



**Stellungnahme zum
Institut für innovative Mikroelektronik (IHP)
Frankfurt / Oder**

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	2
1. Beurteilung und Empfehlungen	2
2. Zur Stellungnahme des IHP.....	5
3. Förderempfehlung	5

Anlage A: Darstellung

Anlage B: Bewertungsbericht

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

Vorbemerkung

Der Senat der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz – Leibniz-Gemeinschaft – evaluiert in Abständen von höchstens sieben Jahren die Forschungseinrichtungen und Einrichtungen mit Servicefunktion für die Forschung, die auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“¹ von Bund und Ländern gemeinsam gefördert werden. Diese Einrichtungen haben sich in der Leibniz-Gemeinschaft zusammengeschlossen. Die wissenschaftspolitischen Stellungnahmen des Senats werden vom Senatsausschuss Evaluierung vorbereitet, der für die Begutachtung der Einrichtungen Bewertungsgruppen mit unabhängigen Sachverständigen² einsetzt. Die Stellungnahme des Senats sowie eine Stellungnahme der zuständigen Fachressorts des Sitzlandes und des Bundes bilden in der Regel die Grundlage, auf der der Ausschuss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) überprüft, ob die Einrichtung die Fördervoraussetzungen weiterhin erfüllt.

Auf der Grundlage der vom Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) eingereichten Unterlagen wurde eine Darstellung der Einrichtung erstellt, die mit dem Institut sowie den zuständigen Ressorts des Sitzlandes und des Bundes abgestimmt wurde (Anlage A). Die vom Senatsausschuss Evaluierung eingesetzte Bewertungsgruppe hat das IHP am 29./30. November 2007 besucht und daraufhin einen Bewertungsbericht erstellt (Anlage B). Auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts und der vom IHP eingereichten Stellungnahme zum Bewertungsbericht (Anlage C) erarbeitete der Senatsausschuss den Entwurf einer Senatsstellungnahme. Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft hat die Stellungnahme am 09. Juli 2008 erörtert und verabschiedet. Er dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe für ihre Arbeit.

1. Beurteilung und Empfehlungen

Der Senat schließt sich der Beurteilung und den Empfehlungen der Bewertungsgruppe an.

Das Institut für innovative Mikroelektronik, Frankfurt / Oder, betreibt Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu siliziumbasierten Halbleiterbauelementen für die Breitbandkommunikation und die drahtlose Kommunikation. Die **wissenschaftlichen Leistungen** sind sehr gut, in einigen Bereichen exzellent. Insbesondere mit seinen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu den siliziumbasierten *Heterojunction Bipolar Transistor* (HBT)-Bauelementen ist das Institut gegenwärtig national und international führend. Die Basis des wissenschaftlichen Erfolges des IHP bildet ein am Institut verwendeter vertikaler Forschungsansatz, welcher von grundlagenorientierten Fragestellungen der Materialforschung bis hin zur Erstellung von Bauelementprototypen im eigenen Reinraum reicht. Die Leistungsfähigkeit des IHP zeigt sich in der sehr guten bis exzellenten Qualität der Publikationen, in entsprechenden Beiträgen auf den weltweit führenden Fachkonferenzen sowie in der erreichten Steigerung der Drittmittelquote seit der Beendigung des „*Communicant*“-Projekts und der damit verbundenen Neupositionierung des Instituts.

¹ Ausführungsvereinbarung zur Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung (AV-FE) / zum Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern über die Errichtung einer Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK-Abkommen)

² Status- und Funktionsbezeichnungen, die in diesem Dokument in der männlichen oder weiblichen Sprachform verwendet werden, schließen die jeweils andere Sprachform ein.

Seit seiner Neupositionierung im Jahr 2003 hat sich das IHP ausgezeichnet entwickelt und besitzt im Hinblick auf die am Institut vertretenen Arbeitsgebiete im nationalen Umfeld eine einzigartige Stellung. Dem Institut ist es gelungen, sich als nationales sowie zunehmend auch als europäisches und internationales Kompetenzzentrum für Silizium-Germanium-Technologien zu etablieren. Die **Empfehlungen des Wissenschaftsrates aus dem Jahr 2000** wurden, sofern sie nach der Neupositionierung weiterhin Gültigkeit besaßen, bis auf sehr wenige Ausnahmen erfolgreich umgesetzt. Die bisher nicht umgesetzte Empfehlung zur verstärkten Einwerbung von Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist weiterhin gültig.

Mit seinen Arbeiten schließt das Institut eine Lücke in der angewandten Halbleiterforschung in Deutschland und übt eine wichtige Brückenfunktion zwischen den nationalen Hochschuleinrichtungen und der Industrie aus. Entsprechend intensiv und erfolgreich ist die **Zusammenarbeit** mit zahlreichen Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen. Für die Zukunft besitzt das IHP das Potenzial, sich zu einem europäischen Forschungs- und Innovationszentrum für die drahtlose Kommunikationstechnologie zu entwickeln.

Neben seinen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erbringt das IHP für öffentliche und industrielle Partner in angemessenem Umfang **wissenschaftliche Dienstleistungen**, deren Attraktivität sich in einer steigenden Nachfrage dokumentiert.

Das IHP engagiert sich in sehr guter Weise im Bereich von Lehre und **Nachwuchsförderung**. Die institutsinterne Nachwuchsförderung sowie die berufliche Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter besitzen am Institut einen hohen Stellenwert.

Die **Leitung** des Instituts erfüllt ihre Aufgaben sehr gut, ihre Leistung bei der erfolgreich abgeschlossenen Neupositionierung des IHP ist beachtenswert. Des Weiteren sind die hohe Motivation der Mitarbeiter sowie die sehr gute Arbeitsatmosphäre am Institut hervorzuheben. Die Verwaltung ist außerordentlich leistungsfähig. Der Wissenschaftliche Beirat begleitet das Institut in exzellenter Weise.

Das IHP verfügt über eine hervorragende **Infrastruktur**. Die apparative Ausstattung des Instituts ist im Vergleich zu anderen nationalen Forschungseinrichtungen führend und mit der Qualität von industriellen Anlagen vergleichbar. Personal-, Sach- und Investitionsmittel sind angemessen.

Für die Arbeit der nächsten Jahre werden folgende **Anregungen, Hinweise und Empfehlungen** gegeben:

1. Angesichts der überzeugenden Leistungen sollte das IHP seine mittel- bis langfristige Forschungsstrategie ambitionierter formulieren. Dabei sollte das Institut auch eine mögliche rückläufige Nachfrage nach den gegenwärtig am IHP erforschten Technologien berücksichtigen.
2. Das IHP sollte eine stärkere Verbindung seiner grundlagenorientierten Arbeiten im Bereich der Materialwissenschaften mit den Forschungsarbeiten der übrigen Institutsabteilungen anstreben. Hierzu bedarf es insbesondere einer verbesserten Ausstattung und Einbindung des „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ in das Arbeitsprogramm des IHP. Daneben ist die Gründung weiterer „*Joint Labs*“ mit universitären Partnern anzustreben. Durch eine derartige Stärkung der Grundlagenforschung sollte das Institut gut in der Lage sein, künftig auch DFG-Drittmittel einzuwerben.

3. Das IHP sollte seine gegenwärtig geringe Expertise im wichtigen Bereich des Hochfrequenz-*Packaging* und der Antennentechnik durch einen entsprechenden Ausbau seiner nationalen Forschungsk Kooperationen verbessern. Auch auf europäischer und internationaler Ebene sollte das IHP seine Kooperationen weiter ausbauen und stärker als bisher eine Leitfunktion in den relevanten Forschungsnetzwerken anstreben.
4. Die Zahl der Industriekooperationen des IHP sollte weiter erhöht und die Drittmitteleinnahmen von Industriepartnern sollten noch weiter diversifiziert werden. Das IHP sollte hierbei auch prüfen, ob die Serviceerträge durch eine Erhöhung der von Auftraggebern aus der Industrie geforderten Vergütung weiter gesteigert werden können. Daneben wird dem IHP empfohlen, eine übergreifende Strategie für seine Marketingaktivitäten zu formulieren.
5. Das IHP wird ermutigt, weiterhin Ausgründungen zu befördern.
6. Bei seiner künftigen thematischen Ausrichtung sollte das IHP die Solartechnik nicht als neuen Arbeitsschwerpunkt aufnehmen, sondern sich höchstens mit geringen zusätzlichen Aktivitäten an entsprechenden lokalen und regionalen Projekten beteiligen.
7. Aufgrund des erfolgreich gesteigerten Drittmittelaufkommens in den letzten Jahren sowie der geforderten weiteren Steigerung dieser Mittel in den nächsten Jahren sollte das Verwaltungspersonal um eine Position zur zukünftigen Drittmittelverwaltung erweitert werden.
8. Die gegenwärtigen Forschungsleistungen des IHP basieren unter anderem auf einer beachtlichen Zusatzförderung durch Fördermittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Obwohl diese Zusatzförderung aller Voraussicht nach bis zum Jahr 2013 gesichert ist, sollten die Zuwendungsgeber und das IHP rechtzeitig Vorsorge treffen, um diese eventuellen Kürzungen auszugleichen.
9. Das IHP sollte die Möglichkeit der Einführung eines Systems zur Leistungsbezogenen Mittelvergabe prüfen.
10. Bei der anstehenden Neuwahl der Mehrheit der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats im Jahr 2008 sollte auf eine ausreichende Kontinuität der zukünftigen Beiratsarbeit geachtet werden, indem die Amtszeiten der Mitglieder entzerrt werden.
11. Das IHP sollte zur Verbesserung der Chancengleichheit eine längerfristige Strategie zur Erhöhung des Anteils an Mitarbeiterinnen in allen Arbeitsbereichen formulieren. Dabei ist insbesondere eine Erhöhung des Anteils an Wissenschaftlerinnen im Leitungsbereich anzustreben.

Zusammenfassend hält der Senat der Leibniz-Gemeinschaft fest, dass das IHP eine international ausgewiesene Forschungseinrichtung ist, die ohne Einschränkung die Anforderungen erfüllt, die an Einrichtungen von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse zu stellen sind. Die gegenwärtigen Leistungen des IHP können insbesondere aufgrund der dafür benötigten hochwertigen Geräteausstattung sowie der damit verbundenen finanziellen und personellen Ressourcen nicht an einer deutschen Hochschule erbracht werden. Eine Eingliederung des IHP in eine Hochschule wird daher nicht empfohlen.

2. Zur Stellungnahme des IHP

Das IHP hat zum Bewertungsbericht Stellung genommen (Anlage C).

Der Senat begrüßt es, dass das IHP die Anregungen und Empfehlungen aus dem Bewertungsbericht positiv aufnimmt. Sehr erfreulich ist es, dass in der ersten Jahreshälfte 2008 zwei gemeinsame, auf Dauer angelegte Berufungen auf Professuren (W3-Positionen) abgeschlossen werden sollen und eine weitere gemeinsame Berufung vom Institut im Jahr 2008 erwartet wird.

3. Förderempfehlung

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfiehlt Bund und Ländern, das IHP als Forschungseinrichtung auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“ weiter zu fördern.

Anlage A: Darstellung

Institut für innovative Mikroelektronik (IHP)¹ Frankfurt / Oder

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	A-2
1. Entwicklung und Förderung.....	A-3
2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte und fachliches Umfeld.....	A-3
3. Struktur und Organisation.....	A-9
4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal	A-11
5. Nachwuchsförderung und Kooperation	A-14
6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz	A-16
7. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung	A-19
Anhang	
Organigramm	A-24
Einnahmen und Ausgaben	A-25
Drittmittel	A-26
Beschäftigungspositionen nach Mittelherkunft	A-28
Beschäftigungspositionen nach Organisationseinheiten	A-29
Beschäftigungsverhältnisse.....	A-30
Veröffentlichungen	A-31
Patente, übrige Schutzrechte, Lizenzen.....	A-33
Liste der eingereichten Unterlagen	A-34

¹ Diese Darstellung wurde mit der Einrichtung sowie mit den zuständigen Ressorts des Sitzlandes und des Bundes abgestimmt.

Abkürzungsverzeichnis

BiCMOS	Kombination der bipolaren Technologie und der CMOS-Technologie
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CMOS	<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>
BTU Cottbus	Brandenburgische Technische Universität Cottbus
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn
DRAM	<i>Dynamic Random Access Memories</i>
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EU	Europäische Union
Gbps	Gigabit pro Sekunde
HBT	<i>Heterojunction Bipolar Transistor</i>
IHP	Institut für innovative Mikroelektronik, Frankfurt / Oder
IP	<i>Intellectual Property</i>
KLR	Kosten-Leistungsrechnung
MAC	<i>Media-Access-Control</i>
MIM	<i>Metal-Insulator Metal</i>
MPW	<i>Multi Project Wafer</i>
MWFK-BB	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg
npn	negativ-positiv-negativ (Dotierungsart von Halbleitern)
pnp	positiv-negativ-positiv (Dotierungsart von Halbleitern)
Si	Silizium
SiGe:C	Silizium-Germanium Kohlenstoff (Material in der Halbleitertechnologie)
TFH Wildau	Technische Fachhochschule Wildau
TU Berlin	Technische Universität Berlin
TV-L	Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst der Länder
TVöD	Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik, Frankfurt / Main
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i>
WR	Wissenschaftsrat, Köln

1. Entwicklung und Förderung

Das Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) wurde ursprünglich im Jahr 1983 als Institut für Halbleiterphysik der Akademie der Wissenschaften der DDR gegründet. Seit dem Jahr 1992 besitzt die Einrichtung die Rechtsform einer gemeinnützigen Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) mit Sitz in Frankfurt / Oder. Das Institut betreibt Grundlagenforschung und angewandte Forschung auf dem Gebiet der Mikroelektronik und hat sich auf die Entwicklung von siliziumbasierten Halbleiterlösungen für die drahtlose und Breitbandkommunikation konzentriert.

Seit 1992 wird das IHP als Forschungseinrichtung auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“² von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Die fachliche Zuständigkeit auf Seiten des Sitzlandes Brandenburg liegt beim Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK-BB), auf Seiten des Bundes beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Das IHP wurde vom Wissenschaftsrat (WR) zuletzt im Jahr 2000 evaluiert. Auf der Grundlage der Stellungnahme des Wissenschaftsrates sowie einer gemeinsamen Stellungnahme des MWFK-BB und des BMBF stellte der Ausschuss Forschungsförderung der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) auf seiner Sitzung am 8. Mai 2001 fest, dass das IHP die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder weiterhin erfüllt.

2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte und fachliches Umfeld

Das IHP erforscht und entwickelt siliziumbasierte Systeme, Höchsthfrequenz-Schaltungen und -Technologien für die drahtlose und Breitbandkommunikation. Die Kernkompetenzen des Instituts liegen dabei im Design von Systemen für die drahtlose Kommunikation und von analogen Hochfrequenzschaltungen sowie in den Bereichen der technologieorientierten Materialforschung und der Prozesstechnologie. Bei seinen Forschungsarbeiten verbindet das IHP Grundlagenforschung mit angewandter Forschung und arbeitet gemäß seinem Gesellschaftsvertrag eng mit wissenschaftlichen Einrichtungen, insbesondere der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus (BTU Cottbus) sowie mit Wirtschaftsunternehmen zusammen. Das Institut verfügt u. a. über eine vollständige Pilotlinie zur Herstellung von Halbleiterbauelementen, mit welcher sowohl neuartige technologische Entwicklungen durchgeführt als auch sehr leistungsfähige BiCMOS-Technologien (Kombination von bipolaren Halbleitertechnologien mit CMOS-Technologien) für gemeinsame Projekte mit externen Partnern angeboten werden.

Inhaltlich sind die Arbeiten des IHP auf die drei Forschungsprogramme „Drahtloses Internet: Systeme und Anwendungen“, „Technologieplattform für die drahtlose und Breitbandkommunikation“ sowie „Materialien für die Mikro- und Nanoelektronik“ verteilt. Diese drei Programme mit ihren jeweils eigenen Forschungszielen und potenziellen Nutzergruppen sind aufeinander abgestimmt und voneinander abhängig. Strukturell ist das IHP in die vier Forschungsabteilungen „System Design“, „Circuit Design“, „Technology“ sowie „Materials Research“ gegliedert, welche die wissenschaftlichen Kernkompetenzen des Instituts repräsentieren. Des Weiteren

² Ausführungsvereinbarung zur Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung (AV-FE)

betreibt das IHP gemeinsame Labore zusammen mit der BTU Cottbus („*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“) und seit dem Jahr 2006 mit der TFH Wildau („*Joint Lab IHP/TFH Wildau*“).

Die wissenschaftliche Arbeit an den verschiedenen Themenkomplexen der drei Forschungsprogramme erfolgt am IHP jeweils in abteilungsübergreifenden Projektteams verschiedenster Größe und Zusammensetzung. Laut Auskunft des Instituts können dabei die erzielten Forschungsergebnisse, ausgehend vom Bereich der Materialforschung über den Bereich der technologischen Anwendbarkeit bis hin zur Erstellung von Schaltungen und Prototypen, genutzt und weiterentwickelt werden. Dieser vertikale Forschungsansatz sei eine der wichtigsten Besonderheiten und Stärken der Forschungsstrategie des IHP.

Forschungsprogramm „Drahtloses Internet: Systeme und Anwendungen“

In diesem Forschungsprogramm werden Prototypen innovativer drahtloser Kommunikationssysteme erforscht, entwickelt und erprobt. Die Arbeiten erfolgen auf verschiedenen Ebenen des OSI (*Open System Interconnection*)-Schichtstapels von Kommunikationssystemen. In vielen Fällen werden Lösungen erarbeitet, welche insbesondere durch *Cross-Layer Design* die Grenzen zwischen diesen Ebenen überwinden, um die Performance und den Energieverbrauch der Systeme effizienter zu gestalten.

Die drei Schwerpunkte innerhalb dieses Programms sind Anwendungen für den mobilen sicheren und privaten Internetzugang (Kontext sensitive Anwendungen), *Single-Chip*-Lösungen für lokale drahtlose Netze mit sehr hohen Datenraten und vorhersagbarer Kommunikationsqualität (Systeme für sehr hohe Performance) sowie besonders verbrauchsarme Sensornetze (Systeme mit sehr geringem Energieverbrauch).

Die Arbeiten des Programms werden von den Abteilungen „*System Design*“ und „*Circuit Design*“ getragen. Während Arbeiten zu Anwendungen, Middleware sowie digitalem Design auf die Abteilung „*System Design*“ konzentriert sind, werden in der Abteilung „*Circuit Design*“ die analogen Hochfrequenz-Grundsaltungen und Wandler entworfen. Die Realisierung der Schaltungen und Systeme erfolgt in der Pilotlinie des IHP mit den in der Abteilung „*Technology*“ entwickelten schnellen SiGe:C-BiCMOS-Technologien.

Kontext sensitive Anwendungen

In diesem Arbeitsschwerpunkt werden neue Anwendungen für das drahtlose Internet erarbeitet, wobei wesentliche wiederverwendbare Elemente in einer *Middleware*-Plattform zusammengefasst werden. Die durchgeführten Architekturuntersuchungen der *Middleware*-Plattform umfassen neben der Skalierbarkeit und der Ausfallsicherheit insbesondere auch die Abhörsicherheit und den Schutz der Privatsphäre. Die Plattform enthält wesentliche Elemente für kontextabhängige Anwendungen. Im Zusammenhang mit Arbeiten an kontextsensitiven Systemen werden in diesem Schwerpunkt zusätzlich Hardware- und Software-Architekturen für *Transport-Level*-Protokolle sowie Internet- und *Media Access Control (MAC)*-Protokolle mit dem Ziel einer hohen Performance bzw. eines geringen Stromverbrauchs erarbeitet. Hierbei sind Hardware-Beschleuniger wesentliche Bestandteile dieser Lösungen, da sie sowohl eine höhere Energieeffizienz als auch eine höhere Performance erreichen. Softwarelösungen werden hingegen im Wesentlichen zur Erhöhung der Flexibilität genutzt. Zusätzlich werden Krypto-Prozessoren benötigt, um die Zugangssicherheit für drahtlose Netze zu gewährleisten.

Systeme für sehr hohe Performance

Die Arbeiten in diesem Schwerpunkt konzentrieren sich auf Untersuchungen und die Prototyp-Herstellung von extrem leistungsfähigen drahtlosen Modems mit Datenraten im Bereich von ein

bis zehn Gigabit pro Sekunde (Gbps). Dazu wird eine *Single-Chip*-Lösung mit integrierten drahtlosen Kommunikationsprozessoren entwickelt. Die dafür notwendigen komplexen Aufgaben erfordern u. a. die Integration hochfrequenter analoger Schaltungen und schneller Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler mit sehr komplexen digitalen Basisband-Prozessoren. Zusätzlich müssen sehr leistungsfähige MAC-Prozessoren realisiert werden, die eine Datenrate von ein bis zehn Gbps erreichen können. Des Weiteren werden in diesem Arbeitsschwerpunkt analoge und *Mixed-Signal* Hochfrequenz-Grundsaltungen unter Nutzung der SiGe:C-BiCMOS-Technologien zur Erschließung neuer, anspruchsvoller Anwendungsgebiete erarbeitet, z. B. schnelle Wandler (1 bis > 10 GS/s), HF-*Frontends* für die Radartechnik (24 und 77-81 GHz), 60 GHz-Transceiver-Komponenten für Gigabit-WLAN (*Wireless Local Area Network*)-Anwendungen sowie vollintegrierte, rauscharme Frequenzsynthesizer für Anwendungen in der Raumfahrt. Innerhalb des Pakts für Forschung und Innovation wird darüber hinaus im Jahr 2008 das Projekt „Systeme und Schaltungen für THz-Kommunikation“ beginnen, das drahtlose Datenraten bis zu 100 Gbps erreichen soll. Damit sollen Grenzen für die drahtlose Kommunikation in den Bereichen Halbleitertechnologie, HF-*Frontend* und Basisband/MAC gefunden und Ansätze für deren Überwindung aufgezeigt werden.

Systeme mit sehr geringem Energieverbrauch

Im Fokus dieses Arbeitsschwerpunktes stehen neue Lösungen für Sensornetze mit verteilten autonomen Sensoren und sehr geringem Energieverbrauch. Diese sind z. B. für medizinische Anwendungen von großem Nutzen. Da der Energiebedarf stark durch die Systemarchitektur, die Protokolle und die Technologie der drahtlosen Datenübertragung beeinflusst wird, sind diese auch die zentralen Forschungsgegenstände. Für diesen Schwerpunkt werden z. B. HF-*Frontends* für die impulsbasierte *Ultra-wideband* (UWB)-Funktechnik (3 bis 10 GHz) untersucht, die präzise Lokalisierungsfunktion und Kommunikation mit niedriger Datenrate ermöglichen. Des Weiteren werden neue Perspektiven für hochintegrierte energieoptimale Sensorknoten erforscht.

Forschungsprogramm „Technologieplattform für die drahtlose und Breitbandkommunikation“

Die technologischen Forschungsarbeiten des IHP konzentrieren sich auf die Erweiterung von CMOS-Technologien für die drahtlose und Breitbandkommunikation. Die Basis der Arbeiten sind CMOS-Technologien mit industriell relevanten Skalierungsniveaus, für die leistungssteigernde Module entwickelt und integriert werden. Durch die Integration von SiGe:C HBT (*Heterojunction Bipolar Transistor*)-Modulen in CMOS-Bauelemente entstehen BiCMOS-Technologien, die durch weitere Module wie LDMOS (*Lateral Diffused Metal Oxide Semiconductor*) oder *Flash*-Speicher zusätzlich erweitert werden. Durch diesen Ansatz versucht das IHP, das Konzept der Erforschung und Entwicklung von Technologien für *Embedded Systems*-Anwendungen konsequent weiterzuentwickeln und zu erweitern. Die unmittelbaren Forschungsziele innerhalb dieses Programms sind dabei eine Frequenzerhöhung bis in den THz-Bereich, eine integrierte Sensorik, um Sensorfunktion, digitale Signalverarbeitung und drahtlose Datenübertragung miteinander verbinden zu können, sowie die Integration von Komponenten für die optische Datenübertragung.

Die drei Arbeitsschwerpunkte innerhalb des Forschungsprogramms sind Technologien mit sehr hoher Performance, kostengünstige leistungsfähige Technologien und die Realisierung von

System-on-Chip-Lösungen sowie die Bereitstellung der Technologien für interne und externe Nutzer³.

Technologien mit sehr hoher Performance

Wesentliche technologische Forschungsaktivitäten dieses Arbeitsschwerpunktes konzentrieren sich auf die Beherrschung sehr hoher Frequenzen durch SiGe:C-BiCMOS-Technologien. Damit werden Anwendungen mit siliziumbasierten Technologien realisierbar, die bisher nur mit III-V Verbindungshalbleitern möglich waren. Gegenwärtig wird dafür an Konzepten für THz-HBTs gearbeitet, die neue Anwendungsfelder erschließen können. Die Bewertung und Sicherung der Zuverlässigkeit sehr schneller HBTs sind dabei integraler Bestandteil der Arbeiten. Des Weiteren werden u. a. grundlegende Untersuchungen zum Einsatz schneller HBTs auf SOI (*Silicon on Insulator*)-Substraten durchgeführt.

Kostengünstige Technologien und *System-on-Chip*-Lösungen

Nach Ansicht des IHP ist es für den Einsatz von Halbleitertechnologien sehr relevant, dass die benötigte Performance der Bauelemente und Systeme mit geringsten Kosten erreicht wird. Diesem Erfordernis trägt der Arbeitsschwerpunkt „Kostengünstige Technologien und *System-on-Chip*“ Rechnung, in welchem möglichst einfache Module und Technologien entwickelt werden. Hierbei wird die am Institut verfügbare 0,25- μ m-BiCMOS-Technologie in Kombination mit neuartigen npn-HBT-Modulen, welche nur eine Maskenebene zusätzlich zur CMOS-Technologie benötigen, verwendet; dieser Ansatz bietet einen Kostenvorteil gegenüber vergleichbaren Technologien unter Beibehaltung einer konkurrenzfähigen Performance der HBTs. Für die komplementäre BiCMOS-Technologie (mit npn- und pnp-HBTs) konnte ein neues Integrationskonzept erarbeitet werden, das hohe Performance und HBTs mit hoher Durchbruchspannung bei verringerter Komplexität ermöglicht. Des Weiteren wurden für neue Anwendungsbereiche Bibliotheken für die 0,25- μ m-BiCMOS-Technologie entwickelt. Insbesondere wurde eine strahlungssichere Version realisiert, die für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik geeignet ist.

Technologiebereitstellung für externe und interne Nutzer

Das IHP bietet die Bereitstellung der am Institut verfügbaren 0,25- μ m-SiGe:C-BiCMOS-Technologien für interne und externe Nutzer als einen *MPW & Prototyping Service* an, derzeit mit Grenzfrequenzen bis 200 GHz. Seit dem Jahr 2004 sind diese Technologien des IHP auch über den *Europractice IC Service*, ein europäisches Serviceangebot für akademische Einrichtungen und Industrieunternehmen, nutzbar. Damit möchte das IHP Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Firmen weltweit die kostengünstige Nutzung seiner Technologien für die Entwicklung und Fertigung von Prototypen ermöglichen. Das IHP nimmt durch dieses Serviceangebot in erheblichem Maße Drittmittel ein und erhält aus der Zusammenarbeit mit den externen Nutzern wertvolle Rückkopplungen für die weitere Technologieforschung. Der *MPW & Prototyping Service* des IHP wird qualitativ und quantitativ regelmäßig weiter ausgebaut, wobei sich die Aktivitäten des Arbeitsschwerpunkts zur Gewinnung von neuen Nutzern gegenwärtig auf Deutschland und Europa konzentrieren. Die noch in Entwicklung befindliche 0,13- μ m-BiCMOS-Technologie des IHP soll nach Fertigstellung ebenfalls in dieses Angebot aufgenommen werden.

³ Status- und Funktionsbezeichnungen, die in diesem Dokument in der männlichen oder weiblichen Sprachform verwendet werden, schließen die jeweils andere Sprachform ein.

Forschungsprogramm „Materialien für die Mikro- und Nanoelektronik“

In diesem Forschungsprogramm des IHP werden sowohl neue als auch etablierte Materialien mit dem Ziel untersucht, neue Funktionalitäten in Halbleitertechnologien zu integrieren und die weitere Skalierung von Halbleitertechnologien zu ermöglichen. Innerhalb des Programms arbeitet die Abteilung „*Materials Research*“ des IHP vorrangig an zu SiO₂ alternativen, neuen ternären Isolatormaterialien mit hoher Dielektrizitätskonstante für Anwendungen in Transistoren, Kondensatoren und Speichern, während am „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ die Silizium-Materialforschung zur Erarbeitung grundlegend neuer Bauelementekonzepte im Mittelpunkt steht.

Materialien mit hoher Dielektrizitätskonstante

Innerhalb dieses Arbeitsschwerpunktes fokussieren sich die Arbeiten der Abteilung „*Materials Research*“ beispielsweise auf neue praseodymbasierte Isolatormaterialien mit hoher Dielektrizitätskonstante einschließlich geeigneter *Gate*-Materialien. Die durchgeführten Projekte umfassen dabei sowohl grundlegende Untersuchungen zum Schichtwachstum, zum Verhalten von Grenzflächen zwischen Oxiden (Dielektrika) und elektrisch leitenden (Elektroden) bzw. halbleitenden Materialien (Substrate) und zum Einfluss von Defekten auf die elektrischen Eigenschaften. Als Anwendungsgebiete der neuen Materialien werden dabei u. a. Hoch-k-Dielektrika für zukünftige CMOS-Transistoren, Metall-Isolator-Metall (MIM)-Kondensatoren und *Dynamic Random Access Memories* (DRAM) sowie funktionelle heteroepitaktische dielektrische Schichten auf Silizium für innovative Bauelementekonzepte betrachtet. Während die Vorfelduntersuchungen dieses Arbeitsschwerpunktes in öffentlich geförderten Projekten durchgeführt werden, stehen bei den industriefinanzierten Projekten die Anwendungsaspekte der Schichten, beispielsweise für heteroepitaktische Halbleiter-Isolator-Halbleiter-Schichtstapel, für MIM-Kondensatoren mit hoher Kapazitätsdichte und für DRAMs, im Mittelpunkt des Interesses.

Silizium-Materialforschung im „Joint Lab IHP/BTU Cottbus“

Da das gezielte *Material Engineering* an Silizium nach Ansicht des IHP gute Chancen für grundlegend neue Anwendungen bietet, werden in diesem Arbeitsschwerpunkt verschiedene Fragestellungen zur Si-Materialforschung bearbeitet. Hierbei geht es u. a. um die kontrollierte Erzeugung von Defekten und die Nutzung ihrer optischen und elektrischen Eigenschaften zur Herstellung integrierter Silizium-Lichtemitter sowie um die potenzielle Verwendung von Silizium-Nanodrähten bei der Herstellung integrierter Lichtemitter und in CMOS-integrierbaren Bauelementen für den THz-Bereich. Die Arbeiten umfassen daneben grundlegende Fragestellungen zum *Defect Engineering* für zukünftige Si-*Wafer* und zu Hochtemperaturprozessen für Silizium-*Wafer* großer Durchmesser. Des Weiteren wird an einem verbesserten Verständnis und der Kontrolle der elektrischen Eigenschaften von Defekten in Solar-Silizium zur Erzielung hoher Wirkungsgrade von Solarzellen geforscht.

Bedeutung und Potenzial des Arbeitsfeldes

Laut Einschätzung des Instituts sind siliziumbasierte Systeme, Höchstfrequenz-Schaltungen und -Technologien für die drahtlose Kommunikation und die Breitbandkommunikation wichtige Themen internationaler Forschung, welche wesentliche Bedeutung als Schlüsseltechnologien für innovative Anwendungsfelder besitzen. Das IHP erarbeite und sichere durch seine Projekte sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene einen erheblichen Teil der Kompetenz auf diesem Forschungsgebiet. So habe das Institut z. B. bei den BiCMOS-Technologien und

den damit präparierten Hochfrequenzschaltkreisen weltweite Bestwerte erzielt und gehöre zu den wenigen Einrichtungen, die Gigabit-WLANs realisieren könnten. Neben der Relevanz der prototypischen Ergebnisse des IHP sei es auch von großer Bedeutung, dass das Institut mit seiner Technologie weitere Forschungsarbeiten von externen Partnern im Bereich höchster Frequenzen ermögliche; das IHP biete somit einen von außereuropäischen Quellen unabhängigen Zugang zu Höchsthfrequenz-Technologien. Aus dieser Sachlage leitet das IHP sowohl seine überregionale Bedeutung als auch ein gesamtstaatliches wissenschaftspolitisches Interesse an seinen Arbeiten ab. Daneben sei das IHP auch regional von Bedeutung, da es in Ostbrandenburg als Keimzelle für Ausgründungen sowie als wichtiges Argument für Ansiedlungen von weiteren Firmen, welche von Forschungsk Kooperationen mit dem IHP profitieren, wirke.

Das IHP gehört nach eigener Einschätzung zu den bedeutendsten europäischen Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Höchsthfrequenzelektronik für die drahtlose Kommunikation und die Breitbandkommunikation. Auf nationaler Ebene lässt sich das Institut nach eigener Aussage am ehesten mit dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS) in Duisburg, dem Ferdinand-Braun-Institut für Höchsthfrequenztechnik (FBH) in Berlin sowie dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF) in Freiburg vergleichen. Diese Einrichtungen verfolgten z. T. ähnliche Forschungsziele wie das IHP, die erzielten Forschungsergebnisse seien aber aufgrund der Fokussierung auf unterschiedliche Materialien bzw. Technologien als komplementäre Lösungen zu den am IHP durchgeführten Arbeiten zu betrachten. Auf internationaler Ebene existieren nach Meinung des IHP vergleichbare Forschungsansätze am *Interuniversity Microelectronics Centre* (IMEC) in Leuven, Belgien, am *Laboratoire d'Electronique de Technologie et d'Instrumentation* (Leti) in Grenoble, Frankreich, und am *Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA* (CSEM) in Neuchâtel, Schweiz. Alle drei Einrichtungen seien größer und daher breiter diversifiziert als das IHP. Eine Überschneidung von wesentlichen technologischen Schwerpunkten bestehe nicht, allerdings gebe es bei den Anwendungen z. T. ähnliche thematische Fokussierungen wie am IHP. Eine Kooperation des IHP mit diesen Einrichtungen erfolge insbesondere im Rahmen von verschiedenen europäischen Netzwerken und Projekten.

Das IHP sieht sich als ein Innovationszentrum mit der Hauptaufgabe, grundlegende Forschungsergebnisse bis auf das Niveau von industriell relevanten Prototypen zu entwickeln. Hinsichtlich seiner Organisationsform als außeruniversitäre Forschungseinrichtung verweist das IHP darauf, dass sich seine Forschungsarbeiten hinsichtlich der Forschungsziele, der starken internen und externen Verflechtung der Arbeiten sowie der technologisch bedingten Forschungsabläufe wesentlich von universitären Forschungsarbeiten unterscheiden. Die Aufgaben des IHP erforderten eine langfristige, interdisziplinäre und kontinuierliche Bearbeitung sowie eine kritische Menge personeller und finanzieller Ressourcen. Beide Anforderungen seien erfahrungsgemäß nur durch eine außeruniversitäre Einrichtung zu erfüllen. Des Weiteren sei der Betrieb einer eigenen Pilotlinie aufgrund der hohen Investitionskosten und der zur Qualitätssicherung notwendigen Personalstruktur nicht in einem universitären Umfeld realisierbar.

Geplante zukünftige Ausrichtung

Das IHP hat das Ziel, sich künftig mit seinen verschiedenen Projekten als ein weltweit anerkanntes Innovationszentrum für die drahtlose und Breitbandkommunikation zu profilieren. Dazu soll die Konzentration des IHP auf in Silizium integrierte Lösungen mit höchster Performance in den nächsten Jahren weitergeführt werden; die mittelfristig für die nächste Dekade anvisierten Forschungsziele sind vom Institut in einer *Roadmap* zusammengefasst.

Um auch langfristige Ziele bei der Entwicklung neuer Systeme für die drahtlose und Breitbandkommunikation verwirklichen zu können, sind nach Einschätzung des IHP künftig verbesserte, zusätzliche oder neuartige Funktionalitäten von Bauelementen und Schaltkreisen notwendig, die nur durch die Integration neuer Materialien in gegenwärtige und zukünftige Technologien erreicht werden könnten. Deshalb werde die Materialforschung am IHP auch in Zukunft auf neue Materialien mit hoher Dielektrizitätskonstante sowie auf die Erforschung neuer Prinzipien für Hochleistungsschaltkreise unter Nutzung von Nanostrukturen bzw. optischer Datenübertragung fokussiert. Die Schwerpunkte der Forschungsarbeiten zu Hoch-k-Materialien sollen dabei auf ternäre Legierungen für zukünftige Anwendungen in MIM-Kondensatoren, Speichern und Transistoren sowie als Epitaxievermittler für hochwertige heteroepitaktische Halbleiterschichten gerichtet werden.

Bei der Entwicklung von Bauelementen fokussiert sich das Institut nach eigenen Angaben auf ein modulares Bauelementekonzept, wodurch sich Bauelemente kosteneffizient in Standard-CMOS-Technologien integrieren lassen. Dem Institut stehe hierbei mit der bereits begonnenen Entwicklung der 0,13- μm -BiCMOS-Technologie für die nächsten Jahre eine für die Forschung relevante Basistechnologie zur Verfügung, die gerade im Bereich der eingebetteten Systeme sehr gut einsetzbar sei. Das Potenzial von SiGe:C-HBTs ist nach Meinung des Instituts bei weitem noch nicht ausgeschöpft und werde daher auch zukünftig ein wichtiges Arbeitsfeld des IHP darstellen. Im Vergleich zu alternativen Halbleitertechnologien, z. B. III-V-Halbleitern oder hochskalierten CMOS-Technologien, sieht das Institut bei der am IHP genutzten SiGe:C-BiCMOS-Technologie je nach Anwendung Vorteile bei der Systemintegration, der Zuverlässigkeit oder den Produktionskosten.

Im Bereich der drahtlosen Kommunikation wird sich nach Ansicht des Instituts in der Zukunft die Anzahl der anwendungsrelevanten Forschungsgesichtspunkte insgesamt stark erhöhen. Für neue Anwendungen seien weitere Untersuchungen von Basistechnologien im Bereich der Prozessoren, Testalgorithmen, Bibliotheken, Softwarearchitekturen etc. notwendig, die am IHP in Kooperationen mit anderen internationalen Forschungspartnern durchgeführt werden sollen. Zu den künftigen Einsatzgebieten der drahtlosen Kommunikationssysteme, welche das IHP in Zukunft näher untersuchen möchte, zählt das Institut u. a. die Bereiche „Sicherheitsrelevante Maschine-zu-Maschine(M-2-M)-Kommunikation“ und „Radarsensorik“. Auch Fragestellungen zu drahtlosen Sensornetzen sollen am IHP künftig verstärkt bearbeitet werden. Neben neuen Technologien und Bauelementen für die drahtlose Kommunikation sind nach Ansicht des IHP auch im Bereich der Breitbandkommunikation, z. B. in der Glasfaserkommunikation, in Zukunft neuartige integrierte elektro-optische Bauelemente insbesondere für die Signalverteilung und für Eingangs-/Ausgangs-Schnittstellen in Verbindung mit zukünftigen Hochleistungsprozessoren von großem Interesse.

3. Struktur und Organisation

Das Institut ist in seinem wissenschaftlichen Bereich in vier Forschungsabteilungen gegliedert. Zusätzlich wird zusammen mit Wissenschaftlern der BTU Cottbus und der Technischen Fachhochschule Wildau (TFH Wildau) in gemeinsamen Laboren an ausgewählten Themen gearbeitet. Zur Unterstützung der Forschungsabteilungen und der Geschäftsführung des IHP dienen die Stabsstellen „*Marketing & Strategy*“ sowie „*Qualitätsmanagement (QMB)*“. Den administrativen Bereich des IHP bilden die Sachgebiete „*Finance & Accounting*“, „*Personnel*“ sowie „*Scien-*

tific & Technical Service“; in Letzterem sind auch die zentrale IT-Gruppe, der Servicebereich Bibliothek sowie der Gesundheits- und Arbeitsschutz integriert (s. Anhang 1).

Das IHP ist eine eingetragene Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) und besitzt laut Gesellschaftsvertrag folgende Organe:

Gesellschafterversammlung: Zu den Aufgaben der Gesellschafterversammlung gehören u. a. die Feststellung des Jahresabschlusses, die Entlastung der Geschäftsführer und der Mitglieder des Aufsichtsrates, die Wahl des Abschlussprüfers sowie Änderungen des Gesellschaftsvertrages. Den Vorsitz in der Gesellschafterversammlung führt der Vorsitzende des Aufsichtsrates; die Geschäftsführung des IHP nimmt im Allgemeinen an den Versammlungen teil. Alleingesellschafter des IHP ist das Land Brandenburg.

Aufsichtsrat: Dem Aufsichtsrat des IHP gehören bis zu zehn stimmberechtigte Mitglieder an. Zwei Mitglieder, darunter den Vorsitzenden, entsendet das Land Brandenburg, zwei weitere Mitglieder, darunter den stellvertretenden Vorsitzenden, entsendet die Bundesrepublik Deutschland. Bis zu vier Mitglieder aus Wissenschaft und Wirtschaft wählt die Gesellschafterversammlung. Zwei weitere Mitglieder des Aufsichtsrates sind wissenschaftliche Mitarbeiter des IHP, die von der Belegschaft gewählt wurden. Der Aufsichtsrat tagt mindestens zweimal jährlich und überwacht die Rechtmäßigkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Geschäftsführung. Der Aufsichtsrat und die Geschäftsführung werden hinsichtlich des Forschungsprogramms vom Wissenschaftlichen Beirat beraten. Zu den weiteren Aufgaben des Aufsichtsrates zählen auch die Bestellung der Geschäftsführer und die Berufung von Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats sowie die Bestellung von Mitgliedern des Wissenschaftlich-Technischen Rates des IHP auf Vorschlag der Geschäftsführung.

Geschäftsführung: Gemäß Gesellschaftsvertrag hat das IHP einen Wissenschaftlich-Technischen Geschäftsführer und einen Administrativen Geschäftsführer. Die Geschäftsführer werden vom Aufsichtsrat für die Dauer von höchstens fünf Jahren bestellt; Wiederbestellung ist möglich. Die Geschäftsführer haben die Geschäfte des IHP nach Maßgabe der Gesetze, des Gesellschaftsvertrages, der Geschäftsordnung für die Geschäftsführung und der Beschlüsse der Gesellschafterversammlung zu führen.

Wissenschaftlich-Technischer Rat: Der Wissenschaftlich-Technische Rat des IHP besteht aus bis zu zehn wissenschaftlich-technischen Mitarbeitern, von denen bis zu fünf auf Vorschlag der Geschäftsführung des IHP vom Aufsichtsrat bestellt werden und bis zu fünf von der Belegschaft gewählt werden. Er berät die Geschäftsführung in wissenschaftlichen und technischen Fragen.

Als ein beratendes Gremium der Gesellschaft ist der **Wissenschaftliche Beirat** des IHP tätig. Dieser Beirat besteht aus mindestens fünf, höchstens zehn stimmberechtigten externen Mitgliedern. Die Mitglieder werden vom Aufsichtsrat auf Zeit, in der Regel für vier Jahre, berufen; eine Wiederberufung ist einmalig zulässig. Die Geschäftsführung des IHP, der Wissenschaftlich-Technische Rat des Instituts und der Wissenschaftliche Beirat können Besetzungsvorschläge unterbreiten. Neben seiner Beratungsfunktion bewertet der Beirat auch die wissenschaftliche Arbeit des Instituts durch interne Audits entsprechend den Vorgaben der Leibniz-Gemeinschaft. Die jeweils zweitägigen Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats finden in der Regel zweimal jährlich statt. Zum Stichtag 31.12.2006 bestand der Beirat des IHP aus sieben Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland, und laut IHP setzt sich der gegenwärtige Wissenschaftliche Beirat in einem ausgewogenen Verhältnis aus Vertretern der Grundlagenforschung, der angewandten Forschung und der Industrie zusammen.

Die mittelfristige Forschungsstrategie des IHP wird nach Auskunft des Instituts durch Strategiediskussionen in den Abteilungen sowie im Leitungsteam unter Hinzuziehung weiterer Wissenschaftler regelmäßig aktualisiert. Die erarbeitete Strategie wird anschließend unter Berücksichtigung der mittelfristigen Finanzplanung in Form von *Roadmaps* formuliert. Basierend auf der Forschungsstrategie werden anschließend die jährlichen Pläne für die verschiedenen Forschungsprogramme erarbeitet. Die Umsetzung der Jahrespläne erfolgt auf Projektebene, wobei jeweils Ziele, Meilensteine, personelle und materielle Ressourcen der Projekte erfasst werden. Im Rahmen eines mehrtägigen Projektreviews erfolgen einmal im Jahr eine Bewertung der erreichten Forschungsergebnisse und des aktuellen Projektportfolios sowie eine Diskussion der Forschungsziele für das Folgejahr.

Seit dem Jahr 2001 ist im IHP eine **Kosten-Leistungsrechnung (KLR)** im Einsatz. Diese wurde im Jahr 2004 modifiziert und an die Strukturen des Programmbudgets des IHP angepasst, so dass seit dem Jahr 2005 eine Steuerung mittels **Programmbudgets** möglich ist. Aufgrund der detaillierten jährlichen Budgetierung sowie der monatlich durchgeführten Berechnungen des Finanzierungsbedarfs der durchgeführten Projekte kann das IHP nach eigener Auskunft rechtzeitig die finanziellen Auswirkungen von Veränderungen in Forschungsprojekten erkennen und notwendige Anpassungsmaßnahmen der Programmbudgets vornehmen.

Aufgrund der Komplexität der Prozesse am IHP ist nach Ansicht des Instituts eine Festlegung und Einhaltung klarer Prozessabläufe eine Grundvoraussetzung für ein optimales Funktionieren des Instituts. Daher wurde seit dem Jahr 1999 am IHP ein **Qualitätsmanagement** nach DIN EN ISO 9001 zur Qualitätssicherung aufgebaut. Im Jahr 2003 wurde mit der Zertifizierung nach der neuen Norm DIN EN ISO 9001:2000 eine Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements erreicht. Laut IHP sichern die jährlichen internen Überprüfungen sowie die durch Zertifizierungsgesellschaften durchgeführte Auditierung die Funktionsfähigkeit und Weiterentwicklung des Qualitätsmanagementsystems. Zu den weiteren Mechanismen der Qualitätssicherung zählen laut IHP jährliche Mitarbeitergespräche, ein detailliertes Projektmanagement für alle am Institut betriebenen Forschungsarbeiten sowie ein innerhalb des Qualitätsmanagements durchgeführtes Risikomanagement.

Das Institut setzt sich nach eigener Auskunft aktiv für die **Chancengleichheit** von Männern und Frauen ein. Eine gewählte Gleichstellungsbeauftragte wirkt seit 2004 an den personellen, organisatorischen und sozialen Maßnahmen des Instituts mit, und seit dem Jahr 2005 erfüllt das IHP die Anforderungen der Ausführungsvereinbarung „Gleichstellung“ (AV-Glei) der BLK. Der Frauenanteil beim wissenschaftlichen und leitenden Personal lag zum Stichtag 31.12.2006 bei 8 % (6 von 72); davon waren zwei Frauen in befristeter Anstellung tätig (s. Anhang 6). Laut Auskunft des Instituts haben sich in den vergangenen Jahren nur selten Frauen auf vakante Positionen im wissenschaftlichen Bereich des IHP, die stets geschlechtsneutral ausgeschrieben werden, beworben. Das Institut bemüht sich in Zusammenarbeit mit der Gleichstellungsbeauftragten neben der Förderung der Chancengleichheit auch darum, seinen Angestellten eine bessere Vereinbarung von Familie und Berufsleben zu ermöglichen. So werde z. B. Mitarbeiterinnen im Falle der vollen Inanspruchnahme der bezahlten Elternzeit nach der Geburt eines Kindes eine Verlängerung ihres befristeten Arbeitsvertrages von bis zu eineinhalb Jahren angeboten.

4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal

Die **Gesamteinnahmen** des IHP betragen im Berichtszeitraum 2004 bis 2006 zwischen 32,3 und 37,4 Mio. € jährlich (s. Anhang 2). Der Anteil der institutionellen Förderung betrug im

Durchschnitt 48 % durch Zuweisungen von Bund und Ländern. Im selben Zeitraum stammten pro Jahr durchschnittlich 10,0 Mio. € (29 %) aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), 3,7 Mio. € (11 %) aus Serviceleistungen, Lizenzen und Wirtschaftskooperationen, 2,4 Mio. € (7 %) aus der Drittmittelforschungsförderung der öffentlichen Hand und durch Stiftungen, 1,2 Mio. € (3 %) aus Rücklagen-Entnahmen sowie 0,7 Mio. € (2 %) aus sonstigen Einnahmen (s. Anhang 2). Von den **Gesamtausgaben** des IHP entfielen in den Jahren 2004 bis 2006 durchschnittlich ca. 29 % auf EFRE-Investitionsmittel, 27 % auf Personal, 22 % auf Sachmittel und 20 % auf Geräteinvestitionen. Weitere 1 % waren Kassenbestände zum Jahreswechsel.

Dem IHP standen im Berichtszeitraum auf der Einnahmenseite durchschnittlich 6,8 Mio. € **Drittmittel**⁴ pro Jahr zur Verfügung (s. Anhang 3). Von den für Forschungsprojekte eingeworbenen Drittmitteln stammte der Hauptteil (28 %) vom Bund, während die vom Land eingeworbenen Drittmittel 6 % betragen. Weitere 2 % der durchschnittlichen Drittmiteleinnahmen resultierten aus EU-Projekten, 0,2 % aus DFG-Projekten. Durch Serviceleistungen wurden circa 31 % sowie durch Aufträge, Lizenzen und Publikationen weitere 20 % eingenommen. Einnahmen aus Mieten, Nutzungsentgelten u. ä. stellten durchschnittlich 10 % der Drittmiteleinnahmen dar. Die Einnahmen aus Stiftungen und weiterer Forschungsförderung betragen im Berichtszeitraum durchschnittlich 1 % der eingeworbenen Mittel.

Bei der Einschätzung der gegenwärtigen und **zukünftigen Finanzausstattung** des Instituts ist die Ausstattung mit Investitionsmitteln nach Einschätzung des IHP derzeit ausreichend. Insbesondere durch die erhaltenen EFRE-Investitionsmittel sei es gelungen, das IHP technisch hervorragend auszustatten. Die im Rahmen der mittelfristigen Finanzplanung vorgesehenen Investitionsmittel sollten es in Kombination mit weiteren geplanten EFRE-Projekten auch zukünftig ermöglichen, das hohe Ausstattungsniveau des IHP aufrechtzuerhalten. Die aus dem institutionell finanzierten Betriebshaushalt zur Verfügung stehenden sächlichen Betriebsmittel reichen nach Angaben des IHP hingegen nicht aus, um den durchgängigen Reinraumbetrieb des Instituts zu sichern. Daher sei über entsprechende Drittmittelprojekte eine zusätzliche Kofinanzierung des sächlichen Betriebs realisiert worden, und es seien in den letzten Jahren jeweils Investitionsmittel bis zur zulässigen Höchstgrenze von 10 % in sächliche Betriebsmittel umgewidmet worden. Im Personalbereich wird die derzeit in der mittelfristigen Finanzplanung vorgesehene Grundfinanzierung nach Einschätzung des IHP maximal mögliche künftige Erhöhungen der Personalkosten durch Tarifsteigerungen und Ost/West-Anpassung abdecken können, aber nicht ausreichen, um einen Anstieg der Beschäftigtenzahl erreichen zu können. Daher sei das Institut bemüht, einen zukünftigen Aufwuchs der Mitarbeiterstellen weiterhin durch die Einwerbung von Drittmitteln zu realisieren; derzeit sind bereits ca. 26 % der Gesamtbelegschaft über Drittmittelprojekte angestellt. Möglichkeiten für eine Steigerung seiner **zukünftigen Drittmiteleinnahmen** sieht das Institut insbesondere bei EU- und DFG-Projekten. Weitere Drittmiteleinnahmen seien auch künftig durch das Angebot forschungsbasierter Serviceleistungen möglich. Um die Qualität dieses Angebots zu sichern und weiter zu verbessern, prüft das IHP derzeit die Bündelung seiner Serviceleistungen in einer neu zu gründenden Verwertungsgesellschaft.

Das IHP befindet sich auf dem Gelände des Technologieparks Ostbrandenburg und umfasst eine insgesamt ca. 4 ha große **Liegenschaft**. Das auf dem Gelände im Zeitraum 1998/1999 errichtete Institutsgebäude besitzt eine Hauptnutzfläche von circa 6000 m²; ein zentraler Be-

⁴ Bei der Angabe der Drittmittel werden die dem IHP zugewendeten EFRE-Mittel nicht berücksichtigt.

standteil des Gebäudes ist ein 900 m² großer Reinraum der Klasse 1. Diese **räumliche Ausstattung** des Instituts bietet laut IHP gegenwärtig exzellente Arbeitsbedingungen für die Institutsmitarbeiter.

Die **apparative Ausstattung** des Reinraums mit seinen kommerziellen Ausrüstungen für *Wafer* mit einem Durchmesser von 200 mm ermöglicht laut Institutsauskunft sowohl flexible Forschungsarbeiten als auch den stabilen Betrieb kompletter SiGe:C-BiCMOS-Technologien. Zu den Schlüsselanlagen des Reinraums zählt das IHP hierbei einen *Deep Ultra Violet*-Scanner für die Strukturierung, eine Implantationsanlage für flache Dotierungsprofile, ein *Chemical Vapour Deposition-Clustertool* zur Schichtabscheidung, eine Anlage zur schnellen thermischen Ausheilung sowie eine Anlage zur chemisch-mechanischen Politur. Die für den Betrieb eines Reinraumes erforderliche Mess- und Diagnosetechnik, z. B. eine Hochfrequenz-Messtechnik für Bauelemente, ist ebenfalls vorhanden. Des Weiteren stehen am IHP zur Herstellung und Charakterisierung von Schichtstapeln neuer Materialsysteme u. a. eine 4"-Zweikammer-Molekularstrahl-Epitaxieanlage, eine 8"-Anlage zur metallorganischen Gasphasenabscheidung sowie Anlagen zur schnellen thermischen Behandlung und für spektroskopische Untersuchungen zur Verfügung. Für Arbeiten im Bereich „*System Design*“ werden am IHP CAD-Arbeitsplätze mit *Cadence*- und *Synopsys*-Software zum Entwurf von Halbleiterschaltungen genutzt. Außerdem sind insbesondere Anlagen für den Funktionaltest vorhanden. Auch für den Entwurf von Hochfrequenzschaltungen existieren am IHP entsprechende CAD-Arbeitsplätze mit *Cadence*-, *ADS*- und *Ansoft*-Entwurfssoftware; die Charakterisierung der Schaltungen erfolgt mittels aktueller Hochfrequenz-Messtechnik.

Die technischen Ausrüstungen des gemeinsam mit der BTU Cottbus betriebenen „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ wurden zum größten Teil durch das IHP bereitgestellt und befinden sich im Wesentlichen in einem Laborgebäude der Universität.

Nahezu alle Aufgaben der **technischen Betriebsführung** des IHP einschließlich des Reinraumes sind im Rahmen mehrjähriger Verträge an Fremdfirmen vergeben.

Das IHP verfügt laut Auskunft des Instituts über eine leistungsfähige und sichere **EDV-Ausstattung**. Diese beinhaltet mehrere zentrale Server für Aufgaben der IT-Administration und zahlreiche dezentrale Arbeitsplatzrechner, die über leistungsfähige Netzwerke miteinander kommunizieren. Für den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik gibt es am IHP eine IT-Rahmenkonzeption, welche derzeit aktualisiert wird. Insgesamt vier Institutsmitarbeiter sichern den Betrieb der Informations- und Kommunikationstechnik des IHP.

Zum Stichtag 31.12.2006 waren am IHP insgesamt 205 Personen, entsprechend rund 203 Vollzeitäquivalenten, entgeltlich beschäftigt (s. Anhänge 4, 5 und 6). Von den am Stichtag aus dem institutionellen Haushalt finanzierten Mitarbeitern waren 21 % (29 von 136) befristet beschäftigt. Weitere 57 befristet beschäftigte Mitarbeiter wurden aus Drittmitteln finanziert. Vom wissenschaftlichen und leitenden **Personal** (d. h. ohne Doktoranden) waren insgesamt 28 % (20 von 72 Mitarbeitern) befristet beschäftigt. Bezogen auf das wissenschaftliche Personal lag der Anteil ausländischer Wissenschaftler inklusive Stipendiaten an diesem Stichtag bei 30 %. Zum gleichen Zeitpunkt waren 23 Doktoranden am IHP angestellt; davon stammten 16 Doktoranden aus dem Ausland. Unter dem wissenschaftlichen und leitenden Personal betrug der Frauenanteil 8 % (6 von 72). Unter den Doktoranden betrug dieser Anteil 4 % (1 von 23), während in den anderen Beschäftigungsgruppen zu diesem Zeitpunkt von 110 Mitarbeitern 54 Frauen (49 %) angestellt waren. Jünger als 40 Jahre waren zum Stichtag 25 % des wissen-

schaftlichen und leitenden Personals, 46 % waren 50 Jahre oder älter. Von den wissenschaftlichen und leitenden Mitarbeitern waren 25 % kürzer als fünf Jahre am IHP beschäftigt.

Bei der **mittelfristigen Personalplanung** wird vom IHP beabsichtigt, die Personalstärke in den Abteilungen „*System Design*“, „*Circuit Design*“ und „*Technology*“ ungefähr konstant zu halten. Für die Abteilung „*Materials Research*“ ist ein moderates Wachstum der personellen Ressourcen geplant, welches vorrangig durch die Einwerbung zusätzlicher Drittmittelprojekte realisiert werden soll. Durch den Ausbau der gemeinsamen Labore, insbesondere mit Hochschulen der Region Berlin/Brandenburg, sollen außerdem die Institutskapazitäten für Arbeiten im Bereich der Grundlagenforschung weiter erhöht werden. Des Weiteren ist bei der mittelfristigen Personalplanung des IHP die Sicherung des erworbenen technischen Know-hows von zentraler Bedeutung, da zahlreiche Wissenschaftler des Instituts in den kommenden Jahren altersbedingt ausscheiden.

Zur **Gewinnung qualifizierter Mitarbeiter** werden vakante Stellen für wissenschaftliches und leitendes Personal am IHP durch öffentliche internationale Ausschreibungen besetzt. Hierzu nutzt das Institut Printmedien, die Internetseite des Instituts und den Versand von Stellenausschreibungen an relevante Universitäten. Die Besetzung der wissenschaftlichen Leitung des Instituts und der Abteilungen erfolgt durch gemeinsame Berufungen mit Universitäten und Hochschulen. Neue Mitarbeiter des IHP kommen laut Auskunft des Instituts vorrangig von Universitäten und Technischen Hochschulen sowie aus anderen Forschungseinrichtungen. Bewerbungen aus der Industrie erhalte das Institut nur, wenn es sich um besser dotierte Leitungspositionen, z. B. um Abteilungsleiter-Positionen in Verbindung mit einer Universitätsprofessur, handele. In fachlicher Hinsicht gewinnt das IHP seine neuen Mitarbeiter vornehmlich aus den Bereichen Physik, Ingenieurwissenschaften und Informatik.

Bei der Gewinnung neuer Mitarbeiter und bei der Bindung qualifizierter Wissenschaftler an das Institut sieht sich das IHP aufgrund seiner anwendungsorientierten Arbeiten im starken Wettbewerb zur Industrie, aber auch zu Instituten anderer Forschungsorganisationen. Aufgrund der bisherigen tariflichen Beschränkungen und der fehlenden Möglichkeit, Forschungszulagen zahlen zu können, sei das IHP bisher gegenüber anderen Forschungseinrichtungen, z. B. aus der Helmholtz-Gemeinschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft, benachteiligt. Es müsse sich künftig erst noch zeigen, ob die im TVöD bzw. TV-L verbesserten Möglichkeiten der Leistungshonorierung diesen bisherigen Nachteil ausgleichen könnten.

Seit der letzten Evaluierung haben zwei Wissenschaftler des IHP Rufe auf Professuren an eine deutsche Universität angenommen. Weitere drei Mitarbeiter des IHP wurden zu Honorarprofessoren bzw. außerplanmäßigen Professoren an einer nationalen Hochschule ernannt.

5. Nachwuchsförderung und Kooperation

In den Jahren 2004 bis 2006 wurden am IHP 27 **Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten** sowie 7 **Dissertationen** abgeschlossen; eine Habilitation eines Institutsmitarbeiters fand im Jahr 2006 statt. Zum Stichtag 31.12.2006 wurden am IHP 24 Doktoranden betreut. In der Regel promovieren die Doktoranden des IHP an der BTU Cottbus. Nach Institutsdarstellung wurde am IHP eine strukturierte Doktorandenausbildung konzipiert, die auch künftig rasche erfolgreiche Promotionsabschlüsse sichern soll; dieses Ausbildungskonzept werde gegenwärtig umgesetzt. Jedem Doktoranden des IHP werde ein Abteilungsleiter als Betreuer sowie ein Fachbetreuer zugeordnet, welche den Doktoranden während seiner gesamten Promotionszeit begleiten. Die Planung, der Verlauf und die Strukturierung der Promotionsarbeit sollen regelmäßig kontrolliert

und gegebenenfalls den Arbeitsfortschritten angepasst werden. Bei der Gewinnung qualifizierter Doktoranden ist laut Institut insbesondere die Zusammenarbeit mit der BTU Cottbus von Bedeutung. Trotz der räumlichen Entfernung des Instituts zu den jeweiligen Institutionen sei es dem IHP auch gelungen, zahlreiche Studenten der Technischen Universität Berlin (TU Berlin), der Humboldt-Universität zu Berlin, der TFH Wildau und der Fachhochschule Brandenburg in die wissenschaftliche Arbeit des IHP einzubinden. Um die Zahl der Promotionen in Zukunft weiter zu erhöhen, wird der Doktorandenbetreuung laut IHP seit Beginn des Jahres 2007 ein höherer Stellenwert bei der jährlichen Leistungsbewertung der Institutsmitarbeiter beigemessen. Des Weiteren wird mit zahlreichen Schülerpraktika sowie durch aktive Beteiligung von Institutsvertretern an dem Wettbewerb „Jugend forscht“ für den naturwissenschaftlichen Nachwuchs geworben.

Seit dem Jahr 1998 ist die **Zusammenarbeit mit der BTU Cottbus** durch einen Kooperationsvertrag geregelt. Im Rahmen dieser Kooperation wurde der Leiter der Abteilung „System Design“ des IHP auf den Lehrstuhl „Systeme“ des Instituts für Informatik an der BTU Cottbus berufen. Des Weiteren betreibt das IHP zusammen mit der BTU Cottbus ein gemeinsames Labor „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ auf dem Universitätscampus, in welchem Forschungskapazitäten beider Partner zur interdisziplinären Forschung auf dem Gebiet der Halbleitermaterialien gebündelt sind. Die stark grundlagenorientierten Projekte des „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ bieten dem IHP nach eigener Aussage die einzigartige Chance, neue Erkenntnisse zum Themenbereich „Silizium“ von der Grundlagenforschung bis zur Anwendungsreife zu führen.

Seit dem Jahr 2005 betreibt das IHP eine **Zusammenarbeit mit der TFH Wildau**. Auf Basis eines bestehenden Kooperationsvertrages wird gegenwärtig ein gemeinsames Labor „*Joint Lab IHP/TFH Wildau*“ aufgebaut, und eine gemeinsame Professur zum Thema „Halbleitertechnologie“, welche mit der Leitung des Labors verbunden ist, wurde bereits ausgeschrieben. Der Forschungsschwerpunkt des „*Joint Lab IHP/TFH Wildau*“ wird laut Institutsangaben auf der Entwicklung neuartiger Bauelementekonzepte liegen.

Ein weiterer, im Jahr 2006 geschlossener Kooperationsvertrag des IHP regelt die **Zusammenarbeit mit der TU Berlin**. Gegenstand dieser Zusammenarbeit ist die Integration optoelektronischer Elemente in die BiCMOS-Technologie des IHP. Im Rahmen der Kooperationsvereinbarungen laufen derzeit zwei Berufungsverfahren für gemeinsame Professuren auf den Gebieten „Schaltungsentwurf“ und „Halbleitertechnologie“.

Weitere universitäre Kooperationen des IHP bestehen mit der Humboldt-Universität zu Berlin, mit welcher eine Kooperationsvereinbarung sowie eine gemeinsame Berufung im Fachgebiet „Kommunikationstechnologien“ in Vorbereitung sind, sowie mit der Technischen Universität Dresden, hier insbesondere auf den Gebieten „Kommunikationstechnik“, „Bauelemente-Simulation“ und „Hoch-k-Materialien“. Die Möglichkeiten einer Kooperation des IHP mit der Europa-Universität Viadrina am Standort Frankfurt / Oder sind hingegen wegen der sehr unterschiedlichen Forschungsprofile beider Institutionen begrenzt.

Das IHP arbeitete im Berichtszeitraum im Rahmen von nationalen und europäisch geförderten Verbundprojekten auch mit mehreren **außeruniversitären Forschungseinrichtungen** zusammen. Als bedeutende nationale Projekte werden hierbei vom Institut u. a. BASUMA (*Body Area System for Ubiquitous Multimedia Applications*), WIGWAM (*Wireless Gigabit With Advanced Multimedia Support*), HOMEPLANE (*Home Media Platform and Networks*) sowie TANDEM (Projekt für extrem verbrauchsarme, skalierbare tandembasierte Funksysteme für sensorische, aktuatorische und kennzeichnende Anwendungen) genannt. Bei den Projekten HOMEPLANE

und TANDEM fungiert das IHP als Projektkoordinator. Auf europäischer Ebene erfolgte die Zusammenarbeit mit anderen Institutionen u. a. im Rahmen der EU-Projekte PULSERS (*Pervasive Ultra-wideband Low Spectral Energy Radio Systems*), WINDECT (*Wireless Local Area Network with Integration of Professional-Quality DECT Telephony*) und ASPIDA (*Asynchronous open-source Processor IP of the DLX Architecture*) sowie innerhalb der europäischen Netzwerke HERCULAS (*High Resolution Electrical Characterization of ULSI and Advanced Semiconductor Devices*), ACiD (*Asynchronous Circuit Design*) und TARGET (*Top Amplifier Research Groups in a European Team*). Des Weiteren bestehen Kooperationen des IHP mit verschiedenen außereuropäischen Forschungseinrichtungen, so z. B. mit der Tohoku Universität Sendai, Japan, mit dem *Electronics and Telecommunications Research Institute* (ETRI), Korea, mit dem *Georgia Institute of Technology*, USA, und mit der *University of Toronto*, Kanada.

Verschiedene **Wirtschaftskooperationen** des IHP erfolgen sowohl im Rahmen nationaler und europäischer Verbundprojekte als auch auf Basis bilateraler Verträge. Als ein Beispiel für derartige Verbundprojekte nennt das Institut u. a. das Projekt KOKON, ein Projekt zur Kfz-Höchstfrequenzelektronik, in dem die Robert Bosch GmbH, Gerlingen-Schillerhöhe, die Continental AG, Hannover, die Infineon Technologies AG, Neubiberg, sowie die Daimler AG, Stuttgart, bedeutende Industriepartner sind. Bilaterale Verträge mit der Industrie zu Themen von der Materialforschung bis zur Entwicklung von Systemen gibt es u. a. mit der Infineon Technologies AG, Neubiberg, der Alcatel-Lucent Deutschland AG, Stuttgart, der Siltronic AG, München, der Aixtron AG, Aachen, sowie der Kayser-Threde GmbH, München.

In den Jahren 2004 bis 2006 kamen insgesamt 54 **Gastwissenschaftler** zu Forschungsaufenthalten an das IHP, hiervon hielten sich neun Personen länger als einen Monat am Institut auf. Im selben Zeitraum nahmen 31 Mitarbeiter des IHP einen Gastaufenthalt an einer anderen Einrichtung wahr, wobei vier Besuche länger als einen Monat dauerten.

Neben der Ausbildung der Doktoranden engagiert sich das IHP auch in der **beruflichen Aus- und Weiterbildung**. Das Institut ist ein anerkannter Ausbildungsbetrieb, und im Zeitraum 2004 bis 2006 haben 15 Auszubildende ihre Lehre am IHP abgeschlossen. Des Weiteren studieren seit dem Jahr 2004 neun Institutsmitarbeiter berufsbegleitend im Fernstudium, von denen drei ihr Studium bereits erfolgreich beendet haben. Ferner unterstützt das IHP laut eigener Auskunft u. a. durch einen vierteljährlich aktualisierten Schulungsplan, welcher Bestandteil des Qualitätsmanagementsystems des Instituts ist, die kontinuierliche Weiterbildung seiner Mitarbeiter.

6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz

Die Vermittlung der Arbeitsergebnisse des IHP erfolgt durch Veröffentlichungen in führenden Zeitschriften, durch Vorträge auf internationalen Fachkongressen und in physikalischen Kolloquien, durch die Organisation von Tagungen sowie durch eine aktive Öffentlichkeitsarbeit und Marketingaktivitäten. Zusätzlich ist das Institut regelmäßig auf Messen sowie Ausstellungen bei wissenschaftlichen Tagungen vertreten und pflegt einen intensiven Kontakt mit potenziellen Industriepartnern.

Im Berichtszeitraum 2004 bis 2006 erschienen pro Jahr durchschnittlich 101 **Veröffentlichungen** von Mitarbeitern des IHP; von diesen wurden im Durchschnitt 38 Beiträge in begutachteten Zeitschriften publiziert (s. Anhang 7). Seit der letzten Evaluierung konnte laut IHP insbesondere eine erhöhte Publikationstätigkeit in den Themenbereichen „Systeme“ und „Hochfrequenzschaltungen“ erzielt werden. Die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse des Instituts findet hierbei nach eigener Aussage im Wesentlichen in international renommierten Fachzeitschriften

statt. Daneben werden die Forschungsergebnisse auch auf wichtigen internationalen und nationalen Tagungen präsentiert, hierbei unterliegt die Annahme von Beiträgen nach Angaben des IHP in vielen Fällen einer starken Selektion. Die generelle Qualitätssicherung der Publikationen erfolgt am Institut nach eigener Auskunft u. a. durch eine Vorgabe von Publikationszielen durch die Geschäftsführung sowie durch Freigabeverfahren und Probevorträge.

Laut Institutsauskunft spielt neben den Artikeln in Fachzeitschriften und Vorträgen auf Konferenzen auch die Präsentation der Arbeitsergebnisse des IHP bei den zahlreichen Besuchen bei Kooperationspartnern bzw. bei Besuchen von Partnern am IHP eine bedeutende Rolle, da hier wichtige Zielgruppen persönlich angesprochen werden können. Ebenfalls relevant seien der Internetauftritt des IHP als ein wichtiges Mittel zur Erstinformation für potenzielle Partner sowie Ausstellungen des Instituts auf **Messen** und bei Konferenzen. Das IHP nehme z. B. regelmäßig mit einem eigenen Stand an der *electronica* in München sowie auf der Europäischen Mikrowellenkonferenz (EuMW) teil.

Im Berichtszeitraum war das IHP auch als Veranstalter und Mitgestalter von zahlreichen wissenschaftlichen **Tagungen und Veranstaltungen** aktiv. Neben der Mitgestaltung existierender Veranstaltungen hat das Institut mehrere eigene internationale Veranstaltungsreihen ins Leben gerufen, so z. B. die internationale GADEST-Konferenz (*Gettering and Defect Engineering in Semiconductor Technology*), die im Jahr 1985 erstmalig vom IHP durchgeführt wurde und im Jahr 2005 zum elften Mal stattfand. Als weitere besonders erwähnenswerte Veranstaltung nennt das Institut die internationale Tagung ISTDM (*International SiGe Technology and Device Meeting*), welche vom IHP im Jahr 2002 gemeinsam mit der Tohoku Universität Sendai, Japan, initiiert wurde und seitdem alle zwei Jahre an verschiedenen Orten stattgefunden hat. Im Jahr 2004 wurde die Veranstaltung gemeinsam mit der Universität Stuttgart in Frankfurt / Oder organisiert.

Das Institut informiert durch eine aktive **Öffentlichkeitsarbeit** über seine Arbeitsergebnisse. Im Berichtszeitraum nahm das IHP hierbei u. a. in den Jahren 2004 und 2006 an den Tagen der Wissenschaft und Forschung des Landes Brandenburg sowie an dem vom BMBF im Rahmen des Einstein-Jahres 2005 organisierten Wissenschaftssommer in Potsdam teil. Der jährlich stattfindende „Tag der offenen Tür“ des IHP ist nach eigenen Angaben eine der wichtigsten regionalen Veranstaltungen für die Öffentlichkeit. In den Jahren 2004 bis 2006 hätten dabei zahlreiche Besucher die Möglichkeit genutzt, das Institut und seine Forschungsarbeiten kennen zu lernen. Das IHP unterhält des Weiteren nach eigenen Angaben sehr enge Kontakte zur Politik. Mehrere hochrangige Landespolitiker sowie Abgeordnete des Brandenburger Landtages und des Bundestages informierten sich im Berichtszeitraum über die Arbeit und die wissenschaftlichen Ergebnisse des Instituts.

Die verschiedenen Abteilungen des IHP liefern laut Institutsangaben jeweils spezifische Ergebnisse als **Arbeitsgrundlage für externe Nutzer**. Typische Arbeitsergebnisse des Instituts seien Prototypen für Systeme zur drahtlosen Kommunikation, Hochfrequenzschaltkreise, BiCMOS-Technologien, Technologiemodule sowie neue Materialien für die Integration in Technologien. Als Adressaten und Nutzer dieser Arbeitsergebnisse sieht das IHP u. a. Herstellerfirmen von Hardware im Bereich der drahtlosen Kommunikation, Telekommunikationsfirmen, *Wafer*- und Bauelementehersteller mit eigenen Produkten, Hersteller von Ausrüstungen für die Halbleiterfertigung sowie Halbleiterhersteller mit eigenen Produkten. Des Weiteren sei die Nutzung der am Institut vorhandenen Technologien durch den angebotenen *MPW & Prototyping Service* des IHP für Elektronikhersteller ohne eigene Halbleiterfertigung, Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen von Interesse.

Aus der am Institut vorhandenen Expertise resultiert ein **Wissenstransfer** durch zahlreiche Gutachtertätigkeiten und Lehrveranstaltungen an anderen nationalen und internationalen Einrichtungen. Gemeinsam mit der Stadt Frankfurt / Oder, der Europa-Universität Viadrina sowie weiteren Partnern wurde das Transferzentrum Ostbrandenburg zur Förderung des Wissenstransfers, insbesondere zu Brandenburger Firmen, gegründet. Des Weiteren wurde unter Leitung des IHP ein Netzwerk „Fotovoltaik Berlin/Brandenburg“ geschaffen, und das Institut ist auch in mehreren fachspezifischen europäischen Netzwerken aktiv. Für die Aus- und Weiterbildung von Facharbeitern im Bereich Mikroelektronik in Frankfurt / Oder wurden durch Mitarbeiter des IHP Konzepte erarbeitet und Schulungen durchgeführt.

Die Verwertung und den **Technologietransfer** seiner Ergebnisse hält das IHP für sehr relevante Aktivitäten, da dadurch ein wesentlicher Anteil der für die Forschung am IHP notwendigen Drittmittel erzielt wird. Als wichtige Verwertungsformen der Forschungsergebnisse des Instituts werden Patente, Forschungsverträge mit der Industrie, IP (*Intellectual Property*)-Verkauf einschließlich Technologietransfer, *MPW & Prototyping Service*, die Arbeit in Verbundprojekten sowie die Ausgründungen von Firmen angesehen. Im Rahmen seiner **Patentstrategie** betreibt das IHP dabei nach eigener Auskunft seit etwa zehn Jahren eine aktive Patentpolitik. Das Institut arbeitet dabei sowohl mit der Patentanwaltskanzlei Eisenführ, Speiser & Partner, Bremen, als auch im Rahmen des BMBF-Projektes „Verwertungsoffensive“ mit der Patent- und Verwertungsagentur „ForschungsPatent“, welche von der Patentstelle München der Fraunhofer-Gesellschaft betreut wird, zusammen. Das IHP hält gegenwärtig in seinem Patentportfolio ca. 110 Erfindungsfamilien, wobei die Erfindungen das gesamte Forschungsspektrum des Instituts überdecken. In den letzten drei Jahren nahm das IHP circa 1,5 Mio. € durch Lizenzen und Patentverwertung ein. Die Verwertung von technologischer IP, wie z. B. Schaltungs-Entwürfe oder Verfahren zur Schichtabscheidung, ist Gegenstand mehrerer Forschungsverträge mit der Industrie. Die Verwertung der IP findet dabei gegenwärtig vorrangig über Präparationen in der Pilotlinie und über den Transfer von Teilschritten zu zwei deutschen Halbleiterfirmen statt. Als erfolgreiche **Ausgründung** im Berichtszeitraum wird vom Institut die Gründung der Firma Silicon Radar GmbH, Frankfurt / Oder, im Jahr 2006 angegeben.

Neben der Forschung sieht das IHP seine erbrachten **Serviceleistungen** ebenfalls als eine relevante Leistung des Instituts an; die Grundlage dieser Serviceleistungen seien die Forschungsergebnisse und die vorhandene Infrastruktur des Instituts. In den Jahren 2004 bis 2006 wurden durch Serviceleistungen des Instituts circa 9 % der Gesamteinnahmen des IHP erwirtschaftet, die wichtigste Serviceleistung ist hierbei laut IHP der vom Institut für externe Nutzer angebotene *MPW & Prototyping Service*. Dieses Serviceangebot sei zum Stichtag 31.12.2006 bereits durch 42 Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Industriefirmen aktiv genutzt worden. Als weitere Serviceleistungen bietet das IHP die Nutzung von institutseigenen Anlagen und Verfahren der Pilotlinie für einzelne Teilschritte, z. B. zur Abscheidung von Schichten und Erzeugung von Strukturen, sowie Methoden zur Fehleranalyse und Diagnostik an.

Die Leistungen von Institutsmitarbeitern wurden in den letzten Jahren durch mehrere Ehrungen und **Auszeichnungen** anerkannt. So erhielt z. B. im Jahr 2006 ein Mitarbeiter des IHP den *Best Paper Award* auf dem *International Microwave Symposium* des *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) in San Francisco, und der Förderpreis der Deutschen Gesellschaft für Elektronenmikroskopie wurde im Jahr 2005 an einen Doktoranden des IHP verliehen. Ein weiterer Institutsmitarbeiter wurde mit einem *Fellowship* des Hanse-Wissenschaftskollegs ausgezeichnet.

Mitarbeiter des IHP besetzen zahlreiche **Ämter** und Gremienpositionen. So stellen sie z. B. je ein Mitglied des Fachausschusses „Industrie und Forschung“ des Deutschen Industrie- und Handelskammertags, Berlin, des Fachbereiches „Mikro- und Nanoelektronik-Anwendung“ in der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik (GMM), des SiWEDS (*Silicon Wafer Engineering and Defect Science*)-Konsortiums, des Exekutivkomitees der *European Materials Research Society* (E-MRS) sowie des Regionalbeirates der ZukunftsAgentur Brandenburg.

7. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung

Zu den Empfehlungen des Wissenschaftsrates aus dem Jahr 2000 nimmt das IHP folgendermaßen Stellung:

- a) *Das Institut muss sich stets der Tatsache bewusst sein, dass es eine schwierige Gratwanderung zwischen der öffentlich geförderten Grundlagenforschung und der privat unterstützten angewandten Industrieforschung unternimmt. Bei der Umsetzung des neuen Forschungskonzepts muss daher auf eine gute Ausbalancierung zwischen Anwendung und Grundlagenforschung geachtet werden.*

Die Arbeiten des IHP sind durch die Verbindung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung charakterisiert. Neben der generell klar erkennbaren Anwendungsorientierung der Arbeiten wird in allen Forschungsabteilungen des IHP Grundlagenforschung durchgeführt. Beispiele für Grundlagenforschung in der Abteilung „*System Design*“ sind die Entwicklung neuer *Middleware*-Architekturen für ortssensitive Dienste, neue Konzepte und Architekturen für global asynchrone, lokal synchrone (GALS-) Schaltungen, Untersuchungen zu elektromagnetischer Interferenz und *Crosstalk*, neue Architekturen für verteilte intelligente Sensornetzwerke sowie Basisbandkomponenten für die drahtlose Übertragung von 1 bis 10 Gbps im 60-GHz-Band. Beispiele der Abteilung „*Circuit Design*“ sind neue Konzepte für Analog/Digital-Wandler extrem hoher Datenraten, die Erforschung der Frequenzgrenzen für Si-Ge-basierte Schaltungen durch das *Benchmarking*- und das THz-Projekt sowie theoretische Untersuchungen zur Modellierung und Simulation von Phasenrauschen und *Jitter in hochintegrierten Phase Locked Loop* (PLL) Synthesizern. Die in der Abteilung „*Technology*“ untersuchten Grundlagen-Probleme betreffen zum Beispiel die Grenzen der Leistungsfähigkeit von Hochgeschwindigkeits-HBTs, Fragen der Zuverlässigkeit und Degradation sehr schneller HBTs, neue Konzepte für Hochgeschwindigkeits-Bauelemente, die Abscheidung und Dotierung von Schichten im Atomlagenbereich durch Kontrolle über Adsorptionsprozesse bei geringer Temperatur bis hin zur Raumtemperatur und die Untersuchung der Diffusionsmechanismen von Dotierstoffen im Silizium und Silizium-Germanium. Bei den in der Abteilung „*Materials Research*“ durchgeführten Arbeiten ist die Grundlagenforschung generell dominierend. Schwerpunkte bilden dabei die Suche nach zu Siliziumdioxid alternativen dielektrischen Materialien mit vergleichsweise großen Dielektrizitätskonstanten, die Optimierung dünner Schichten aus diesen Materialien (einschließlich Interface) für deren Einsatz in Logik- und Speicherbauelementen sowie die Integration dieser Schichten in den Standard-CMOS-Prozess. Darüber hinaus wird an der globalen Heteroepitaxie edler Schichten mit Hilfe oxidischer Epitaxievermittler (Halbleiter-Isolator-Halbleiter-Heterostrukturen), an der Integration piezoelektrischer Materialien in *Surface Acoustic Waves* (SAW)-Bauelementestrukturen (Oberflächenwellenfilter) für Hochfrequenzkomponenten moderner Kommunikationssysteme sowie an der Suche, Optimierung und Integration eines Isolatormaterials für ein hauseigenes

Resistive Random Access Memory (RRAM)-Konzept (hysteretische Schaltphänomene in widerstandsbasierten oxidischen Speichern) nichtflüchtiger Speicher gearbeitet.

Im „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ steht die grundlagenorientierte Such- und Vorlaufforschung ebenfalls im Mittelpunkt. Ziel ist es, durch *Defect Engineering* neue und verbesserte Eigenschaften des Si-Materials zu realisieren. Schwerpunkte zur Anwendung dieser Forschungen sind Si-basierte Lichtemitter, *Si-Wafer* für zukünftige Generationen von Schaltungstechnologien, Bandstrukturdesign und Ladungsträgertransport in Si-basierten Nanostrukturen und Beherrschung der elektrischen Eigenschaften von Kristalldefekten in Solar-Silizium.

Der Verbindung von Grundlagen und Anwendungen bei den Forschungsarbeiten am IHP gilt besondere Aufmerksamkeit sowohl bei der strategischen als auch bei der operativen Arbeit. So werden regelmäßig Projektreviews mit Analysen und gezielter Steuerung des Projektportfolios sowie ein quantitatives Risikomanagement durchgeführt. Zu allen Projekten existiert ein einheitliches Dokument (*Quality Research Document, QRD*), in dem Informationen zu wesentlichen Forschungszielen mit Terminen, den eingesetzten Ressourcen bis hin zur beabsichtigten Verwertung der Ergebnisse enthalten sind. Die erzielten Ergebnisse und die Zielvorgaben für das Folgejahr – von der Lösung grundlegender wissenschaftlicher Probleme bis zur Anwendung – werden im alljährlichen Projektreview unter Beteiligung aller interessierten Mitarbeiter des IHP diskutiert.

- b) *Aufgrund des besonderen wissenschaftspolitischen Interesses sollte die Frage der institutionellen Zuordnung des Instituts nach vier bis fünf Jahren erneut geprüft werden.*

Am Ende des Jahres 2003 wurde durch das IHP eine mittelfristige Forschungsstrategie erarbeitet, die im Februar des Jahres 2004 durch den Wissenschaftlichen Beirat des Instituts befürwortet und im Mai des gleichen Jahres durch den Aufsichtsrat bestätigt wurde. Diese Strategie basiert auf den für Leibniz-Institute geltenden Rahmenbedingungen der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“⁵.

Das im Jahr 2005 durch den Wissenschaftlichen Beirat des IHP durchgeführte interne Audit geht ebenfalls von der Weiterführung des IHP als Institut der Leibniz-Gemeinschaft aus. Das IHP selbst sieht übereinstimmend damit in der Leibniz-Gemeinschaft den geeigneten Rahmen für seine weitere Arbeit.

Nach Beendigung der Kooperation mit Communicant AG, Frankfurt / Oder, dem Wechsel in der Leitung des IHP sowie dem kompletten Austausch des Wissenschaftlichen Beirats wurde mit Nachdruck der Aufbau einer materialwissenschaftlichen Abteilung betrieben und damit wie auch durch entsprechende thematische Schwerpunktsetzungen und Vernetzungen in allen anderen Abteilungen der Stellenwert der Grundlagenforschung im IHP neu akzentuiert und gefestigt. Daher wäre eine Überprüfung des Instituts in den Jahren 2004 oder 2005 nicht zielführend gewesen.

- c) *Die Abteilung „System Design“ benötigt einen externen Kooperationspartner mit vertieftem Know-how auf dem Gebiet der Signalverarbeitung.*

Die Abteilung „*System Design*“ hat sich im Zeitraum seit der letzten Evaluierung durch intensive Kooperation in nationalen und europäischen Projekten sowie durch die Gewinnung erfahrener Mitarbeiter aus anderen Einrichtungen ein sehr gutes Know-how auf diesem Gebiet erarbeitet.

⁵ Ausführungsvereinbarung zur Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung (AV-FE)

d) Die Abteilung „System Design“ ist personell unterbesetzt und muss weiter verstärkt werden.

Die zum Zeitpunkt der letzten Evaluierung noch sehr junge und mit 18 Mitarbeitern relativ schwach besetzte Abteilung „System Design“ konnte durch inhaltlichen Ausbau und die sehr erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln deutlich verstärkt werden. Sie hat Ende 2006 eine Personalstärke von insgesamt 32 Mitarbeitern erreicht. Zusätzlich arbeiten heute zahlreiche Diplomanden und Praktikanten in Forschungsprojekten dieser Abteilung mit.

e) Die Abteilung „Circuit Design“ muss eine intensive Kooperation mit der Abteilung „System Design“ aufbauen.

Die Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen „System Design“ und „Circuit Design“ wurde grundlegend verbessert. Derzeit arbeitet ein hoher Anteil der Wissenschaftler an gemeinsamen Projekten beider Abteilungen. Die Leitung der Abteilung „Circuit Design“ wird im Jahr 2008 als gemeinsame Berufung mit der TU Berlin besetzt. Die Voraussetzungen hierfür sind durch eine Kooperationsvereinbarung und die nötige haushaltsmäßige Vorsorge getroffen.

f) Die Abteilung „Materials Research“ muss auch zukünftig ihre Eigenständigkeit bewahren, und die ausgezeichnete Kompetenz des IHP auf dem Gebiet der Materialwissenschaft und Analytik muss erhalten bleiben.

Die technologieorientierte Materialforschung wurde bis zum Jahr 2002 zunächst weiter stark reduziert. Seit dem Jahr 2003 erfolgte eine gezielte Erweiterung der Materialforschung am Institut, die zu einer eigenständigen Abteilung zusammengefasst und durch das „Joint Lab IHP/BTU Cottbus“ verstärkt wurde. Die Materialforschung hat jetzt wieder eine wesentliche Bedeutung in der Forschungsstrategie des IHP erlangt. Ausdruck dafür ist auch die personelle Besetzung Ende 2006 mit 15 Wissenschaftlern und 3 Doktoranden.

g) Der Aufsichtsrat des IHP muss in der Wahrnehmung seiner Aufgaben unabhängig sein; daher sollten ihm nicht Mitarbeiter des Instituts angehören.

Dem Aufsichtsrat gehören zwei Mitarbeiter des IHP an. Sie werden gemäß Gesellschaftsvertrag der IHP GmbH von der Belegschaft gewählt und von der Gesellschafterversammlung bestätigt. Bei vergleichbaren Einrichtungen existieren ähnliche Regelungen.

h) Der Wissenschaftliche Beirat sollte die Ergebnisse seiner Sitzungen ausführlicher als bisher in Protokollen festhalten.

Im Jahr 2003 fand eine vollständige personelle Neubesetzung des Wissenschaftlichen Beirates des IHP statt. Seit dieser Zeit liegen ausführliche Protokolle der Beiratssitzungen vor.

i) Das IHP sollte anstreben, 30 bis 50 % seiner institutionellen Wissenschaftlerstellen befristet zu besetzen, und darauf achten, dass drittmittelfinanzierte Projektstellen grundsätzlich zeitlich befristet besetzt werden.

Zum Zeitpunkt der letzten Evaluierung gab es am IHP 23,5 befristete Wissenschaftlerstellen, die bis zum 30.06.2007 deutlich auf 45 erhöht wurden. Das IHP beschäftigte zu diesem Zeitpunkt insgesamt 95 Personen des wissenschaftlichen und leitenden Personals einschließlich Doktoranden. Davon wurden 59 grundfinanziert. 18 davon sind befristet angestellt, was einem Anteil von 30 % entspricht.

36 wissenschaftliche Mitarbeiter werden aus Drittmitteln finanziert, davon 9 mit einem unbefristeten Vertrag. Das liegt im Rahmen der wegen der kontinuierlich hohen Drittmiteinnahmen mit dem Land Brandenburg getroffenen Vereinbarung, wonach bis zu elf drittmittelfinanzierte Stellen unbefristet besetzt werden dürfen.

Zwischen den Abteilungen gibt es erhebliche Unterschiede. So beträgt der Anteil der Befristungen in der Abteilung „*Technology*“ 32 %, in der in den letzten Jahren neu aufgebauten Abteilung „*System Design*“ 70 %.

j) *Das IHP sollte sich weiter um die Einwerbung von DFG-Mitteln bemühen.*

Im Zeitraum 2004 bis 2006 wurden am IHP DFG-Projekte auf dem Gebiet der Materialforschung zu den Themen „Adsorption und Epitaxie auf Si(113)“, „Charakterisierung der Interface zwischen alternativen Gate-Oxiden und Silizium“ und „Pr-Silikat als Interfaceschicht und Gate-Dielektrikum“ durchgeführt. Ein weiteres Projekt zum Thema „Korrelation der elektrischen und strukturellen Eigenschaften ultradünner heteroepitaktischer Halbleiter-Isolator-Halbleiter (H-I-H)-Systeme“ ist für den Zeitraum 2007 bis 2010 bewilligt. Darüber hinaus wurden von der DFG und von der Alexander von Humboldt-Stiftung Forschungsstipendien an Mitarbeiter der Abteilung „*Materials Research*“ vergeben (Humboldt-Stipendium für 25 Monate an Dr. Anil U. Mane aus Indien).

Der Ausbau der Kooperationsbeziehungen mit Hochschulen einschließlich gemeinsamer Labore und insbesondere auch die derzeit laufenden gemeinsamen Berufungen bieten in Zukunft bessere Chancen für mehr DFG-Projekte. Zusätzlich zu den genannten Projekten wurden im Rahmen gemeinsamer Labore zwei weitere DFG-Projekte mit einem Förderumfang von 134 T€ auf Systemebene durchgeführt, die finanziell über die BTU Cottbus abgewickelt werden.

k) *Das IHP sollte auch die Einwerbung von EU-Mitteln verstärken.*

Nach dem Abbruch des Projektes „*Communicant*“ (Aufbau einer *Foundry* in Frankfurt / Oder) im Jahr 2003 arbeitete das IHP wieder verstärkt an der Teilnahme an europäischen Projekten. So beteiligte sich das Institut aktiv an den EU-Projekten PULSERS (Ultrabreitband-Systeme), WINDECT (Integration drahtloser DECT-Telefonie in WLAN-Netze), ASPIDA (Entwicklung asynchroner *Open-Source* Prozessor-IP) und UbiSec&Sens (Zuverlässigkeit und Sicherheit in drahtlosen Sensornetzen) sowie an den Exzellenz-Netzwerken HERCULAS (hochaufgelöste elektrische Charakterisierung von Halbleiter-Bauelementen) und ACiD (Asynchrones Schaltungsdesign) bzw. als assoziiertes Mitglied in TARGET (Mikrowellen-Verstärker). Die Nutzung der IHP-Technologien ist seit dem Jahr 2004 in das EU-Vorhaben „*Europractice IC Service*“ integriert und wird von zahlreichen europäischen Universitäten wahrgenommen. Es ist gelungen, in den Jahren 2004 bis 2006 EFRE-Mittel in Höhe von 30 Mio. Euro (EU-Anteil) einzuwerben. Damit wurde die erforderliche Erweiterung und Modernisierung der Ausrüstungsbasis für die Technologie, die Hochfrequenz-Messtechnik sowie das Schaltungs- und Systemdesign gesichert. Am 7. Forschungsrahmenprogramm wird das IHP in größerem Umfang als an früheren Programmen teilnehmen. Das IHP ist aktiv in den Technologieplattformen *eMobility* (mobile und drahtlose Kommunikation) und ARTEMIS (eingebettete Systeme) sowie seit August 2007 in AENEAS (aus der Technologieplattform ENIAC hervorgegangene industrielle Nonprofit-Organisation). Bisher hat das IHP im 7. Forschungsrahmenprogramm acht Anträge für Projekte zu Themen wie 500-GHz-Transistoren, Multigabit WPANs sowie drahtlose Sensornetze gestellt. Drei davon konnten bisher gewonnen werden (OMEGA – *Home Gigabit Access*, GALAXY – *GALS Interface for Complex Digital System Integration* und MIMAX – *Advanced MIMO Systems for Maximum Reliability and Performance*) und werden voraussichtlich im November 2007 beginnen. Im Projekt GALAXY ist das IHP Koordinator.

- l) Die Veröffentlichungsleistungen der beiden neuen Abteilungen „System Design“ und „Circuit Design“ des IHP müssen verbessert werden.*

Während im Jahr 2000, dem Jahr der letzten Evaluierung, durch die Abteilungen „System Design“ bzw. „Circuit Design“ 6 bzw. 8 Publikationen erarbeitet wurden, konnte die Zahl der Publikationen auf 27 bzw. 28 im Jahr 2006 deutlich gesteigert werden.

- m) Es sollte geprüft werden, ob eine Zusammenarbeit mit dem Institut für Technische Informatik der TU Berlin für die Arbeit des IHP nützlich sein könnte.*

Zwischen der TU Berlin und dem IHP wurde 2006 eine Kooperationsvereinbarung abgeschlossen. Gemeinsame Berufungen für die Arbeitsgebiete „Integrierte Breitband- und Höchsthochfrequenzschaltungen“ sowie „Technologie von siliziumbasierten integrierten Höchsthochfrequenzschaltungen“ wurden vorbereitet und ausgeschrieben. Die Berufungen sind mit der Übernahme von Lehraufgaben in den Studiengängen Elektrotechnik und Technische Informatik verbunden. Die Berufungsverfahren sind noch nicht abgeschlossen.

Auf Projektebene kooperiert das IHP mit der TU Berlin im Gigabit-WLAN-Projekt WIGWAM (Easy-A) sowie bei Hoch-k-Dielektrika. In Vorbereitung sind außerdem gemeinsame Forschungsarbeiten zur Integration optoelektronischer Bauelemente in die BiCMOS-Technologie. Dazu wurde ein Förderantrag für das Projekt PATMOS (partiell erweiterte optische CMOS-Technologie) gestellt.

- n) Die Zahl der im Institut betreuten Diplomanden und Doktoranden sollte möglichst gesteigert und Maßnahmen zur besseren Betreuung der Diplomanden und Doktoranden, wie z. B. ein Doktorandenseminar, sollten eingeführt werden.*

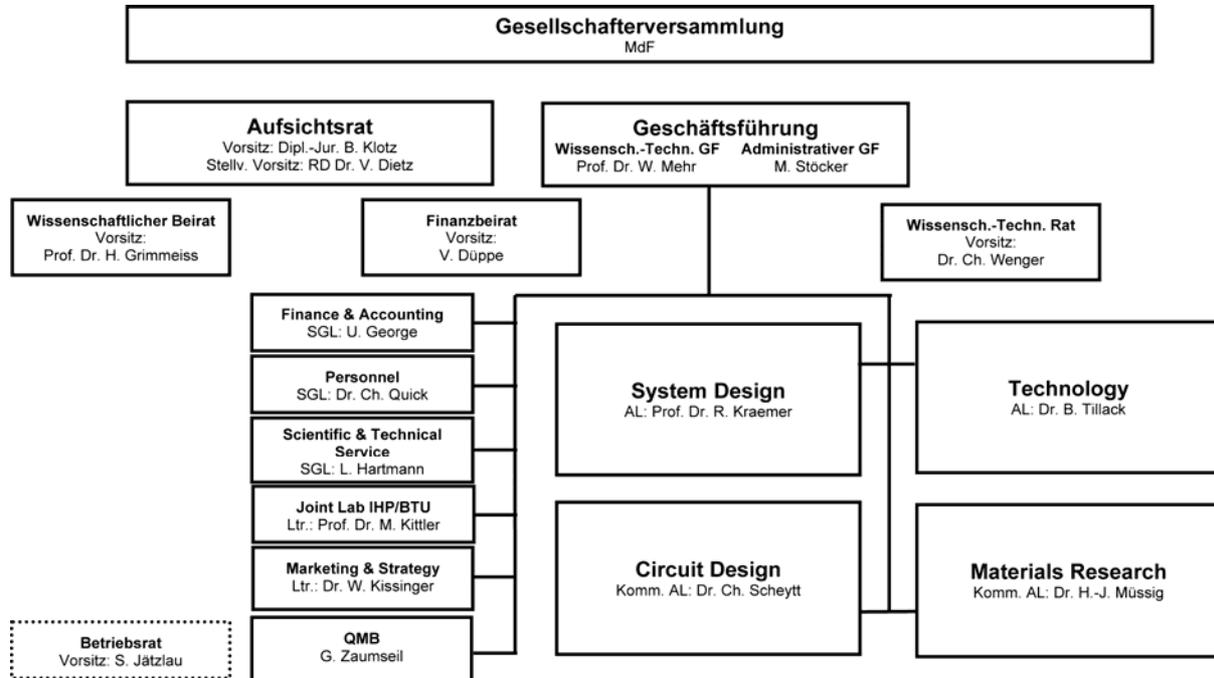
Die Gewinnung von Diplomanden bzw. Doktoranden steht in einem engen Zusammenhang mit den erreichten Kooperationen bzw. gemeinsamen Berufungen mit Hochschulen. So resultiert aus der besonders intensiven Zusammenarbeit mit der BTU Cottbus ein hoher Anteil Cottbuser Doktoranden und Diplomanden am IHP. Der Ausbau der Beziehungen des Instituts zu weiteren Hochschulen wie der TFH Wildau, der Humboldt-Universität zu Berlin und der Technischen Universität Berlin wird mittelfristig auch bei Diplomarbeiten und Promotionen zu einer stärkeren Zusammenarbeit führen. Im Jahr 2006 wurden am IHP 4 Promotionen und eine Habilitation sowie 11 Diplom- bzw. Masterarbeiten abgeschlossen. Zusätzlich wurden im Jahr 2006 24 Doktoranden und 18 Praktikanten betreut. Sie erbringen dabei einen spürbaren Anteil an Forschungsleistungen für das Institut.

- o) Künftig sollten die Wissenschaftler des IHP nicht nur Industrieunternehmen, sondern auch Forschungseinrichtungen im Rahmen von Gastaufenthalten besuchen.*

Die starke Orientierung auf Gastaufenthalte in Industrieunternehmen im Zeitraum der letzten Evaluierung resultierte insbesondere aus der damaligen Zielstellung, beim Aufbau neuer Kompetenzen am IHP die aktuellen Probleme der Industrie kennen zu lernen. Bei den Gastaufenthalten der letzten Jahre überwog der Anteil besuchter Forschungseinrichtungen und Hochschulen.

Anhang 1

Organigramm



(Stand: Juli 2007)

Anhang 2

Einnahmen und Ausgaben
(in 1.000 €)

	2006	2005	2004
I. Einnahmen¹	37.406	32.314	34.363
1.1 Zuwendungen (institutionelle Förderung)	28.848	25.721	25.560
- Land/Länder ²	8.600	8.373	8.944
- Bund ²	8.600	8.373	8.944
- Rückzahlung: Sonderfinanzierung Bund/Land 2001	-1.190	0	-639
- Zuwendung aus EU-Fonds (EFRE)	12.838	8.976	8.311
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>77 %</i>	<i>80 %</i>	<i>74 %</i>
1.2 Forschungsförderung (Drittmittel)	2.533	2.433	2.215
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>7 %</i>	<i>8 %</i>	<i>6 %</i>
1.3 Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen³	5.112	3.443	2.614
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>14 %</i>	<i>11 %</i>	<i>8 %</i>
1.4 Sonstige Einnahmen	248	287	1.533
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>1 %</i>	<i>1 %</i>	<i>4 %</i>
1.5 Entnahme aus Rücklagen u. ä.	665	430	2.441
<i>Anteil an Gesamteinnahmen</i>	<i>2 %</i>	<i>1 %</i>	<i>7 %</i>
II. Ausgaben	37.406	32.314	34.363
2.1 Personal	10.175	9.538	8.793
2.2 Sachmittel	7.824	7.441	7.615
2.3 Investitionen (ohne Bauinvestitionen)	5.908	5.695	8.932
2.4 Bauinvestitionen	0	0	0
2.5 Sonderpositionen ⁴	13.264	9.050	8.342
2.6 Zuführung zu Rücklagen u. ä. ⁵	235	590	680
2.7 <i>Nachrichtlich: DFG-Abgabe</i>	<i>147</i>	<i>143</i>	<i>153</i>

¹ Tatsächliche Einnahmen im jeweiligen Jahr nach Finanzierungsquelle, ohne durchlaufende Posten

² Zuwendungen entsprechend Rahmenvereinbarung Forschungsförderung (jeweilige Ist-Einnahmen)

³ Einschließlich Bundes-/Landesprojekte im Unterauftrag der Industrie

⁴ EFRE-Investitionsmittel

⁵ Kassenbestand

Anhang 3

Drittmittel nach Organisationseinheiten¹
(Einnahmen in 1.000 €)

	2006	2005	2004
I. Insgesamt	7.893	6.163	6.362
- DFG	0	12	22
- Bund	1.997	2.196	1.575
- Land/Länder	534	342	383
- EU-Projektmittel	313	25	160
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	64	100	124
- Aufträge, Lizenzen, Publikationen ²	1.538	1.730	808
- Serviceleistungen	3.200	1.470	1.757
- eigene Einnahmen ³	248	287	1.533
II. Nach Abteilungen			
Abt. „System Design“	1.647	1.956	1.620
- DFG	0	0	0
- Bund	1.284	1.882	1.512
- Land/Länder	0	0	0
- EU-Projektmittel	163	0	90
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0	3	7
- Aufträge, Lizenzen, Publikationen ²	200	71	11
- Serviceleistungen	0	0	0
Abt. „Circuit Design“	990	177	187
- DFG	0	0	0
- Bund	484	0	0
- Land/Länder	0	0	0
- EU-Projektmittel	150	25	70
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	0	0	0
- Aufträge, Lizenzen, Publikationen ²	356	152	117
- Serviceleistungen	0	0	0

¹ Tatsächliche Einnahmen im jeweiligen Jahr nach Finanzierungsquellen, ohne durchlaufende Posten usw.

² Ohne Unteraufträge der Industrie

³ Mieteinnahmen, Nutzungsentgelte, Anlagenverkäufe, Zinserträge; eine Zuordnung zu den einzelnen Abteilungen ist nicht möglich.

	2006	2005	2004
Abt. „Technology“	4.229	2.893	2.473
- DFG	0	6	0
- Bund	179	243	0
- Land/Länder	195	0	49
- EU-Projektmittel	0	0	0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	27	39	82
- Aufträge, Lizenzen, Publikationen ²	628	1.135	585
- Serviceleistungen	3.200	1.470	1.757
Abt. „Materials Research“	780	849	549
- DFG	0	6	22
- Bund	50	71	63
- Land/Länder	339	342	334
- EU-Projektmittel	0	0	0
- Stiftungen, übrige Forschungsförderung	37	58	35
- Aufträge, Lizenzen, Publikationen ²	354	372	95
- Serviceleistungen	0	0	0

Anhang 4

**Beschäftigungspositionen nach Mittelherkunft
sowie Besoldungs-/Vergütungsgruppen¹**

- Ist-Bestand (Grundfinanzierung und Drittmittel) in Vollzeitäquivalenten zum Stichtag 31.12.2006 -

	Anzahl insgesamt	davon finanziert aus	
		institutionellen Mitteln	Drittmitteln
Insgesamt	203,0	135,3	67,7
1. Wissenschaftliches und leitendes Personal	71,3	46,8	24,5
- S (B4 und höher)	1,0	1,0	0,0
- S (B2, B3)	1,0	1,0	0,0
- I, A 16	3,0	2,0	1,0
- Ia, A 15	13,5	9,0	4,5
- Ib, A 14	20,0	12,0	8,0
- IIa, A 13	32,8	21,8	11,0
2. Doktoranden	22,0	6,5	15,5
3. Übriges Personal	109,7	82,0	27,7
- IIa, III, IV, A 12, A 11, A 10	33,0	27,0	6,0
- V, A 9, A 8	19,8	14,0	5,8
- VI, A 7	17,4	15,5	1,9
- VII, VIII, A 6, A 5	26,5	12,5	14,0
- Lohngruppen, sonstiges Personal	1,0	1,0	0,0
- Auszubildende	12,0	12,0	0,0

¹ Beschäftigungspositionen entsprechend BAT bzw. Einstufung anderer Besoldungs- und Tarifbereiche (z. B. Medizintarifbereich) für Personen, die aus Mitteln der Einrichtung finanziert werden (einschl. Auszubildende und Gastwissenschaftler, wenn aus Mitteln der Einrichtung vergütet oder aus Drittmitteln etc. finanziert, jedoch ohne Praktikanten, Diplomanden, Hilfskräfte und sonstige Werkvertragsverhältnisse)

Anhang 5**Beschäftigungspositionen nach Organisationseinheiten**- Ist-Bestand (Grundfinanzierung und Drittmittel) in Vollzeitäquivalenten zum Stichtag 31.12.2006 -

	Insgesamt	Wiss. und leitendes Personal ¹	Doktoranden ²	Übriges Personal, Auszubildende
Einrichtung insgesamt	203,0	71,3	22,0	109,7
Abt. „System Design“	29,8	11,0	10,0	8,8
Abt. „Circuit Design“	17,0	8,0	7,0	2,0
Abt. „Technology“	107,0	28,5	2,0	76,5
Abt. „Materials Research“	18,5	15,0	3,0	0,5
Wiss. Techn. Service	10,0	2,0	0,0	8,0
Verwaltung	12,9	2,0	0,0	10,9
GF und Stabsstellen	7,8	4,8	0,0	3,0

¹ Beschäftigungspositionen entsprechend BAT IIa und höher (ohne Doktoranden)

² Doktoranden, soweit aus Grundfinanzierung oder Drittmitteln vergütet

Anhang 6

Beschäftigungsverhältnisse

- Ist-Bestand (Grundfinanzierung und Drittmittel) in Personen zum Stichtag 31.12.2006 -

	Anzahl insgesamt ¹	finanziert aus Drittmitteln		befristet angestellt		Frauen		befristet angestellte Frauen	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	% ²
I. Insgesamt	205	69	34	86	42	61	30	18	30
1. Wiss. und leitendes Personal	72	25	35	20	28	6	8	2	33
- S (B4 und höher)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
- S (B2, B3)	1	0	0	1	100	0	0	0	0
- I, A 16	3	1	33	1	33	0	0	0	0
- Ia, A 15	14	5	36	3	21	0	0	0	0
- Ib, A 14	20	8	40	4	20	2	10	1	50
- IIa, A 13	33	11	33	11	33	4	12	1	25
2. Doktoranden	23	16	70	23	100	1	4	1	100
3. Übriges Personal	110	28	25	43	39	54	49	15	28
- IIa, III, IV, A 12, A 11, A 10	33	-	-	-	-	-	-	-	-
- V, A 9, A 8	20	-	-	-	-	-	-	-	-
- VI, A 6	18	-	-	-	-	-	-	-	-
- VII, VIII, A 6, A 5	26	-	-	-	-	-	-	-	-
- Lohngruppen, sonstiges Personal	1	-	-	-	-	-	-	-	-
- Auszubildende	12	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ Beschäftigungspositionen entsprechend BAT bzw. Einstufung anderer Besoldungs- und Tarifbereiche (z. B. Medizintarifbereich) für Personen, die aus Mitteln der Einrichtung finanziert werden (einschl. Auszubildende und Gastwissenschaftler, wenn aus Mitteln der Einrichtung vergütet oder aus Drittmitteln etc. finanziert, jedoch ohne wissenschaftliche Hilfskräfte, studentische Hilfskräfte und Praktikanten)

² Bezogen auf Anzahl der Frauen in der jeweiligen Kategorie

Anhang 7

Veröffentlichungen

- Anzahl insgesamt und nach Organisationseinheiten¹ -

	2006	2005	2004
I. Insgesamt	124	89	89
- Monographien (Autorenschaft)	2	0	1
- Monographien (Herausgeberschaft) ²	3	2	6
- Beiträge zu Sammelwerken	57	39	54
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	42	46	26
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	1	1
- <i>Working Papers / Discussion Papers</i>	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	20	1	1
II. Nach Abteilungen			
Abt. „System Design“	27	18	21
- Monographien (Autorenschaft)	1	0	0
- Monographien (Herausgeberschaft) ²	0	0	1
- Beiträge zu Sammelwerken	18	15	16
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	3	3	2
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	1
- <i>Working Papers / Discussion Papers</i>	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	5	0	1
Abt. „Circuit Design“	28	15	10
- Monographien (Autorenschaft)	0	0	0
- Monographien (Herausgeberschaft) ²	0	0	0
- Beiträge zu Sammelwerken	14	11	9
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	3	4	1
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- <i>Working Papers / Discussion Papers</i>	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	11	0	0
Abt. „Technology“	32	22	28
- Monographien (Autorenschaft)	0	0	0
- Monographien (Herausgeberschaft) ²	1	1	2
- Beiträge zu Sammelwerken	18	10	18
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	9	9	8
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	1	0
- <i>Working Papers / Discussion Papers</i>	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	4	1	0

¹ Jede Veröffentlichung wird nur einmal gezählt und einer Organisationseinheit zugeordnet.

² Beiträge zu Monographien, bei denen Mitarbeiter des IHP Herausgeber sind, sind unter „Beiträge zu Sammelwerken“ aufgeführt.

³ Nur elektronische Veröffentlichungen, die nicht auch in anderer Form publiziert wurden, z. B. Internetpublikationen

	2006	2005	2004
Abt. „Materials Research“	37	34	30
- Monographien (Autorenschaft)	1	0	1
- Monographien (Herausgeberschaft) ²	2	1	3
- Beiträge zu Sammelwerken	7	3	11
- Aufsätze in referierten Zeitschriften	27	30	15
- Aufsätze in übrigen Zeitschriften	0	0	0
- <i>Working Papers / Discussion Papers</i>	0	0	0
- Elektronische Veröffentlichungen ³	0	0	0

Anhang 8**Patente, übrige Schutzrechte, Lizenzen**

	Patente		übrige Schutzrechte		Lizenzen ¹		Einnahmen ²	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Bestand 30.06.2007	100	93	1 ³	10 ³	0	0	-	-
Anmeldungen seit letzter Evaluierung insgesamt	61	69	0	0	0	0	-	-
- 2007 ⁴	15	6	0	0	0	0	27	0
- 2006	16	23	0	0	0	0	186	36 ⁵
- 2005	9	15	0	0	0	0	888	0
- 2004	9	19	0	0	0	0	363	32 ⁵

¹ Anzahl Vereinbarungen

² Aus Schutzrechten insgesamt (in 1.000 €)

³ IHP-Marke in DE und in 10 Ländern

⁴ Stand: 30.06.2007

⁵ Design Kit MPW

Anhang 9

Liste der vom IHP eingereichten Unterlagen

- Bericht des IHP (basierend auf dem Fragenkatalog des Senatsausschusses Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft einschließlich Tabellenteil)
- Organigramm des IHP (Stand: Juli 2007)
- Gesellschaftsvertrag des IHP
- Jahresbericht 2006 des IHP
- Wirtschaftsplan (Programmbudget) 2007
- Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats (Stand: 31.12.2006), Sitzungsprotokolle des Wissenschaftlichen Beirats (2004 – 2006), Beiratsstellungnahme – Audit (2005)
- Übersicht über Einnahmen und Ausgaben (2004 – 2006), Übersicht über eingeworbene Drittmittelprojekte (2004 – 2006), Übersicht über laufende, in den letzten drei Jahren abgeschlossene und bewilligte Drittmittelprojekte
- Stellenplan und Personalbestand des IHP (2004 – 2006)
- Übersicht über abgeschlossene Promotionen, Diplomarbeiten, Masterarbeiten und Bachelorarbeiten (2004 – 2006), aktuelle Promotionsarbeiten (Stand: 31.12.2006)
- Kooperationsvereinbarungen mit der BTU Cottbus, der TFH Wildau und der TU Berlin
- Übersicht der nationalen und internationalen Kooperationen, Gastaufenthalte am IHP (2004 – 2006), Gastaufenthalte von IHP-Mitarbeitern an anderen Einrichtungen (2004 – 2006)
- Liste aller Publikationen (2004 – 2006), Liste der wichtigsten Publikationen (2004 – 2006)
- Durchgeführte Lehraufträge und Lehrveranstaltungen (2004 – 2006)
- Liste der angemeldeten und gehaltenen Patente (2004 – 2006)
- Durchgeführte wissenschaftliche Veranstaltungen (2004 – 2006)
- Ämter und Funktionen von IHP-Mitarbeitern (2004 – 2006)
- Abkürzungsverzeichnis



Anlage B: Bewertungsbericht

Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) Frankfurt / Oder

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	B-2
1. Zusammenfassende Bewertung und Bedeutung der Einrichtung	B-3
2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte	B-4
3. Struktur und Organisation	B-9
4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal	B-10
5. Nachwuchsförderung und Kooperation	B-12
6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz	B-13
7. Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates	B-15
8. Zusammenfassung der Empfehlungen der Bewertungsgruppe	B-16

Anhang: Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe; beteiligte Kooperationspartner

Abkürzungsverzeichnis

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BTU Cottbus	Brandenburgische Technische Universität Cottbus
CMOS	<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EU	Europäische Union
FBH	Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik, Berlin
HBT	<i>Heterojunction Bipolar Transistor</i>
IEDM	<i>International Electron Devices Meeting</i>
IHP	Institut für innovative Mikroelektronik, Frankfurt / Oder
IMEC	<i>Interuniversity Microelectronics Centre, Leuven, Belgien</i>
IZM	Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, Berlin
KLR	Kosten-Leistungsrechnung
MPW	<i>Multi Project Wafer</i>
SiGe	Silizium-Germanium
TFH Wildau	Technische Fachhochschule Wildau
TU Berlin	Technische Universität Berlin
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i>

1. Zusammenfassende Bewertung und Bedeutung der Einrichtung

Das Institut für innovative Mikroelektronik (IHP), Frankfurt / Oder, betreibt Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu siliziumbasierten Halbleiterbauelementen für die Breitbandkommunikation und die drahtlose Kommunikation. Das Institut fokussiert sich dabei auf Höchsthfrequenzschaltungen und Höchsthfrequenztechnologien für Kommunikationsanwendungen in der Automobilindustrie, der Telekommunikation, der Luft- und Raumfahrt, der Telemedizin sowie der Automatisierungsindustrie. Mit seinem vertikalen Forschungsansatz, welcher von grundlagenorientierten Fragestellungen der Materialforschung bis hin zur Erstellung von Bauelementprototypen im eigenen Reinraum reicht, schließt das Institut eine Lücke in der angewandten Halbleiterforschung in Deutschland und übt eine wichtige Brückenfunktion zwischen den nationalen Hochschuleinrichtungen und der Industrie aus. Der gewählte Themenfokus und der vertikale Forschungsansatz begründen ein Alleinstellungsmerkmal des IHP. Neben Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erbringt das IHP für öffentliche und industrielle Partner in angemessenem Umfang wissenschaftliche Dienstleistungen, deren Attraktivität sich in einer steigenden Nachfrage dokumentiert.

Seit seiner Neupositionierung im Jahr 2003 hat sich das IHP ausgezeichnet entwickelt und besitzt im Hinblick auf die am Institut vertretenen Arbeitsgebiete im nationalen Umfeld eine einzigartige Stellung. Auch auf internationaler Ebene ist das Institut hervorragend platziert. Aufgrund der Neupositionierung haben einige der in der Stellungnahme des Wissenschaftsrates geäußerten Empfehlungen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit mittlerweile an Bedeutung verloren; die noch gültigen Empfehlungen wurden bis auf sehr wenige Ausnahmen erfolgreich umgesetzt.

Die Qualität der Forschungsarbeiten ist sehr gut, in einigen Bereichen exzellent. Insbesondere mit seinen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu den siliziumbasierten *Heterojunction Bipolar Transistor* (HBT)-Bauelementen ist das Institut gegenwärtig national und international führend. Die Leistungsfähigkeit des IHP zeigt sich insbesondere in der sehr guten bis exzellenten Qualität der Publikationen, in entsprechenden Beiträgen auf den weltweit führenden Fachkonferenzen sowie in einer Steigerung der Drittmittelquote. Die räumliche und apparative Ausstattung des IHP ist hervorragend.

Die Institutsleitung erfüllt ihre Aufgaben sehr gut und effektiv. Unter den hoch motivierten Mitarbeitern¹ des IHP herrscht eine sehr gute Arbeitsatmosphäre. Der Wissenschaftliche Beirat begleitet das Institut in exzellenter Weise und nimmt seine Aufgaben ausgezeichnet wahr.

Das Institut hat sich seit seiner Neupositionierung als nationales und zunehmend auch als europäisches und internationales Kompetenzzentrum für Silizium-Germanium-Technologien etabliert. Entsprechend intensiv und erfolgreich ist die Zusammenarbeit mit zahlreichen Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen. Mit zwei brandenburgischen Hochschulen wurden so genannte „*Joint Labs*“ zur Durchführung gemeinsamer Forschungsvorhaben eingerichtet.

Das IHP engagiert sich in sehr guter Weise im Bereich von Lehre und Nachwuchsförderung. Die institutsinterne Nachwuchsförderung sowie die berufliche Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter besitzen am Institut einen hohen Stellenwert.

¹ Status- und Funktionsbezeichnungen, die in diesem Dokument in der männlichen oder weiblichen Sprachform verwendet werden, schließen die jeweils andere Sprachform ein.

2. Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte

Das IHP ist auf dem hochaktuellen Arbeitsgebiet von siliziumbasierten Halbleiterbauelementen für die drahtlose Kommunikation und die Breitbandkommunikation tätig. Das Institut besitzt eine klare thematische, industrienahen Schwerpunktsetzung mit einer Fokussierung auf Höchstfrequenzschaltungen und Höchstfrequenztechnologien für Kommunikationsanwendungen in der Telekommunikation, der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt, der Telemedizin sowie der Automatisierungsindustrie. Das IHP verfolgt dabei einen vertikalen, stark anwendungsbezogenen Forschungsansatz, ausgehend von der grundlagenorientierten Materialforschung über den Bereich der technologischen Anwendbarkeit bis hin zur Erstellung von Schaltungen und Prototypen im eigenen Reinraum. Mit diesem Ansatz kann das Institut in vielen technologischen Bereichen eigenständig oder in Kooperation mit geeigneten Partnern aus der Industrie nutzerspezifische Systemlösungen entwickeln sowie innovative Bauelemente herstellen, welche auf nationaler und europäischer Ebene von großem Interesse sind, deren direkte Produktion sich aber für europäische Industrieunternehmen aufgrund der geringen benötigten Stückzahlen nicht lohnt. Das IHP kooperiert bei seiner Arbeit aktiv mit Industriefirmen, Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen und übt eine Brückenfunktion zwischen Hochschuleinrichtungen und der Industrie aus. Die besondere Kombination von grundlagenorientierter Forschung sowie ingenieurwissenschaftlicher Expertise in siliziumbasierten Bauelementen und Systemen unterscheidet das Institut deutlich sowohl von Einrichtungen aus der Halbleiterindustrie als auch von den Forschungsinstituten der anderen drei außeruniversitären Forschungsorganisationen in Deutschland.

Das IHP hat sich nach der Beendigung des „*Communicant*“-Projekts und der damit verbundenen Neupositionierung im Jahre 2003 im nationalen und internationalen Umfeld ausgezeichnet platziert. Die Arbeitsschwerpunkte wurden von der material-physikalischen Forschung auf Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Prozesstechnologie, zum Schaltungsentwurf und zum Systemdesign verlagert. Dabei wurde auf eine gute Balance und gezielte Verbindung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung geachtet. Insbesondere die relativ kurze Zeitdauer, welche für die Neupositionierung des Instituts sowie den Aufbau der notwendigen Silizium-Germanium (SiGe)-Technologien für Hochleistungsbauelemente benötigt wurde, ist bemerkenswert.

Die am IHP durchgeführten Arbeiten sind hochaktuell, ihre Qualität wird als sehr gut eingestuft, einige Arbeiten sind exzellent. Die Verbindung zwischen Theorie, Technologie und Experiment funktioniert in den verschiedenen Forschungsprogrammen insgesamt sehr gut. Auch die inhaltliche Ausrichtung der vom Institut erbrachten Dienstleistungen für die Industrie sowie andere universitäre und außeruniversitäre Forschungsinstitute ist sehr gut. Besonders erwähnenswert ist hierbei der angebotene *Multi Project Wafer (MPW) & Prototyping Service*. Insgesamt besitzen die offerierten Dienstleistungen einen wesentlich kleineren Umfang als die Forschungsarbeiten des IHP, das Verhältnis ist angemessen.

Das IHP ist gegenwärtig gut in die deutsche und internationale Forschungslandschaft eingebunden. Die erreichte Profilierung des Instituts, welche auf einer engen thematischen Fokussierung auf SiGe-Technologien für Anwendungen aus den Gebieten der Breitbandkommunikation und Höchstfrequenzkommunikation basiert, ist in Deutschland einzigartig. Durch die vorhandene hohe nachrichtentechnische Systemkompetenz ist es dem IHP möglich, seine Bauelemente- und Schaltkreisentwicklungen in Richtung auf bestimmte Systemanwendungen hin besser auszurichten und zu optimieren bzw. bei der Definition und Ausgestaltung neuer Anwendungen konstruktiv mitzuwirken. Dadurch kann das Institut im Vergleich zu anderen nationalen For-

schungseinrichtungen bei seinen Forschungsarbeiten einen größeren Teil der Wertschöpfungskette abdecken. Im internationalen Vergleich ist das Institut ebenfalls hervorragend positioniert und gehört zu den führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der SiGe-HBT-Forschung. Dieses wird durch die regelmäßige Präsenz auf dem weltweit führenden *International Electron Devices Meeting* (IEDM) belegt. Für die Zukunft besitzt das IHP das Potenzial, sich zu einem europäischen Forschungs- und Innovationszentrum für die drahtlose Kommunikationstechnologie zu entwickeln. Das Institut ist dafür bereits gegenwärtig durch die vorhandene und laufend über europäische Fördermittel ergänzte Ausstattung und Reinraum-Prozesslinie hervorragend ausgerüstet.

Die Investitionstätigkeit des Institutes war in den letzten Jahren sehr beachtlich, so dass eine ausgezeichnete technische Basis für eine äußerst aussichtsreiche Weiterentwicklung und für künftige exzellente Arbeitsergebnisse gegeben ist. Auch inhaltlich ist das IHP in seiner derzeitigen Form sehr gut aufgestellt; es passt mit seinem Fokus hervorragend in die gegenwärtigen nationalen BMBF-Forschungsprogramme. Die mittel- bis langfristigen Forschungs- und Entwicklungsziele des Instituts, wie z. B. die Realisierung von THz-Transistoren auf Basis von neuartigen Halbleitermaterialien, werden als sehr gut bewertet, basieren aber auf relativ konservativen Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der bisher erreichten Forschungsleistungen. Das Institut sollte darüber hinaus weitergehende und ambitioniertere Forschungsziele in seine Strategie aufnehmen. Daneben sollte es auch Handlungsalternativen für den Fall erarbeiten, dass sich die Nachfrage nach Anwendungen für die gegenwärtig am Institut erforschten Si- und SiGe-Technologien in Zukunft wesentlich verändert. Bei allen künftigen Arbeiten des Instituts, wie z. B. einer Intensivierung der grundlegenden Untersuchungen im Bereich der Materialherstellung und Materialanalytik, sollte jedoch der vertikale Forschungsansatz des IHP nicht verändert werden, da dieser ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal des IHP auf nationaler und europäischer Ebene darstellt.

Für seine zukünftigen Arbeiten sollte das IHP prüfen, wie es seine gegenwärtig geringe Expertise im wichtigen Bereich des Hochfrequenz-*Packaging* und der Antennentechnik verbessern kann. Hierbei sollte das Institut allerdings keine interne Realisierung des *Packaging* anstreben, sondern sich um eine erweiterte Zusammenarbeit mit geeigneten externen Partnern bemühen. Exzellente Partner im Bereich des Hochfrequenz-*Packaging* wären zum Beispiel das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM), Berlin, und das Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), Berlin. Im Bereich der Antennentechnik könnte die IMST GmbH, Kamp-Lintfort, ein guter Partner sein.

Bei seiner thematischen Ausrichtung sollte das IHP die Solartechnik nicht als neuen Arbeitsschwerpunkt in seine Forschungsstrategie aufnehmen, seine vorhandene Expertise jedoch für die lokale Solarzellenindustrie zur Verfügung stellen.

Der am IHP durchgeführte Betrieb des Reinraums und der damit verbundenen Prozesslinie, einschließlich der hohen Zahl von hervorragend ausgebildeten Technikern, entspricht dem Betrieb eines Großgerätes für die Forschung. Demzufolge können die gegenwärtigen Leistungen des IHP aufgrund der benötigten finanziellen und personellen Ressourcen nicht an einer deutschen Hochschule erbracht werden. Jedoch profitieren die Hochschulen von den wissenschaftlichen Dienstleistungen des Instituts.

Die Arbeiten des IHP sind in die drei wissenschaftlichen Forschungsprogramme „Drahtloses Internet: Systeme und Anwendungen“, „Technologieplattform für die drahtlose und Breitbandkommunikation“ sowie „Materialien für die Mikro- und Nanoelektronik“ gegliedert. Zu diesen drei

Forschungsprogrammen, welche in hohem Maße kohärent sind, werden im Detail folgende Anmerkungen gemacht und Empfehlungen ausgesprochen:

Forschungsprogramm „Drahtloses Internet: Systeme und Anwendungen“

In diesem Forschungsprogramm des IHP werden Prototypen innovativer drahtloser Kommunikationssysteme erforscht, entwickelt und erprobt. Die Arbeiten des Programms werden dabei von den Institutsabteilungen „*System Design*“ und „*Circuit Design*“ getragen, welche inhaltlich außerordentlich gut aufeinander abgestimmt sind und hervorragend miteinander kooperieren. Die Mitarbeiter beider Abteilungen sind hoch engagiert und kompetent. Die Infrastruktur des Forschungsprogramms bezüglich Rechnerausstattung, Entwurfsprogrammen sowie insbesondere der Ausstattung zum Test von Schaltkreisen und Systemen befindet sich auch im internationalen Maßstab auf höchstem Niveau. Die erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse sind sehr bemerkenswert und besitzen weltweite Sichtbarkeit; insgesamt werden die gegenwärtigen Arbeiten dieses Forschungsprogramms als sehr gut bewertet.

Die Abteilung „*System Design*“ hat sich seit der letzten Evaluierung sehr gut und eindrucksvoll entwickelt. Die gegenwärtigen Arbeiten der Abteilung befassen sich mit aktuellen Forschungsthemen und sind von sehr guter Qualität und Originalität; die thematische Breite der Arbeiten ist beeindruckend. Die international ausgewiesenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten behandeln einen wesentlichen Teil der Wertschöpfungskette des IHP, ausgehend von der *Physical Layer*-Ebene über höhere Ebenen des OSI (*Open System Interconnection*)-Schichtstapels von Kommunikationssystemen bis hin zu Fragestellungen des *Quality of Service*, des *Radio Resource Management* und der *Middleware* für kontextsensitive Anwendungen. Sämtliche Arbeiten sind auf die vom IHP adressierten Funktechnologien und die damit verbundenen Fragen bezüglich der Leistungsaufnahme sowie der möglichen Nutzer-Anwendungsszenarien zugeschnitten. Hierbei ist insbesondere positiv hervorzuheben, dass die Simulation und Softwareentwicklung in der Abteilung „*System Design*“ in der Regel immer von der Entwicklung prototypischer Hardware begleitet bzw. abgeschlossen wird. Der noch im Aufbau begriffene Testbereich für digitale Schaltkreise und ganze *System-on-Chips* wird es der Abteilung in Zukunft ermöglichen, die gefertigten Bauelemente auch selbst zu testen. Derartige Arbeiten werden an vergleichbaren nationalen Forschungseinrichtungen nicht in diesem umfassenden Ansatz durchgeführt. Die Abteilung verfügt über eine angemessene personelle Besetzung mit einer sehr hohen Kompetenz im Bereich der Signalverarbeitung. Die Ausstattung im Software- und Hardwarebereich wird als sehr gut eingestuft.

Die Arbeiten der ebenfalls zum Forschungsprogramm „Drahtloses Internet: Systeme und Anwendungen“ beitragenden Abteilung „*Circuit Design*“ sind sehr gut, auf hohem technischen Niveau und werden international wahrgenommen. Besonders erwähnenswert sind die Arbeitsergebnisse im Bereich der 24 GHz- und 77 GHz-Kraftfahrzeugradaranwendungen, welche zur Ausgründung der Silicon Radar GmbH geführt haben. Auch die Entwicklung eines 60 GHz SiGe-WLAN-Hochfrequenz-Chipsatzes, welcher der weltweit zweite demonstrierte Funkchipsatz bei 60 GHz ist, verdient besondere Anerkennung. Weitere ausgezeichnete Ergebnisse werden von der Abteilung in den Bereichen schneller *Track-and-Hold*-Verstärker, *Low-Power*-Millimeterwellenfrequenzteiler sowie rauscharmer Frequenzsynthesizer und Oszillatoren erzielt. Weitere Forschungsansätze behandeln mögliche Anwendungen im Terahertz-Frequenzbereich. Der derzeit entwickelte Prototyp eines störsicheren Ultra-Breitband (UWB)-Chips könnte zukünftig in einem breiten Anwendungsfeld eingesetzt werden. Der Abteilung „*Circuit Design*“ ist es sehr gut gelungen, die am IHP vorhandene schnelle SiGe-HBT-Technologie in Schaltun-

gen im Millimeterwellenlängenbereich und in Schaltungen zur Analog/Digital-Wandlung einzusetzen. Die Projekte liegen vollständig im Fokus der gesamten Institutsorientierung auf Anwendungen der Breitband- und Drahtloskommunikation; sie basieren jeweils auf den institutsintern vorhandenen Technologien. Die Arbeiten der Abteilung „*Circuit Design*“ sind dabei sehr gut mit den Entwicklungen und Herstellungsprozessen der Abteilung „*Technology*“ verknüpft. Die derzeit vorhandene Ausstattung der Abteilung wird sowohl im Software- als auch im Hardwarebereich als sehr gut, professionell und zeitgemäß bewertet.

Es sind insgesamt alle Voraussetzungen gegeben, damit in dem Forschungsprogramm „Drahtloses Internet: Systeme und Anwendungen“ auch zukünftig Projekte erfolgreich durchgeführt werden können. Beim Vergleich der beiden Abteilungen „*System Design*“ und „*Circuit Design*“ erscheint die Themenauswahl der Abteilung „*System Design*“ heterogener. Des Weiteren ist die Relevanz der Arbeiten dieser Abteilung als Impulsgeber für die Forschung in den anderen drei Institutsabteilungen nicht immer zu erkennen.

Forschungsprogramm „Technologieplattform für die drahtlose und Breitbandkommunikation“

Innerhalb des Forschungsprogramms „Technologieplattform für die drahtlose und Breitbandkommunikation“, das vor allem durch die Abteilung „*Technology*“ des IHP getragen wird, werden CMOS-kompatible SiGe- und SiGeC-HBT-Technologien entwickelt, die für die Realisierung von Hochfrequenzschaltungen und Systemen der drahtlosen Kommunikation geeignet sind. Die realisierten Projekte bilden somit einen wesentlichen Arbeitsbereich des Instituts. Die Abteilung „*Technology*“ verfügt über sehr engagierte Mitarbeiter und ist hervorragend mit industriekompatiblen, international wettbewerbsfähigen Geräten ausgestattet. Die Leistungen der Abteilung sind international anerkannt; dieses wird durch die zahlreichen und regelmäßigen Beiträge bei der führenden Bauelementekonferenz IEDM belegt. Insgesamt werden die Qualität und Aktualität der gegenwärtigen Arbeiten als sehr gut bis ausgezeichnet bewertet.

Als exzellente, auch international herausragende Arbeiten dieses Forschungsprogramms werden die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu den HBT-Bauelementen mit sehr hoher Leistung eingestuft. Bei den mit Hilfe der BiCMOS-Technologie (Kombination von bipolaren Halbleitertechnologien mit CMOS-Technologien) entwickelten Ringoszillatoren hält das IHP gegenwärtig den Weltrekord für die Gatterverzögerungszeiten. Dabei zeichnen sich die Arbeiten zur BiCMOS-Technologie durch ein besonderes Detailwissen in den Bereichen Bauelementephysik und Prozesstechnologie aus. Beim Nutzungskonzept des Reinraums wird keine strikte Trennung zwischen so genannten „Graubereichen“ und „Weißbereichen“ vorgenommen; dieses erlaubt eine große Flexibilität bei der Reinraumnutzung. Dem IHP wird hierbei empfohlen zu prüfen, inwieweit die durch dieses Nutzungskonzept eventuell anfallenden höheren Reinraumkosten gerechtfertigt sind.

Bei seinen zukünftigen Projekten sollte sich das IHP im Rahmen dieses Forschungsprogramms stärker um eine Kooperation mit industriellen Partnern bemühen, welche ein Interesse an den anvisierten Neuentwicklungen des Instituts besitzen. Des Weiteren ist eine noch effizientere Nutzung der vorhandenen Technologieplattformen wünschenswert; es bestehen hierfür am Institut bereits erste sehr gute, konstruktive Ansätze, so z. B. die angestrebte europäische Vernetzung und der vorgesehene Ausbau der Zusammenarbeit mit verschiedenen Hochschulen. Im Bereich der Prozesstechnologie sollte die derzeit selbst auferlegte Begrenzung der Schaltungsskalierung auf den 0,13 μm -Größenbereich nach drei bis fünf Jahren überprüft werden.

Forschungsprogramm „Materialien für die Mikro- und Nanoelektronik“

Das Forschungsprogramm „Materialien für die Mikro- und Nanoelektronik“ wurde im Rahmen der Neuorientierung des Instituts wieder ausgebaut und durch neue Forschungsaktivitäten ergänzt. Hierbei sind insbesondere die eingeführten verschiedenen Charakterisierungstechniken und innovativen Analyseverfahren hervorzuheben. Derzeit werden in diesem Forschungsprogramm, zu welchem neben den Arbeiten der Abteilung „*Materials Research*“ auch die im „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ durchgeführten Projekte zählen, vor allem Fragen der Diffusion und Segregation und deren Beeinflussbarkeit durch die Elementzusammensetzung untersucht. Die Abteilung „*Materials Research*“ verfügt dabei gegenwärtig über eine exzellente Ausrüstung und Infrastruktur. Obwohl die Mitarbeiterzahl dieses Forschungsprogramms sehr klein ist, kann es die meisten Publikationen des Instituts vorweisen und hat fast alle DFG-Drittmittel des IHP eingeworben. Zusammenfassend wird dem Programm eine sehr gute Qualität und Aktualität bescheinigt.

Bei den Untersuchungen von oxidischen Materialien sind am IHP in den letzten Jahren wichtige Erkenntnisse zu praseodymbasierten Oxiden gewonnen und in renommierten Zeitschriften publiziert worden. Praseodymbasierte Oxide können in Zukunft als Epitaxievermittler für Heterostrukturen, z. B. für die Integration von Galliumnitrid auf Silizium, von Bedeutung sein. Bei den Forschungsarbeiten zu Hoch-k-Dielektrika für zukünftige Speicher und Transistoren werden hingegen die Arbeiten an alternativen neuen Materialsystemen, wie z. B. den seit kurzem untersuchten Hafnaten, als aussichtsreicher gewertet. Die angestrebte Verwendung der neuartigen Hoch-k-Dielektrika für Metall-Isolator-Metall (MIM)-Kondensatoren und resistive Schalter erscheint vielversprechend. Die im „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ durchgeführten Forschungsprojekte zur Lichtemission von Silizium und zum elektrischen Transport entlang von Versetzungen werden als hochaktuell, aber auch hochriskant bewertet; viele Forschungsansätze auf dem Themengebiet „*Silizium-Photonics*“ haben sich in der Vergangenheit als nicht erfolgreich erwiesen. Der vom „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ gewählte Ansatz, regelmäßige Versetzungsnetzstrukturen zu nutzen, welche in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik, Halle / Saale, hergestellt werden, ist originell und führte bereits zu mehreren Beiträgen auf renommierten Konferenzen sowie in hochrangigen Fachzeitschriften. Die Arbeiten, zu denen auch die Entwürfe zur Realisierung eines siliziumbasierten Lasers zählen, sind besonders förderungswürdig. Für die Zukunft wird empfohlen, die Quanteneffizienzen der hergestellten Leuchtdioden an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig, an einem geeichten Messplatz verifizieren zu lassen. Die ebenfalls in dem Forschungsprogramm „Materialien für die Mikro- und Nanoelektronik“ durchgeführten Grundlagenuntersuchungen zur Sauerstoff-Präzipitation in Silizium, welche in Kooperation mit der Firma Siltronic AG durchgeführt werden, sind höchst relevant. Die Arbeiten haben einen Einfluss auf die Verbesserung zukünftiger Siliziumscheiben, und einige erzielte Forschungsergebnisse konnten von der Firma Siltronic AG bereits verwertet werden. Es existiert gegenwärtig keine andere nationale Forschungseinrichtung, welche entsprechende Fachkenntnis auf diesem Gebiet besitzt, die Arbeiten sollten daher auch in Zukunft fortgeführt werden.

Generell sollten die innerhalb dieses Forschungsprogramms durchgeführten Arbeiten der Abteilung „*Materials Research*“ in Zukunft personell verstärkt werden. Gleichzeitig wird eine Profilschärfung der Abteilung empfohlen; die gegenwärtigen Arbeiten befassen sich mit interessanten Fragestellungen, konzentrieren sich aber teilweise auf Randgebiete, die international bei weitem nicht in dieser Intensität verfolgt werden. Im Rahmen einer Profilschärfung sollte auch eine stärkere Verbindung der Arbeiten dieser Abteilung sowie der Arbeiten des

„Joint Lab IHP/BTU Cottbus“ mit den Forschungsarbeiten der anderen drei Institutsabteilungen, insbesondere der Abteilung „Technology“, angestrebt werden. Vor allem einige Arbeiten des „Joint Lab IHP/BTU Cottbus“ können nicht als zielgerichtete Vorlauforschung des IHP angesehen werden. Das Institut sollte des Weiteren überprüfen, ob eine Ausweitung der theoretisch orientierten Arbeiten in dem Forschungsprogramm sinnvoll wäre. Daneben wird ein weiterer Ausbau der Kooperationen mit den umliegenden Universitäten und Fachhochschulen empfohlen, denn insbesondere die in diesem Forschungsprogramm bearbeiteten Themen der Grundlagenforschung bilden für derartige Zusammenarbeiten eine exzellente Basis. Bei der demnächst anstehenden Wiederbesetzung der Leitungspositionen der Abteilung „Materials Research“ sowie des „Joint Lab IHP/BTU Cottbus“ sollten möglichst gemeinsame Berufungen mit einer Hochschule angestrebt werden.

3. Struktur und Organisation

Das Institut ist in seinem wissenschaftlichen Bereich in vier Forschungsabteilungen gegliedert, welche die verschiedenen Fragestellungen innerhalb der drei Forschungsprogramme gemeinsam bearbeiten. Zusätzlich wird zusammen mit Wissenschaftlern der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus (BTU Cottbus) und der Technischen Fachhochschule Wildau (TFH Wildau) in gemeinsamen Laboren („Joint Labs“) an ausgewählten Themen gearbeitet. Zur Unterstützung der Forschungsabteilungen und der Geschäftsführung des IHP dienen zwei Stabsstellen sowie mehrere administrative Arbeitsbereiche. Das IHP arbeitet in dieser gegenwärtigen **Struktur** sehr gut und effizient, alle notwendigen Forschungs- und Entwicklungsprozesse bis hin zur Fertigstellung von Bauelement-Prototypen können institutsintern durchgeführt werden. Bei zukünftigen Entscheidungen und Strategien sollte das IHP stets bemüht sein, diese Arbeitsstruktur des Instituts zu bewahren. Künftige strukturelle Veränderungen sollten nur in enger Abstimmung mit dem Wissenschaftlichen Beirat und dem Aufsichtsrat erfolgen.

Die **Institutsleitung** nimmt ihre Aufgaben engagiert und in sehr guter Weise wahr. Die integrative Leistung der derzeitigen Geschäftsführung bei der mittlerweile erfolgreich abgeschlossenen Neuorientierung des IHP ist beachtenswert. Die hohe Motivation der Mitarbeiter basiert vor allem auf dem kollegialen Führungsstil der Leitung. Bei der Entwicklung langfristiger Forschungsthemen könnte die Geschäftsführung im Hinblick auf potenzielle Märkte sowie mögliche industrielle Abnehmer der Arbeitsergebnisse des IHP in Zukunft etwas ziel- und einnahmeorientierter agieren. Die Fachkompetenz ist auf der Geschäftsführer- und Abteilungsleitersebene sehr gut.

Die Zusammensetzung und das Engagement des derzeitigen **Wissenschaftlichen Beirats** werden als ausgezeichnet bewertet; die verfassten Beiratsprotokolle sind sehr aussagekräftig. Bei der anstehenden Neuwahl der Mehrheit der Beiratsmitglieder im Jahr 2008 sollte insbesondere auf eine ausreichende Kontinuität der Beiratsarbeit geachtet werden, indem die Amtszeiten der Mitglieder entzerrt werden. Auch der Aufsichtsrat des IHP ist gut zusammengesetzt und arbeitet engagiert.

Die Mitarbeiter des IHP sind hoch motiviert und sehr zufrieden mit den hervorragenden Arbeitsmöglichkeiten. Sie identifizieren sich mit dem IHP und tragen maßgeblich zur Herausbildung einer *Corporate Identity* bei. Am Institut herrscht eine sehr gute, kooperative **Arbeitsatmosphäre**, die verschiedenen internen Kommunikationswege funktionieren und bedürfen keiner Ergänzung. Seitens der Mitarbeiter wurde der Wunsch geäußert, mehr Zeitkapazität für grundlagenorientierte Forschungsarbeiten zur Verfügung zu haben, um Problemen auch vertieft

nachgehen zu können, was zugleich zu einer höheren Anzahl an renommierten Veröffentlichungen führen könnte.

Die **Administration** des IHP arbeitet sehr gut und effektiv. Der Verwaltungsleiter ist Mitglied der Geschäftsführung und verfügt dadurch über eine starke Position am Institut. Ein **Programmbudget** und eine Kosten-Leistungsrechnung (KLR) sind am Institut sehr gut eingeführt und werden in hervorragender Weise als Steuerungsinstrumente verwendet. Das Land Brandenburg greift bei den Bedarfsverhandlungen mit dem IHP allerdings weiterhin auf den parallel erstellten Wirtschaftsplan zurück. Dieses Verfahren führt zu unnötiger Doppelarbeit und sollte vereinfacht werden. Die Anzahl an Drittmittelprojekten und das damit verbundene Drittmittelaufkommen des IHP haben in den letzten Jahren stark zugenommen, die Personalstärke in der Administration blieb hingegen unverändert. Da das gegenwärtige Personal durch diese Entwicklung derzeit an seiner Kapazitätsgrenze arbeitet, sollte das Verwaltungspersonal dringend um eine Stelle zur Drittmittelverwaltung erweitert werden.

Das IHP sollte die Möglichkeit der Einführung eines Systems der **Leistungsbezogenen Mittelvergabe** prüfen. Neben anderen Leistungen sollte dabei auch die durchgeführte Doktorandenbetreuung der einzelnen Mitarbeiter in angemessener Weise honoriert werden.

Das am IHP implementierte, nach der Norm DIN EN ISO 9001:2000 zertifizierte **Qualitätsmanagement** funktioniert sehr gut. Diese für eine Forschungseinrichtung ungewöhnliche Zertifizierung belegt den hohen Stellenwert und das hohe Niveau des Qualitätsmanagements am IHP. Sie stellt zudem eine notwendige Voraussetzung für das Institut dar, um wichtige Forschungsprojekte gemeinsam mit industriellen Partnern aus verschiedenen Branchen durchführen zu können.

Seit der letzten Evaluierung wurden am Institut die Maßnahmen zur **Chancengleichheit** und zur Frauenförderung intensiviert, und das IHP bemüht sich auf vielfältige Weise, seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein familienfreundliches Umfeld anzubieten. Dennoch bestehen bei der Frauenförderung gegenwärtig weiterhin Defizite. Das Institut sollte zur Verbesserung der Situation eine längerfristige Strategie zur Erhöhung des Anteils an Mitarbeiterinnen in allen Arbeitsbereichen formulieren und insbesondere eine Erhöhung der Frauenquote im Leitungsbereich anstreben.

4. Mittelausstattung, -verwendung und Personal

Die dem IHP vom Bund und den Ländern zur Verfügung gestellten **Personal- und Sachmittel** sowie der jährliche Etat für Investitionen werden als sehr gut bewertet. Diese relativ hohen finanziellen Mittel sind erforderlich, um das hohe technologische Niveau des IHP zu halten und auf neue Entwicklungen reagieren zu können. Insbesondere ohne die derzeitige beachtliche institutionelle Zusatzförderung durch Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) könnte das Institut seine gegenwärtigen Forschungsleistungen nicht erreichen. Obwohl diese Zusatzförderung aller Voraussicht nach bis zum Jahr 2013 gesichert ist, sollte das IHP bei seiner Haushaltsplanung dennoch rechtzeitig die Möglichkeit einer eventuellen zukünftigen Kürzung der EFRE-Fördermittel berücksichtigen, da diese Mittel im Zuge der EU-Erweiterung mittelfristig verringert werden oder gar nicht mehr zur Verfügung stehen könnten. Als Alternativkonzepte zur EFRE-Finanzierung bieten sich zwei verschiedene Möglichkeiten an, die getrennt oder kombiniert verfolgt werden können: Nach dem Vorbild des *Interuniversity Microelectronics Centre* (IMEC) in Leuven, Belgien, könnte das IHP Industriepartnerschaften im Bereich der SiGe-Technologien eingehen, über welche im Verbund zukünftige Prozesstechnologien,

Schaltkreis- und Systemkonzepte entwickelt und an die Partnerfirmen übertragen werden. Alternativ könnte die Prozesslinie des IHP zielgerichtet für die Kleinserienfertigung genutzt werden, wobei dabei auf die Kostenstruktur geachtet und die *Waferzahl* deutlich angehoben werden müsste. Bei beiden Optionen sollte sich das IHP mit dem IMEC absprechen und gegebenenfalls eine langfristige Zusammenarbeit anstreben; eine Konkurrenzsituation beider Institutionen sollte vermieden werden.

Die seit der Neupositionierung erreichten Steigerungsraten der **Drittmittleinnahmen**, speziell durch EU- und BMBF-Projekte, werden als sehr gute Entwicklung anerkannt; für die Zukunft bedarf es einer weiteren Steigerung dieser Einnahmen. Insbesondere sollte das IHP jedoch anstreben, seine DFG-Drittmittel durch einen Ausbau von Forschungsarbeiten im Bereich der Materialwissenschaften sowie die Gründung weiterer „*Joint Labs*“ mit universitären Partnern zu erhöhen. Anwendungsnahe Technologieprojekte des IHP können auch in Zukunft am ehesten durch die Beantragung entsprechender BMBF- und EU-Fördermittel finanziert werden. Die Einnahmen von Industriepartnern sollten zukünftig noch weiter diversifiziert werden, um eine Umsetzung und industrielle Nutzung der am IHP entwickelten Technologieprozesse sicherzustellen.

Die derzeitigen **Einnahmen durch Dienstleistungen** werden aufgrund der stark anwendungsbezogenen Ausrichtung des IHP als angemessen eingestuft. Das IHP sollte allerdings prüfen, ob die Serviceerträge durch eine Erhöhung der von Auftraggebern aus der Industrie geforderten Vergütung weiter gesteigert werden können. Die Preise für öffentliche Institutionen sollten so gestaltet werden, dass interessierte Hochschulen auch weiterhin die Kosten für derartige Serviceleistungen des IHP aufbringen können.

Das IHP hat eine exzellente **Infrastruktur**, welche die Basis für eine erfolgreiche Durchführung seiner Forschungsaufgaben sowie für die Generierung von Drittmittleinnahmen durch Forschungsaufträge und Dienstleistungen darstellt. Der Institutsneubau ist räumlich großzügig ausgelegt, und die **apparative Ausstattung** des Instituts ist im Vergleich zu anderen nationalen Forschungseinrichtungen führend und mit der Qualität von industriellen Anlagen vergleichbar. Allerdings ist das „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ im Vergleich zu den vier Abteilungen des IHP derzeit unzureichend finanziert und ausgestattet. Die Notwendigkeit des gegenwärtig am Institut realisierten durchgängigen Betriebs des Reinraumes wird durch das aktuelle Arbeitsprogramm des IHP nicht eindeutig belegt. Das IHP sollte die Effizienz des eingeführten Dreischichtbetriebs kritisch überprüfen und bei dem künftigen Betrieb des Reinraums eine Ressourcenstraffung anstreben.

Die derzeitige **EDV-Ausstattung** des Instituts ist sehr gut. Die künftige Ersatzbeschaffung von Arbeitsplatzrechnern in den verschiedenen Abteilungen könnte durch eine zentralisierte Hardware-Beschaffung und eine entsprechende Budgetverwaltung durch die IT-Abteilung des IHP noch weiter verbessert werden. Auch die **Institutsbibliothek** arbeitet sehr gut. Die in den letzten Jahren stark gestiegenen Zeitschriftenkosten werden als ein generelles Problem anerkannt.

Der gegenwärtige Stellenplan des IHP erlaubt eine sehr flexible Steuerung der personellen Ressourcen in Abhängigkeit von den wechselnden Aufgaben und verfügbaren finanziellen Mitteln des Instituts. Die **Personalstruktur** und der Anteil befristeter Stellen sind angesichts der historischen Entwicklung sowie der starken Technologieorientierung des IHP angemessen; eine weitere Verringerung des Anteils an unbefristeten Stellen könnte geprüft werden. Des Weiteren sollte das Institut in Zukunft versuchen, die Anzahl an höherwertigen Personalstellen mit

entsprechenden Gehaltsstufen aufzustocken, da sich das IHP bei der Personalgewinnung und Mitarbeitervergütung oftmals in direkter Konkurrenz zur Industrie befindet.

5. Nachwuchsförderung und Kooperation

In den Jahren 2004 bis 2006 wurden am IHP eine Habilitation, sieben Dissertationen sowie 27 Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten erfolgreich abgeschlossen. Die **Nachwuchsförderung** wird am Institut sehr gut und erfolgreich praktiziert; eine strukturierte Doktorandenausbildung wird gegenwärtig eingeführt. Die große Zahl der Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am IHP dokumentiert den hohen Stellenwert, den das Institut dieser Aufgabe zuordnet. Die bisher erreichten Promotionszeiten sind mit denen von ähnlichen Forschungseinrichtungen vergleichbar. In der Abteilung „*Technology*“ sollte geprüft werden, inwieweit die Dissertationsthemen in Zukunft, analog zur Vorgehensweise in den anderen Institutsabteilungen, möglichst umgehend nach Anstellungsbeginn der Doktoranden festgelegt werden können. Die Anzahl der Promotionen in den Abteilungen „*System Design*“ und „*Circuit Design*“ ist vergleichsweise größer als die in der Abteilung „*Technology*“. Dieser Unterschied ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass aus der Abteilung „*Technology*“ derzeit kein Mitarbeiter als Professor in einer der mit dem IHP kooperierenden Hochschulen eingebunden ist. Eine entsprechende gemeinsame Berufung mit der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) wird vom IHP derzeit angestrebt. In diesem Zusammenhang ist die gegenwärtig an der Fakultät IV der TU Berlin vorgesehene Befristungsregelung bei gemeinsam mit externen Einrichtungen durchgeführten Berufungen hinderlich, da die Befristung die Attraktivität der entsprechenden Professuren an der TU Berlin deutlich verringert.

Die wichtigsten **universitären Kooperationspartner** sind die BTU Cottbus, die TFH Wildau sowie die TU Berlin. Die Zusammenarbeit funktioniert gut und hat unter Berücksichtigung der kurzen Zeitspanne seit der Neuorientierung des IHP einen angemessenen Stand erreicht. Mit der BTU Cottbus und der TFH Wildau bestehen bereits gemeinsame „*Joint Labs*“ sowie gemeinsame Berufungen von Professoren. Mit der TU Berlin und auch mit der Humboldt-Universität zu Berlin wird die Zusammenarbeit gegenwärtig noch ausgebaut. In Zukunft sollte die Positionierung des gemeinsam mit der BTU Cottbus betriebenen „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ verbessert werden. Das Labor ist gegenwärtig nicht ausreichend in die Arbeitsprogramme des IHP eingebunden, und seine Ausstattung steht hinter der des IHP deutlich zurück. Mit der Europa-Universität Viadrina am Standort Frankfurt / Oder gibt es wegen fehlender Fächerübereinstimmungen keinerlei relevante Kooperationen.

Der zielstrebig betriebene Ausbau von **Forschungskooperationen** mit nationalen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist insgesamt sehr gut und auf hohem Niveau; gegenwärtig kooperiert das IHP mit mehr als 40 Hochschulen. Das Institut hat sich als nationales Kompetenzzentrum zu SiGe-Höchstfrequenzbauelementen für die Breitband- und drahtlose Kommunikation etabliert. Die bereits formalisierten Kooperationen mit einigen ausgewählten Universitäten könnten in Zukunft noch weiter intensiviert und damit verbundene Personalentscheidungen schneller umgesetzt werden. Des Weiteren wird der Aufbau von Kooperationen im Bereich der Gehäuse- und Aufbautechnik sowie der Antennentechnik als erforderlich eingestuft. Die in diesen Bereichen in Deutschland führenden Institute, das Fraunhofer IZM, das FBH und das Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik – Heinrich-Hertz-Institut (HHI), befinden sich in Berlin, so dass derartige Kooperationen aufgrund der räumlichen Nähe für das IHP einfach zu

realisieren sein sollten. Die Zusammenarbeit des IHP mit Industrieunternehmen ist ebenfalls erfolgreich, die Zahl der Kooperationen ist jedoch relativ gering und sollte weiter erhöht werden.

Das IHP wird gegenwärtig international sehr gut wahrgenommen und ist, wie die von BMBF und EU finanzierten Verbundprojekte zeigen, bereits gut vernetzt; eine **Leit- und Knotenfunktion** in internationalen Forschungsverbänden ist bedingt durch die Neupositionierung des Instituts aber erst in Ansätzen vorhanden, so z. B. im BMBF-Projekt EASY-A (*Enablers for Ambient Services and Systems*) oder dem EU-Projekt GALAXY (*GALs interfAce for compleX digital sYstem integration*). Um eine Etablierung des IHP als EU-Kompetenzzentrum im Bereich der SiGe-Technologien und der drahtlosen Kommunikationstechnologien zu erreichen, sollte das Institut seine europäischen und internationalen Kooperationen künftig weiter ausbauen und stärker als bisher eine Leitfunktion in den relevanten Netzwerken anstreben.

Das IHP besitzt aufgrund seiner hohen Kompetenz eine große Attraktivität für ausländische Mitarbeiter und **Gastwissenschaftler**; der gegenwärtige Anteil der ausländischen Mitarbeiter liegt bei etwa einem Drittel und ist damit bemerkenswert hoch. Die schnelle Integration dieser Personengruppe wird am IHP durch ein sehr gutes institutsinternes Betreuungsangebot realisiert. Das IHP sollte sich in diesem Bereich in Zukunft speziell um mehr Forschungsaufenthalte von ausgewählten internationalen Spitzenwissenschaftlern bemühen, um von dem Know-how dieser Gäste zu profitieren. Das Institut sollte dabei versuchen, die Randbedingungen für derartige Aufenthalte ausländischer Gastwissenschaftler, z. B. durch die Einrichtung eines entsprechenden Austauschprogramms, weiter zu verbessern. Der Wissenschaftliche Beirat des IHP sollte bei der Einrichtung eines derartigen Programms Hilfestellung leisten. Daneben sollte das IHP seinen internationalen Ruf stärker nutzen, um seine wissenschaftlichen Mitarbeiter, zum Beispiel als *Postdoc* oder *Visiting Scientist*, an renommierte ausländische Universitäten und Institute sowie Industriefirmen zu entsenden. Hieraus könnten sowohl die wissenschaftlichen Mitarbeiter als auch das IHP Nutzen ziehen.

Im Bereich der **beruflichen Aus- und Weiterbildung** engagiert sich das IHP sehr gut. Das Institut beschäftigt, gemessen an der Gesamtzahl der Mitarbeiter, überdurchschnittlich viele Auszubildende. Die gute Qualität des Ausbildungsprogramms wird durch die sehr hohe Beschäftigungsquote der Auszubildenden nach Beendigung ihrer Ausbildung durch das IHP belegt.

6. Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz

Seit der Neuorientierung des Instituts zeigt die Veröffentlichungstätigkeit des IHP eine deutlich positive Tendenz. Die gegenwärtigen **Publikationsleistungen** des IHP werden insgesamt in ihrer Qualität als sehr gut bis exzellent, in ihrer Quantität als gut bis sehr gut bewertet. Im Berichtszeitraum 2004 bis 2006 wurden vom Institut durchschnittlich 101 Veröffentlichungen pro Jahr, davon 38 referierte Artikel, bei einer Anzahl von 72 wissenschaftlichen Mitarbeitern und 23 Doktoranden zum Stichtag 31.12.2006 publiziert, wobei die Publikationsleistungen zwischen den vier wissenschaftlichen Abteilungen stark variieren. Die Anzahl an Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften sollte in den nächsten Jahren weiter gesteigert werden. Das gilt insbesondere für die beiden Abteilungen „*System Design*“ und „*Circuit Design*“. Bei dieser Bewertung der Publikationsleistung wird berücksichtigt, dass das Institut einige seiner Ergebnisse bevorzugt auf renommierten internationalen Tagungen anstatt in wissenschaftlichen Journalen präsentiert. Dieses ist im Bereich der Elektronik und Hochfrequenztechnik eine adäquate alternative Form der Veröffentlichung von Forschungsergebnissen. Die Anzahl an

eingeladenen Vorträgen von Institutsmitarbeitern hat sich von 33 im Jahre 2004 auf 53 im Jahre 2006 erhöht. Bei der Bewertung der Zahl der veröffentlichten und auf Tagungen präsentierten Beiträge in Relation zur Mitarbeiterzahl des Instituts ist ebenfalls zu beachten, dass circa 70 Angestellte für den Betrieb des Reinraums zuständig sind und keine wissenschaftlichen Forschungsarbeiten durchführen.

Das IHP präsentiert sich im Rahmen der **Öffentlichkeitsarbeit** über Jahresberichte und Webseiten nach außen hin sehr gut und informiert auf diese Weise erfolgreich über seine Forschungsleistungen. Mitarbeiter des Instituts beteiligen sich durch verschiedene Beratungs- und Gutachtertätigkeiten ebenfalls aktiv an einem **Wissenstransfer**. Für die Zukunft sollte das IHP dabei anstreben, verstärkt in den Programmkomitees der führenden Fachkonferenzen, z. B. dem IEDM und der *International Solid-State Circuits Conference (ISSCC)*, mitzuwirken.

Die Leistung des IHP im Bereich des **Technologietransfers** ist gut und wird unter anderem durch die erfolgreiche Ausgründung der Firma Silicon Radar GmbH belegt. Bezogen auf den Personalstand und den Etat des IHP sowie auf seine hochtechnologische Ausrichtung erfolgen jedoch noch zu wenige Transferleistungen des Instituts nach außen. Durch Ausbau des Technologietransfers, z. B. im Rahmen von weiteren Ausgründungen, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für kleinere und mittlere Unternehmen sowie Kleinserienfertigungen für hochwertige Nischenprodukte, könnte das IHP die Anwendungsrelevanz seiner Technologie mittel- bis langfristig sicherstellen. Für den zukünftigen Technologietransfer sollte das IHP eine tragfähige Strategie entwickeln. Dabei sollte es auch verstärkt den Kontakt zu Anwendern suchen, die nicht der Halbleiterindustrie zuzuordnen sind, sondern die komplette Hochfrequenzlösungen für Nischenanwendungen benötigen.

Die gegenwärtigen Patentanmeldungen durch das IHP sind angemessen, die Verwertung der **Patente** könnte aber noch verbessert werden. Zukünftig sollte das Institut bei einer geplanten Patentanmeldung auch verstärkt prüfen, ob mögliche Patentverletzungen überhaupt nachweisbar und einklagbar sind. Diese Prüfung könnte eventuell durch einen Prozess für Patentwesen in das am Institut bereits eingeführte Qualitätsmanagementsystem integriert werden.

Die am Institut vorhandene Prozesslinie ist für externe Nutzer sehr attraktiv, und die angebotenen **Dienstleistungen** im Rahmen des *MPW & Prototyping Service* befinden sich auf einem sehr hohen und zuverlässigen Niveau. Die Zuverlässigkeit und Nutzerorientierung der Dienstleistungen sowie die Kundenzufriedenheit sind gut. Es wird eine steigende Nachfrage dieser angebotenen Dienstleistungen festgestellt, und das IHP sollte in diesem Bereich in Zukunft einen weiteren Ausbau seiner Kooperationen auf europäischer und internationaler Ebene anstreben. Im Rahmen des europäischen Netzwerkes *Europractice IC Service* wurde dieser Ausbau vom Institut bereits begonnen. Auch sollte das IHP prüfen, inwieweit es die Nutzung seines Reinraums und der damit verbundenen Prozesslinie in Zukunft noch stärker für externe Arbeitsgruppen aus der Industrie und von Hochschulen öffnen kann. Dieses könnte z. B. durch eine vermehrte Herstellung von *Multi Project Wafers* realisiert werden. In jedem Fall sollte dabei aber die problemlose Durchführung des regulären Institutsbetriebes gewährleistet bleiben.

Die **Marketingaktivitäten** sind gut, jedoch weiter verbesserungsfähig. Es wird eine übergreifende Marketingstrategie vermisst. Eine derartige Strategie sollte unter anderem dazu dienen, die Industriekontakte des Instituts in Zukunft noch weiter zu verbessern. Die vom IHP gegenwärtig geplante Einrichtung einer Verwertungs- und Vermarktungsgesellschaft sollte forciert werden, und die Gesellschaft sollte sich in die Vermarktung der Institutsergebnisse aktiv

einbringen. Des Weiteren sollte das Marketing in Hinsicht auf eine vermehrte Beteiligung bei internationalen Vorhaben verstärkt werden.

7. Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates

Da sich die Arbeitsschwerpunkte des IHP nach dem Ende des Projekts „*Communicant*“ im Jahr 2003 wesentlich änderten, haben einige Empfehlungen, welche der Wissenschaftsrat nach der letzten Evaluierung ausgesprochen hatte, ihre Bedeutung verloren. Hierzu zählt insbesondere die geforderte sehr enge Kooperation mit der Industrie. Weitere Empfehlungen, welche auch nach der Neupositionierung des IHP weiterhin Gültigkeit besaßen, wurden vom Institut erfolgreich umgesetzt. Der Aufbau der Abteilungen „*System Design*“ und „*Circuit Design*“ wurde abgeschlossen. Beide Abteilungen haben eine sehr hohe Leistungsfähigkeit erreicht, und die Veröffentlichungsleistungen haben sich deutlich verbessert. Auch arbeiten beide Abteilungen erfolgreich und eng zusammen. Die Abteilung „*Materials Research*“ ist nach der Umstrukturierung wieder personell und finanziell verstärkt worden. Die Drittmittelinwerbung bei der EU wurde verbessert, und bei den Personalstellen wurde eine höhere Quote an befristeten Anstellungsverhältnissen erreicht. Des Weiteren wurden die Arbeitsbedingungen für Doktoranden sowie die Aussagekraft der Protokolle des Wissenschaftlichen Beirats stark verbessert. Die Zusammenarbeit des IHP mit der TU Berlin, unter anderem im Studiengang Technische Informatik, funktioniert mittlerweile gut.

Entgegen einer Empfehlung des Wissenschaftsrates gehören dem Aufsichtsrat des IHP immer noch Institutsmitarbeiter an. Auch werden im Drittmittelbereich immer noch weniger DFG-Mittel akquiriert als vom Wissenschaftsrat empfohlen. Die vom IHP angegebene Begründung der bislang geringen DFG-Mittelinwerbung ist einleuchtend, gleichwohl muss die Einwerbung von DFG-Mitteln in Zukunft verstärkt werden.

Eine vom Wissenschaftsrat empfohlene Überprüfung der institutionellen Zuordnung des IHP zur Leibniz-Gemeinschaft nach vier bis fünf Jahren basierte auf den ehemaligen Plänen des Instituts, sich im Rahmen des Projekts „*Communicant*“ als eine sehr industrienaher Forschungseinrichtung zu platzieren. Die Überprüfung wurde nach Beendigung dieses Projekts vom IHP und seinem Wissenschaftlichen Beirat als obsolet angesehen, da sich das Institut anschließend inhaltlich neu ausrichtete. Die Bewertungsgruppe akzeptiert aufgrund des geänderten Tatbestands diese Entscheidung und empfiehlt einen Verbleib des IHP in der Leibniz-Gemeinschaft. Die vorhandene Prozesslinie sowie die damit verbundenen hochrisikoreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit einem erheblichen Arbeitsbeitrag im Bereich der Grundlagenforschung erfordern eine sehr hohe institutionelle Grundfinanzierung sowie einen beträchtlichen Investitionsbedarf. Beides könnte bei einer Zugehörigkeit des IHP zur Fraunhofer-Gesellschaft nicht gewährleistet werden.

8. Zusammenfassung der Empfehlungen der Bewertungsgruppe

Das IHP ist eine der führenden nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen zur Entwicklung von siliziumbasierten Halbleiterbauelementen für die drahtlose Kommunikation und die Breitbandkommunikation. Das Institut hat sich nach einer Neupositionierung im Jahr 2003 ausgesprochen positiv entwickelt. Damit das IHP seinen hohen Standard halten und weiter verbessern kann, werden folgende Maßnahmen empfohlen:

Auftrag, Aufgaben, Arbeitsschwerpunkte

- Das IHP sollte seine mittel- bis langfristige Forschungsstrategie ambitionierter formulieren. Dabei sollte eine mögliche verminderte Nachfrage nach den gegenwärtig am Institut erforschten Technologien berücksichtigt werden.
- Das IHP sollte seine gegenwärtig geringe Expertise im wichtigen Bereich des Hochfrequenz-*Packaging* und der Antennentechnik in Zukunft durch einen Ausbau seiner nationalen Forschungsk Kooperationen verbessern.
- Bei seiner künftigen thematischen Ausrichtung sollte das IHP die Solartechnik nicht als neuen Arbeitsschwerpunkt aufnehmen, sondern sich höchstens mit geringen zusätzlichen Aktivitäten an entsprechenden lokalen und regionalen Projekten beteiligen.
- Die Relevanz der Arbeiten der Abteilung „*System Design*“ als Impulsgeber für die Forschung in den anderen drei Institutsabteilungen ist nicht immer zu erkennen.
- Im Bereich der Prozesstechnologie sollte die derzeit selbst auferlegte Begrenzung der Schaltungsskalierung auf den 0,13 µm-Größenbereich nach drei bis fünf Jahren überprüft werden.
- Die Arbeiten der Abteilung „*Materials Research*“ sollten personell verstärkt werden, gleichzeitig wird eine Profilschärfung der Abteilung empfohlen.
- Das IHP sollte eine stärkere Verbindung der Arbeiten der Abteilung „*Materials Research*“ sowie des „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ mit den Forschungsarbeiten der anderen drei Institutsabteilungen, insbesondere der Abteilung „*Technology*“, anstreben.

Struktur und Organisation

- Künftige Veränderungen der gegenwärtig sehr guten und hoch effizienten Institutsstruktur sollten nur in enger Abstimmung mit dem Wissenschaftlichen Beirat und dem Aufsichtsrats erfolgen.
- Bei der anstehenden Neuwahl der Mehrheit der Beiratsmitglieder im Jahr 2008 sollte auf eine ausreichende Kontinuität der zukünftigen Beiratsarbeit geachtet werden.
- Das Verwaltungspersonal sollte dringend um eine Position zur Drittmittelverwaltung erweitert werden.
- Das Land Brandenburg greift bei den Bedarfsverhandlungen mit dem IHP auf den parallel zum Programmbudget erstellten Wirtschaftsplan zurück; dieses führt zu unnötiger Doppelarbeit und sollte vereinfacht werden.
- Das IHP sollte die Möglichkeit der Einführung eines Systems zur Leistungsbezogenen Mittelvergabe prüfen.
- Das IHP sollte zur Verbesserung der Chancengleichheit eine längerfristige Strategie zur Erhöhung des Anteils an Mitarbeiterinnen in allen Arbeitsbereichen formulieren. Dabei ist insbesondere eine Erhöhung der Frauenquote im Leitungsbereich anzustreben.

Mittelausstattung, -verwendung und Personal

- Das IHP sollte bei seiner Haushaltsplanung rechtzeitig die Möglichkeit einer eventuellen zukünftigen Kürzung der EFRE-Fördermittel berücksichtigen.
- Die Einnahme von DFG-Drittmitteln sollte weiter gesteigert werden. Hierfür sollte das IHP insbesondere einen Ausbau von Forschungsarbeiten im Bereich der Materialwissenschaften sowie die Gründung weiterer „*Joint Labs*“ mit universitären Partnern anstreben.
- Die Drittmitteleinnahmen von Industriepartnern sollten zukünftig noch weiter diversifiziert werden. Das IHP sollte hierbei auch prüfen, ob die Serviceerträge durch eine Erhöhung der von Auftraggebern aus der Industrie geforderten Vergütung weiter gesteigert werden können.
- Das IHP sollte die Effizienz des eingeführten Dreischichtbetriebs kritisch überprüfen und bei dem künftigen Betrieb des Reinraums eine Ressourcenstraffung anstreben.

Nachwuchsförderung und Kooperation

- Das „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ ist gegenwärtig nicht ausreichend in die Arbeitsprogramme des IHP eingebunden, und seine Ausstattung bedarf einer Verbesserung.
- Bei der anstehenden Wiederbesetzung der Leitungspositionen der Abteilung „*Materials Research*“ sowie des „*Joint Lab IHP/BTU Cottbus*“ sollten gemeinsame Berufungen mit einer Hochschule angestrebt werden.
- Die gegenwärtig an der Fakultät IV der TU Berlin vorgesehene Befristungsregelung bei gemeinsam mit externen Einrichtungen durchgeführten Berufungen ist für die Zusammenarbeit mit dem IHP hinderlich.
- Die Zahl der Industriekooperationen des IHP sollte weiter erhöht werden.
- Das IHP sollte seine europäischen und internationalen Kooperationen weiter ausbauen und stärker als bisher eine Leitfunktion in den relevanten Forschungsnetzwerken anstreben.

Arbeitsergebnisse und fachliche Resonanz

- Die beiden Abteilungen „*System Design*“ und „*Circuit Design*“ sollten die Zahl ihrer Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften weiter steigern.
- Der Technologietransfer des IHP sollte ausgebaut werden.
- Bei den Marketingaktivitäten des IHP wird eine übergreifende Strategie vermisst.

Anhang

Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe

1. Mitglieder

Vorsitzender (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)

Prof. Dr. Wolfgang E. **Nagel** Zentrum für Informationsdienste und
Hochleistungsrechnen (ZIH),
Technische Universität Dresden

Stellvertretender Vorsitzender (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)

Prof. Dr. Dr. Prof. h. c. mult.
Thomas **Geßner** Lehrstuhl Mikrotechnologie, Technische
Universität Chemnitz; Fraunhofer-Institut für
Zuverlässigkeit und Mikrointegration,
Institutsteil Chemnitz

Externe Gutachter

Prof. Dr. Joachim **Burghartz** Institut für Mikroelektronik (IMS CHIPS),
Stuttgart

Prof. Dr. Alfred **Forchel** Technische Physik,
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Prof. Dr. Erich **Gornik** Institut für Festkörperelektronik,
Technische Universität Wien, Österreich

Prof. Dr.-Ing. Ulrich **Heinkel** Fakultät für Elektrotechnik und Informations-
technik, Technische Universität Chemnitz

Prof. Dr. Erich **Kasper** Institut für Halbleitertechnik,
Universität Stuttgart

Prof. Dr. Siegfried **Mantl** Institut für Bio- und Nanosysteme,
Forschungszentrum Jülich

Prof. Dr.-Ing. Klaus D. **Müller-Glaser** Institut für Technik der Informationsver-
arbeitung, Universität Karlsruhe (TH)

Prof. Dr.-Ing. Heiner **Ryssel** Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme
und Bauelementetechnologie, Erlangen

Prof. Dr.-Ing. Peter **Seegebrecht** Technische Fakultät,
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. Robert **Weigel** Lehrstuhl für Technische Elektronik,
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg

Vertreter des Bundes

RegDir Frank **Reifers** Bundesministerium für Bildung und
Forschung, Bonn

Vertreter der Länder

MinDirig Dr. Heribert **Knorr** Ministerium für Wissenschaft, Forschung und
Kunst Baden-Württemberg, Stuttgart

2. Gäste

Vertreter des zuständigen Bundesressorts

RegDir Dr. Volkmar **Dietz** Bundesministerium für Bildung und
Forschung, Bonn

Vertreterin des zuständigen Ressorts des Sitzlandes

Konstanze **Pistor** Ministerium für Wissenschaft, Forschung
und Kultur des Landes Brandenburg, Potsdam

Vertreter der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung², Bonn

MinDirig Jürgen **Schlegel** Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung
und Forschungsförderung², Bonn

Vertreter der Leibniz-Gemeinschaft

Prof. Dr. Günther **Tränkle** Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenz-
technik, Berlin

Vorsitzender des Beirats

Prof. Dr. Hermann **Grimmeiss** Department of Solid State Physics,
University of Lund, Schweden

Vertreter kooperierender Organisationen

Folgende Vertreter kooperierender Organisationen waren an einem ca. einstündigen Gespräch mit der Bewertungsgruppe beteiligt:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Petermann	Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik, Technische Universität Berlin
Wilfried von Ammon	Direktor Forschung & Entwicklung, Siltronic AG, Burghausen
Prof. Dr. Jörg Weber	Prorektor für Wissenschaft, Technische Universität Dresden
Dr. Eckart Wulf	Direktor Space, Kayser-Threde GmbH, München
Prof. Dr. Dr. h.c. Walther Christoph Zimmerli	Präsident, Brandenburgische Technische Universität Cottbus

² Ab 01.01.2008: Gemeinsame Wissenschaftskonferenz

23.05.2008

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

**Institut für innovative Mikroelektronik (IHP)
Frankfurt / Oder**

Das Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) bedankt sich bei den Mitgliedern und Gästen der Bewertungsgruppe für ihre bei der Evaluierung geleistete Arbeit und den umfangreichen und sehr positiven Bericht. Das IHP sieht sich dadurch in seiner generellen Strategie bestätigt. Das betrifft insbesondere die Kombination von Grundlagenforschung, angewandter Forschung und ausgewählter Serviceleistungen (*MPW/Prototyping*), den vertikalen Ansatz und die konsequente Fokussierung auf die drahtlose- und Breitbandkommunikation. Das IHP empfindet den Bewertungsbericht als eine faire und kompetente Beurteilung seiner Leistungen und Zielstellungen. Damit wird die erreichte nationale und internationale Bedeutung des IHP gewürdigt. Auch für die detaillierten Hinweise und Empfehlungen bedankt sich das IHP ausdrücklich.

Seit dem Besuch der Evaluierungskommission konnten bereits einige Anregungen umgesetzt werden:

- Die erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln wurde 2008 fortgesetzt. Die gesicherten Drittmittel liegen bereits 2 Mio € über den Einnahmen des Jahres 2007.
- Im ersten Halbjahr 2008 werden voraussichtlich zwei gemeinsame W3-Berufungen abgeschlossen. Eine weitere gemeinsame Berufung wurde im Januar 2008 gestartet.
- Im zweiten *Call* des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms konnten 2008 weitere drei Forschungsprojekte eingeworben werden.
- Die bisher schon erfolgreiche Einrichtung von „*Joint Labs*“ wird 2008 mit dem Aufbau von zwei weiteren, mit der TU Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin, fortgesetzt.
- Die Abteilung „*Circuit Design*“ kooperiert im Bereich *Packaging* und Antennenentwicklung in mehreren Projekten mit dem IMST/Kamp-Lintfort sowie mit der TU Ilmenau. Es ist geplant, weitere Kooperationen mit nationalen Partnern einzugehen. Das interne *Fast-Prototyping* wird derzeit um Geräte für die *Flip-Chip*-Aufbautechnik und die Feinst-Strukturierung von Hochfrequenz-Leiterplatten ergänzt.
- Das vorgeschlagene personelle Wachstum der Abteilung „*Materials Research*“ wird über weitere Drittmiteleinahmen angestrebt. Der Realisierung dieses Zieles dienen bereits im Jahr 2008 zwei neu beantragte BMBF-Projekte, die die Erforschung und technologische Integration von Materialien mit ultra-hohen Dielektrizitätskonstanten in MIM-Kondensatorstrukturen bzw. von piezoelektrischen Materialien in SAW-Filterstrukturen zum Inhalt haben.
- Um den Einfluss der Abteilung „*System Design*“ auf die Forschungsprogramme der anderen Forschungsabteilungen zu erhöhen, wurde im Januar 2008 ein Projekt zur Untersuchung von drahtlosen 100 Gbps-Systemen begonnen. Im Rahmen des vertikalen Ansatzes sind in diesem Projekt die Abteilungen „*Circuit Design*“ und „*Technology*“ einbezogen. Das betrifft u. a. Untersuchungen von *Transceiver*-Architekturen im Bereich von 300 GHz und neue Hetero-Bipolar-Transistoren mit Grenzfrequenzen um 500 GHz.
- Das IHP hat die Zusammenarbeit mit den großen europäischen Forschungszentren IMEC and LETI weiter ausgebaut. Beispiele dafür sind die gemeinsamen Arbeiten in den von der EU geförderten Projekten DOTFIVE, HELIOS und BOOM.

Unser Dank gilt vor allem der kompetenten und hoch motivierten Belegschaft des IHP, ohne die ein solches Ergebnis nicht möglich gewesen wäre.