

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 Linienvbildverarbeitung 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 Prototyplösungen. 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 wissenschaftsgestütztes 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 Spezifikationssprache 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 Unterhaltungselektronikindustrie 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 Psychophysikologie“ (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 Schaltkreisentwurfzentrums 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 Thermofluidynamik 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 Grundausrüstung 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 produktionsvorgelegter 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 eingegliedert 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 Industrieverträgen 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 -rechenntechnik 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-Phasen-Gase). 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 prozeßschrittthaltender 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-Schaltkreislwurf. 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 „Schaltsysteme/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.