisgruppen und linearen Gruppen über lokalen Körpern im Zusammenhang mit den Langlands-Vermutungen, b) Geometrie und Arithmetik von Quotientenmannigfaltigkeiten, insbesondere Picard-scher Flächen, c) Klassenkörpertheorie und Galoistheorie für mehrdimensionale Körper, Verallgemeinerung des Satzes von Riemann-Roch, K-Theorie und Homotopietheorie mit Anwendungen auf die algebraische Geometrie, rationale Punkte auf algebraische Mannigfaltigkeiten und d) ganzzahlige euklidische Gitter und binäre Codes. Bei diesen Themen handelt es sich durchweg um aktuelle, international beachtete Themen der algebraischen Geometrie und Zahlentheorie. Sie werden von den Wissenschaftlern auf hohem Niveau und international anerkannt bearbeitet; einzelne Arbeiten dürfen sogar zu den international besten Forschungen gerechnet werden. Verbindungen bestehen u. a. zum Steklov-Institut in Leningrad, zum Institute of Advanced Studies (IAS) Princeton, zum Max-Planck-Institut für Mathematik Bonn und zum Sonderforschungsbereich „Diskrete Strukturen in der Mathematik“ Bielefeld. Es handelt sich um eine sehr leistungsfähige Forschungsgruppe, deren Arbeit an einer Hochschule fortgesetzt werden sollte.
- b) Die Forschungsgruppe „Geometrie“ (9 wissenschaftliche Mitarbeiter) besteht aus den drei nur lose miteinander verbundenen Arbeitsgruppen a) Spektralgeometrie, b) Niederdimensionale Topologie und c) Dynamik. Beim Thema „Spektralgeometrie“ geht es um die Verbindung zwischen analytischen Invarianten, die durch Differentialoperatoren oder natürliche dynamische Systeme definiert sind, und geometrisch-topologischen Invarianten auf gewissen Riemannschen Mannigfaltigkeiten. Hierbei gibt es Beziehungen mit der Zahlentheorie (automorphe Formen) und der hyperbolischen Dynamik (Anosov-Systeme). Im zweiten Themenkreis werden Zusammenhän-

⁵⁸⁾ Bei den nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern handelt es sich um den Forschungsbereichen zentral zugeordnete Sekretärinnen. Im folgenden werden bei den Abteilungen daher nur die Angaben zur Zahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter ausgewiesen.

ge zwischen niederdimensionaler Topologie auf der einen Seite und den komplexen Mannigfaltigkeiten mit ihren Singularitäten auf der anderen behandelt. Ziel ist die Klassifikation von Mannigfaltigkeiten und deren Untermannigfaltigkeiten bis zur Dimension 4. Die Arbeitsgruppe „Dynamik“ bearbeitet die Geometrie und Topologie von charakteristischen invarianten Mengen rekurrenter Punkte (Bismengen) bei Diffeomorphismen von Mannigfaltigkeiten, wobei insbesondere Einbettungsfragen und fraktale Dimensionen Beachtung finden. Die Arbeiten zur Spektralgeometrie und zur niederdimensionalen Topologie sind auch im internationalen Vergleich als hervorragend einzuschätzen, was sich beispielsweise auch in Einladungen zu Arbeitsaufenthalten am Massachusetts Institute of Technology (MIT) und am IAS ausdrückt. Die Arbeitsgruppe „Dynamik“ liefert Arbeiten, die im nationalen Vergleich von hoher Qualität sind, den internationalen Standard der anderen Gebiete aber nicht ganz erreichen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die aktuellen Forschungsarbeiten aller drei Gruppen fortzuführen, vorzugsweise an einer Hochschule.

- c) In der Forschungsgruppe „Partielle Differentialgleichungen und komplexe Analysis“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) bearbeiten zwei Untergruppen je ein Teilgebiet. Die erste Gruppe befaßt sich mit dem Gebiet der Analysis (Pseudo-Differentialoperatoren) auf Mannigfaltigkeiten mit Singularitäten (z.B. Kanten, Ecken, nicht-kompakte Ausgänge). Ergebnisse dieser Forschungen wurden auch in international renommierten Zeitschriften veröffentlicht. Die zweite Gruppe behandelt das Thema der Funktionentheorie mehrerer Veränderlicher. Dabei geht es u. a. um die Lösungsstruktur von verallgemeinerten Cauchy-Riemann-Differentialgleichungen. Auch diese Arbeiten haben international Beachtung gefunden. Die Arbeiten der Forschungsgruppe insbesondere zur Analysis auf Mannigfaltigkeiten mit Singularitäten sind von sehr guter Qualität und sollten an einer Hochschule fortgeführt werden.
- d) Die Forschungsgruppe „Operatortheorie und Mathematische Physik“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) arbeitet auf den Gebieten „Operatoralgebraische Funktionalanalysis“ und „Spektral- und Störungstheorie“ in ihrer Verzahnung mit der Mathematischen Physik, besonders der Quantenfeldtheorie. Schwerpunkte liegen in a) der Untersuchung operator-algebraischer Strukturen quantenfeldtheoretischer Modelle, b) der Spektral- und Streutheorie für Schrödingeroperatoren mit singulären Störungen (auch mit stochastischen Methoden) sowie für Operatoren auf Kreinräumen und c) im Forschungsgebiet „Supergeometrie“ in der Beschreibung von klassischen Konfigurationsräumen von Quantenfeldtheorien mit Fermionen mit Hilfe von Supermannigfaltigkeiten. Dabei handelt es sich überwiegend um aktuelle und zentrale Fragestellungen, z. B. der Mathematischen Physik. Die Arbeiten sind in ihrer Mehrzahl von sehr guter Qualität und im engeren Fachkreis international bekannt. Sie sollten an einer Hochschule fortgeführt werden.

Der Forschungsbereich „Reine Mathematik“ des Karl-Weierstraß-Instituts ist zusammenfassend somit durch eine beachtliche Zahl hervorragend qualifizierter Wissenschaftler geprägt, deren Forschungsergebnisse auch im internationalen Vergleich überwiegend von sehr guter und zum Teil sogar herausragender Qualität sind. Sie bilden den Kern der weithin leistungsfähigen Forschungs- und Arbeitsgruppen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, diesen Bereich der mathematischen Grundlagenforschung in den Hochschulbereich einzugliedern.

(2) Analysis und Numerische Mathematik

Dieser Forschungsbereich (69 wissenschaftliche, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) ist durch Arbeiten auf dem Gebiet der nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen bestimmt, wobei die analytisch-numerischen Forschungsarbeiten mit angewandten Fragestellungen verknüpft werden. Der Schwerpunkt der angewandten Forschung lag in den letzten Jahren vornehmlich in der numerischen Simulation physikalischer Vorgänge in der Mikroelektronik, Chemie, Optik, Hydromechanik und im Elektromagnetismus. Der Bereich ist in 8 Forschungsgruppen gegliedert.

- a) In der Forschungsgruppe „Integralgleichungen“ (9 wissenschaftliche Mitarbeiter) werden in zwei Untergruppen Integral- und Pseudodifferentialgleichungen behandelt. Die erste Arbeitsgruppe bearbeitet hauptsächlich verschiedene Klassen eindimensionaler Integralgleichungen mit nichtkompakten Operatoren und Pseudodifferentialgleichungen sowie Approximationsmethoden zu ihrer Lösung. Anwendungsgebiete sind Randwertaufgaben aus der Mechanik, der Mathematischen Physik und den Ingenieurwissenschaften. Die drei Mitarbeiter sind sehr qualifiziert, ihre Arbeiten haben internationales Ansehen. Dies belegen auch die internationalen Publikationen und Kooperationspartner. Die Forschungen sollten fortgeführt werden. Eine zweite Arbeitsgruppe beschäftigt sich zum einen mit Fredholmischen und Volterraschen Integralgleichungen und Quadraturverfahren zu deren Lösung sowie mit der Modellierung und Simulation sorptionskinetischer Prozesse. Hierbei handelt es sich im wesentlichen um industrienaher Auftragsforschung, bei der Integralgleichungen angewandt, nicht aber innovative Entwicklungen erzielt werden. Diese Arbeiten sollten ausgegliedert werden.
- b) Grundlage der Arbeit der Forschungsgruppe „Hydromechanik“ (4 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist eine seit 1986 bestehende vertragliche Bindung mit dem Institut für Wasserwirtschaft in Berlin. In diesem Rahmen wurde ein Programmsystem zur numerischen Modellierung von Strömung und Stofftransport in Oberflächengewässern entwickelt. Wesentliche vertiefende Forschungen zu zugehörigen mathematisch-theoretischen Fragestellungen sind jedoch nur unzureichend erfolgt. Die Forschungsgruppe sollte daher in der bestehenden Form nicht fortgeführt werden. Es wird empfohlen zu

prüfen, ob die Arbeiten in das weitere Tätigkeitsfeld des Instituts für Wasserwirtschaft eingegliedert werden sollten.

- c) Die Forschungsgruppe „Nichtlineare Differentialgleichungen“ (12 wissenschaftliche Mitarbeiter) beschäftigt sich mit der funktional-analytischen und numerischen Untersuchung nichtlinearer partieller Differentialgleichungen. Während früher vorwiegend Anwendungen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik, der Plasmaphysik sowie der Physikalischen Chemie und Polymerchemie bearbeitet wurden, hat sich die Forschungsgruppe seit Mitte der 80er Jahre mathematischen Problemen der Mikroelektronik zugewandt. Dem entsprechen die gegenwärtigen Schwerpunkte a) Qualitative Untersuchungen zu Reaktions-Diffusionsgleichungen, b) Analysis und Numerik des Ladungstransports in Halbleitern und c) Analysis und Numerik von Technologieprozessen in der Mikroelektronik. Es werden analytische Untersuchungen asymptotischer Eigenschaften der Lösungen von Bilanz- und Transportgleichungen für das nichtlineare optische Verhalten organischer Moleküle in angeregten Zuständen durchgeführt und die rechnergerechte Aufbereitung der Ergebnisse bis zur Konzipierung und Implementierung eines Expertensystems vorgenommen. Das u. a. entwickelte Programmsystem TOSCA zur numerischen Lösung der Grundgleichungen für den Ladungstransport in Halbleiterbauelementen im räumlich zweidimensionalen Fall (bei dem für die Diskretisierung der Gleichungen die Methode der finiten Elemente benutzt wurde) wird z. B. im Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München, verwendet. Es handelt sich durchweg um hochqualifizierte Forschung, die auch im internationalen Vergleich hohes und zum Teil sogar herausragendes Niveau besitzt und entsprechende Anerkennung findet. Die Forschungsgruppe ist in Deutschland ohne Beispiel und nimmt innerhalb des Bereichs die Funktion eines Kristallisationskerns ein. Die Arbeiten sollten auf jeden Fall fortgesetzt werden.
- d) Die Forschungsgruppe „Numerische Methoden 1“ (14 wissenschaftliche Mitarbeiter) beschäftigt sich mit der numerischen Lösung von Algebro-Differentialgleichungen und partiellen Differentialgleichungen, vorrangig im Rahmen von Praxisprojekten. Ebenfalls werden Arbeiten zur angewandten Informatik durchgeführt. Im Schwerpunkt der numerischen Lösung von Algebro-Differentialgleichungen wurde in den letzten Jahren aufbauend auf einem ebenfalls in der Forschungsgruppe entwickelten Simulator (ANNET) ein Netzwerksimulator (MAGNUS) entwickelt und in die Industrie überführt. Für den Speicherentwurf wurden nach eigenen Angaben Schaltungen mit bis zu 30 000 Transistoren erfolgreich simuliert. Die wesentlichen Strukturebenen im Programmsystem enthalten Verfahren zur Auflösung hochdimensionaler linearer Gleichungssysteme mit dünnbesiedelten Matrizen. Es ist vorgesehen, diese Verfahren für Parallelrechenntechnik weiterzuentwickeln. Im Gebiet der numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen besteht zum einen ein Schwerpunkt in der Erarbeitung von numerischen Verfahren und

eines Programms (MEDEA) zur Lösung der Ladungsträgertransportgleichungen im 3D-Fall sowie zum anderen in der Modellierung und Berechnung von Lichtbögen in Hochleistungsschaltern. Die Arbeit ist von sehr guter Qualität, die Verfahren zur graphischen Darstellung sind innovativ. Für einen Großteil der Ergebnisse bestand in der Vergangenheit Publikationsverbot. Die Arbeit der Forschungsgruppe wurde zudem durch eine ungenügende technische Ausstattung behindert. Auch führte der starke Druck, Auftragsforschung durchzuführen, zu einer relativ inhomogenen Zusammensetzung. Die Forschungsgruppe besitzt jedoch ein sehr gutes Know-how, für das im Kern auch in der Zukunft ein Bedarf im Bereich der anwendungsorientierten Forschung besteht.

- e) Schwerpunkt der Forschungsgruppe „Numerische Methoden 2“ (14 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die numerische Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen sowie die Entwicklung numerischer Standardsoftware. Die Arbeiten sind durch die in der Vergangenheit bestehende Auflage geprägt, mehr als 75 % Auftragsforschung zu betreiben. Dies führte auch zu einer starken Unterteilung in Teilarbeitsgruppen. Dabei werden in einem ersten Schwerpunkt folgende Gebiete/Projekte bearbeitet: a) Parameteridentifizierung in speziellen Anwendungen, besonders der Spektroskopie, b) mathematische Modellierung und numerische Simulation von Magnetfeldern und magnetischer Speicherung, c) grundlagenorientierte Untersuchungen zu Randelement-Methoden und d) Gittererzeugung. Die Qualität dieser Arbeiten ist wie auch die Qualifikation der daran beteiligten Mitarbeiter überwiegend gut, bei einigen Projekten stehen jedoch mehr Entwicklungs- und Serviceaufgaben und weniger Forschungsarbeiten im Vordergrund. Insgesamt können diese Arbeiten daher in der bestehenden Form nicht fortgeführt werden. Vielmehr ist eine deutliche Konzentration der Themengebiete erforderlich. Zum Zeitpunkt des Besuchs der Arbeitsgruppe hatte der Forschungsbereich begonnen, in diese Richtung gehende Vorstellungen zu entwickeln.

In einem zweiten Schwerpunkt der Forschungsgruppe wurde das Programmpaket NUMATH für Verfahren der numerischen Mathematik entwickelt. Dieses im Auftrag von Robotron entwickelte und ca. tausendmal verkaufte Programmpaket ist von seiner Aufgabenstellung, seinem Umfang und den Zielvorstellungen mit den international bekannten „Bibliotheken“ IMSL und NAG vergleichbar. Das Programm ist hierarchisch und modular aufgebaut; die untere Ebene ermöglicht eine leichte Anpassung an verschiedene Rechnertypen (auch mit paralleler Architektur). Es handelt sich um sehr qualifizierte Arbeiten und Mitarbeiter. Die unmittelbare Pflege und Weiterentwicklung eines am Markt befindlichen Softwareprodukts sollte jedoch nicht im Rahmen öffentlich geförderter Forschung erfolgen. Weiterhin gefördert werden sollten jedoch Arbeiten zur parallelen Numerik für Algorithmen der linearen Algebra und Anfangswertaufgaben auf Parallelarchitekturen.

- f) In der Gruppe „Gewöhnliche Differentialgleichungen“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) wird Grundlagenforschung auf dem Gebiet der qualitativen Theorie parameterabhängiger Evolutionsgleichungen und angewandte Forschung im Rahmen von Mikroelektronikprojekten (Netzwerkanalyse und Prozeßsimulation) durchgeführt. Schwerpunkte liegen a) in qualitativen Untersuchungen von Systemen gewöhnlicher Differentialgleichungen und Algebra-Differentialgleichungen, b) in qualitativen Untersuchungen von Reaktions-Diffusions-Gleichungen zur Modellierung biochemischer Prozesse sowie c) bei Algorithmen zur numerischen Lösung von Anfangswertproblemen großer Algebra-Differentialgleichungssysteme. Die Forschungsarbeiten sind von sehr guter Qualität. Insbesondere die Ergebnisse über Integralmannigfaltigkeiten und singular gestörte Systeme sowie zur Hopfbifurkation und zur Indexreduktion bei Algebra-Differentialgleichungen haben international Interesse gefunden. Die Forschungsarbeiten sollten daher fortgeführt werden können.
- g) Schwerpunkte der Forschungsgruppe „Numerische Methoden 3“ (6 wissenschaftliche Mitarbeiter) liegen in Arbeiten zur interaktiven Lösung der Ladungsträgertransportgleichungen für Halbleiter (van Roosbroeck-System). Es handelt sich um hochgradig nichtlineare Probleme, die zum Teil singular gestört sind, innere Grenzschichten aufweisen und bei entsprechenden Randbedingungen konvektiv dominant werden. Forschungsergebnis ist u.a. ein Programmsystem zur Lösung des van Roosbroeck-Systems für achsenparallele Probleme im 3D-Fall und Potentialprobleme mit bis zu 500 000 Unbekannten. Die Arbeiten der Gruppe sind insgesamt als sehr gut einzuschätzen, die vorwiegend relativ jungen Mitarbeiter sind qualifiziert. Theoretische und praktische Fragestellungen ergänzen sich. Während das Wissensgebiet der Physik in der Gruppe gut besetzt ist, fehlt jedoch die erforderliche Breite im Numerikbereich. Die Arbeiten der Forschungsgruppe sollten daher im Rahmen einer Anbindung an entsprechende Arbeitsgruppen fortgesetzt werden.
- h) In der Forschungsgruppe „Komplexitätstheorie und Konvergenzstrukturen“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) werden zwei eher theoretische Schwerpunkte bearbeitet. Die Arbeiten zur Komplexitätstheorie numerischer Prozesse sind von hoher fachlicher Qualität. Eine Reihe von Beiträgen in renommierten Zeitschriften unterstreicht die fachliche Qualifikation der Mitarbeiter. Die Resultate der Arbeitsgruppe stehen jedoch in keinem Zusammenhang zu numerischen Anwendungen im IMath. Die Arbeiten sollten daher ausgegliedert und eventuell an einer Hochschule weitergeführt werden. Die Arbeiten zu Konvergenzstrukturen sind ebenfalls qualifiziert, gehören aber eher der Topologie und Algebra zu (Limesräume, Kategorien theoretische Überlegungen). Eine Fortführung der Arbeiten käme nur an einer Hochschule in Frage.

Zusammenfassend weist auch der Forschungsbereich „Analysis und Numerische Mathematik“ des Karl-Weierstraß-Instituts eine beachtliche

Zahl sehr qualifizierter Forschungsarbeiten im Bereich Angewandte Mathematik auf, die zum Teil auch nach internationalen Maßstäben von hervorragender Qualität sind. Dies gilt insbesondere für die Forschungsgruppe „Nichtlineare Differentialgleichungen“, die zugleich das Zentrum des gesamten Forschungsbereichs bildet. Entsprechend den Einzelbewertungen ist jedoch eine thematische Straffung und Neuordnung erforderlich. In diese Richtung weisen auch konzeptionelle Überlegungen des Forschungsbereichs zur zukünftigen wissenschaftlichen Arbeit.

(3) Diskrete Mathematik

Dieser Forschungsbereich (32 wissenschaftliche Mitarbeiter, 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter) wurde 1983 mit dem Ziel gegründet, diejenigen Teilgebiete der Diskreten Mathematik und der Informatik zusammenzuführen, die sich mit algorithmischen und kombinatorischen Problemen befassen. Der Bereich ist in vier Forschungsgruppen gegliedert.

- a) In der Forschungsgruppe „Kombinatorik und Berechnungstheorie“ (7 wissenschaftliche Mitarbeiter) liegt der Schwerpunkt in der Grundlagenforschung zur Komplexität von Berechnungsproblemen, wobei strukturmathematische Gesichtspunkte im Vordergrund stehen. Die Qualität der Arbeiten und die Qualifikation der Mitarbeiter sind überwiegend als gut bis sehr gut einzustufen. Ein eigenes Profil hat die Forschungsgruppe, indem sie die strukturmathematische Komponente in die Komplexitätsforschung einbringt und so ein Gebiet, das anderswo der Informatik zugeordnet ist, überzeugend als mathematische Disziplin betreibt. Nicht alle Teilprojekte sind jedoch von gleich guter Qualität; auch ist die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Teilprojekten nicht immer genügend entwickelt. Behindert wurde die wissenschaftliche Arbeit in der Vergangenheit durch die Auflage, auch Industrieprojekte durchzuführen, die mit den theoretischen Arbeiten der Gruppe sehr wenig gemeinsam hatten. Die beabsichtigte Forschungsthematik „Komplexität und Struktur“ ist jedoch aktuell. Aufgrund ihres Grundlagencharakters sollten diese Arbeiten an einer Hochschule durchgeführt werden.
- b) Die Abteilung „Angewandte Diskrete Mathematik und Informatik“ (14 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist 1989 durch Zusammenlegung zweier Forschungsgruppen entstanden, deren Aufgaben und Arbeiten durch Auftragsforschung im Gebiet Schaltkreisentwurf bestimmt waren. Eines ihrer größeren Projekte war die Entwicklung und Pflege der Schaltkreisentwurfssprache NBS, die den Standard in der ehemaligen DDR auf diesem Gebiet bildete. Ein zweites größeres Projekt war die Entwicklung und Implementierung von verschiedenen Algorithmen für Aufgaben im VLSI-Design, insbesondere die Programmierung von Verfahren des „Floor-Planing“, des globalen und lokalen Verdrahtens sowie der Zellplatzierung. Diese Arbeiten haben unter den neuen Randbedingungen weitgehend ihre Grundlage verloren. Bei der Lösung der Projektaufgaben entstanden zwar auch Beiträge zu verschiedenen Problemen der Komplexitätstheorie, zu gra-

phentheoretischen und geometrischen Problemen (z.B. polynomiale Lösbarkeit) und zu Fragen der Clusteranalyse. Die Abteilung ist jedoch insgesamt dadurch geprägt, daß wesentliche Teilarbeiten dem Bereich der Entwicklungsarbeiten zuzuordnen sind. Den Mitarbeitern wurde weitgehend keine Möglichkeit zur wissenschaftlichen Weiterqualifikation gegeben. Eine Fortführung kann daher nicht empfohlen werden. Die Mehrzahl der Mitarbeiter dürfte im Bereich der Wirtschaft eine angemessene Beschäftigung finden können; einzelne Mitarbeiter erscheinen auch qualifiziert, eine Tätigkeit an einer Hochschule oder einer anderen Forschungseinrichtung aufzunehmen.

- c) Die Forschungsgruppe „Algebra und Logik“ (8 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist in vier Teilbereiche untergliedert: a) Modelltheorie (Stabilitätstheorie der Gruppen), b) Gruppentheorie, c) Allgemeine Algebra und d) Algebraische Logik. Die Gebiete überschreitende Arbeiten fanden in der Vergangenheit nicht statt. Obwohl die Gruppe eindeutig dem Bereich der Grundlagenforschung zuzuordnen ist, wurden einzelne Mitarbeiter verpflichtet, bis zu 50 % Entwicklungsarbeit für Industrieprojekte zu leisten. Während die Arbeitsrichtung der Teilgruppe „Algebraische Logik“ nicht dem aktuellen Forschungsstand entspricht, ist die Qualität in den anderen drei Gruppen als gut bis sehr gut zu bezeichnen. Die Mitarbeiter sind überwiegend sehr qualifiziert, einzelne Wissenschaftler haben trotz Reisebeschränkungen auch international Anerkennung gefunden. Die qualifizierten Arbeiten der betreffenden drei Teilgruppen sollten an einer Hochschule fortgeführt werden, wobei die Forschungsgruppe nicht notwendig als Ganzes erhalten bleiben muß.
- d) Arbeitsgebiet der Forschungsgruppe „Algebraische und Kombinatorische Methoden“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die theoretische Informatik mit den Schwerpunkten a) untere Schranken der Bereichskomplexität für explizit gegebene Funktionen, b) Entwurf und Analyse von Algorithmen und c) rekursiver VLSI-Schaltkreisentwurf. Die Qualität der eher grundlagenorientierten Arbeiten ist gut, die Mitarbeiter sind qualifiziert. Nach dem Weggang des Leiters zum IIR⁵⁹⁾ fehlt der Gruppe jedoch der innovative Kern. Eine Perspektive bietet sich in der vorgesehenen Zusammenarbeit mit der Gruppe „Komplexität und Berechnungstheorie“ im Themengebiet „Komplexität und Struktur“. Für diese grundlagenorientierten Forschungsarbeiten sollte eine Eingliederung in eine Hochschule geprüft werden.

Der Forschungsbereich „Diskrete Mathematik“ ist sehr heterogen, sowohl im Hinblick auf die Art der Arbeiten als auch im Hinblick auf ihre wissenschaftliche Qualität. Ein wesentlicher Grund dafür liegt in dem hohen Anteil an Industrieforschung, den der Bereich in der Vergangenheit durchführen mußte. Diese Arbeiten haben den Bereich in einer Wei-

59) Vgl. Kapitel II. 1.1.

se geprägt, daß eine Fortführung nicht empfohlen werden kann. Insbesondere die eher grundlagenorientierten Forschungsarbeiten sind jedoch von sehr guter Qualität und haben zum Teil auch international bereits Anerkennung gefunden. Der Wissenschaftsrat empfiehlt eine Eingliederung dieser Arbeiten in den Hochschulbereich.

(4) Stochastik

Der Bereich (25 wissenschaftliche, 1 nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter) wurde Anfang der 80er Jahre gebildet. Nach und nach wurde der Forschungsschwerpunkt von der Wahrscheinlichkeitstheorie in Richtung auf Fragen der stochastischen Analysis und wechselwirkender Teilchensysteme verlagert. In der Statistik rückte die asymptotische Theorie in den Mittelpunkt. Außerdem wurden algorithmische Fragen und Softwareaufgaben in die Arbeit einbezogen. Der Bereich ist in vier Forschungsgruppen gegliedert.

- a) Schwerpunkte der Forschungsgruppe „Statistik“ (11 wissenschaftliche Mitarbeiter) sind a) Schätz- und Testverfahren in parametrischen Modellen, b) nichtparametrische Modelle und asymptotische Eigenschaften nichtparametrischer Verfahren und c) multivariate Ausreißeridentifikation und Trendanalysen. Von hoher wissenschaftlicher Qualität sind die ersten beiden Schwerpunkte der mathematischen Statistik, deren Forschungsergebnisse durch Veröffentlichungen in führenden statistischen Zeitschriften und durch vielfältige internationale Kontakte Anerkennung gefunden haben. Für diesen Bereich der Grundlagenforschung empfiehlt der Wissenschaftsrat die Fortführung durch Eingliederung in eine Hochschule. Für die nichtparametrischen Verfahren käme aufgrund der inhaltlichen Verbindungen zur Approximationstheorie auch eine gemeinsame Lösung mit den Gruppen „Stochastische Analysis“ und „Nichtlineare Differentialgleichungen“ in Frage. Der Schwerpunkt der multivariaten Verfahren ist dazu im Unterschied durch entwicklungsorientierte Auftragsforschung bestimmt. Eine Fortführung kann nur in einem anwendungsorientierten Zusammenhang empfohlen werden.
- b) Die Forschungsgruppe „Stochastische Systeme“ (3 wissenschaftliche Mitarbeiter) leistet mathematische Grundlagenarbeit auf den Grenzgebieten zwischen Wahrscheinlichkeitstheorie, statistischer Mechanik und partiellen Differentialgleichungen. Arbeitsschwerpunkte sind die Ableitung makroskopischer Bewegungsgleichungen aus der mikroskopischen Dynamik interagierender Teilchensysteme, die Theorie der großen Abweichungen und die Evolution verteilter Systeme in zufälligen Medien. Die Forschungsarbeiten sind von herausragender Qualität und prägen die internationale Entwicklung auf diesen Gebieten mit. Dies wird durch entsprechende Einladungen und Kooperationspartner eindrucksvoll bestätigt. Die Arbeiten sollten daher unbedingt fortgeführt werden. Dabei sollten die methodischen Querverbindungen und Arbeitskontakte zur Forschungsgruppe „Stochastische Analysis“ desselben Bereichs sowie zur eben-

falls hervorragenden Forschungsgruppe „Nichtlineare Differentialgleichungen“ des Bereichs „Analysis und Numerische Mathematik“ berücksichtigt werden.

- c) Theoretische Schwerpunkte der Forschungsgruppe „Statistik-Software“ (5 wissenschaftliche Mitarbeiter) sind vor allem a) die Stabilisierung multivariater Verfahren, b) Stabilitätsuntersuchungen zur Clusteranalyse und c) Modellierung und Algorithmisierung eines stabilen Regressionsalgorithmus. Die umfangreichen anwendungsorientierten Arbeiten richten sich auf die Umsetzung neuer statistischer Verfahren in Rechnerprogramme, die den jeweils speziellen Bedingungen der Nutzer bzw. Auftraggeber angepaßt werden. Dazu kommen Beratungstätigkeiten in diesem Sektor. Obwohl die Arbeiten eine gute Qualität besitzen, ist zu erwarten, daß angesichts der nunmehr freien Verfügbarkeit weltweit verbreiteter statistischer Standardsoftware, wie z. B. SPSS und SAS, es nur noch wenig Interesse für die von der Gruppe entwickelten Statistikprogramme geben wird. Zudem ist mit dem Weggang des Leiters der Gruppe im Mai 1990 die theoretisch-mathematische Komponente, die künftig im Vordergrund stehen müßte, deutlich geschwächt. Aus diesen Gründen kann eine Fortführung nicht empfohlen werden. Die Mitarbeiter besitzen jedoch die Erfahrungen und Kenntnisse für eine weitere Tätigkeit im Bereich der Softwareindustrie; einzelne Mitarbeiter besitzen die erforderlichen Qualifikationen, um an einer Hochschule oder einer anderen Forschungseinrichtung tätig sein zu können.
- d) Schwerpunkt der Forschungsgruppe „Stochastische Analysis“ (6 wissenschaftliche Mitarbeiter) ist die Numerik stochastischer Differentialgleichungen. Auf diesem sehr aktuellen Forschungsgebiet hat die Gruppe aufgrund eigener Grundlagenarbeit zur stochastischen Taylor-Formel international beachtete Ergebnisse erzielt. Daneben wurden neuartige Verfeinerungen der van Roosbroeckschen Halbleitergleichungen entwickelt, die auf der Einbeziehung stochastischer Interaktionsprozesse in die Modellierung des Ladungstransports beruhen. Insgesamt handelt es sich um anwendungsorientierte Grundlagenforschung auf sehr hohem mathematischem Niveau und mit wachsender internationaler Resonanz. Im deutschsprachigen Raum spielt die Forschungsgruppe durch ihr methodisches Know-how und ihr mathematisch sehr fundiertes Vorgehen eine führende Rolle in der stochastischen Numerik. Die Forschung sollte daher fortgeführt werden. Aufgrund der Arbeitsbeziehungen mit den Forschungsgruppen „Stochastische Analysis“ und „Nichtlineare Differentialgleichungen“ sollte eine gemeinsame Lösung gesucht werden.

Die theoretisch orientierten Arbeiten des Forschungsbereichs auf den Gebieten der Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematischen Statistik sind von hohem Niveau und sollten unbedingt fortgeführt werden. Unter den Arbeiten zur Statistik gibt es dagegen einen großen Anteil ausschließlich anwenderbezogener Entwicklungsarbeiten. In Ergänzung mit einer offensichtlich fehlenden mathematisch-konzeptionellen Kom-

ponente würde insbesondere der an Bedeutung zunehmende Bereich der Statistik-Software eine wünschenswerte Ergänzung des Bereichs „Analysis und Numerische Mathematik“ darstellen.

(5) Entsprechend der beschriebenen Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten im Karl-Weierstraß-Institut wurden viele Arbeitsergebnisse auch in international renommierten Fachzeitschriften veröffentlicht und auf internationalen, z. T. selbst organisierten Fachtagungen vorgestellt. Dies belegt die dem Wissenschaftsrat vorgelegte Liste der Publikationen, Vorträge und Vorlesungen. Die eher anwendungsorientierten Arbeiten und Ergebnisse, besonders der Mikroelektronik, waren jedoch in einem weiten Umfang mit einem Publikationsverbot belegt.

Seit 1948 wird am IMath und den ihm vorhergehenden Instituten die von Erhard Schmidt gegründete Fachzeitschrift „Mathematische Nachrichten“ herausgegeben. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um das Fortbestehen dieser international anerkannten Zeitschrift sicherzustellen.

(6) Neben den Forschungsbereichen, der Leitung und der Verwaltung gibt es im IMath die der Infrastruktur zuzurechnenden Arbeitsbereiche „Rechenzentrum“ und „Bibliothek“.

Bis Ende 1987 bestand im IMath ein Forschungsbereich „Rechenzentrum“. Dieser wurde unter Erweiterung seines Einzugs- und Aufgabebereichs als Rechenzentrum der AdW (RZA) verselbständigt. Am IMath verblieb eine Abteilung „Rechentechnik“ (7 Mitarbeiter). Die Ausstattung basiert auf 3 Micro Vax 3500, die mittels DEC-Net zu einem „Cluster“ verbunden sind. Eingebunden sind ca. 10 PCs und 20 Terminalarbeitsplätze. Weiterhin verfügt das IMath über ca. 40 separat betriebene PCs verschiedener Leistungsklassen. Über eine Standleitung besteht eine Verbindung zum Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse. Für Ende 1990 war die Inbetriebnahme einer „Unix-Workstation“ vorgesehen.

Die Bibliothek des IMath ist Teil der Abteilung „Information, Dokumentation, Edition und Bibliothekswesen“ mit insgesamt 6 wissenschaftlichen und 7 nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern und umfaßt als Sammelgebiete neben fast allen mathematischen Teilgebieten in beschränktem Umfang auch die mathematischen Grundlagen der „Computer-Science“ sowie Buchliteratur aus Anwendungsgebieten entsprechend dem Forschungsprofil des Instituts. Der Bestand beläuft sich zur Zeit auf 435 laufende Zeitschriften, 28 000 Monographien und 16 000 Veröffentlichungen bzw. Reports. Eine Automatisierung der Bibliotheksverwaltung und Bibliotheksnutzung ist vorgesehen, konnte jedoch noch nicht realisiert werden. Von besonderer Bedeutung ist die Bibliothek durch die von ihr 1979 angeregte Gründung des „Fachnetzes Mathematik“, in dem auf freiwilliger Basis ca. 20 Bibliotheken (vorwiegend Bibliotheken von mathematischen Fachbereichen) in der ehemaligen DDR zusammenarbeiten. Koordinierende Bibliothek des Fachnetzes ist die Bibliothek des IMath. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, alle erforderlichen

Maßnahmen zu ergreifen, um eine der Bedeutung der Bibliothek gerecht werdende Fortführung zu gewährleisten. Eine Anbindung an das DFG-Sondersammelgebiet Mathematik sollte geprüft werden. Eine enge Koppelung an eine der drei Berliner Universitätsbibliotheken sollte angestrebt werden.

3. Zur Bedeutung und zu den weiteren Perspektiven des Instituts

Das IMath leistet auch nach internationalen Maßstäben eine überwiegend sehr gute wissenschaftliche Arbeit, mit einem beachtlichen Anteil an hervorragender Forschung sowohl in der Reinen Mathematik als auch in der Angewandten Mathematik. Die meisten Mitarbeiter sind für ihre Arbeiten gut qualifiziert; einige Wissenschaftler finden international beachtliche Anerkennung. Im Hinblick auf die weiteren Perspektiven sind deshalb nur jene, relativ wenigen Arbeitsgruppen problematisch, die in der Vergangenheit zu Lasten ihrer Forschungstätigkeit einen hohen Anteil an Entwicklungsarbeiten leisten mußten.

Gleichwohl vermag der Wissenschaftsrat keine zwingenden Gründe zu erkennen, die für eine gemeinsame Fortführung aller Forschungsbereiche sprechen. Vielmehr sind die Querverbindungen im IMath eher lose und von einer Art, wie sie häufig auch zwischen Arbeitsgruppen unterschiedlicher Einrichtungen bestehen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher eine z. T. getrennte Fortführung der Abteilungen des IMath, die den jeweiligen Besonderheiten des Forschungsfeldes und der bisherigen Forschungsarbeit besser Rechnung tragen kann als eine übergreifende Lösung.

1. Der Wissenschaftsrat regt an, daß die Max-Planck-Gesellschaft prüft, den Kernbereich der hochqualifizierten und zum Teil auch international führenden Forschung des Bereichs „Reine Mathematik“ des IMath in Form von Arbeitsgruppen an der Humboldt-Universität zu Berlin oder einer anderen Universität fortzuführen.

Die Einrichtung solcher Arbeitsgruppen wäre zum einen ein der wissenschaftlichen Qualität angemessener Weg, um die in dem betreffenden Forschungsbereich vertretenen Arbeitsrichtungen „Algebraische Geometrie und Zahlentheorie“, „Geometrie“, „Partielle Differentialgleichungen und Komplexe Analysis“ und „Operatortheorie und Mathematische Physik“ in den Hochschulbereich einzugliedern. Dort könnten sie die mathematische Grundlagenforschung weiter verstärken. Ein weiterer Vorteil wäre, daß mit der Einrichtung der vorgeschlagenen Max-Planck-Arbeitsgruppen ein wichtiger Beitrag zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses auf hohem Niveau geleistet werden könnte. Die Gruppen sollten die bestehenden Kooperationen mit Osteuropa weiter pflegen.

2. Zur weiteren Stärkung des Hochschulbereichs sollten die sehr qualifizierten grundlagenorientierten Forschungsarbeiten der Gruppe „Algebra und Logik“ zur Modelltheorie und Allgemeinen Algebra in eine Universität des Raumes Berlin/Brandenburg eingegliedert wer-

den. Dies gilt ebenfalls für die beabsichtigte Forschungsthematik „Komplexität und Struktur“, die von Mitarbeitern aus den Forschungsgruppen „Kombinatorik und Berechnungstheorie“ und „Algebraische und Kombinatorische Methoden“ des Bereichs „Diskrete Mathematik“ des IMath bearbeitet werden soll und für die ein entsprechend gut qualifiziertes Potential an Wissenschaftlern vorhanden ist. Für diejenigen grundlagenorientierten Arbeiten der Gruppe „Statistik“, die nicht in das vorgeschlagene Institut für angewandte Analysis und Stochastik eingegliedert werden, wird ebenfalls eine Überführung in den Hochschulbereich des Raumes Berlin/Brandenburg empfohlen. Für die Arbeiten der Gruppe „Komplexitätstheorie und Konvergenzstrukturen“ sollte geprüft werden, ob sie für eine Angliederung an eine Hochschule in Betracht kommen.

3. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, im Raum Berlin/Brandenburg ein Institut für Angewandte Analysis und Stochastik einzurichten und auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung („Blaue Liste“) zu fördern.

In dieser Einrichtung sollten weite Teile der Forschung der Bereiche „Analysis und Numerische Mathematik“ und „Stochastik“ des IMath fortgeführt werden.

Anders als im Forschungsbereich „Reine Mathematik“, hält der Wissenschaftsrat diese Forschungsarbeiten zur Angewandten Mathematik auch in einer außeruniversitären Einrichtung der angestrebten Art für wichtig. Der hauptsächliche Grund ist, daß diese Arbeiten wesentlich stärker projektorientiert sind und mehr und mehr zu einer wichtigen Grundlage für die Entwicklung von Hochtechnologien werden bzw. bereits geworden sind. Dies bedeutet, daß sowohl technologisch als auch wirtschaftlich wichtige Bereiche maßgeblich von Arbeiten, beispielsweise von der angewandten Modellierung bis hin zur Entwicklung von Algorithmen und numerischen Simulationen mitbestimmt werden. Um dieser Bedeutung und dem damit verbundenen gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesse gerecht werden zu können, empfiehlt der Wissenschaftsrat eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung, in der die notwendigen Kapazitäten zusammengeführt werden, um das Forschungsgebiet der Angewandten Mathematik in der erforderlichen Tiefe und Intensität bearbeiten zu können.

Es darf erwartet werden, daß ein solches Institut zu einem wichtigen Faktor für den technologisch und wissenschaftspolitisch wünschenswerten Ausbau der Angewandten Mathematik in Deutschland wird. Vergleichbare Einrichtungen gibt es bereits im westlichen Ausland, so z. B. Teile des Institut National des Recherches en Information et en Automatique (INRIA) in Frankreich und das Institute for Mathematics and Application (IMA) in Minneapolis (USA).

Das IMath bildet mit den als herausragend bewerteten Arbeitsgruppen im Bereich der Angewandten Mathematik eine gute Ausgangsposition für die empfohlene Einrichtung, da es sich zu einem in Deutschland und darüber hinaus anerkannten Institut entwickelt hat, in dem in großer Breite und Tiefe wissenschaftlich hochwertige Ergebnisse erzielt wurden. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher, daß – unter Berücksichtigung der detaillierten Stellungnahmen zu den einzelnen Abteilungen – aus folgenden Forschungsgruppen des IMath der Kernbereich des Instituts für Angewandte Analysis und Stochastik gebildet wird:

- Integralgleichungen,
- Nichtlineare Differentialgleichungen,
- Numerische Methoden (Zusammenfassung der Gruppen Numerische Methoden 1, 2 und 3),
- Gewöhnliche Differentialgleichungen,
- Stochastische Systeme,
- Stochastische Analysis.

Darüber hinaus ist eine Ergänzung dieser Forschungsschwerpunkte um einen Bereich der Statistik wünschenswert. In Betracht kommen hierfür auch Wissenschaftler aus dem als sehr gut eingeschätzten Arbeitsgebiet der nichtparametrischen Statistik des IMath.

Der Wissenschaftsrat hält eine Größe des Instituts von mindestens 50 Wissenschaftlern für angemessen. Davon sollten etwa zwei Drittel auf die Bereiche Angewandte Analysis und Numerische Mathematik entfallen. Darüber hinaus sind die personellen und technischen Voraussetzungen für eine Infrastruktur zu schaffen, die einer vorwiegend angewandt arbeitenden Einrichtung angemessen sind.

Das Konrad-Zuse-Zentrum in Berlin ist als ein Institut der Informationstechnik und der zugehörigen Dienstleistungen gegründet worden. Es gibt Berührungspunkte, bei denen eine Zusammenarbeit angestrebt werden sollte. Ob mittel- oder längerfristig auch eine engere organisatorische Verbindung zweckmäßig ist, könnte gegebenenfalls geprüft werden.

Entsprechend den allgemeinen Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Fortführung und Neugestaltung von AdW-Einrichtungen, empfiehlt der Wissenschaftsrat die Einrichtung eines Gründungskomitees, das die erforderlichen konzeptionellen und personellen Entscheidungen vorbereitet. Dies gilt insbesondere für die Bestellung eines Leiters für das Institut. Auf eine enge Bindung des Instituts an den Hochschulbereich sollte besonderer Wert gelegt werden.

4. Die Forschungsgruppen „Hydromechanik“ und „Angewandte Diskrete Mathematik und Informatik“ des IMath sollten entsprechend

den ausführlichen Stellungnahmen nicht innerhalb der bisher vorgeschlagenen Lösungen fortgeführt werden. Die Mitarbeiter der Bereiche sind jedoch überwiegend qualifiziert. Einige könnten weiterhin eine wissenschaftliche Tätigkeit ausüben.

III. Zusammenfassende Betrachtung

Die Begutachtung der Sektion „Mathematik/Informatik“ der ehemaligen AdW der DDR zeigt, daß sich die zugehörigen Arbeiten in den Forschungsgebieten Informatik, Automatisierung und Mechanik in den für sie typischen Merkmalen und Zielrichtungen von den Forschungsarbeiten zur Mathematik unterscheiden.

Bedingt durch den internationalen und für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung mitentscheidenden Wettbewerb in den Forschungsgebieten Informatik, Automatisierung und Mechanik sowie des Embargos für Hochtechnologien gegenüber den Ländern des RGW sind die AdW-Einrichtungen IIR, IfA, ZKI-Berlin, ZKI-Dresden und IMech sehr stark durch Arbeiten der angewandten Forschung bestimmt, wobei ein vergleichsweise hoher Anteil an Industriaufträgen mit Entwicklungscharakter durchgeführt wurde. Dabei haben die Versuche der ehemaligen DDR, Entwicklungen im westlichen Ausland produktorientiert nachzuvollziehen, zu einer relativ diskontinuierlichen Entwicklung von Forschungsrichtungen, zu einem Defizit in der Grundlagenforschung und zu einer starken Zersplitterung von Arbeitszusammenhängen geführt. Diese Merkmale haben die vorliegenden Empfehlungen zum IIR, IfA, ZKI-Berlin, ZKI-Dresden und IMech stark bestimmt und sind letztlich die Ursache, daß keines der begutachteten Institute in der bestehenden Form zur Fortführung empfohlen wird. An ihrer Stelle werden neue Arbeitszusammenhänge vorgeschlagen, in denen die als qualitativ gut erachteten Forschungsarbeiten fortgeführt werden können:

1. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, besonders qualifizierte und der Grundlagenforschung zuzurechnende Arbeiten in den Hochschulbereich einzugliedern und hierfür für eine Übergangszeit spezielle Förderungsinstrumente zu entwickeln. Dies gilt beispielsweise für den Kern der Forschungsbereiche „Künstliche Intelligenz“ und „Kognitionspsychologie“ des ZKI-Berlin sowie der Abteilung „Mehrkörperdynamik“ des IMech.

Insgesamt ist zu erwarten, daß die Neugestaltung der außeruniversitären Forschung zu einem leistungsfähigen und auch international wettbewerbsfähigen System, wichtige Impulse auch für die erforderlichen Maßnahmen zur Umgestaltung der betreffenden Fächer an den Hochschulen der ehemaligen DDR gibt.

2. Aufgrund der überwiegend anwendungsorientiert betriebenen Forschung, dem hohen Anteil an Industriekooperationen und -projekten und eines sich abzeichnenden Bedarfs für diese Arbeiten am FuE-Markt wird für eine große Zahl von FuE-Gebieten eine Fortführung im Rahmen der Fraunhofer-Gesellschaft empfohlen. Der Wissenschaftsrat schlägt vor:
 - die Einrichtung eines Fraunhofer-Instituts für informationstechnische Systeme, Werkzeuge und Methoden mit einem Schwerpunkt im Anwendungsfeld Umwelttechnik. In diesem Institut sollten

entsprechende Forschungsarbeiten aus dem IIR, dem IfA und dem ZKI-Berlin fortgeführt werden;

- die Fortführung von Forschungsarbeiten aus dem IfA und dem ZKI-Berlin vor allem zur Robotersystemtechnik und Bildverarbeitung in das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik;
- die Fortführung von Arbeiten aus dem Bereich „Schaltssysteme/Systementwurf“ des ZKI-Dresden in einer Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen;
- die Fortführung von Arbeiten aus dem Bereich „Diskrete Steuerungen“ des ZKI-Dresden in einer Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme;
- die Fortführung von Arbeiten aus dem Bereich „Regelungstechnik“ des ZKI-Dresden in einer Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Informations- und Datenverarbeitung;
- die Fortführung von Arbeiten aus dem Bereich „Dynamik/Diagnose“ des IMech und dem Bereich „Diagnose mechanischer Fertigungsprozesse“ des IfA in einer neu zu errichtenden Fraunhofer-Einrichtung für Fertigungstechnik;
- die Fortführung von Arbeiten aus dem Bereich „Festkörpermechanik, Bruch- und Mikromechanik“ des IMech in einer Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik;
- die Einrichtung einer Fraunhofer-Arbeitsgruppe „Computergraphik und Visualisierungstechnik“ in Rostock als Außenstelle der Darmstädter Arbeitsgruppe „Graphische Datenverarbeitung“.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt, nach einer Übergangszeit und Konsolidierungsphase zu prüfen, inwieweit erfolgreiche Außenstellen in eigenständige Institute der Fraunhofer-Gesellschaft überführt werden können.

3. Der Anteil an Forschungsschwerpunkten, die dem typischen Aufgabenspektrum von Großforschungseinrichtungen zuzuordnen sind, ist wesentlich geringer. Der Wissenschaftsrat empfiehlt:
 - die Einrichtung einer Forschergruppe der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrttechnik (DLR) an der Technischen Universität Chemnitz oder einer anderen Hochschule in der ehemaligen DDR, in der Forschungsarbeiten des Bereichs „Strömungsmechanik“ des IMech zusammen mit Arbeiten des Forschungsschwerpunkts „Strömungstechnik“ des Zentrums für Wissenschaftlichen Gerätebau (ZWG) fortgeführt werden könnten;
 - die Prüfung, ob die sehr qualifizierten Forschungsarbeiten der Abteilung „Echtzeitssoftware“ des IfA in das Tätigkeitsgebiet der DLR integriert werden können;

- die Einrichtung von Forschergruppen der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) in Berlin, in denen Arbeiten zur Rechnerarchitektur und Rechnerkommunikation des IIR und des ZKI-Berlin fortgeführt werden könnten.

Für einen größeren Teil an Arbeiten und Arbeitsgruppen der genannten Institute kann aufgrund ihrer überwiegenden Entwicklungs- und Dienstleistungsaufgaben eine Fortführung im Bereich der öffentlich geförderten Forschung nicht empfohlen werden.

Das Forschungsgebiet Mathematik ist von den beeinträchtigenden Rahmenbedingungen in der ehemaligen DDR weniger betroffen gewesen. Das IMath arbeitet überwiegend in der Grundlagenforschung bzw. anwendungsorientierten Grundlagenforschung, mit den beschriebenen hochqualifizierten Forschungsergebnissen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher für das IMath im wesentlichen:

- die Überführung weiter Teile des Bereichs „Reine Mathematik“ in Form von Max-Planck-Arbeitsgruppen an die Humboldt-Universität oder eine andere Universität;
- die Eingliederung von Forschungsarbeiten des Bereichs „Diskrete Mathematik“ und anderer Forschungsgruppen in den Hochschulbereich;
- die Überführung weiter Teile der zwei Bereiche „Analysis und Numerische Mathematik“ und „Stochastik“ des IMath in ein neu zu gründendes Institut für Angewandte Analysis und Stochastik im Rahmen der „Blauen Liste“.

Insgesamt muß für die Umsetzung der Empfehlungen ein Potential von ca. 570 Stellen, davon 400 für wissenschaftliche Mitarbeiter, veranschlagt werden, die sich in etwa wie folgt auf die einzelnen Träger verteilen müßten:

- Hochschulen: 80 Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter;
- Großforschungseinrichtungen: 55 Stellen,
davon 40 für wissenschaftliche Mitarbeiter;
- Fraunhofer-Gesellschaft: 320 Stellen,
davon 195 für wissenschaftliche Mitarbeiter;
- Forschungseinrichtung der „Blauen Liste“: 80 Stellen,
davon 50 für wissenschaftliche Mitarbeiter;
- Max-Planck-Gesellschaft: 20 Stellen
für wissenschaftliche Mitarbeiter;
- Bundeseinrichtungen: 15 Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter.

Der Wissenschaftsrat appelliert an Bund, Länder, Hochschulen, Wissenschaftsorganisationen und Institute, sich mit Nachdruck um eine rasche Konkretisierung und Umsetzung der vorliegenden Empfehlungen zu bemühen.

Anhang:

Verzeichnis der von den Einrichtungen vorgelegten Unterlagen

Institut für Informatik und Rechentechnik (IIR)

- Überblick zum Institut
- Antwortenkatalog des IIR zu Fragen des Wissenschaftsrates
- Ergebnisberichte zu Arbeiten der letzten fünf Jahre
- Detaillierte Beschreibungen von Projekten innerhalb der vorgesehenen neuen Arbeitsrichtungen
- Vollständige Liste der Veröffentlichungen und Patente im Zeitraum 1986–1990
- Mappe mit ausgewählten Veröffentlichungen im Original

Institut für Automatisierung (IfA)

- Antwortenkatalog des IfA zu den Fragen des Wissenschaftsrates, einschließlich Anlagen, Stand 22. 8. 1990
- Konzeption zur weiteren Arbeit des Instituts für Automatisierung, Stand 30. 8. 1990
- Tätigkeitsbericht des IfA für den Zeitraum Juli 1988 bis Juli 1990
- Publikationsliste Juli 1988 bis Juli 1990
- Übersicht zu neuen Entwicklungen, zur Struktur und den Arbeitsbereichen des IfA, Stand 10. 12. 1990

Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse – Institutsteil Berlin, (ZKI-Berlin):

- Kurzübersicht und Bemerkungen zum ZKI (Teil A)
- Beantwortung der Fragen an die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der DDR (Teil B)
- Weitere Unterlagen über das ZKI (Teil C)
- Übersicht zum aktuellen Stand der Forschungsbereiche bzw. Institute des ZKI, Stand 18. 10. 1990

Institutsteil Dresden, (ZKI-Dresden):

- Informationsmaterial für die Arbeitsgruppe des Wissenschaftsrates, Teil D: Beantwortung der Fragen für den Institutsteil Dresden
- Ergebnis- und Tätigkeitsberichte der einzelnen Bereiche
- Liste der Veröffentlichungen der Mitarbeiter ab 1986

- Ausgewählte Veröffentlichungen der Mitarbeiter
- Übersicht zum aktuellen Stand der Forschungsbereiche und der Struktur des Instituts (19. 11. 1990)

Institut für Mechanik (IMech), Chemnitz:

- Gesamtdarstellung des Instituts (Teil A)
- Einzeldarstellung der wissenschaftlichen Abteilungen und Bereiche des Instituts (Teil B)
- Übersicht zu neueren Entwicklungen, Stand 20. 11. 1990

Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik (IMath), Berlin:

- Beantwortung der Fragen an die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der DDR, einschließlich Anlagen
- Selbstdarstellung des Karl-Weierstraß-Instituts für Mathematik sowie seiner Bereiche und Abteilungen
- Übersicht zum Stand und zur Konzeption der einzelnen Bereiche, Stand 20. 11. 1990