

18. Juli 2012

**Stellungnahme zum  
Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)  
Berlin**

**Inhaltsverzeichnis**

1. Beurteilung und Empfehlungen.....	2
2. Zur Stellungnahme des IKZ .....	4
3. Förderempfehlung.....	4

**Anlage A: Darstellung**

**Anlage B: Bewertungsbericht**

**Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht**

## Vorbemerkung

Die Einrichtungen der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur, die sich in der Leibniz-Gemeinschaft zusammengeschlossen haben, werden von Bund und Ländern wegen ihrer überregionalen Bedeutung und eines gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesses gemeinsam gefördert. Turnusmäßig, spätestens alle sieben Jahre, überprüfen Bund und Länder, ob die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung einer Leibniz-Einrichtung noch erfüllt sind.<sup>1</sup>

Die wesentliche Grundlage für die Überprüfung in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz ist regelmäßig eine unabhängige Evaluierung durch den Senat der Leibniz-Gemeinschaft. Die Stellungnahmen des Senats bereitet der Senatsausschuss Evaluierung vor. Für die Bewertung einer Einrichtung setzt der Ausschuss Bewertungsgruppen mit unabhängigen, fachlich einschlägigen Sachverständigen ein.

Vor diesem Hintergrund besuchte eine Bewertungsgruppe am 13. und 14. Dezember 2011 das IKZ in Berlin. Ihr stand eine vom IKZ erstellte Evaluierungsunterlage zur Verfügung. Die wesentlichen Aussagen dieser Unterlage sind in der Darstellung (Anlage A dieser Stellungnahme) zusammengefasst. Die Bewertungsgruppe erstellte im Anschluss an den Besuch den Bewertungsbericht (Anlage B). Das IKZ nahm dazu Stellung (Anlage C). Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedete am 18. Juli 2012 auf dieser Grundlage die vorliegende Stellungnahme. Der Senat dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe und des Senatsausschusses Evaluierung für ihre Arbeit.

## 1. Beurteilung und Empfehlungen

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

Das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) verfolgt überzeugend seinen satzungsgemäßen **Auftrag**, wissenschaftliche Dienstleistungen im Bereich der Züchtung und Charakterisierung von Kristallen und kristallinen Festkörpern bereitzustellen. Als Grundlage für die Entwicklung neuartiger Serviceleistungen führt das Institut zudem erfolgreich eigene Forschungsarbeiten durch.

Durch seine europaweit einzigartige Fachkompetenz und technologische Ausstattung leistet das IKZ einen bedeutenden Beitrag dazu, innovative Materialien und Technologien in den Bereichen der Mikro-, Opto-, Akusto- und Leistungselektronik, der Photovoltaik sowie der Lasertechnologie zu entwickeln und verfügbar zu machen. Die **Arbeitsergebnisse** der fünfzehn Arbeitsgruppen sind überwiegend sehr gut. Drei Gruppen wurden als „exzellent“ bewertet, eine als „sehr gut bis exzellent“ und zwei als „gut“. Eine Arbeitsgruppe konnte aufgrund der langfristig angelegten Entwicklungsarbeit von der Grundlagenforschung in die Anwendung noch nicht abschließend bewertet werden.

Seit der letzten Evaluierung hat sich das IKZ positiv entwickelt. Es hat seine Organisationsstruktur erheblich verbessert und 2008 ein Entwicklungskonzept erstellt. Um das in diesem Konzept formulierte Ziel zu erreichen, zu *dem* europäischen Kompetenzzentrum für Kristallzüchtung zu werden, sollte das IKZ die erzielten Fortschritte bei der Identifikation innovativer Forschungsthemen ausbauen und sein **Forschungsprofil** weiter schärfen. Die Service- und Dienstleistun-

---

<sup>1</sup> Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.

gen sollten noch stärker durch eigenständige und qualitativ hochwertige Forschungsarbeiten unterstützt werden.

In diesem Zusammenhang begrüßt der Senat, dass seit der letzten Evaluierung empfehlungsgemäß die **Kooperation mit Hochschulen** insbesondere durch eine engere Personalanbindung verbessert werden konnte. Neben dem Institutsdirektor konnte im Jahr 2011 ein weiterer der drei Abteilungsleiter in gemeinsamer Berufung mit einer Berliner Universität eingestellt werden. Der Senat erwartet, dass nun auch die dritte, derzeit vakante Abteilungsleitung zusammen mit einer benachbarten Hochschule besetzt wird. Es wird begrüßt, dass unabhängig davon bereits zwei weitere gemeinsame Berufungsverfahren geplant sind. Traditionell beschränkte sich die Kooperation des IKZ mit Hochschulen auf den Bereich der Physik. Mit der zweiten gemeinsamen Berufung wurde die Chemie mit einbezogen. Es sollten nun weitere Fächer für Hochschulkooperationen in Betracht gezogen werden, um die Interdisziplinarität am IKZ weiter zu stärken.

Der Senat empfiehlt, die einzelnen Aktivitäten zur Verwertung von Arbeitsergebnissen in einer übergreifenden **Verwertungsstrategie** zusammenzuführen. Das Institut sollte systematisch marktrelevante Forschungsergebnisse sowie deren mögliche Verwertungswege identifizieren. In diesem Zusammenhang wird begrüßt, dass das IKZ dem Leibniz-Verbund Mikroelektronik beigetreten ist. So konnte das IKZ auch seine insgesamt sehr gute Vernetzung innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft weiter ausbauen.

Die **Publikationsleistung** konnte gegenüber der letzten Evaluierung zwar empfehlungsgemäß gesteigert werden, entspricht aber nach wie vor noch nicht vollständig den Erwartungen. Im Zuge der weiteren wissenschaftlichen Profilierung sollte die Leitung des IKZ eine publikationsorientiertere Arbeitsweise als Teil einer insgesamt zu intensivierenden wissenschaftlichen Kommunikation etablieren. Das IKZ muss stärker darauf achten, dass über einige Leistungsträger hinaus auch die übrigen wissenschaftlich Beschäftigten ihre Arbeitsergebnisse angemessen publizieren.

Bei der Förderung des **wissenschaftlichen Nachwuchses** wurden seit der letzten Evaluierung Verbesserungen erzielt, die aus Sicht des Senats weiter auszubauen sind. Das IKZ besitzt die Kapazitäten, die Zahl der Doktorandinnen und Doktoranden über die vom Institut gesetzte Zielmarke von 15 hinaus zu steigern und auch die Zahl der *Postdocs* zu erhöhen. Um die Vernetzung innerhalb der wissenschaftlichen *Community* zu verbessern, sollte das IKZ in erheblich höherem Maße als bisher *Postdoc*-Stellen mit externen Kandidatinnen und Kandidaten besetzen. Im Bereich des nichtwissenschaftlichen Nachwuchses sollte es dem IKZ möglich sein, weit mehr als die derzeit vorhandenen zwei Ausbildungsplätze anzubieten.

Im Sinne der empfohlenen verbesserten Vernetzung innerhalb der wissenschaftlichen *Community* wird empfohlen, dass das IKZ bei Neueinstellungen von wissenschaftlichem **Personal** in der Regel keine Festanstellung vorsieht. Im technischen Bereich sollte jedoch angestrebt werden, befristete Verträge von entsprechend qualifizierten und langjährig am Institut beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu entfristen.

In der **institutionellen Förderung** durch Bund und Länder ist das IKZ derzeit auskömmlich ausgestattet. Die apparative Ausstattung ist hervorragend. In Umsetzung des Entwicklungskonzepts von 2008 konnte das IKZ seine räumlichen Kapazitäten erweitern und den Personalbestand um bisher neun Stellen erhöhen. Die im Programmbudget für 2013 vorgesehene weitere Erhöhung des Personalbestandes um zusätzliche sechs Stellen ist erforderlich, um die Realisierung des Konzepts erfolgreich abschließen zu können.

Der Senat begrüßt, dass das IKZ ab 2013 die DFG-Abgabe zahlen wird. Es wird erwartet, dass das IKZ den positiven Trend bei der Einwerbung von **Drittmitteln** fortsetzen und insbesondere die Beteiligung an DFG-geförderten Projekten deutlich steigern kann. Sehr erfreulich ist das positive Abschneiden des IKZ im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft (SAW-Verfahren). Seit 2007 konnten hier insgesamt vier Projekte eingeworben werden.

Es ist gut, dass das IKZ auf dem Gebiet der **Gleichstellung** der Geschlechter Maßnahmen und Regelwerke implementiert hat. Allerdings ist die Anzahl der Wissenschaftlerinnen noch zu niedrig. Vor allem die sich mit der personellen Aufstockung bietenden Möglichkeiten sollte das Institut daher auch dazu nutzen, die Zahl der Mitarbeiterinnen im wissenschaftlichen und technischen Bereich zu steigern.

Das IKZ wird seiner Funktion als Bindeglied zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung sowie industrieller Anwendung überzeugend gerecht. Die industriennahe angewandte Forschung und die kontinuierliche Entwicklung neuartiger Dienstleistungen sowie deren Bereitstellung für externe Partner sind Aufgaben, die nicht an einer Hochschule durchgeführt werden können. Das IKZ erfüllt die Anforderungen, die an eine Einrichtung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem Interesse zu stellen sind.

## 2. Zur Stellungnahme des IKZ

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

Der Senat begrüßt, dass das IKZ die von der Bewertungsgruppe ausgesprochenen Anregungen annimmt und plant, diese bei der Gestaltung der künftigen Forschungspläne sowie bei der Institutsorganisation zu berücksichtigen und umzusetzen.

## 3. Förderempfehlung

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfiehlt Bund und Ländern, das IKZ als Einrichtung, die in erheblichem Umfang wissenschaftliche Infrastrukturaufgaben wahrnimmt, auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung WGL weiter zu fördern.

## Anlage A: Darstellung<sup>1</sup>

### Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) Berlin

#### Inhaltsverzeichnis

1. Entwicklung und Förderung .....	A-2
2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte.....	A-2
3. Kooperation.....	A-8
4. Arbeitsergebnisse .....	A-10
5. Nachwuchsförderung .....	A-11
6. Struktur und Management der Einrichtung .....	A-12
7. Mittelausstattung und -verwendung .....	A-14
8. Personal .....	A-15
9. Empfehlungen des Senats der Leibniz-Gemeinschaft und ihre Umsetzung.....	A-16
Anhang:	
Organigramm .....	A-19
Gremienstruktur.....	A-19
Veröffentlichungen und Patente.....	A-20
Einnahmen und Ausgaben.....	A-21
Gesamtpersonalbestand.....	A-22
Frauenanteil und Anteil an Befristungen (ab E13 / A13) .....	A-23

---

<sup>1</sup> Diese Darstellung wurde mit der Einrichtung sowie mit den zuständigen Fachressorts der Sitzländer und des Bundes abgestimmt.

## 1. Entwicklung und Förderung

Das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) wurde 1992 gegründet. Es ging hervor aus dem Technikum für Kristallzüchtung des ehemaligen Zentrums für wissenschaftlichen Gerätebau (ZWG) der Akademie der Wissenschaften der DDR. Darüber hinaus wurde jeweils eine Gruppe des Zentralinstituts der Elektronenphysik (ZIE) und des Zentralinstituts für Optik und Spektroskopie (ZOS) in das IKZ integriert.

Das IKZ wird als eine Einrichtung, „die in erheblichem Umfang wissenschaftliche Infrastrukturaufgaben wahrnimmt“ auf der Grundlage der „Ausführungsvereinbarung WGL“ von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Es gehört neben sieben weiteren Instituten zum Forschungsverbund Berlin e. V. (FVB, siehe Anhang 1b), der gemeinsame Institutsinteressen nach außen vertritt und gemeinsame Verwaltungsaufgaben wahrnimmt.

Das IKZ wurde erstmals 1997 vom Wissenschaftsrat evaluiert, die letzte Evaluierung fand im Februar 2005 statt. Auf Grundlage der Stellungnahme des Senats der Leibniz-Gemeinschaft sowie einer gemeinsamen Stellungnahme der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Berlin und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung stellten Bund und Länder am 30. Januar 2006 fest, dass das IKZ die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung weiterhin erfüllt.

### Zuständiges Fachressort des Sitzlandes:

- Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Berlin

### Zuständiges Fachressort des Bundes:

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

## 2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte

### **Satzungszweck**

Laut Satzung ist das IKZ „[...] eine Einrichtung mit Servicefunktion für die Forschung. Unter Berücksichtigung der Servicefunktion werden daher sowohl Probleme der Grundlagenforschung als auch der angewandten Forschung bearbeitet. Das Institut sieht sich als Bindeglied zwischen Grundlagen-, angewandter Forschung und industrieller Anwendung. Die Aufgabenstellungen des Instituts leiten sich insbesondere ab aus den Forderungen der Informationstechnik (z.B. Opto- und Mikroelektronik,), der Leistungselektronik, Photovoltaik, Sensorik und Optik und umfassen u.a.

- Erarbeitung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen für die Züchtung von Kristallen einschließlich ihrer Charakterisierung;
- Züchtung von speziellen Kristallen als Unikate;
- Bereitstellung von Kristallen und bearbeiteten Proben.“

### **Forschung**

Das IKZ erforscht neue Ansätze zur Herstellung von neuen Klassen kristalliner Materialien mit innovativem Anwendungspotential, deren Züchtung nach Standardmethoden zum Teil nicht möglich ist. Darüber hinaus entwickelt das IKZ Anlagen und Verfahren, mit denen bereits etablierte Materialien mit höherer Perfektion und unter geringeren Kosten bzw. geringerer Umweltbelastung hergestellt werden können. Diese angewandte Forschung ist insbesondere bedeutend für industrielle Hersteller solcher Materialien. Die Schwerpunkte im Bereich der Forschung des Institutes sind:

- Entwicklung von Züchtungs-, Bearbeitungs- und Charakterisierungsverfahren für Massivkristalle sowie für Schichten und Nanokristalle,
- Entwicklung von materialübergreifenden Kristallzüchtungstechnologien,
- Bereitstellung von Kristallen mit speziellen Spezifikationen für Forschungs- und Entwicklungszwecke,
- Experimentelle und theoretische Untersuchungen zum Einfluss von Prozessparametern auf die Kristallzüchtung und Kristallqualität,
- Modellierung und Erforschung der Kristallwachstums- und Kristallzüchtungsprozesse,
- Untersuchung von Materialeigenschaften und ihre physikalisch/chemische Interpretation,
- Erarbeitung von Verfahren zur Kristallbearbeitung und Erforschung der dabei ablaufenden Vorgänge,
- Entwicklung und Bau von Anlagenkomponenten für die Züchtung, Bearbeitung und Charakterisierung von Kristallen.

### **Wissenschaftlicher Service**

Zu den wissenschaftlichen Serviceleistungen des IKZ gehören insbesondere die Bereitstellung unikalere Kristalle verschiedenster Art und Zusammensetzung, die wissenschaftliche-technologische Entwicklung bzw. Bereitstellung von Technologien, Prozessen und Anlagen für die Kristallzüchtung sowie die Bearbeitung und Charakterisierung von Kristallen für andere Forschungseinrichtungen und Interessenten aus der Wirtschaft. Serviceleistungen des Instituts sind Auftragsarbeiten für externe Partner und umfassen:

- Züchtung von besonderen und/oder nicht kommerziell erhältlichen Kristallen,
- Auftragsforschung für die Industrie (Verfahrens- oder Materialentwicklung),
- Konsultationen, Verfahrensberatung, Erstellung von Expertisen,
- Kristallbearbeitung (Schneiden, Läppen, Polieren, Formatieren, Entwicklung von Präparationstechnologien),
- Charakterisierung von Materialproben mit einem breiten Spektrum von Methoden ,
- Machbarkeitsstudien zur Anlagen- und Verfahrensentwicklung durch numerische Modellierung von Energie- und Stoff-Flüssen in Anlagen sowie durch die Berechnung thermodynamischer Gleichgewichte,
- Entwicklung von speziellen Komponenten für industrielle Kristallzüchtungsanlagen,
- Erprobung von Hilfsmaterialien (z.B. Drähte für Wafering, Tiegel oder Isolationsmaterialien) unter speziellen Bedingungen,
- Ausbildung und Schulung von Mitarbeitern anderer Einrichtungen.

### **Abteilungen und Arbeitsgruppen**

Die Arbeiten des IKZ sind in die drei Abteilungen „Klassische Halbleiter“, „Dielektrika und Wide-Bandgap-Materialien“ und „Schichten und Nanostrukturen“ sowie eine Sektion „Simulation und Charakterisierung“ organisiert, die alle jeweils in Arbeitsgruppen untergliedert sind (siehe Anhang 1a). Jede Arbeitsgruppe der Abteilungen bearbeitet in Zusammenarbeit mit verschiedenen Arbeitsgruppen der Sektion ein wissenschaftliches Thema. Die Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker aller Arbeitsgruppen erbringen sowohl Forschungs- als auch Serviceleistungen.

### **Abteilung Klassische Halbleiter (ca. 18 Vollzeitäquivalente (VZÄ))**

Die Arbeiten in der Abteilung umfassen die Züchtung aus der Schmelze von Volumenkristallen der elementaren Halbleiter Silicium, Germanium und deren Legierungen, sowie der klassischen

Verbindungshalbleiter. Als Methoden werden Floating Zone (FZ), Czochralski (CZ) und Vertical Gradient Freeze (VGF) eingesetzt. Im Falle VGF und CZ wurden für einige Kristallzuchtungsanlagen spezielle Magnet-Heizer-Module entwickelt. Innerhalb der Abteilung werden zudem innovative Regelungskonzepte zur Kontrolle von Durchmesser und Wachstumsrate bei der CZ-Züchtung entwickelt.

Bis Mitte 2011 wurde in dieser Abteilung das Thema „Schmelzzüchtung im Magnetfeld“ bearbeitet. Diese Forschungs- und Entwicklungsarbeiten werden nun in zwei neu etablierten Arbeitsgruppen („Multikristallines Silicium“ und „Galliumarsenid“) weitergeführt, die sich jeweils auf unterschiedliche Anwendungen von nicht-stationären Magnetfeldern auf die Kristallzüchtung aus der Schmelze fokussieren.

#### Arbeitsgruppe Silicium und Germanium

In dieser Gruppe wird monokristallines Silizium für die Photovoltaik und Leistungselektronik, Germanium für Detektoren sowie  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  für Strahlungsdetektoren und Beugungsgitter gezüchtet. Diese Arbeitsgruppe kooperiert mit den Gruppen „Kristallbearbeitung“ und „Physikalische Charakterisierung“ der Sektion „Simulation & Charakterisierung“. Spezielle Komponenten und FZ-Induktoren werden in Zusammenarbeit mit den Konstrukteuren der Anlagentechnik und der Werkstatt (Untergruppen des Allgemeinen Service) entwickelt.

#### Arbeitsgruppe Multikristallines Silicium

Ziel dieser Arbeitsgruppe ist die Züchtung von multikristallinem Silicium nach dem VGF-Verfahren mit verbesserter Qualität im magnetischen Wanderfeld (TMF). Die Arbeitsgruppe kooperiert mit den Gruppen „Kristallbearbeitung“, „Numerische Modellierung“ und „Physikalische Charakterisierung“.

#### Arbeitsgruppe Galliumarsenid

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der VGF-Züchtung von Galliumarsenid unter Einwirkung von TMF- und Ultraschallfeldern zur Verbesserung von Struktur und Homogenität. Die Arbeitsgruppe kooperiert mit den Arbeitsgruppen „Numerische Modellierung“, „Kristallbearbeitung“ und „Physikalische Charakterisierung“ sowie mit der Anlagentechnik.

#### **Abteilung Dielektrika & Wide Bandgap Materialien (ca. 22 VZÄ)**

Die Abteilung befasst sich mit der Züchtung von Bulk-Kristallen (Oxide/Fluoride, Nitride, Zinkoxid). Oxide und Fluoride stellen traditionell einen der Schwerpunkte am IKZ dar. Das Thema ist in langfristige (industrielle) Kooperationen eingebunden. Neue Ansätze im Bereich der Entwicklung von Substraten für die Oxidelektronik werden in einem gemeinsamen Projekt mit der University of California, Santa Barbara, verfolgt. Ein weiterer Schwerpunkt (in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Schichten und Nanostrukturen“) liegt auf dem „Strain-Engineering“ von funktionalen Oxiden, d. h. der gezielten Einstellung von ferro-, piezo-, pyro- und dielektrischen Materialeigenschaften durch eine geeignete Kombination von oxidischen Substraten mit epitaktischen Oxidschichten. Seit Jahren werden epitaktische Schichten von Nitrid-Materialien für die Hochtemperatur-, Leistungs- und Optoelektronik, sowie die Höchstfrequenztechnik eingesetzt, obwohl die Substrate für die Homoepitaxie nur eingeschränkt verfügbar waren. Hierzu ist die Entwicklung von effizienten und wirtschaftlichen Züchtungsverfahren notwendig, die Monokristalle in hinreichender Qualität, mit entsprechendem Durchmesser und ggf. geeigneter Dotierung liefern können.

### Arbeitsgruppe Oxide/Fluoride

Diese lang etablierte Arbeitsgruppe beschäftigt sich z. Zt. mit oxidischen und fluoridischen Laserkristallen, mit Substratkristallen für Perowskitschichten (ferroelektrische, multiferroische und supraleitende Schichten), für GaN-Schichten und für halbleitende Oxidschichten ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}_2$ ), mit piezoelektrischen Kristallen für Hochtemperatur-Drucksensoren und synthetischen Mineralien für geophysikalische Untersuchungen. Als Methoden werden das Czochralski-Verfahren und Lösungszüchtung (Flux) für die Züchtung von Einkristallen, sowie  $\mu$ -Pulling Down und LHPG (Laser-heated pedestal growth) zur Züchtung von kristallinen Fasern eingesetzt. Eine Zusammenarbeit besteht mit allen Arbeitsgruppen der Sektion „Simulation und Charakterisierung“.

### Arbeitsgruppe Aluminiumnitrid

Diese massiven Verbindungshalbleiter werden als Substrate für die Hochtemperatur-, Leistungs- und Optoelektronik entwickelt. Als Verfahren werden PVT (Physical Vapor Transport) und CVT (Chemical Vapor Transport) eingesetzt. Die Arbeitsgruppe kooperiert bis auf die Gruppe „Chemische und Thermodynamische Analyse“ mit allen Gruppen der Sektion „Simulation und Charakterisierung“.

### Arbeitsgruppe Galliumnitrid

Diese massiven Verbindungshalbleiter werden ebenfalls unter Verwendung von PVT und CVT als Substrate für die Hochtemperatur-, Leistungs- und Optoelektronik entwickelt. Für die Galliumnitrid-Züchtung wird bis 2012 ein neuer auf Plasma basierender Ansatz für die Aktivierung des Stickstoffs weiterentwickelt. Diese Arbeiten schließen die Entwicklung einer hocheffizienten Plasmaquelle ein. Die Arbeitsgruppe kooperiert bis auf die Gruppe „Chemische und Thermodynamische Analyse“ mit allen Gruppen der Sektion „Simulation und Charakterisierung“.

### Arbeitsgruppe Zinkoxid

Das Material wird als Substrat für optoelektronische Bauelemente entwickelt. Die Kristalle werden mittels Bridgman-Verfahren gezüchtet. Die Arbeitsgruppe kooperiert bis auf die Gruppe „Numerische Modellierung“ mit allen Gruppen der Sektion „Simulation und Charakterisierung“.

## **Abteilung Kristalline Schichten und Nanostrukturen (ca. 8 VZÄ)**

Kristalline Schichten sowie kristalline Gebilde mit Abmessungen im Mikro- und Nanometerbereich gewinnen zunehmend Bedeutung in der Arbeit des Instituts. Durch die mögliche Synergie zwischen Volumenkristallzüchtung und der Abscheidung von Schichten verfügt das Institut nach eigenen Angaben über ideale Voraussetzungen zur Herstellung von Substrat/Schicht-Kombinationen mit maßgeschneiderten Eigenschaften. Zu den Kernpunkten der Arbeit gehören die Züchtung und Charakterisierung von mono- und polykristallinen Schichten von Halbleitern und Oxiden und daraus zusammengesetzten komplexen Strukturen, die Herstellung von Halbleiternanostrukturen, die Entwicklung von Analysemethoden sowie die theoretische Durchdringung und Modellierung der Wachstums- und Züchtungsvorgänge.

### Arbeitsgruppe Siliciumcarbid-Epitaxie

Die in dieser Gruppe hergestellten Schichten finden Verwendung in der Mikroelektronik und Sensorik und werden mittels Chemical Vapour Deposition (CVD) abgeschieden. Die Arbeitsgruppe kooperiert mit den Gruppen „Physikalische Charakterisierung“ und der „Kristallbearbeitung“.

### Arbeitsgruppe Si/Ge-Nanokristalle

Diese Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Molecular Beam Epitaxy (MBE) von Si- und Ge-Nanowiskern und der Deposition von Silicium auf Glas. Die erste Aktivität ist auf die Anwendung in der Elektronik bzw. Thermophotovoltaik ausgerichtet, bei der zweiten Aktivität stehen Photovoltaik-Anwendungen im Fokus. Die derzeit verwendeten Methoden sind: MBE, PVD und eine besondere Variante der LPE (Liquid Phase Epitaxy). Die Arbeitsgruppe kooperiert mit den Gruppen „Physikalische Charakterisierung“, „Elektronenmikroskopie“, „Numerischen Modellierung“ und mit der Anlagentechnik.

### Arbeitsgruppe Oxidschichten

Diese Arbeitsgruppe ist im Bereich der funktionellen ferroelektrischen Schichten aktiv. Ziel der Forschung ist die Entwicklung von bleifreien Verbindungen hoher struktureller Qualität als Ersatz für die im Bereich der piezoelektrischen bzw. elektronischen Anwendungen traditionell eingesetzten bleihaltigen Schichten. Als Verfahren werden MOCVD (Metal Organic Chemical Vapour Deposition) und PLD (Pulsed Laser Deposition, eine entsprechende Anlage wurde im Juli 2011 installiert) angewandt. Auch die „Physikalische Charakterisierung“, die „Numerische Modellierung“ und die „Elektronenmikroskopie“ sind an diesem Thema beteiligt.

### **Sektion Simulation & Charakterisierung (ca. 21 VZÄ)**

Die Sektion „Simulation und Charakterisierung“ liefert den notwendigen Support für die Bearbeitung der Forschungsthemen in den einzelnen Arbeitsgruppen. Darüber hinaus werden hier aber auch eigenständige Forschungs- und Entwicklungsleistungen erbracht. Sie ist in fünf Arbeitsgruppen gegliedert. Bis zum 31.12.2010 wurden die Arbeiten der Gruppen „Physikalische Charakterisierung“ und „Elektronenmikroskopie“ in der Gruppe „Charakterisierung“, die Arbeiten der Gruppe „Chemische & Thermodynamische Analyse“ in der Gruppe „Oxide/Fluoride“ durchgeführt.

Arbeitsgruppe Numerische Modellierung: Untersuchung der Grundlagen des Kristallwachstums sowie des Einflusses von Parametern auf Züchtungsprozesse; numerische Simulationen zu Verfahrensentwicklung und Anlagenbau.

Arbeitsgruppe Physikalische Charakterisierung: Charakterisierung von Materialeigenschaften begleitend zu den Forschungsarbeiten in den Themengruppen; Entwicklung neuer Verfahren zur Materialuntersuchung.

Arbeitsgruppe Elektronenmikroskopie: Charakterisierung von Grenzflächen und Defekten in Schichtsystemen und von kristallographischen Defekten in Bulk-Kristallen bis hin zu atomarer Auflösung.

Arbeitsgruppe Chemische & Thermodynamische Analyse: Charakterisierung der am IKZ gezüchteten Kristalle hinsichtlich chemischer Zusammensetzung und Untersuchungen zu Phasengleichgewichten mit dem Ziel, Kristallzüchtungsprozesse zu optimieren und die „Züchtbarkeit“ neuer Materialien zu prüfen.

Arbeitsgruppe Kristallbearbeitung: Keimpräparation für die Züchtungsgruppen, Schneiden, Schleifen und Politur von Wafern und weiteren Proben aus den im Hause gezüchteten Kristallen.

Die verschiedenen Dienste, die die grundlegende Funktionsfähigkeit des Instituts gewährleisten sind im „Allgemeinen Service“ zusammengefasst. Dies sind die EDV, die Technischen Dienste (Haustechnik, Anlagentechnik, Werkstatt), die Öffentlichkeitsarbeit, die Bibliothek und die institutsinterne Verwaltung als Schnittstelle zur gemeinsamen Verwaltung des FVB.

### **Entwicklungskonzept des IKZ**

Das Institut hat zur mittel- bis langfristigen Entwicklung ein Entwicklungskonzept entworfen, das in seiner Fassung vom 12.12.2008 vom Wissenschaftlichen Beirat und außerdem von drei externen Gutachtern positiv bewertet wurde. Die zur Umsetzung der Ziele vom IKZ für nötig befundene und im Entwicklungskonzept beschriebene Erhöhung der räumlichen Kapazitäten ist bereits umgesetzt worden.

Von der vorgesehenen Erhöhung der personellen Kapazitäten um insgesamt 15 neue Stellen sind bis 2011 sechs Stellen bewilligt worden und das IKZ finanziert ab 2012 drei weitere Stellen aus den Mitteln des jährlichen Aufwuchses. Das IKZ hat die verbleibenden sechs Stellen im Zuge der Erstellung eines Programmbudgets für 2013 als Sondertatbestand angemeldet (siehe hierzu auch Kapitel 8).

Laut Entwicklungskonzept beabsichtigt das IKZ einerseits neue, innovative Materialien zu entwickeln, die zur Lösung der aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen („Grand Challenges“ des nächsten EU-Rahmenprogramms) beitragen und Anwendung u. a. in den Bereichen Energie, Optik- und Leistungselektronik finden. Andererseits sollen neue Ansätze zur Herstellung kristalliner Materialien, deren Züchtung nach Standardmethoden zum Teil nicht möglich ist, erforscht werden sowie Anlagen und Verfahren zur Herstellung etablierter Materialien entwickelt und verbessert werden. Im Bereich neuer Materialien plant das IKZ

- die Züchtung von Monokristallen ( $\text{SnO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$  und  $\text{ZnO}$ ), die als Substrate für neue elektronische Bauelemente dienen sollen,
- die Erweiterung des Spektrums der Arbeiten zu oxidischen Halbleitern durch eine neue MOCVD-Anlage und die Etablierung einer neuen Gruppe „Halbleitende Oxidschichten“,
- die tiegelfreie Züchtung von monokristallinen Stäben (2008 wurde eine neue Anlage für hochschmelzende Oxide installiert),
- die Fortsetzung der Arbeiten zu Bulk Fluoriden und seltenerdhaltigen Laserkristallen,
- die Züchtung von  $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ -Kristallen und Schichten mit einem Ge-Gehalt über 30 % für thermoelektrische Komponenten oder Strahlungsdetektoren sowie
- die Fortsetzung der Epitaxie von ferroelektrischen Oxiden unter Verwendung einer neuen Epitaxiemethode (Pulsed Laser Ablation).

Im Bereich der Methoden- und Verfahrensentwicklung plant das IKZ

- die Fortsetzung der Entwicklung von Züchtungsverfahren von Materialien mit komplizierten thermodynamischen Eigenschaften (z. B. Bulk Nitride) und die Erprobung neuer Ansätze (z. B. Nutzung von Stickstoffplasma),
- die Erforschung und Verbesserung der Züchtungstechnologie von deep UV-NLO-Kristallen (<200nm), die u. a. für die hochauflösende HL-Photolithographie, Laserspektroskopie und Laser-mikro-Bearbeitung von Interesse sind,
- die fortgesetzte Erforschung der wandernden Magnetfelder bei der Züchtung aus der Schmelze (Dies schließt sowohl die CZ- und VGF-Methode für Silicium und Verbindungshalbleiter als auch den VGF-Prozess für Solarsilicium ein. Dieses Thema ist in einem Forschungskomplex zum Einfluss externer Felder in der Schmelzzüchtung eingebettet, der auch

- die Kopplung von Ultraschallsignalen an den Tiegel während des Erstarrungsvorgangs vor-  
sieht),
- die Fortsetzung der Arbeiten zur Abscheidung von Silicium auf Glas im Rahmen eines DFG-Projekts sowie
  - die Etablierung der Lösungszüchtung aus ionischen Flüssigkeiten, um das Portfolio von kristallinen Materialien, die durch Standardprozesse nicht realisierbar sind, erweitern zu können.

### 3. Kooperation

#### Hochschulen

Mit der Humboldt-Universität zu Berlin (HU Berlin), mit der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) und mit der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus (BTU Cottbus) hat das IKZ jeweils Kooperationsverträge geschlossen. Zurzeit sind drei Mitarbeiter des IKZ gemeinsam mit einer dieser Hochschulen berufen, das IKZ plant diese Zahl auf fünf zu erhöhen.

Der Direktor des IKZ hat seit 2007 den Lehrstuhl für Kristallwachstum an der HU Berlin inne. Außerdem soll 2012 eine gemeinsame Leibniz-Humboldt-Professur „Strukturphysik“ erstmals besetzt werden, die am IKZ mit der Leitung der Arbeitsgruppe „Elektronenmikroskopie“ verbunden sein wird.

Eine gemeinsame Berufung mit der TU Berlin (Institut für Chemie) wurde 2011 abgeschlossen. Der neue Professor für „Grundlagen und Methoden der modernen Kristallzüchtung“ leitet seit dem 1. September 2011 die Abteilung „Dielektrika und Wide-Bandgap Materialien“ am IKZ. Das IKZ plant mit dem Institut für Physik der TU eine weitere gemeinsame Berufung, die mit der künftigen Leitung der Abteilung „Schichten und Nanostrukturen“ verbunden sein soll.

Die im Kooperationsvertrag mit der BTU Cottbus vorgesehene gemeinsame Berufung wird derzeit durch die Ernennung des Leiters der Arbeitsgruppe „Galliumnitrid“ zum außerplanmäßigen Professor realisiert. Dieser führt regelmäßig Lehrveranstaltungen in Cottbus durch und betreut Master- und Doktorarbeiten von BTU-Studenten am IKZ.

Neben diesen gemeinsamen Berufungen hebt das IKZ in seiner Zusammenarbeit mit der HU Berlin noch die Gründung des „Joint Lab for Electron Microscopy Adlershof“ (JEMA) im Jahr 2008 hervor, durch das eine leistungsfähige Struktur für Materialuntersuchungen unter Nutzung der Synergien zwischen dem IKZ und dem Institut für Physik der HU Berlin geschaffen wurde.

#### Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Das IKZ pflegt eine besonders enge Zusammenarbeit zu speziellen Forschungsthemen mit anderen Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft, insbesondere Instituten des **Forschungsverbundes Berlin e. V.**:

- Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH): Zusammenarbeit im Rahmen des regionalen BMBF-Wachstums-kerns WideBaSe (Wide Bandgap Semiconductors),
- Weierstraß-Institut für Angewandte Stochastik (WIAS) und Institut für Innovative Mikroelektronik (IHP): Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts „AVANTSolar - Anlagen- und Verfahrensentwicklung und Absatz einer Neuen Technologie zur Kristallisation von Solar-Silicium“ (bis Juni 2011),

- Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP): Kooperationspartner im Projekt „Grundlegende Untersuchungen zum Einsatz eines Hochdruckplasmas zur Züchtung massiver GaN-Einkristalle mit dem physikalischen Gasphasentransport“ (SAW-Projekt der Leibniz-Gemeinschaft),
- Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI): Kooperation im Rahmen des Projekts „GaNonSi - Effiziente, kostengünstige InGaN-Lichtquellen auf Silizium-Substraten für die Allgemeinbeleuchtung“ (BMBF),
- Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI): Oberflächenstrukturierung mittels Laserpulsen und Bearbeitung von metallischen Nanospitzen.

Darüber hinaus gibt es Kooperationen mit **Forschungseinrichtungen anderer wissenschaftlichen Gesellschaften:**

- Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie: Kooperationen im Bereich Silicium und Silicium auf Glas,
- Helmholtz-Zentrum Dresden Rossendorf: Kooperation auf dem Gebiet von Yb-dotierten Erdalkalifluorideinkristallen zur Anwendung als Laserkristalle,
- Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme: Zusammenarbeit im Rahmen des Spitzenclusters Solarvalley Mitteldeutschland (Solar-Silicium),
- Max-Planck-Institut für Physik München: Kooperation auf dem Gebiet hochreines „Germanium für den GERmanium Detector Array“ (GERDA),
- Max-Planck-Institut für Eisenforschung Düsseldorf: Zusammenarbeit im BMBFgeförderten Projekt „SINOPE - Surface engineered InGaN heterostructures on N-polar and nonpolar Substrates for green light emitters“,
- Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik Halle: Kooperation zu dotierten  $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ -Wafeln für poröse Schichten.

Das IKZ ist in diverse **Verbundvorhaben** eingebunden:

- Spitzencluster „Solarvalley Mitteldeutschland“: Züchtung von Silicium zur Entwicklung von Solarmodulen,
- regionaler Wachstumskern Berlin WideBaSe (Wide-Bandgap-Semiconductors): Arbeiten zu Aluminiumnitrid,
- Beteiligung an dem Projekt SolarWinS (Solar-Forschungscluster zur Ermittlung des maximalen Wirkungsgradniveaus von multikristallinem Silicium) im Rahmen der BMBF-Initiative „Innovationsallianz Photovoltaik“,
- Beteiligung an dem BMBF-geförderten Verbundprojekt GaNonSi zur Erforschung und Entwicklung von kostengünstigen InGaN-Lichtquellen für die Allgemeinbeleuchtung: Elektronenmikroskopische Charakterisierung,
- mit KristMag (Kristallzüchtung im Magnetfeld) und AVANTSolar (Anlagen- und Verfahrensentwicklung sowie Absatz einer neuen Technologie zur Kristallisation von Solar-Silicium) konnten zwei Verbundvorhaben zum Thema Schmelzzüchtung im Magnetfeld erfolgreich abgeschlossen werden.

Das IKZ beteiligt sich außerdem an folgenden **nationalen Netzwerken:**

- Humboldt-Zentrum für Moderne Optik (HZMO),

- Leibniz-Transferverein Mikroelektronik,
- OpTecBB: Verbund für die optischen Technologien von Unternehmen und Forschungsinstituten aus Berlin und Brandenburg.

Das IKZ kooperiert außerdem mit **Unternehmen**. Wie in Kapitel 7 beschrieben, stellen die Drittmittel mit direkter Förderung der Industrie einen wichtigen Beitrag des Gesamtbudgets des IKZ dar. Neben nationalen Partnern wie der Schott Lithotec AG und der Schott Solar Wafers AG in Jena, der Siltronic AG in Burghausen oder der Bosch Solar Wafers GmbH in Arnstadt gibt es mit der Kistler Instrumente AG in der Schweiz, BP Solar in Großbritannien, Elkem Solar AS in Norwegen, REC Solar in den USA, LPE Epitaxial Technology Center in Italien und Topsil Semiconductors AS in Dänemark auch einige internationale Wirtschaftskooperationen.

**Weitere Kooperationspartner** sind u. a. mit der Universität Tel Aviv (Israel), der Griffith-Universität Brisbane (Australien), der Cornell University (USA), der University of California Santa Barbara (USA), dem Centro de Lasers e Aplicacoes Sao Paulo (Brasilien), dem Institute for Applied Physics der Russian Academy of Sciences in Nizhny Novgorod (Rußland) und dem Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials der Tohoku University in Sendai (Japan). Innerhalb des 7. EU Rahmenprogrammes ist das IKZ an Kooperationen mit verschiedenen nationalen und internationalen Partnern an zwei Projekten beteiligt.

#### 4. Arbeitsergebnisse

Wie in Kapitel 2 dargestellt erarbeitet das IKZ im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten neue Erkenntnisse und wissenschaftlich-technologische Entwicklungen, die in Publikationen veröffentlicht werden und/oder sich in Patentanmeldungen niederschlagen (siehe Anhang 2). Darüber hinaus stellt das Institut ein breites Dienstleistungsspektrum für verschiedene Zielgruppen zur Verfügung. Das gegenwärtige Verhältnis von Forschung zu Service gibt das IKZ mit ca. 60:40 an.

##### **Forschung**

Die Zahl der Publikationen des IKZ lag im Jahr 2008 bei 94, im Jahr 2009 bei 78 und im Jahr 2010 bei 68. Im Juni 2011 wurde ein internes Begutachtungs-System als Maßnahme zur Qualitätssicherung formalisiert. In Projekten mit Industriepartnern besteht häufig aufgrund von Geheimhaltungsbedingungen nur eine beschränkte Möglichkeit zur wissenschaftlichen Publikation. Das Institut versucht jedoch, diese Möglichkeit prinzipiell in den Verträgen festzuschreiben.

In diesem Zusammenhang ist auch das Interesse an Patentanmeldungen zu beachten, das zunächst einer Veröffentlichung der Ergebnisse entgegensteht. Von 2008 bis 2010 wurden dem IKZ sieben Patente, zwei Schutzrechte und acht Lizenzen gewährt. Einnahmen aus Lizenzen ergeben sich derzeit besonders aus der Verwertung der Ergebnisse des Projektes KristMag zum Einfluss von Wandermagnetfeldern auf die Schmelzzüchtung von Halbleitern, aber auch aus der Siliziumtechnologie. Derzeit liegen die Aufwendungen für Patente über den Erträgen, das IKZ erwartet jedoch eine positive Entwicklung. Das Institut wird insbesondere durch das Justitiariat und die Patentstelle des FVB in der gemeinsamen Verbundverwaltung effektiv in diesen Aktivitäten unterstützt.

##### **Wissenschaftlicher Service**

Zielgruppen und Nutzer der Service- und Beratungsleistungen des Instituts sind Universitäten, Forschungseinrichtungen und Firmen. Dazu gehören eine Reihe von KMU in Berlin und Branden-

burg sowie nationale und internationale Industriepartner. Für Forschungseinrichtungen und Universitäten werden hauptsächlich spezielle Kristalle zu Forschungszwecken gezüchtet.

Das IKZ hat nach eigenen Angaben von 2008 bis 2010 mehr als 2 Mio. € aus Industrieaufträgen eingeworben, öffentlich geförderte Projekte mit Kooperation der Industrie nicht mit eingerechnet. Weitere Maßnahmen im Bereich des Technologie- und Wissenstransfers umfassen neben der Verwertung von Schutzrechten, den Know-How-Transfer und die Kooperations- und Netzwerkbildung. Das IKZ nutzt dafür u. a. die thematisch relevanten Verbände und Netzwerke, insbesondere den Leibniz-Verbund Mikroelektronik oder den Optec Berlin-Brandenburg e. V. (siehe Kapitel 3).

Zur Vermarktung der aus der Schmelze gezüchteten Zinkoxidkristalle wurde eine Vereinbarung mit der Berliner Firma CrysTec GmbH geschlossen. Durch die Nutzung der Vertriebsstruktur des Unternehmens werden die im IKZ gezüchteten Kristalle bzw. Zinkoxid-Wafer weltweit angeboten. Das IKZ plant, bei entsprechend ausreichender Nachfrage, die entwickelte Züchtungstechnologie vollständig an das Unternehmen zu übertragen.

Im Rahmen eines BMBF-geförderten Projektes wird von 2011 bis 2014 ein auf die spezifischen Bedürfnisse des IKZ angepasstes internes Verwertungskonzept erarbeitet und umgesetzt werden, bei dem in einem systematischen Prozess die Transfer- und Verwertungsaktivitäten des Instituts unterstützt und verstärkt werden. Im Sinne eines verstärkten Marketings wurde damit begonnen, die Leistungen und Kompetenzen des Instituts zu bestimmten Themengebieten zusammenzufassen und damit gezielt auf Firmen zuzugehen.

Durch die Zusammenarbeit mit einer externen Verwertungsagentur werden die bisherigen Transferaktivitäten des IKZ strategisch und professionell ausgebaut und über Analysen und marktorientierte Beratung durch Maßnahmen ergänzt, die vom Institut nicht geleistet werden können.

### **Beratung und Öffentlichkeitsarbeit**

Im Bereich der Politikberatung engagiert sich das IKZ besonders dafür, das Interesse der Öffentlichkeit auf die Materialwissenschaften und mit ihr auf die Kristallzüchtung zu lenken. Beide werden aus Sicht des IKZ bisher in ihrer Bedeutung als Innovationsantrieb für die technologische Entwicklung meist unzureichend wahrgenommen. Dies spiegelt sich laut IKZ in den geringen Fördermitteln, die im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU zur Verfügung gestellt wurden. Der Direktor des Instituts engagiert sich dementsprechend für eine stärkere Berücksichtigung der Kristalltechnologie bei der Gestaltung des 8. Forschungsrahmenprogramms der EU.

Für die Öffentlichkeitsarbeit sind am Institut derzeit, neben anderen Aufgaben, drei Mitarbeiter zuständig, die mit der Stabsstelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Forschungsverbunds Berlin zusammenarbeiten.

## **5. Nachwuchsförderung**

Neben den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie den wissenschaftlichen Serviceleistungen legt das IKZ besonderen Wert auf seine satzungsgemäße Aufgabe, den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Dazu arbeitet das IKZ in Forschung und Lehre mit verschiedenen Hochschulen in Berlin und Brandenburg zusammen (siehe Kapitel 3), indem es sich an deren Lehrveranstaltungen beteiligt und Diplomanden und Doktoranden am Institut ausbildet.

In den Jahren von 2008 bis 2010 wurden 6 Promotionen von Beschäftigten des IKZ abgeschlossen. Die durchschnittliche Promotionszeit beträgt ca. 3,5 Jahre. Darüber hinaus wurden in den letzten

drei Jahren insgesamt sechs Diplomanden betreut. Zurzeit sind elf Doktoranden und drei Diplomanden/Masterstudenten im IKZ tätig. Die Institutsleitung plant, die Doktorandenzahl im Zuge der geplanten Personalerhöhung und der Berufung von zwei weiteren Professoren (siehe Kapitel 8) auf ca. 15 zu erhöhen.

Darüber hinaus bietet das Institut eine weitere Qualifizierung für ca. vier bis fünf Postdoktoranden, die sowohl aus Drittmitteln als auch aus institutionellen Mitteln finanziert werden. Zum 31.12.2010 waren insgesamt 4 Postdoktoranden in Projekten am Institut beschäftigt. Ein besonders wichtiges Anliegen besteht für das Institut in der Erhöhung des Frauenanteils sowohl bei den Doktoranden als auch bei den Postdocs.

Im Bereich der Ausbildung von nichtwissenschaftlichem Nachwuchs hat eine Auszubildende 2007 ihre Ausbildung abgeschlossen. Seit 2010 sind zwei neue Auszubildende am Institut beschäftigt. Das Institut ist bestrebt, weitere Ausbildungsplätze anzubieten. Da dies jedoch nur im Verbund mit anderen Einrichtungen möglich ist, werden derzeit sowohl mögliche Kooperationen mit den anderen Instituten des Forschungsverbundes Berlin, als auch über das Ausbildungsnetzwerk der Leibniz-Gemeinschaft geprüft.

Zur Weiterbildung der nichtwissenschaftlichen Beschäftigten wird diesen die Gelegenheit gegeben, an Schulungen zur beruflichen Qualifizierung teilzunehmen. Für die Beschäftigten in der Verwaltung (Personal, Finanzen, Einkauf) werden regelmäßig Fortbildungen durch den Forschungsverbund Berlin durchgeführt.

## 6. Struktur und Management der Einrichtung

### Gremien und Organe

Rechtlich ist das IKZ mit sieben weiteren natur- bzw. lebens- und umweltwissenschaftlichen Forschungsinstituten im Forschungsverbund Berlin e.V. (FVB) zusammengeschlossen, der als Trägerorganisation die Aufgabe hat, gemeinsame Interessen der wissenschaftlich autonomen Forschungsinstitute wahrzunehmen (siehe Anhang 1b).

Die Leitung des Leibniz-Instituts für Kristallzüchtung erfolgt im Zusammenwirken von Direktor (wissenschaftliche Leitung) und Geschäftsführer des FVB (administrative Leitung), der im Sinne der haushaltsrechtlichen Bestimmungen Beauftragter der Haushalte der Institute und des FVB ist.

Aufsichtsorgan des IKZ ist das Kuratorium des FVB, das sich aus jeweils einem Landes- und Bundesvertreter, einem von den Berliner Universitäten gemeinsam benannten wissenschaftlichen Repräsentanten, vier wissenschaftlichen Mitgliedern, die nicht einer Berliner Einrichtung angehören, sowie aus drei Mitgliedern der Wirtschaft zusammensetzt.

Die Aufgaben des Wissenschaftlichen Beirats sind in der Satzung festgelegt und entsprechen den vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft beschlossenen „Aufgaben der Wissenschaftlichen Beiräte und der Nutzerbeiräte und ihr Beitrag zur Qualitätssicherung in der Leibniz-Gemeinschaft“. Neue Mitglieder werden gemeinsam von der Institutsleitung und dem Wiss. Beirat vorgeschlagen und vom Kuratorium des FVB bestellt. Die Beiratsmitglieder werden zunächst für einen Zeitraum von vier Jahren berufen, der einmalig um weitere vier Jahre verlängert werden kann.

### Interne Organisation

Die Wissenschaftliche Arbeit vollzieht sich in den drei Abteilungen und der Sektion (siehe Kapitel 2 und Anhang 1a). Institutsspezifische Verwaltungsvorgänge und Funktionen an der Schnittstelle

zum wissenschaftlichen Arbeitsprozess werden direkt im IKZ durch den „Allgemeinen Service“ wahrgenommen. Hierzu zählen Verwaltung, PR, EDV, Bibliothek und Technische Dienste.

Zentrale administrative Leistungen und Servicefunktionen der Gemeinsamen Verwaltung des FVB werden arbeitsteilig durch die von der Gemeinsamen Verwaltung des FVB und den Institutsverwaltungen gebildete Verbundverwaltung erbracht. Über die klassischen Verwaltungsbereiche hinaus stehen den Instituten des FVB aufgrund dieser administrativen Infrastruktur eine gemeinsame Stelle für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, eine interne Revision/Controller-Funktion, ein Justitiariat und eine Stabsstelle des Vorstands, u. a. mit der Funktion der EU-Beauftragten des FVB zur Verfügung. Dem Geschäftsführer des FVB obliegt die Leitung der Verbundverwaltung. In Patent- und Lizenzfragen wird das IKZ zudem durch das Justitiariat und die Patentstelle des FVB in der gemeinsamen Verbundverwaltung unterstützt.

### **Arbeitsplanung**

Die Bearbeitung von wissenschaftlichen Themen wird in erster Linie zwischen den Abteilungsleitern, dem Sektionskoordinator und dem Direktor und später im internen Wissenschaftlichen Rat diskutiert. Zu diesem gehören neben den Abteilungsleitern, dem Sektionskoordinator und dem Direktor alle weiteren Gruppenleiter. Er tagt etwa viermal im Jahr. Der Wissenschaftliche Beirat bewertet die Themen regelmäßig und spricht Empfehlungen aus.

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes zur Technologieverwertung (siehe Kapitel 4) ist auch die regelmäßige Durchführung von Marktanalysen und Technologie-Screenings vorgesehen. Dabei wird das Institut von einer externen Agentur unterstützt.

### **Qualitätsmanagement**

Das IKZ zieht als Parameter für die Bewertung der Qualität von wissenschaftlichen Leistungen die Zahl der eingeladenen Vorträge, die Zahl der Publikationen, die Zahl von erteilten Patenten und die Nachfrage nach Kooperationen von Seiten industrieller sowie universitärer Partner heran und versucht diese zu optimieren. Ein internes Controlling zur Sicherung der Qualität von wissenschaftlichen Publikationen in Fachzeitschriften wurde 2011 eingeführt.

Der Wissenschaftliche Beirat des IKZ wird auf seiner jährlichen Sitzung durch ausgewählte Vorträge und Posterpräsentationen über die wissenschaftliche Arbeit des IKZ informiert. In einem alle drei bis vier Jahre stattfindenden Audit werden die Ergebnisse der Einrichtung insgesamt und der einzelnen Gruppen diskutiert und bewertet.

Hauptindikator für die Qualität der Serviceleistungen ist für das IKZ die Zufriedenheit der Kunden. Diese spiegelt sich laut Institut u. a. in den zum Teil bereits langjährigen Kooperationen mit dem Institut wider und an der steigenden Anzahl von Service-Aufträgen.

Das Institut wendet die Empfehlungen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis der DFG und die auf deren Grundlage von der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedeten Regeln an.

Die leistungsbezogene Mittelvergabe (LOM) wird derzeit neu organisiert. Künftig soll hierzu ein festes Budget zur Verfügung stehen. Über die Vergabe dieser Mittel entscheidet der Institutsdirektor im Benehmen mit den Abteilungsleitern und dem Sektionskoordinator.

Im Institut wird in regelmäßigem Turnus ein Ombudsmann gewählt.

## 7. Mittelausstattung und -verwendung

Für eine Auflistung aller Einnahmen und Ausgaben des IKZ siehe Anhang 3.

### Institutionelle Förderung

Mit den von Bund und Ländern jedes Jahr zur Verfügung gestellten Sach- und Investitionsmitteln ist das IKZ derzeit gut ausgestattet, allerdings wird diese gute Ausstattung vom IKZ auch als unverzichtbar eingeschätzt, um konkurrenzfähige Forschungs- und Entwicklungsarbeit durchführen zu können.

Die apparative und räumliche Ausstattung für Kristallzüchtung, -bearbeitung und Charakterisierung wird als sehr gut eingeschätzt. Die Ausstattung des IKZ mit Anlagen und Geräten ist an die speziellen Themen und Materialien angepasst. Neue Möglichkeiten werden durch gezielte Investitionen erschlossen.

Die Ausstattung im Bereich der IT inklusive des Personals wird vom IKZ als angemessen angesehen, um einen effizienten Ablauf und eine gute Betreuung der Arbeitsplätze zu gewährleisten. Neben der guten technischen Ausstattung existiert eine ausreichende Netzwerktechnik. Nach Umsetzung der 2011 geplanten Investitionen soll das IKZ über ein State-of-the-Art Netzwerk verfügen.

Das Institut konnte zwischen 2008 und 2010 zwei Projekte (insgesamt ca. 1 Mio €) innerhalb des Wettbewerbsverfahrens der Leibniz-Gemeinschaft (SAW-Verfahren) einwerben<sup>2</sup>. 2011 kam noch ein weiteres Projekt dazu (ca. 0,5 Mio €).

### Drittmittel für Forschung und Erträge aus Leistungsangeboten

Im Bereich der Drittmittel konnte das IKZ von 2008 bis 2010 mehr als 2 Mio. € aus Industrienaufträgen einnehmen, öffentlich geförderte Projekte mit Kooperation der Industrie nicht mit eingerechnet. Daraus ergibt sich allein aus den direkten Industriekooperationen ein Anteil an den Gesamtdrittmiteleinahmen von durchschnittlich 32 %.

Des Weiteren konnte das IKZ zwischen 2008 und 2010 ca. 100.000 € bei der DFG einwerben. Das Institut sieht die Beteiligung DFG-geförderten Projekten als ausbaufähig an und hat daher 2010 beschlossen, ab 2012 die DFG-Abgabe zu leisten, um als Institut vollständig antragsfähig zu sein. Im gleichen Zeitraum konnte das Institut ca. 3,5 Mio. € bei Bund und Ländern sowie ca. 150.000 € bei der EU einwerben.

Einnahmen aus Leistungsangeboten beziehen sich ausschließlich auf Leistungen ohne wissenschaftliche Entwicklung wie Routinemessungen oder die Züchtung von Kristallen mit Standardspezifikationen. Entsprechend führt das Institut auch wissenschaftliche Serviceleistungen im Projekt-auftrag der Industrie als Drittmittel.

### Entwicklungskonzept

Die zur Umsetzung der Ziele vom IKZ für nötig befundene und im Entwicklungskonzept (siehe Kapitel 2) beschriebene Erhöhung der räumlichen Kapazitäten ist bereits umgesetzt worden. Das IKZ bezeichnet die räumliche Ausstattung nun als angemessen und sieht damit die Voraus-

---

<sup>2</sup> Diese wettbewerblichen Mittel werden formal der institutionellen Förderung zugerechnet (siehe Anhang 3).

setzungen für eine positive Labor- und Personalentwicklung als gegeben an. In den neuen Räumen des IKZ sind neben der eigenen auch das IT-Personal und die Server des Forschungsverbunds Berlin untergebracht.

Das IKZ hält eine Verstärkung der personellen Ausstattung mit befristeten und in wenigen Fällen auch unbefristeten Stellen für die im Entwicklungskonzept beschriebene Weiterentwicklung des Instituts für notwendig. Eine entsprechende Personalaufstockung um 15 Stellen soll laut Institut 2013 abgeschlossen werden. Bis 2011 wurden sechs dieser Stellen im Haushalt bewilligt, drei weitere werden aus dem allgemeinen Aufwuchs des Instituts in 2012 realisiert werden. Für 2013 hat das Institut die restlichen sechs Stellen als Sondertatbestand angemeldet.

## 8. Personal

### Derzeitiger Personalbestand

Von den insgesamt 98 Beschäftigten (Stichtag 30. Juni 2011) sind 55 Wissenschaftler (11 Doktoranden), was einem Anteil von 56 % entspricht. 58 % der wissenschaftlichen und/oder leitenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen über befristete Arbeitsverträge (siehe Anhang 4 und 5).

Die Gewinnung von qualifiziertem Personal ist laut IKZ schwierig, da es häufig an geeigneten Bewerbern mangelt. Dies sieht das Institut unter anderem auch in dem Rückgang der Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich der Kristallzüchtung/Materialwissenschaften begründet. Ein weiteres Problem ist laut IKZ die mit Unternehmen nicht wettbewerbsfähige Vergütung nach dem TVöD. Das IKZ begrüßt, dass seit 2007 zumindest die Möglichkeit besteht, Zuschläge für qualifizierte Wissenschaftler zu zahlen.

Die Ausführungsvereinbarung „Gleichstellung“ (AV-Glei) ist im Forschungsverbund Berlin umgesetzt und durch institutsspezifische Regelungen ergänzt. Die Institutsleitung und die Gleichstellungsbeauftragten haben gemeinsam einen Frauenförderplan für das IKZ erarbeitet. Das Institut hat sich zur Umsetzung der Forschungsorientierten Gleichstellungsstandards der DFG verpflichtet. Der Frauenanteil am IKZ betrug zum 30.6.2011 24 %, der Anteil an Wissenschaftlerinnen liegt bei 15 %. Es sind 25 % der Leitungspositionen mit fachlicher Weisungsbefugnis von Wissenschaftlerinnen besetzt.

### Entwicklungskonzept

Im Zuge der gemäß dem Entwicklungskonzept (siehe Kapitel 2) geplanten mittelfristigen Personalaufstockung benennt das IKZ im Hinblick auf die Personalstruktur folgende Ziele:

- Die Zahl der wissenschaftlichen Beschäftigten soll gegenüber dem technischen Personal erhöht werden. Angestrebt wird ein Verhältnis von 2:1.
- Das Verhältnis zwischen befristet und unbefristet Beschäftigten mit wissenschaftlichen Aufgaben soll weiterhin bei 1 : 1 gehalten werden..
- Es wird eine Erhöhung der Doktorandenzahl auf 15 Doktoranden angestrebt.
- Die bereits erreichte Anzahl von 4-5 Postdoktoranden wird für das Institut als angemessen angesehen. Diese Postdoktoranden sollen sowohl aus Drittmitteln als auch aus institutionellen Mitteln finanziert werden.
- Zur Stärkung der Interdisziplinarität sollen mehr Chemiker und Physiker eingestellt werden.
- Das Personal im Bereich Infrastruktur soll verstärkt werden.

Die dem Entwicklungskonzept folgende Personalaufstockung wird begleitet von einigen Neubesetzungen auf der Leitungsebene des IKZ. Neben den in Kapitel 3 dargestellten durchgeführten oder geplanten gemeinsamen Berufungen mit verschiedenen Hochschulen, von denen zwei jeweils mit der Leitung der Abteilungen „Dielektrika und Wide-Bandgap Materialien“ und „Schichten und Nanostrukturen“ verbunden sind, soll auch die dritte Abteilung („Klassische Halbleiter“) 2012 neu besetzt werden.

## 9. Empfehlungen des Senats der Leibniz-Gemeinschaft und ihre Umsetzung

Das IKZ reagierte auf die Empfehlungen des Senats der Leibniz-Gemeinschaft in seiner Stellungnahme aus dem Jahr 2005 wie folgt:

### **Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte**

Der Senat empfahl, stärker eigenständige und innovative Themen zu identifizieren und diesen Profilierungsprozess durch ein Personalentwicklungskonzept sowie zusätzliche Nachwuchs-wissenschaftler zu unterstützen.

Themen wie Oxid- und Fluoridfasern, Züchtung von Seltenerd-Scandaten, Magnetfelder in der Züchtung aus der Schmelze, Bulk-Zinkoxide und Nitride, oxidische Halbleiter, Abscheidung vom Silizium auf Glas oder Abscheidung von Oxidschichten (Strain-Engineering) sind nach eigenen Angaben vom Institut initiiert worden.

Die Doktorandenanzahl wurde bei 10-12 gehalten, ein EU-Projekt zur Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern unter Leitung des IKZ läuft derzeit. Mit dem Entwicklungskonzept wurde mit der Etablierung eines Postdoc-Pools begonnen. Außerdem unterstützt das IKZ Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler bei der Einwerbung von Mitteln im DFG-Programmmodul „Eigene Stelle“. Das IKZ hat sich bereit erklärt, im Falle einer DFG-Bewilligung die Hälfte der DFG-Förderung aus eigenen Mitteln zu übernehmen. Dies ist vonseiten der DFG eine Voraussetzung für eine Bewilligung von Mitteln, solange das IKZ noch keine DFG-Abgabe zahlt. Bislang wurde eine „Eigene Stelle“ (plus Doktorandenstelle und Sachmittel) eingerichtet.

Der Senat empfahl, das Projekt zur Züchtung von großen Zinkoxid-Einkristallen aus der Schmelze weiter zu verfolgen und ein Projekt zur Dotierung eines p-leitenden Zinkoxidkristalls in Betracht zu ziehen.

Von 2007 bis 2008 wurde das Projekt „Schmelzzüchtung von ZnO aus metallischen Tiegeln“ im Rahmen des Pakts für Forschung und Innovation finanziert. 2008 wurde zur Fortsetzung der Arbeiten eine neue Bridgman-Anlage installiert. Die hier gezüchteten ZnO-Kristalle werden durch die Berliner Firma CrysTec GmbH vermarktet. Die Aktivitäten zur p-Dotierung der Schichten ergaben bislang nur eine geringe Ladungsträgerkonzentration. Daraus resultiert eine noch geringe Nachfrage nach den am IKZ gezüchteten Substraten. Potential und Umfang der zukünftigen Aktivitäten werden derzeit evaluiert.

Der Senat empfahl, die Aktivitäten im Bereich Galliumarsenid und Indiumphosphid einzustellen, die Arbeiten im Bereich der III-V-Halbleiterzüchtung einzuschränken und die Rentabilität der Arbeiten im Bereich der Dünnschicht-Photovoltaik zu überprüfen.

Die Arbeiten zu Galliumarsenid und Indiumphosphid wurden 2006 eingestellt und die Kapazitäten dem neu eingerichteten Thema „Schmelzzüchtung im Magnetfeld“ zugeordnet. Am 1. Juli 2011 wurde erneut eine Gruppe Galliumarsenid etabliert. Der inhaltliche Fokus der Forschungsarbeiten

liegt jedoch nicht auf der Entwicklung des Materials, sondern auf der Entwicklung eines industrietauglichen Prozesses zur Schmelzzüchtung im Magnetfeld (siehe Kapitel 2).

Die Forschungsarbeiten zur Dünnschicht-Photovoltaik wurden bis Juli 2009 in einem Industrieprojekt mit Förderung von BP Solar durchgeführt. 2010 gelang in diesem Bereich ein Durchbruch und das entwickelte Verfahren wurde zum Patent angemeldet. Ab 2011 werden die Arbeiten im Rahmen eines DFG-Projektes weitergeführt.

Der Senat empfahl, den Bereich „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“ auszubauen und dafür einen anderen zu identifizierenden Arbeitsbereich entsprechen zurückzufahren.

Da in der Abteilung „Schichten & Nanostrukturen“ überwiegend Grundlagenforschung betrieben wird, beschäftigt das IKZ in dieser Abteilung einen Postdoktorand, drei Doktoranden und zwei Diplomanden. Hinzu kommt ein Gastwissenschaftler, der seine Arbeiten auf dem Gebiet der Oxidschichten bis 2012 am Institut fortsetzen wird. Im Entwicklungskonzept des Instituts wurden neue Stellen für diesen Bereich vorgesehen und bereits besetzt.

Der Senat empfahl eine Zusammenarbeit der Gruppe „Numerische Modellierung“ mit der Gruppe „Kristalline Schichten und Nanostrukturen.“

Die Numerische Modellierung ist zunehmend auch in die Aktivitäten der Abteilung „Schichten und Nanostrukturen“ eingebunden. So wurden Ab-initio-Rechnungen und Monte-Carlo-Simulationen zur Abscheidung von Oxidschichten durchgeführt.

## **Kooperation**

Der Senat empfahl eine Verbesserung der Einbindung des IKZ in den Campus Adlershof und insbesondere der Zusammenarbeit mit der HU Berlin.

Das IKZ verweist auf verschiedene Projekte, die gemeinsam mit der HU Berlin bearbeitet worden sind. Zur Verbesserung der Zusammenarbeit wurde außerdem das „Joint Lab for Electron Microscopy Adlershof JEMA“ gegründet. Hier werden die Kompetenzen der beiden Einrichtungen gebündelt und eine gemeinsam nutzbare Infrastruktur zur Verfügung gestellt. Das IKZ ist mit dem Lehrstuhl „Kristallwachstum“ in die Festkörperphysik der HU eingebunden. Eine weitere gemeinsame Professur für „Strukturphysik“ wurde im Februar 2011 ausgeschrieben und wird voraussichtlich Anfang 2012 besetzt werden. Zur Kooperation mit der HU Berlin siehe auch Kapitel 3.

## **Arbeitsergebnisse**

Der Senat empfahl eine Erhöhung der Publikationsleistungen.

Die Publikationsleistung in referierten Zeitschriften, Reviews und Büchern ist laut IKZ in den letzten Jahren gegenüber 2005 gestiegen. Die Publikationsleistung wird allerdings nach wie vor als ausbaufähig erachtet (siehe Kapitel 4 und Anhang 2).

Der Senat empfahl, die Außendarstellung des IKZ zu verbessern und eine IKZ-Kolloquium-Reihe einzuführen, um auch die internationale Sichtbarkeit des IKZ zu verbessern.

Der Internetauftritt des Instituts wurde komplett neu gestaltet. Das IKZ führt eine Reihe von Instituts-Kolloquien mit eingeladenen Gästen durch (12-15 Kolloquien pro Jahr), sowie den jährlich stattfindenden Summer Course on Crystal Growth. Das IKZ ist in allen wichtigen Gremien vertreten. Die Beteiligung an der Organisation von Konferenzen und Tagungen ist verstärkt worden. Im Juni 2011 fand erstmals der Intern. Workshop on Crystal Growth Technology unter Regie des IKZ in

Berlin statt und 2013 wird die Intern. Conf. on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-17) in Warschau vom IKZ mit veranstaltet. 2010 sind der Direktor und weitere Mitarbeiter in den Programm- und Advisory-Committees der ICCG-16 in Beijing einbezogen worden.

*Der Senat empfahl, Mitarbeiter des IKZ bei Ausgründungen zu unterstützen.*

Mitarbeiter können die Gründungsberatung der Leibniz-Gemeinschaft in Anspruch nehmen. In dem 2011 begonnenen Projekt zur Entwicklung eines Verwertungskonzeptes werden auch Ausgründungen eine Rolle spielen. Zudem sind Schulungen über die verschiedenen Formen und Möglichkeiten von Ausgründungen für die Mitarbeiter vorgesehen. Es ist aus Sicht des IKZ aber generell schwierig, nur mit der Produktion von Kristallen eine Firma auszugründen, da der Umsatz in der Regel relativ gering ist.

### **Nachwuchsförderung**

*Der Senat empfahl eine Intensivierung der Nachwuchsförderung (Einrichtung eines Stellenpools für Postdocs, Erhöhung der Doktorandenzahl, Einführung von Doktorandenseminaren, Förderung der Teilnahme am Materials Science Program der HU Berlin).*

Laut IKZ lag die Anzahl von Doktoranden 2004 bei vier Personen, während sie in den letzten drei Jahren zwischen zehn und zwölf lag. Zum 30.6.2011 waren zwölf Doktoranden am IKZ beschäftigt. Doktoranden stellen ihre Arbeiten im Rahmen des Institutskolloquiums dem Institut und der interessierten Öffentlichkeit vor. Der IKZ Summer Course on Crystal Growth, die bisher fünfmal organisiert wurde, dient als erstklassige Aus- bzw. Weiterbildungsmöglichkeit. Das Institut bietet qualifizierten Nachwuchswissenschaftlern die Möglichkeit, als Postdocs weiterhin am Institut zu arbeiten. Hierzu stellt das Institut auch Annexmittel zur Verfügung. 2011 sind vier Wissenschaftler als Postdocs beschäftigt (siehe hierzu auch Kapitel 5).

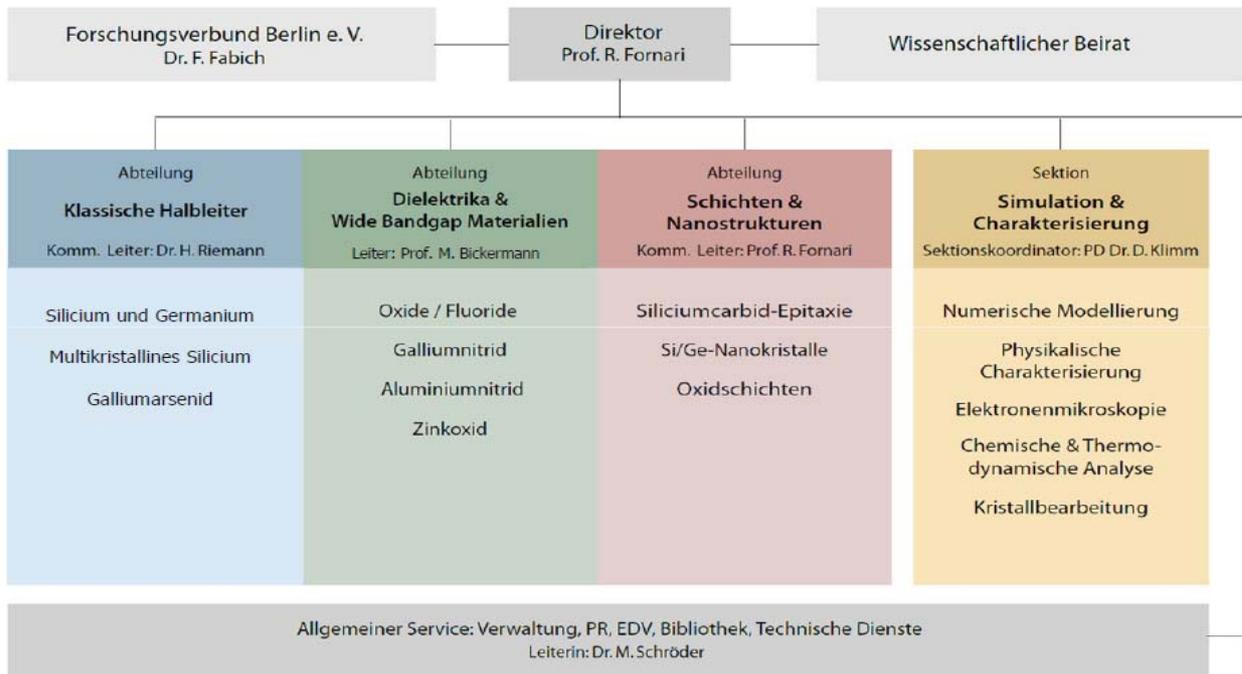
### **Personal**

*Der Senat empfahl eine Verringerung der unbefristeten Stellen bei gleichzeitiger Wahrung der Kontinuität der wissenschaftlichen Serviceleistungen.*

Das Institut hat in den letzten Jahren seinen Anteil an befristetem Personal konsequent gesteigert. Auch die neuen Haushaltsstellen aus der Umsetzung des Entwicklungskonzepts (siehe Kapitel 2 und 8) wurden zunächst befristet vergeben. Das IKZ betont jedoch, dass das hohe Niveau der Forschungs- und auch Serviceleistungen nur gehalten werden kann, indem Schlüsselpositionen mit hochqualifiziertem und u. a. auch unbefristet zu beschäftigendem Personal besetzt werden. Ziel des Instituts ist es, ein gutes Gleichgewicht zwischen den unbefristeten Stellen, die das Know-How gewährleisten, und den befristeten Stellen zu etablieren (siehe Kapitel 8).

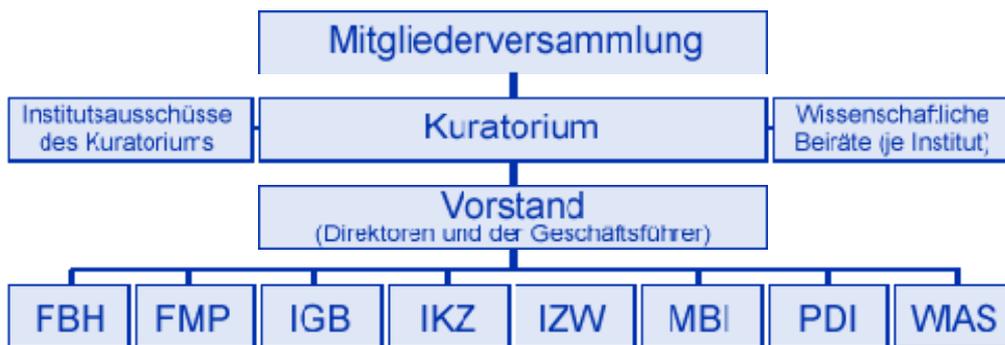
Anhang 1a

Organigramm des IKZ



Anhang 1b

Gremienstruktur innerhalb des Forschungsverbundes Berlin e. V. (FVB)



FBH: Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik

FMP: Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie

IGB: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei

IZW: Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung

MBI: Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie

PDI: Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik

WIAS: Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Leibniz-Institut im Forschungsverbund Berlin e.V.

## Anhang 2

## Veröffentlichungen und Patente des IKZ

	Zeitraum		
	2008	2009	2010
<b>Veröffentlichungen insgesamt</b>	<b>94</b>	<b>78</b>	<b>68</b>
Monografien			1
Einzelbeiträge in Sammelwerken	14	10	7
Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem ("referierte Zeitschriften"; einschl. der zur Publikation angenommenen Beiträge)	78	65	58
Aufsätze in übrigen Zeitschriften	1	1	1
Arbeits- und Diskussionspapiere			
Herausgeberschaft (Sammelwerke)	1	2	1
<i>"Veröffentlichungen insgesamt" pro VZÄ "Forschung und wiss. Dienstleistungen" (jedoch ohne Doktoranden)</i>	2,6	2,1	1,6
<i>"Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungs- system" pro VZÄ "Forschung und wiss. Dienstleistungen" (jedoch ohne Doktoranden)</i>	2,2	1,7	1,4

<b>Gewerbliche Schutzrechte (vergangene drei Jahre, bis 2010)</b>	Gewährt	Angemeldet
Patente	7	17
Übrige gewerbliche Schutzrechte	2	
Verwertungsvereinbarungen / Lizenzen (Anzahl)	8	

(zu den finanziellen Aufwendungen und Erträgen aus Patenten, übrigen Schutzrechten und Lizenzen vgl. Tabelle "Einnahmen und Ausgaben")

## Anhang 3

## Einnahmen und Ausgaben des IKZ (in 1000 €)

Einnahmen (im Haushaltsjahr verwendete Mittel)		2008			2009			2010 <sup>1)</sup>		
		T €	% <sup>2)</sup>	% <sup>3)</sup>	T €	% <sup>2)</sup>	% <sup>3)</sup>	T €	% <sup>2)</sup>	% <sup>3)</sup>
<b>Einnahmen insgesamt (Summe I., II. und III.; ohne DFG-Abgabe)</b>		9.858			9.904			12.170		
<b>I.</b>	<b>Einnahmen (Summe I.1., I.2. und I.3)</b>	9683,5	100,0		9903,5	100,0		11148,0	100,0	
1.	Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb)	7963,3	82,2		7575,7	76,5		8652,4	77,6	
1.1	Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb) durch Bund und Länder nach AV-WGL	7804,0			7416,4			8493,1		
1.1.1	davon erhalten auf der Grundlage des Leibniz-Wettbewerbsverfahrens (SAW-Verfahren)	434,0			168,0			352,6		
1.2	Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb), soweit nicht nach AV-WGL	159,3			159,3			159,3		
2.	Drittmittel für Forschung	1615,2	16,7	100,0	2295,6	23,2	100,0	2395,2	21,5	100,0
2.1	DFG	1,7		0,1	18,0		0,8	80,6		3,4
2.2	Bund, Länder	1112,2		68,9	1187,0		51,7	1369,4		57,2
2.3	EU	15,1		0,9	54,9		2,4	84,9		3,5
2.4	Wirtschaft (ggf. nach Herkunftsquellen weiter aufschlüsseln)	448,7		27,8	1013,2		44,1	806,0		33,7
2.5	Stiftungen (ggf. nach Herkunftsquellen weiter aufschlüsseln)	37,5		2,3	22,5		1,0	54,3		2,3
2.6	andere Förderer (ggf. nach Herkunftsquellen weiter aufschlüsseln)									
3.	Einnahmen aus Leistungsangeboten <sup>4)</sup>	105,0	1,1		32,2	0,3		100,4	0,9	
3.1	Wissenschaftlicher Service	105,0			32,2			93,4		
3.2	Wissenschaftliche Beratung							7,0		
3.3	Auftragsarbeiten									
3.4	Publikationen									
3.5	Verwertung geistigen Eigentums, für das die Einrichtung ein gewerbliches Schutzrecht hält (Patente, Gebrauchsmuster etc.)									
3.6	Verwertung geistigen Eigentums ohne gewerbliches Schutzrecht									
3.6	ggf. Einnahmen für weitere spezifisch zu benennende Leistungen									
<b>II.</b>	<b>Sonstige Einnahmen (z. B. Mitgliedsbeiträge, Spenden, Mieten, Rücklage-Entnahmen)</b>	<b>174,6</b>			<b>1218,4</b> <sup>5)</sup>			<b>218,8</b>		
<b>III.</b>	<b>Einnahmen für Baumaßnahmen (hier: Mittel aus dem Konjunkturpaket II, Land Berlin)</b>							<b>803,3</b>		

Ausgaben (im Haushaltsjahr verwendete Mittel)		T €	T €	T €
<b>Ausgaben (ohne DFG-Abgabe)</b>		8242,9	8826,3	8971,6
1.	Personal	4074,5	3848,7	3960,3
2.	Sachausstattung	2122,9	1958,6	1998,0
2.1	davon: Anmeldung gewerblicher Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster etc.)			
3.	Geräteinvestitionen und Beschaffungen	1363,9	2983,3	1967,2
4.	Baumaßnahmen, Grundstückserwerb	271,0		
5.	"Rücklagen" (z.B. Kassenbestände, Ausgabereste)	410,6	35,7	1046,1
6.	Sonstiges			

DFG-Abgabe (soweit sie für die Einrichtung gezahlt wurde – 2,5% der Einnahmen aus der institutionellen Förderung)			
---	--	--	--

1) Vorläufige Daten: nein
2) Die Ziffern I.1, I.2 und I.3 ergeben gemeinsam 100%. Gefragt ist also nach dem prozentualen Verhältnis zwischen "institutioneller Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb)", "Drittmitteln für Forschung" und "Einnahmen aus Leistungsangeboten und Ergebnisverwertung".
3) Die Ziffern I.2.1 bis I.2.6 ergeben 100%. Gefragt ist also nach dem prozentualen Verhältnis zwischen den verschiedenen Herkunftsquellen der "Drittmittel für Forschung".
4) Der Hauptanteil der Wiss. Serviceleistungen ist im Bereich Drittmittel enthalten. Hier sind ausschließlich die Beträge aus Serviceleistungen ohne wissenschaftliche Entwicklung aufgeführt: Verkauf von Kristallen mit Standardspezifikationen, Messungen und Kristallbearbeitung nach Standardmethoden
5) Darin enthalten sind 1.046,0 T€ übertragene Restmittel aus dem Vorjahr (Kassenbestand 2008).

## Anhang 4

Gesamtpersonalbestand des IKZ in VZÄ<sup>3</sup> (zum 30.12.2010)

Bitte passende Unterkategorien auswählen  
und ggf. anpassen.

	VOLLZEITÄQUIVALENTE			PERSONEN
	insgesamt	davon drittmittel- finanziert		Personen insgesamt
	Zahl (100%)	Zahl	Prozent	Zahl
<b>Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen</b>	<b>49,23</b>	<b>19,95</b>	<b>31,88</b>	<b>56</b>
Professoren / Direktoren (C4, W3 u.ä.)	1			1
Professoren / Direktoren (C3, W2, A16 u.ä.)				
Wissenschaftler mit Leitungsaufgaben (A15, A16, E15, E14 u.ä.)	12,82			13
Wissenschaftler ohne Leitungsaufgaben (A13, A14, E13, E14 u.ä.)	27,92	17,7	63,40%	30
Doktoranden (A13, E13, E13/2 u.ä.)	7,2	2,25	31,25	11
Wiss. Hilfskräfte	0,29	0	0	1
<b>wiss.-techn. Angest.</b>	<b>27,15</b>	<b>10</b>	<b>36,83</b>	<b>28</b>
wiss.-techn. Angest.(E9 bis E12)	20,5	9	43,90	21
wiss.-techn. Angest.(E5 bis E8)	6,65	1	15,04	7
<b>Allgemeiner Service</b>	<b>12</b>			<b>12</b>
Werkstatt/Haustechnik (E5 bis E8)	2			2
Werkstatt/Haustechnik (E9 bis E12)	2			2
allgemeine Aufgaben (Sekretariat, u.ä.) (E5- E8)	2			2
IT (E9 bis E12)	3			3
Innere Verwaltung (Einkauf, Personal u.ä.) (E5 bis E8)	3			3
<b>Auszubildende</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
<b>Stipendiaten an der Einrichtung</b>				
Doktoranden				
Postdoktoranden	1	1		1

<sup>3</sup> Beschäftigungsverhältnisse entsprechend BAT, TVöD 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). Im Fall gemeinsamer Berufungen Personen, deren Bezüge durch die Einrichtungen anteilig erstattet werden



## Anlage B: Bewertungsbericht

### Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) Berlin

#### Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung: Bewertung und Bedeutung der Einrichtung sowie zentrale Empfehlungen .....	B-2
2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte.....	B-4
3. Kooperation.....	B-10
4. Arbeitsergebnisse.....	B-12
5. Nachwuchsförderung.....	B-13
6. Struktur und Management der Einrichtung .....	B-14
7. Mittelausstattung und -verwendung .....	B-15
8. Personal .....	B-15
9. Empfehlungen der vergangenen Evaluierung.....	B-16

Anhang:

Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe; beteiligte Kooperationspartner

## 1. Zusammenfassung: Bewertung und Bedeutung der Einrichtung sowie zentrale Empfehlungen

Das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) widmet sich sehr erfolgreich seinem satzungsgemäßen Auftrag der Erforschung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen des Kristallwachstums, der Züchtung und der Bearbeitung von kristallinen Festkörpern sowie deren physikalisch-chemischen Charakterisierung. Das Institut betreibt eigene Forschungsarbeiten, auf deren Grundlage es forschungsbasierte Dienstleistungen für unterschiedlichste Zielgruppen bereitstellt. Es wird daher von Bund und Ländern als eine Leibniz-Einrichtung gefördert, die „in erheblichem Umfange wissenschaftliche Infrastrukturaufgaben wahrnimmt“ (siehe Ausführungsvereinbarung WGL).

Das IKZ wird seiner Funktion als Bindeglied zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung sowie industrieller Anwendung überzeugend gerecht. Durch seine europaweit einzigartige Fachkompetenz und technologische Ausstattung leistet es einen überregional bedeutenden Beitrag dazu, innovative Materialien und Technologien in den Bereichen der Mikro-, Opto- und Leistungselektronik, der Photovoltaik, in der Opto- und Lasertechnologie, sowie für Sensoren und in der Akustoelektronik zu entwickeln und verfügbar zu machen. Die industriennahe angewandte Forschung und die kontinuierliche Bearbeitung von Grundlagen neuer Dienstleistungen sowie deren Bereitstellung für externe Partner sind Aufgaben, die nicht an einer Hochschule durchgeführt werden können.

Seit der letzten Evaluierung hat das IKZ eine positive Entwicklung vollzogen. Die neue Organisationsstruktur mit drei Kristallzüchtungsabteilungen („Klassische Halbleiter“, „Dielektrika und Wide Bandgap Materialien“ und „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“) sowie einer Sektion („Simulation und Charakterisierung“), die neben der technischen Unterstützung für die Abteilungen auch eigenständige Arbeiten betreibt, ist schlüssig. Die erbrachten Forschungsarbeiten und forschungsbasierten Dienstleistungen sind im Durchschnitt sehr gut.

Mit dem Entwicklungskonzept von 2008 (vgl. auch Darstellungsbericht S. A-7) hat das IKZ eine überzeugende Planung für seine inhaltliche und methodische Weiterentwicklung vorgelegt. Die in dem Konzept beschriebene Erhöhung räumlicher Kapazitäten (bereits abgeschlossen) und des Personalbestandes<sup>1</sup> wird von der Bewertungsgruppe begrüßt und für notwendig erachtet, um die Zukunftsfähigkeit des IKZ zu sichern.

Es ist für die Forschungen am IKZ, die als Grundlage zur Entwicklung neuer Dienstleistungen notwendig sind, ausgesprochen wichtig, dass das Institut intensiv an Hochschulen angebunden ist. Empfehlungsgemäß hat das Institut die Zusammenarbeit mit Universitäten bereits deutlich intensiviert. Mit der Humboldt-Universität zu Berlin (HU Berlin), mit der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) und mit der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus (BTU Cottbus) hat das IKZ jeweils Kooperationsverträge geschlossen. Zurzeit sind zwei Wissenschaftler des Instituts gemeinsam mit benachbarten Hochschulen (HU und TU Berlin) berufen. Das IKZ plant, zwei weitere gemeinsame Berufungen durchzuführen. Die Verbesserungen in den eigenen Forschungsleistungen, die mit dieser Entwicklung einherging, führten auch zu einer gegenüber der Situation vor sieben Jahren verbesserten wissenschaftlichen Nachwuchsförderung und Publikationslage. Das IKZ sollte den eingeschlagenen Weg weiterverfolgen, um so sein eigenständiges Profil als Einrichtung zwischen Grundlagenforschung und industrieller Anwendung zu stärken.

---

<sup>1</sup> Von 15 vorgesehenen zusätzlichen Stellen wurden bis 2011 sechs Stellen bewilligt und das Institut finanziert ab 2012 drei weitere Stellen aus den Mitteln des jährlichen Aufwuchses. Das IKZ hat die verbleibenden sechs Stellen im Zuge der Erstellung eines Programmbudgets für 2013 als Sondertatbestand angemeldet (vgl. Darstellungsbericht S. A-7).

Folgende Anregungen, Hinweise und Empfehlungen des Bewertungsberichts sollte das IKZ dabei in besonderem Maße berücksichtigen (innerhalb der ausführlichen Bewertung in den Kapiteln durch **Fettdruck** gekennzeichnet):

Aus Kapitel 2 (Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte):

1. Das IKZ sollte die erfreuliche Entwicklung fortsetzen, sich als Einrichtung zu profilieren, die auf der Grundlage eigener Forschungen national und international neuartige Dienstleistungen in der Kristallzüchtung anbietet. Die weitere Schärfung des Forschungsprofils sollte insbesondere einhergehen mit einer fortgesetzten Intensivierung der Hochschulkooperationen und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie einer Erhöhung des Anteils von Befristungen beim wissenschaftlichen Personal. Darauf aufbauend sollte das IKZ eine übergreifende Verwertungsstrategie entwickeln.

Aus Kapitel 3 (Kooperation):

2. Es ist sehr erfreulich, dass nach der Realisierung der Pläne des IKZ zu weiteren gemeinsamen Berufungen mit Hochschulen neben dem Institutsdirektor auch die Leitungen der zwei Abteilungen „Dielektrika und Wide-Bandgap Materialien“ und „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“ sowie zwei weitere Arbeitsgruppenleitungen gemeinsam mit einer Hochschule auf eine Professur berufen sein werden. Auch die Leitung der Abteilung „Klassische Halbleiter“ sollte im Rahmen einer gemeinsamen Berufung besetzt werden. Die Bewertungsgruppe begrüßt, dass die Leitung des IKZ, die Vertreter des Beirats und der zuständigen Fachressorts von Sitzland und Bund sowie von benachbarten Hochschulen während des Evaluierungsbesuchs entsprechende Hinweise positiv aufnahmen und eine Umsetzung für möglich hielten.
3. Es wird außerdem empfohlen, den eingeschlagenen Weg fortzusetzen, neben der Physik weitere Fächer für Hochschulkooperationen in Betracht zu ziehen wie dies mit der Chemie bereits geschehen ist, um die Interdisziplinarität weiter zu stärken. Infrage kommen dabei z. B. Materialwissenschaften und Mineralogie sowie anwendungsorientierte ingenieurwissenschaftliche Fächer wie Werkstofftechnik und Anlagenmodellierung. Dies wird sich auch positiv auf die Nachwuchsförderung und die Rekrutierung von qualifiziertem Personal auswirken.

Aus Kapitel 4 (Arbeitsergebnisse):

4. Im Zuge der empfohlenen Schärfung des Forschungsprofils sollte die Leitung des IKZ eine publikationsorientiertere Arbeitsweise als Teil einer insgesamt intensiveren Kommunikation mit der wissenschaftlichen Fachgemeinschaft etablieren. Dazu sollte eine Strategie entwickelt und die Publikationsleistung weiter gesteigert werden. Das IKZ muss stärker darauf achten, dass über wichtige Leistungsträger hinaus alle wissenschaftlich Beschäftigten ihre Arbeitsergebnisse angemessen publizieren.
5. Es wird empfohlen, dass das IKZ seine einzelnen Aktivitäten zur Verwertung von Arbeitsergebnissen in einer übergreifenden Verwertungsstrategie zusammenführt. Dabei sollte das Institut in einem systematischen Prozess marktrelevante Technologien und Forschungsergebnisse sowie deren mögliche Verwertungswege (Kooperation, Lizenzierung, Verkauf oder Ausgründung) identifizieren und noch besser für externe Partner aufbereiten und präsentieren. Erfolgreiche Verwertungen von Arbeitsergebnissen sollten durch ein intensiveres Marketing noch besser sichtbar gemacht und das IKZ so in der interessierten Öffentlichkeit als Marke etabliert werden.

Aus Kapitel 5 (Nachwuchsförderung):

6. Es wird empfohlen, die Zahl der Doktoranden über die vom IKZ innerhalb des Entwicklungskonzeptes gesetzte Zielmarke von 15 hinaus signifikant zu steigern. Nach der Promotion sollten am Institut ausgebildete Doktoranden extern Anschlussbeschäftigungen in Wissenschaft und Industrie suchen und nur in seltenen Ausnahmefällen weiter am IKZ beschäftigt werden.
7. Auch die derzeitige Zahl von insgesamt vier am IKZ beschäftigten Postdoktoranden sollte weiter gesteigert werden. Im Sinne der entsprechenden Empfehlung zu den Doktoranden sollten *Postdoc*-Stellen möglichst nur mit externen Kandidaten besetzt werden, um so insgesamt die Vernetzung innerhalb der wissenschaftlichen *Community* zu erhöhen.

Aus Kapitel 8 (Personal):

8. Das IKZ sollte bei Neueinstellungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Regel keine Festanstellung vorsehen. Dadurch wird gewährleistet, dass am Institut ein stärkerer Wechsel im Bereich der wissenschaftlichen Beschäftigten stattfindet. Das am IKZ erworbene Know-how wird so nach außen in Wissenschaft und Industrie getragen und im Gegenzug werden kontinuierlich neue Ideen und Kenntnisse von außerhalb in das Institut gelangen.
9. Im technischen Bereich sollte angestrebt werden, befristete Verträge von entsprechend qualifizierten und langjährig am Institut beschäftigten Mitarbeitern zu entfristen.
10. Insgesamt ist das IKZ auf dem Gebiet der Gleichstellung und Familienfreundlichkeit noch nicht ausreichend engagiert. Die sich mit der personellen Aufstockung bietenden Möglichkeiten sollte das Institut auch verstärkt zur Einstellung von Wissenschaftlerinnen nutzen. In der Anbindung an das Institut für Chemie der TU Berlin durch den neu berufenen Leiter der Abteilung „Dielektrika und Wide Bandgap Materialien“ sieht die Bewertungsgruppe zudem gute Möglichkeiten Nachwuchswissenschaftlerinnen zu gewinnen.

## 2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte

Die Arbeiten am IKZ wurden seit der letzten Evaluierung in positiver Weise organisatorisch und inhaltlich weiterentwickelt. Die neue Institutsstruktur umfasst nun drei Kristallzüchtungsabteilungen („Klassische Halbleiter“, „Dielektrika und Wide Bandgap Materialien“ und „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“) sowie eine Sektion („Simulation und Charakterisierung“), die wichtige technische Unterstützung für die Abteilungen bereitstellt, aber auch eigenständige Themen bearbeitet. Die jetzige Institutsstruktur erlaubt die flexible und kontinuierliche Bearbeitung einer breiten Themenpalette. Das IKZ überprüft mit Unterstützung des Beirats immer wieder, welche neuen Themen in die Bearbeitung aufgenommen und welche abgeschlossen werden können, z. B. weil das Arbeitsziel erreicht wurde. Die Entscheidungen von Institutsleitung und Beirat zur Wahl von Themen sind überzeugend. Die einzelnen Arbeitsgruppen sind sehr gut miteinander vernetzt, die erbrachten Forschungs- und Serviceleistungen sind im Durchschnitt sehr gut.

Das IKZ hat erkannt, dass die kontinuierliche Bereitstellung qualitativ hochwertiger wissenschaftlicher Dienstleistungen einer angemessenen Fundierung durch eigene Forschungsarbeiten bedarf. Entsprechend konnte die Publikationsleistung (siehe Kapitel 4) gesteigert werden. Auch die universitäre Anbindung des IKZ konnte deutlich intensiviert (siehe Kapitel 3) und die Zahl der Doktoranden (siehe Kapitel 5) erhöht werden.

Das IKZ sollte diesen positiven Trend zukünftig fortführen, um die im Entwicklungskonzept von 2008 (vgl. auch Darstellungsbericht S. A-7) überzeugend dargestellte inhaltliche und methodische Weiterentwicklung erfolgreich umzusetzen. Die in dem Konzept beschriebene Erhöhung räumlicher Kapazitäten (bereits abgeschlossen) und des Personalbestandes<sup>2</sup> wird von der Bewertungsgruppe begrüßt und für notwendig erachtet, um die Zukunftsfähigkeit des IKZ zu sichern.

**Das IKZ sollte die erfreuliche Entwicklung fortsetzen, sich als Einrichtung zu profilieren, die auf der Grundlage eigener Forschungen national und international neuartige Dienstleistungen in der Kristallzucht anbietet. Die weitere Schärfung des Forschungsprofils sollte insbesondere einhergehen mit einer fortgesetzten Intensivierung der Hochschulkooperationen (siehe Kapitel 3) und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses (siehe Kapitel 5) sowie einer Erhöhung des Anteils von Befristungen beim wissenschaftlichen Personal (siehe Kapitel 8). Darauf aufbauend sollte das IKZ eine übergreifende Verwertungsstrategie entwickeln (siehe Kapitel 4).**

Die Arbeiten in den drei Abteilungen sowie der Sektion werden wie folgt bewertet:

#### **Abteilung „Klassische Halbleiter“ (ca. 18 Vollzeitäquivalente (VZÄ))**

Die Arbeiten in den Arbeitsgruppen dieser Abteilung umfassen die Züchtung aus der Schmelze von Volumenkristallen der elementaren, seit den Anfängen der Halbleiterelektronik umfassend erforschten und eingesetzten Halbleiter Silizium, Germanium und Galliumarsenid. Das IKZ kann dabei auf große Erfolge bei der weiteren Optimierung der Herstellungsverfahren bezüglich der Produktqualität (Reinheit, Größe, Form) als auch der Produktionskosten verweisen.

##### Arbeitsgruppe Silizium und Germanium

In dieser Gruppe wird mit hoher Kompetenz monokristallines Silizium für die Photovoltaik und Leistungselektronik, Germanium für Detektoren sowie  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  für Strahlungsdetektoren und Beugungsgitter gezüchtet. Besonders hervorzuhebende Erfolge wurden mit Hilfe des *Floating-Zone*-Verfahrens (FZ-Verfahren) bei der Herstellung von isopenreinem Silizium und von versetzungsfreien Einkristallen mit quasi-quadratischem Querschnitt zur optimierten Flächenausnutzung erzielt. Vor dem Hintergrund guter Publikationsleistungen und eines sehr großen industriellen Interesses sollten die Arbeiten in dieser Gruppe ausgeweitet werden. Die Leistungen dieser Arbeitsgruppe werden insgesamt mit sehr gut bis exzellent bewertet.

##### Arbeitsgruppe Multikristallines Silizium

Unter Leitung des IKZ konnte in dem vom Zukunftsfonds Berlin, der F&E-Förderung des Landes Brandenburg und dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) geförderten Projekt KristMAG (2005 – 2008) eine innovative und weltweit einzigartige technologische Lösung für die Anwendung von Wandermagnetfeldern in Kristallzüchtungsprozessen aus der Schmelze entwickelt

---

<sup>2</sup> Von 15 vorgesehenen zusätzlichen Stellen wurden bis 2011 sechs Stellen bewilligt und das Institut finanziert ab 2012 drei weitere Stellen aus den Mitteln des jährlichen Aufwuchses. Das IKZ hat die verbleibenden sechs Stellen im Zuge der Erstellung eines Programmbudgets für 2013 als Sondertatbestand angemeldet (vgl. Darstellungsbericht S. A-7).

werden. Im Rahmen dieses Projektes wurden sieben Patente und eine Marke (KristMag®) angemeldet. 2008 wurde das Projekt mit dem Innovationspreis Berlin-Brandenburg ausgezeichnet.

Als Resultat des Anschlussprojektes AVANTSolar (**Anlagen und Verfahrensentwicklung sowie Absatz einer Neuen Technologie zur Kristallisation von Solar-Silizium, 2008 - 2011**) konnte die Entwicklung in die Industrie überführt (Produktion und Vertrieb durch die Steremat Elektrowärme GmbH) und zwei Heizer-Magnet-Module (HMM) bereits an deutsche Firmen verkauft werden. Diese Leistung wird als herausragendes Beispiel für die Entwicklung von Serviceleistungen auf der Basis eigener exzellenter Forschungsarbeiten angesehen. Die bis Mitte 2011 in der Arbeitsgruppe „Schmelzzüchtung im Magnetfeld“ durchgeführten Arbeiten werden nun in den neu etablierten Arbeitsgruppen „Multikristallines Silizium“ und „Galliumarsenid“ weitergeführt und fokussieren sich auf unterschiedliche Anwendungen von nicht-stationären Magnetfeldern auf die Kristallzüchtung aus der Schmelze.

Aufbauend auf diesen Arbeiten werden in der Arbeitsgruppe „Multikristallines Silizium“ nun die entwickelten Heizer-Magnet-Module (HMM) in *Vertical-Gradient-Freeze-Anlagen* (VGF) zur Optimierung der Produktion qualitativ hochwertiger multikristalliner Silizium-Blöcke (13 - 18 kg) eingesetzt. Zur industriellen Produktion für die Photovoltaik konnten in dem AVANTSolar-Projekt Industrieanlagen mit Einwaagen größer als 600 kg entwickelt und erprobt werden. Es sollte geprüft werden, die Arbeiten zur Quasi-Mono-Blockkristallisation von Silizium zu intensivieren. Die Arbeiten dieser Arbeitsgruppe werden als exzellent bewertet.

#### Arbeitsgruppe Galliumarsenid

Aufbauend auf den Arbeiten im Bereich der magnetischen Wanderfelder werden die entwickelten Heizer-Magnet-Module (HMM) nun in *Vertical-Gradient-Freeze-Anlagen* (VGF) zur Verbesserung von Struktur und Homogenität von Galliumarsenid eingesetzt. Dabei wird auch der Einsatz weiterer externer Felder wie Ultraschall und Vibrationen erforscht. Als erster Schritt konnten erfolgreich 4“-Germanium-Kristalle reproduzierbar gezüchtet werden. Für Germanium gelang auch der Funktionsnachweis der Schalleinkopplung. Auf der Grundlage dieser vielversprechenden Ergebnisse wurde nun mit den Arbeiten zur Züchtung von Galliumarsenid begonnen.

Entsprechend einer Empfehlung der letzten Evaluierung hatte das IKZ seine Arbeiten zu Galliumarsenid (und Indiumphosphid) eingestellt und die frei gewordenen Kapazitäten bei den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu den magnetischen Wanderfeldern eingesetzt. Die Bewertungsgruppe begrüßt die gut begründete und vom Wissenschaftlichen Beirat ebenfalls positiv bewertete Wiederaufnahme der Arbeiten zur Züchtung von Galliumarsenid unter Verwendung der neu entwickelten Technologie. Die Arbeitsgruppe ist auf einem guten Weg. Auch das im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft (SAW) eingeworbene Projekt: „Effizienter Züchtungsprozess für GaAs im kombinierten Heizer-Magnet-Modul“ (Laufzeit 2011 bis 2014) belegt die Qualität der Arbeiten. Insgesamt wird die Arbeitsgruppe mit sehr gut bewertet.

#### **Abteilung „Dielektrika & Wide Bandgap Materialien“ (ca. 22 VZÄ)**

Die Arbeiten in den Gruppen dieser Abteilungen beziehen sich auf verschiedene Züchtungstechnologien zur Herstellung von Volumenkristallen mit großer Bandlücke. Die Leistungen im Bereich der Oxide und Fluoride sind exzellent. Der neue, seit 1. September 2011 am IKZ tätige Abteilungsleiter sollte frei werdende Kapazitäten in der Abteilung nutzen, um das Profil der Abteilung zu schärfen und eigene Schwerpunkte zu setzen.

### Arbeitsgruppe Oxide/Fluoride

Die lange am IKZ etablierten Arbeiten zur Züchtung von oxidischen und fluoridischen Volumenkristallen und der Entwicklung entsprechender Züchtungstechnologien führten zu hervorragenden Ergebnissen, die sich auch in hochrangigen Publikationen niederschlugen.

Besonders hervorzuheben sind hier die Arbeiten innerhalb eines von der DFG und der NSF (National Science Foundation) geförderten und gemeinsam mit der HU Berlin und der University of California, Santa Barbara, durchgeführten Projektes zur Herstellung von Homo- und Heterostrukturen von Oxiden mit großer Bandlücke. Mittels der Czochralski-Methode wurden weltweit erstmals am IKZ hochqualitative  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Einkristalle gezüchtet, die gute elektrische und optische Eigenschaften aufweisen. Anfang 2011 gelang es weltweit zum ersten Mal, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Einkristalle aus der Schmelze zu züchten.

Auch die Arbeiten zu den hochschmelzenden Seltenerdscandat-Kristallen für den Einsatz als Substrat für moderne Perowskitschichten sind herausragend. Diese in enger Forschungskooperation mit der Pennsylvania State University bzw. der Cornell University durchgeführten Arbeiten haben zu wesentlichen Fortschritten bei der Modifizierung der Eigenschaften von Perowskitschichten durch Misfit-Strain-Engineering geführt, die u. a. in „Nature“- und „Science“-Artikeln mit IKZ-Koautorenschaft publiziert wurden. Die Arbeitsgruppe wird insgesamt als exzellent bewertet.

### Arbeitsgruppe Galliumnitrid und Arbeitsgruppe Aluminiumnitrid

In diesen zwei Arbeitsgruppen werden effizientere Züchtungsprozesse zur Herstellung von Nitrid-Substraten für die Optoelektronik und die schnelle Leistungselektronik erforscht. Im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft (SAW) konnte das Projekt „Grundlegende Untersuchungen zum Einsatz eines Hochplasmas zur Züchtung massiver GaN-Einkristalle mit dem physikalischen Gasphasentransport“ gemeinsam mit dem Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (INP) eingeworben werden (Förderzeitraum 2010 bis 2012).

Die bisher erzielten Kristalle liegen qualitativ noch unter den marktüblichen, mit traditionellen Verfahren hergestellten Materialien, sodass hier mit Blick auf mögliche Anwendungen noch substantielle Weiterentwicklungen notwendig sind. Das IKZ sollte die Risiken einer langen Forschungsphase gegen die Chancen, die sich mit einer verbesserten Züchtungsmethode dieser industriell sehr wichtigen Kristalle für das Institut ergeben, genau abwägen. Unter Einbeziehung des Wissenschaftlichen Beirats sollte zu gegebener Zeit über die Fortführung dieser Arbeiten entschieden werden. Möglicherweise eröffnen auch die Fachkenntnisse des neuen Abteilungsleiters im Bereich der Nitride neue Perspektiven in diesem Bereich. Insgesamt werden die bisherigen Leistungen der zwei Arbeitsgruppen als gut bewertet. Sie besitzen jedoch ein Potential für bemerkenswerte Erkenntnisse, das ausgeschöpft werden sollte.

### Arbeitsgruppe Zinkoxid

Mittels der Vertikal-Bridgman-Methode wurden erstmals ZnO-Einkristalle aus der Schmelze gezüchtet. Die Arbeiten wurden im Rahmen eines EFRE-finanzierten Verbundprojektes mit dem Ferdinand-Braun-Institut (FBH) und der HU Berlin durchgeführt. Außerdem wurde das SAW-Projekt „Schmelzzüchtung von ZnO-Einkristallen aus metallischen Tiegeln“ (Laufzeit 2007 bis 2008) bearbeitet. Das IKZ ist weltweit die einzige Institution, die das Ziel erreichte, große ZnO-Einkristalle aus der Schmelze unter Einsatz von Metalltiegeln zu züchten. Trotz großer Anstrengungen konnte die angestrebte Dotierung zur Herstellung von p-leitenden ZnO-Kristallen zwar nicht erreicht werden,

dies schmälert aber nicht die positive Leistungsbilanz. Der Erfolg der Arbeitsgruppe spiegelt sich auch in der Quantität und Qualität entsprechender Publikationen. Die Leistungen der Arbeitsgruppe werden insgesamt als sehr gut bewertet. Der Plan des IKZ, das Thema nun aufgrund der sich wandelnden Nachfrage abzuschließen und die Arbeitsgruppe zu beenden, ist schlüssig. Die frei werdenden Kapazitäten können nun für neue Themen eingesetzt werden.

### **Abteilung „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“ (ca. 8 VZÄ)**

Diese Abteilung befindet sich in einer Phase des Ausbaus. Bisher durchgeführte sehr gute Arbeiten wurden richtigerweise abgeschlossen und neue erfolgversprechende Themen sind bereits begonnen worden.

#### Silizium-Carbid-Epitaxie

Diese Arbeitsgruppe hat sich auf höchstem Niveau mit der Abscheidung von defektarmen SiC-Schichten mit p- und n-Leitungstyp und definierter Dotierungshöhe sowie mit der Herstellung von p-n-Strukturen auf SiC-Substraten und der Entwicklung von CVD-Prozessen zur Abscheidung von SiC auf Silizium-Substraten befasst. Zu den sehr guten Ergebnissen zählen die erfolgreiche Züchtung von 3C-SiC-Schichten, die anschließend an die Brisbane Universität geliefert wurden sowie die Entwicklung einer 4H-SiC-basierten UV-Photodiode, die nun von der sglux SolGel Technologies GmbH vertrieben wird. Nach 13-jähriger Arbeit werden die bisherigen Aktivitäten nun zu Recht abgeschlossen. Das Know-how und die Hot-Wall-CVD-Technik stehen aber weiterhin für Serviceaufträge zur Verfügung.

Im Jahr 2012 wird ein neues Projekt zur Entwicklung von Schichten und Schichtstrukturen aus oxidischen Halbleitermaterialien begonnen. Es wird positiv bewertet, dass ein entsprechendes Projekt im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft (SAW) eingeworben werden konnte (Förderzeitraum 2012 bis 2015). Die Arbeitsgruppe wird als sehr gut bewertet.

#### Silizium- und Germanium-Nanokristalle

Diese Arbeitsgruppe verfolgt zwei unterschiedliche Aktivitäten. Im Bereich der Molecular Beam Epitaxy (MBE) von Si- und Ge-Nanonwhisker setzt das IKZ seine Erfahrungen und Kompetenzen aus der Volumenkristallzüchtung ein. Dieser naheliegende Ansatz ist gut, die anwendungsorientierte Perspektive erscheint aber noch unscharf. Die Arbeiten werden als gut bewertet; sie besitzen ein hohes Potential für interessante Ergebnisse.

Im Zuge der Arbeiten zur Deposition von mikrokristallinem Silizium auf Glas konnte eine neue vom IKZ entwickelte Methode zum Patent angemeldet werden (Amorphous-Liquid-Chrystalline-Verfahren). Im Rahmen einer Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum Berlin sollen nun Teststrukturen für Solarzellen hergestellt werden und die elektrischen Eigenschaften der polykristallinen Si-Schichten auf Glas untersucht werden. Diese Aktivitäten der Arbeitsgruppe werden als sehr gut bewertet.

#### Oxidschichten

Ziel dieser Arbeitsgruppe ist die Entwicklung von bleifreien Verbindungen hoher struktureller Qualität als Ersatz für die im Bereich der piezoelektrischen bzw. elektronischen Anwendungen traditionell eingesetzten bleihaltigen Schichten. Im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft

(SAW) konnte die Arbeitsgruppe das Projekt „Wachstum und Stain-engineering von Pb-freien ferroelektrischen Schichten“ einwerben. Es konnten interessante Ergebnisse erzielt werden. Darüber hinaus gelangen gemeinsam mit der Arbeitsgruppe „Charakterisierung“ verschiedene Erfolge im Bereich der Messtechnik. Die Arbeiten sind stark grundlagenwissenschaftlich ausgerichtet und konkrete Anwendungen sind derzeit noch nicht zu erkennen. Sie erscheinen jedoch durchaus denkbar und daher lohnt eine weitere Bearbeitung am IKZ. Zu berücksichtigen ist, dass auf dem einschlägigen internationalen Markt ein hoher Wettbewerbsdruck besteht. Das IKZ muss daher frühzeitig überlegen, wie es etwaige neue Produkte auf dem Markt platzieren könnte. Eine abschließende Bewertung der jungen Arbeitsgruppe ist derzeit noch nicht möglich.

### **Sektion „Simulation und Charakterisierung“ (ca. 21 VZÄ)**

Die Sektion bietet den Arbeitsgruppen der Abteilungen die notwendige wissenschaftlich-technische Infrastruktur. Jede Arbeitsgruppe der Abteilungen arbeitet dazu gemeinsam mit verschiedenen Gruppen der Sektion zusammen. Darüber hinaus werden auch eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt. Die Arbeiten in den Arbeitsgruppen sind durchweg sehr gut, in der Elektronenmikroskopie sogar exzellent.

#### Numerische Modellierung

Die Arbeiten dieser Arbeitsgruppe zur Modellierung von Kristallzüchtungsprozessen und -verfahren, zu konstruktionsbegleitenden und prozessunterstützenden Berechnungen des Wärme- und Stofftransports und zu Grundlagenuntersuchungen zur Wachstumskinetik sind für die Arbeiten des IKZ von hoher Bedeutung und werden auch von industriellen Nutzern angefragt. Positiv zu bewerten ist der Ansatz dieser Gruppe, handelsübliche Softwareprodukte durch komplementäre Eigenentwicklungen zu ergänzen, um individuell angepasste Lösungen zu erreichen. Angesichts ihrer Leistungen sollte die Arbeitsgruppe durchaus auch unabhängig von Anfragen aus den anderen Abteilungen oder der Industrie eigene Forschungsthemen verfolgen. In diesem Zusammenhang sollte auch geprüft werden, inwieweit die Zahl der Doktoranden innerhalb der Arbeitsgruppe erhöht werden kann. Im Zuge der empfohlenen fachlichen Öffnung über die Physik und die Chemie hinaus kämen hier Kandidaten aus dem Bereich der Werkstofftechnik oder der Anlagentechnik infrage. Die Arbeiten der Arbeitsgruppe sind insgesamt sehr gut.

#### Physikalische Charakterisierung

Zur Optimierung der jeweiligen Züchtungstechnologie werden die am IKZ hergestellten Kristalle mittels verschiedener spektroskopischer Verfahren charakterisiert. Die Arbeiten werden technisch auf höchstem Niveau durchgeführt. Insbesondere das selbst entwickelte Verfahren zur Streulichttomographie stellt eine sehr gute Leistung dar. Das IKZ sollte die Expertise dieser Arbeitsgruppe verstärkt für die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern einsetzen. Die Arbeiten der Arbeitsgruppe sind insgesamt sehr gut.

#### Elektronenmikroskopie

Neben der kompetenten Begleitung der Züchtungsaktivitäten am IKZ wird in dieser Arbeitsgruppe auch ausgesprochen erfolgreich eigene Grundlagenforschung im Bereich kristalliner Festkörper betrieben. Es sollte geprüft werden, die bemerkenswerten Arbeiten im Bereich der Modellierung

auszubauen. Die Gruppe ist national und international ausgezeichnet vernetzt, wobei insbesondere die Kooperation mit der University of California in Santa Barbara sehr erfolgreich ist. Auch konnten auf EU-Ebene erfolgreich Projekte eingeworben werden. Die Kooperation mit der HU Berlin ist über das 2009 gemeinsam mit dem Institut für Physik gegründete „Joint Lab for Electron Microscopy Adlershof“ (JEMA) ebenfalls eng. Außerdem wird 2012 eine gemeinsame Professur „Strukturphysik“ erstmals besetzt werden, die am IKZ mit der Leitung der Arbeitsgruppe „Elektronenmikroskopie“ verbunden sein wird. Es ist sehr erfreulich, dass in die Arbeiten der Arbeitsgruppe eine angemessene Zahl von Nachwuchswissenschaftlern eingebunden wird. Die Leistungen werden insgesamt als exzellent bewertet.

#### Chemische und Thermodynamische Analyse

In der Arbeitsgruppe werden sehr beeindruckende anwendungsrelevante Ergebnisse erzielt, die für die Arbeiten der anderen Abteilungen unverzichtbar sind. Das in der Arbeitsgruppe vorhandene Spezialwissen wird aber auch extern nachgefragt. Es ist erfreulich, dass in die Arbeiten der Arbeitsgruppe eine angemessene Zahl von Nachwuchswissenschaftlern eingebunden wird. Die Arbeiten der Arbeitsgruppe sind insgesamt sehr gut.

#### Kristallbearbeitung

Auch diese Arbeitsgruppe der Sektion liefert für die Arbeiten der Abteilungen des IKZ wesentliche technische Grundlagen. Die Arbeiten im Bereich der Probenpräparation, der Herstellung von Kristallkeimen sowie der Entwicklung von Schneid- und Oberflächenpräparationstechnologien werden auf sehr hohem technischen Niveau durchgeführt.

Das IKZ sollte das in der Gruppe vorhandene technische Know-how auch an die in anderen Abteilungen beschäftigten Nachwuchswissenschaftler vermitteln, um so einerseits der Stellung des Instituts zwischen Theorie und Praxis zu entsprechen und andererseits auch der großen Bedeutung dieser Arbeiten für das gesamte Institut Rechnung zu tragen. Darüber hinaus sollte geprüft werden, inwieweit die Zahl der Auszubildenden in diesem Bereich erhöht werden kann. Die Arbeiten der Arbeitsgruppe sind insgesamt sehr gut.

### **3. Kooperation**

#### **Hochschulen**

Die Bewertungsgruppe begrüßt die deutliche Verbesserung der Hochschulanbindung des IKZ seit der letzten Evaluierung. Mit der Humboldt-Universität zu Berlin (HU Berlin), der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) und der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus (BTU Cottbus) hat das IKZ jeweils Kooperationsverträge geschlossen. Drei Wissenschaftler des IKZ sind dadurch an benachbarten Hochschulen eingebunden:

1) Der Direktor des IKZ und derzeitige Leiter der Abteilung „Schichten und Nanostrukturen“ hat seit 2007 den Lehrstuhl für Kristallwachstum an der HU Berlin inne. Zuvor war er an der BTU Cottbus tätig. Der Wechsel erleichtert aufgrund der Standortidentität aus Sicht der Bewertungsgruppe die Kooperation zwischen Institut und Hochschule und wird daher begrüßt.

2) Die mit der TU Berlin (Institut für Chemie) 2011 erstmalig abgeschlossene gemeinsame Berufung wird ebenfalls begrüßt. Der neue Professor für „Grundlagen und Methoden der modernen Kristallzüchtung“ leitet seit dem 1. September 2011 die Abteilung „Dielektrika und Wide-Bandgap

Materialien“ am IKZ. Durch die universitäre Anbindung über die Physik hinaus erweitern sich für das IKZ auch die Möglichkeiten zur Rekrutierung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

3) Die im Kooperationsvertrag mit der BTU Cottbus vorgesehene gemeinsame Berufung wird nach dem Wechsel des Direktors zur HU Berlin derzeit durch die Ernennung des Leiters der Arbeitsgruppe „Galliumnitrid“ zum außerplanmäßigen Professor realisiert. Er lehrt dort und betreut Master- und Doktorarbeiten am IKZ.

Der Plan des IKZ, die Zahl der gemeinsamen Berufungen weiter zu erhöhen, wird begrüßt. Ab 2012 wird eine gemeinsame Professur „Strukturphysik“ erstmals besetzt werden. Der Kandidat wird am IKZ die Leitung der Arbeitsgruppe „Elektronenmikroskopie“ übernehmen und auch über das 2009 gemeinsam mit dem Institut für Physik gegründete „Joint Lab for Electron Microscopy Adlershof“ (JEMA) eng mit der HU Berlin verbunden sein. Außerdem soll mit dem Institut für Physik der TU eine gemeinsame Berufung durchgeführt werden, die mit der künftigen Leitung der Abteilung „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“ verbunden sein soll.

**Es ist sehr erfreulich, dass nach der Realisierung der Pläne des IKZ zu weiteren gemeinsamen Berufungen mit Hochschulen neben dem Institutsdirektor auch die Leitungen der zwei Abteilungen „Dielektrika und Wide-Bandgap Materialien“ und „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“ sowie zwei weitere Arbeitsgruppenleitungen gemeinsam mit einer Hochschule auf eine Professur berufen sein werden. Auch die Leitung der Abteilung „Klassische Halbleiter“ sollte im Rahmen einer gemeinsamen Berufung besetzt werden. Die Bewertungsgruppe begrüßt, dass die Leitung des IKZ, die Vertreter des Beirats und der zuständigen Fachressorts von Sitzland und Bund sowie von benachbarten Hochschulen während des Evaluierungsbesuchs entsprechende Hinweise positiv aufnahmen und eine Umsetzung für möglich hielten.**

**Es wird außerdem empfohlen, den eingeschlagenen Weg fortzusetzen, neben der Physik weitere Fächer für Hochschulkooperationen in Betracht zu ziehen wie dies mit der Chemie bereits geschehen ist, um die Interdisziplinarität weiter zu stärken. Infrage kommen dabei z. B. Materialwissenschaften und Mineralogie sowie anwendungsorientierte ingenieurwissenschaftliche Fächer wie Werkstofftechnik und Anlagenmodellierung. Dies wird sich auch positiv auf die Nachwuchsförderung und die Rekrutierung von qualifiziertem Personal auswirken.**

Die Zusammenarbeit mit ausländischen Hochschulen ist sehr gut. Beispielhaft seien hier die Kooperationen mit der Griffith-Universität Brisbane (Australien) zur Abscheidung von 3C-SiC-Schichten, mit der Cornell University (früher mit der Penn State University, beide USA) auf dem Gebiet der Erforschung neuer Substratkristalle für verspannte Perowskitschichten sowie mit der University of California Santa Barbara (USA) zur Herstellung von Substraten für die Oxidelektronik genannt.

### **Außeruniversitäre Einrichtungen**

Die Zusammenarbeit mit außeruniversitären Einrichtungen ist sehr gut. Das IKZ kooperiert in verschiedenen Projekten mit den in Adlershof ansässigen Leibniz-Instituten des Forschungsverbundes Berlin (Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik und Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie) sowie dem Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik, dem Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, dem Institut für Innovative Mikroelektronik und dem Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V.

Darüber hinaus ist das IKZ in zahlreiche Zusammenarbeiten mit Einrichtungen anderer wissenschaftlichen Gesellschaften und in diverse Verbundvorhaben wie dem Spitzencluster „Solarvalley Mitteldeutschland“ oder dem Projekt SolarWinS (Solar-Forschungscluster zur Ermittlung des maximalen Wirkungsgradniveaus von multikristallinem Silizium) im Rahmen der BMBF-Initiative „Innovationsallianz Photovoltaik“ gut eingebunden. Außerdem ist das Institut an Kooperationen mit verschiedenen nationalen und internationalen Partnern an zwei Projekten innerhalb des 7. EU-Forschungsrahmenprogrammes beteiligt.

### **Industriekooperationen**

Bedingt durch die am Institut betriebene anwendungsbezogene Forschung pflegen die meisten Arbeitsgruppen des IKZ intensive Beziehungen zur Industrie. Besonders die Gruppen „Silizium und Germanium“, „Multikristallines Silizium“ und „Galliumarsenid“ (vorher zusammengefasst in der Arbeitsgruppe „Schmelzzüchtung im Magnetfeld“) und „Oxide/Fluoride“ können langjährige Industriekooperationen aufweisen und sind in ihrem Bereich hervorragend etabliert. Dies wirkt sich auch positiv auf die Nachfrage nach wissenschaftlichen Serviceleistungen in diesen Bereichen aus.

Das IKZ sollte seine sehr guten nationalen Industriekooperationen international und insbesondere auch in den osteuropäischen Bereich hinein weiter ausdehnen und sich aktiv in Europa zu vernetzen. Auf diese Weise kann das Institut sich neue Einnahmemöglichkeiten erschließen und die positive Entwicklung der Industrieerträge fortsetzen. Es sollte auch geprüft werden, inwieweit Kooperationen mit asiatischen Firmen eingegangen werden können.

## **4. Arbeitsergebnisse**

### **Wissenschaftliche Publikationen**

Das im Juni 2011 eingeführte interne Begutachtungssystem als Maßnahme zur Qualitätssicherung der wissenschaftlichen Publikationen wird von der Bewertungsgruppe begrüßt. Die Publikationsleistung konnte gegenüber der letzten Evaluierung zwar empfehlungsgemäß gesteigert werden, entspricht aber immer noch nicht vollständig den Ansprüchen, die an ein Institut wie das IKZ zu stellen sind. Dies gilt trotz einer aufgrund von Geheimhaltungsbedingungen nur eingeschränkten Möglichkeit zur wissenschaftlichen Publikation in Projekten mit Industriepartnern. **Im Zuge der empfohlenen Schärfung des Forschungsprofils sollte die Leitung des IKZ eine publikationsorientiertere Arbeitsweise als Teil einer insgesamt intensiveren Kommunikation mit der wissenschaftlichen Fachgemeinschaft etablieren. Dazu sollte eine Strategie entwickelt und die Publikationsleistung weiter gesteigert werden. Das IKZ muss stärker darauf achten, dass über wichtige Leistungsträger hinaus alle wissenschaftlich Beschäftigten ihre Arbeitsergebnisse angemessen publizieren.**

### **Verwertung von Arbeitsergebnissen und Marketing**

Das IKZ erreicht seine Zielgruppen für forschungsbasierte Dienstleistungen aus Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und in der Industrie. Es ist anerkannt für seine zuverlässige und qualitativ hochwertige Erfüllung von Forschungs-, Dienstleistungs- und Beratungsaufträgen.

Im Bereich der gewerblichen Schutzrechte kann das IKZ auf gute Erfolge verweisen. Das Institut wird dabei durch das Justitiariat und die Patentstelle des FVB in der gemeinsamen Verbundverwaltung effektiv unterstützt. Von 2008 bis 2010 wurden dem IKZ sieben Patente, zwei Schutzrechte und acht Lizenzen gewährt. Einnahmen aus Lizenzen ergeben sich derzeit besonders aus der Verwertung der Ergebnisse des Projektes KristMag zum Einfluss von Wandermagnetfeldern auf die Schmelzzüchtung von Halbleitern, aber auch aus der Siliziumtechnologie (siehe Kapitel 2). Derzeit liegen die Aufwendungen für Patente jedoch noch über den Erträgen.

Es ist gut, dass das IKZ zur Stärkung des Technologietransfers dem Leibniz-Verbund Mikroelektronik, einem Netzwerk aus Instituten der Leibniz-Gemeinschaft und dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, beigetreten ist. Ebenso wird die Einwerbung eines BMBF-geförderten Projektes (Laufzeit 2011 bis 2014), in dem ein auf das IKZ angepasstes Verwertungskonzept erarbeitet und umgesetzt werden soll, von der Bewertungsgruppe begrüßt. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass sich die Außendarstellung des IKZ weiter verbessern sollte. So muss das IKZ dafür sorgen, dass es innerhalb des produktbezogenen Marketings von Industriepartnern, für deren Produkte unverzichtbare Dienstleistungen erbracht werden, in einem angemessenen Maße wahrgenommen wird.

**Es wird empfohlen, dass das IKZ seine einzelnen Aktivitäten zur Verwertung von Arbeitsergebnissen in einer übergreifenden Verwertungsstrategie zusammenführt. Dabei sollte das Institut in einem systematischen Prozess marktrelevante Technologien und Forschungsergebnisse sowie deren mögliche Verwertungswege (Kooperation, Lizenzierung, Verkauf oder Ausgründung) identifizieren und noch besser für externe Partner aufbereiten und präsentieren. Erfolgreiche Verwertungen von Arbeitsergebnissen sollten durch ein intensiveres Marketing noch besser sichtbar gemacht und das IKZ so in der interessierten Öffentlichkeit als Marke etabliert werden.**

## 5. Nachwuchsförderung

Im Bereich des wissenschaftlichen Nachwuchses begrüßt die Bewertungsgruppe die Erhöhung der Zahl der Doktoranden gegenüber der letzten Evaluierung. Zurzeit sind zwölf Doktoranden (und drei Diplomanden/Masterstudenten) im IKZ tätig. Die Institutsleitung plant, die Doktorandenzahl im Zuge der innerhalb des Entwicklungskonzeptes geplanten Personalerhöhung (siehe Kapitel 8) auf ca. 15 zu erhöhen. Gemessen an der Zahl der am IKZ tätigen Wissenschaftler, die für die Betreuung einer Doktorarbeit infrage kommen, hält die Bewertungsgruppe diese Zielmarke für deutlich zu niedrig. Die nicht selbst promotionsberechtigten Wissenschaftler sollten stärker in die Betreuung von Dissertationen eingebunden werden; dabei muss in jedem Fall von vornherein geklärt sein, welche Hochschullehrerin bzw. welcher Hochschullehrer das Promotionsverfahren begleitet. **Es wird empfohlen, die Zahl der Doktoranden über die vom IKZ innerhalb des Entwicklungskonzeptes gesetzte Zielmarke von 15 hinaus signifikant zu steigern. Nach der Promotion sollten am Institut ausgebildete Doktoranden extern Anschlussbeschäftigungen in Wissenschaft und Industrie suchen und nur in seltenen Ausnahmefällen weiter am IKZ beschäftigt werden.**

**Auch die derzeitige Zahl von insgesamt vier am IKZ beschäftigten Postdoktoranden sollte weiter gesteigert werden. Im Sinne der entsprechenden Empfehlung zu den Doktoranden sollten *Postdoc*-Stellen möglichst nur mit externen Kandidaten besetzt werden, um so insgesamt die Vernetzung innerhalb der wissenschaftlichen *Community* zu erhöhen.** Es ist nach-

vollziehbar, dass das IKZ erst nach der Neubesetzung der Abteilungsleiterpositionen damit beginnen wird, Nachwuchsgruppen in den Abteilungen einzurichten.

Die Bewertungsgruppe begrüßt die Einrichtung der jährlich vom IKZ organisierten Sommerschule (*Summer Course on Crystal Growth*). Diese richtet sich in erster Linie an Nachwuchswissenschaftler des IKZ und wird von jeweils einem externen Sprecher gehalten. Um die Sichtbarkeit des IKZ weiter zu steigern sollte geprüft werden, ob eine jährliche Ausbildungsveranstaltung über Kristallzüchtung für fortgeschrittene Studierende und Nachwuchsforscher durch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts veranstaltet werden könnte (als ein *IKZ Laboratory Course on Crystal Growth*). Damit ließe sich einerseits dem zunehmenden Mangel an Ausbildung im Bereich Kristallzüchtung an Hochschulen in Deutschland und Europa begegnen und andererseits könnten durch verstärkte internationale Werbung mehr externe Doktoranden für das IKZ gewonnen werden.

Die attraktive und hervorragend angenommene Möglichkeit für die Schüler zweier Schulen, ein Praktikum mit Vorlesungen, Experimenten und Besuchen am IKZ durchzuführen, ist ein hervorragendes Beispiel für die erfolgreiche Erfüllung der Ausbildungsfunktion bei gleichzeitiger Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung des Instituts.

Im Bereich des nichtwissenschaftlichen Nachwuchses sind derzeit zwei Auszubildende am Institut beschäftigt. Die Bewertungsgruppe sieht am IKZ das Potential, weitere Ausbildungsplätze anzubieten.

## 6. Struktur und Management der Einrichtung

### Gremien und Organe

Das IKZ ist eine Einrichtung des Forschungsverbundes Berlin e. V. (FVB). Die Institutsleitung wird im Zusammenwirken von Institutsdirektor und dem Geschäftsführer des FVB sehr gut und erfolgreich wahrgenommen. Die Empfehlungen der letzten Evaluierung wurden überzeugend angegangen. Auch wenn in einigen Bereichen weiterer Verbesserungsbedarf besteht, konnten bereits viele signifikante Fortschritte erzielt werden. Die Arbeitsatmosphäre am Institut ist sehr gut.

Der Wissenschaftliche Beirat begleitete die Arbeit des Instituts kritisch und engagiert. Im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Audits brachte er sich bestmöglich in das Qualitätsmanagement des Instituts ein. Er hat das IKZ bei seiner positiven Entwicklung seit der letzten Evaluierung sowie der Ausarbeitung und Umsetzung des Entwicklungskonzeptes gut unterstützt. Als Aufsichtsgremium nimmt das Kuratorium des FVB seine Aufgaben überzeugend wahr.

### Interne Organisation

Die Organisation der Wissenschaftlichen Arbeit in drei Abteilungen und eine Sektion ist überzeugend. Im Rahmen dieser Struktur können neue Projekte reibungslos in die Bearbeitung aufgenommen werden, und freie Kapazitäten abgeschlossener Projekte können neu verteilt werden (siehe Kapitel 2). Die neue Struktur wird auch von den Mitarbeitern des Instituts sehr gut angenommen und mitgetragen.

Im Rahmen des Forschungsverbundes Berlin e. V. werden administrative Aufgaben arbeitsteilig von der Gemeinsamen Verwaltung des FVB und der Institutsverwaltung erbracht. Institutsspezifische Verwaltungsvorgänge und Funktionen an der Schnittstelle zum wissenschaftlichen Arbeitsprozess werden direkt im IKZ durch den „Allgemeinen Service“ wahrgenommen. Hierzu zählen Verwaltung, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, EDV, Bibliothek und Technische Dienste. Die am IKZ verfügbare

Institutsverwaltung ist angemessen und arbeitet effektiv mit der Gemeinsamen Verwaltung des FVB zusammen.

Die Arbeitsplanung des IKZ ist im Programmbudget angemessen dargestellt. Die Kommunikation zwischen der Leitungsebene und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den Arbeitsgruppen ist sehr gut. Dies wird unterstützt durch den Wissenschaftlichen Rat, dem der Direktor, die Abteilungsleiter und der Sektionskoordinator sowie die Leiterinnen und Leiter der Arbeitsgruppen angehören. Die im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes zur Technologieverwertung (siehe Kapitel 4) vorgesehene frühzeitige Identifizierung marktrelevanter Technologien und Forschungsergebnisse sowie deren mögliche Verwertungswege sollten von Beginn an mit in die Arbeitsplanung einfließen.

Die Einführung eines internen Controllings zur Qualitätssicherung von wissenschaftlichen Publikationen in Fachzeitschriften wird von der Bewertungsgruppe begrüßt. Das Institut wendet die Empfehlungen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis der DFG und die auf deren Grundlage von der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedeten Regeln an.

## 7. Mittelausstattung und -verwendung

Im Rahmen der institutionellen Förderung durch Bund und Länder ist das IKZ derzeit gut ausgestattet. Die apparative Ausstattung für Kristallzüchtung, -bearbeitung und Charakterisierung ist hervorragend. Im Rahmen des Entwicklungskonzepts von 2008 konnte das IKZ seine räumlichen Kapazitäten erweitern und den Personalbestand um bisher neun Stellen erhöhen, von denen das Institut drei Stellen aus dem jährlichen Aufwuchs finanziert. Die im Programmbudget für 2013 als Sondertatbestand vorgesehene weitere Erhöhung des Personalbestandes um sechs zusätzliche Stellen ist erforderlich, um das überzeugende Konzept des IKZ umsetzen zu können. Die damit dann insgesamt erreichte räumliche und personelle Ausstattung des IKZ bietet eine sehr gute Grundlage, um das IKZ erfolgreich weiterzuentwickeln.

Im Bereich der Drittmittel muss das IKZ seinen positiven Trend fortsetzen und insbesondere die Beteiligung an DFG-geförderten Projekten deutlich steigern. Es wird begrüßt, dass ab 2013 die DFG-Abgabe gezahlt wird, um als Institut vollständig antragsfähig zu sein. Sowohl Industriedrittmittel als auch die Drittmittel vom Bund werden in einem angemessenen Maße eingeworben.

Bei den Drittmitteln vom Land Berlin sollte das IKZ im Auge behalten, dass deren zukünftige Entwicklung schwer einzuschätzen ist, da diese zu einem großen Teil aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) stammen.

Sehr erfreulich ist das positive Abschneiden des IKZ im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft (SAW-Verfahren). Seit 2007 konnten hier insgesamt vier Projekte eingeworben werden.

## 8. Personal

Es herrscht eine engagierte und positive Arbeitsatmosphäre am Institut. Der Institutsleitung gelingt es, das gesamte Personal zu motivieren und für eine hohe Identifikation mit dem IKZ zu sorgen. Die Kommunikation innerhalb des Instituts ist sehr gut. Darüber hinaus bestehen am IKZ angemessene Fortbildungsmöglichkeiten.

Empfehlungsgemäß konnte die Zahl der befristet beschäftigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler seit der letzten Evaluierung erhöht werden. Diese Erhöhung ist allerdings fast ausschließ-

lich auf die Erhöhung der Doktorandenzahl zurückzuführen. **Das IKZ sollte bei Neueinstellungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Regel keine Festanstellung vorsehen. Dadurch wird gewährleistet, dass am Institut ein stärkerer Wechsel im Bereich der wissenschaftlichen Beschäftigten stattfindet. Das am IKZ erworbene Know-how wird so nach außen in Wissenschaft und Industrie getragen und im Gegenzug werden kontinuierlich neue Ideen und Kenntnisse von außerhalb in das Institut gelangen.**

**Im technischen Bereich sollte angestrebt werden, befristete Verträge von entsprechend qualifizierten und langjährig am Institut beschäftigten Mitarbeitern zu entfristen.**

Der Frauenanteil muss weiter gesteigert werden. Dies gilt insbesondere für den wissenschaftlichen Bereich und hier speziell für den Nachwuchsbereich (zum Zeitpunkt der Evaluierung war keine Doktorandin am Institut beschäftigt). **Insgesamt ist das IKZ auf dem Gebiet der Gleichstellung und Familienfreundlichkeit noch nicht ausreichend engagiert. Die sich mit der personellen Aufstockung bietenden Möglichkeiten sollte das Institut auch verstärkt zur Einstellung von Wissenschaftlerinnen nutzen. In der Anbindung an das Institut für Chemie der TU Berlin durch den neu berufenen Leiter der Abteilung „Dielektrika und Wide Bandgap Materialien“ sieht die Bewertungsgruppe zudem gute Möglichkeiten Nachwuchswissenschaftlerinnen zu gewinnen.**

## 9. Empfehlungen des Senats der Leibniz-Gemeinschaft und ihre Umsetzung

Das IKZ ging die Empfehlungen des Senats der Leibniz-Gemeinschaft, die sich aus der letzten Evaluierung ergeben haben (Stellungnahme vom 24.11.2005), überzeugend an (vgl. Darstellungsbericht Seite A-19 ff.).

### Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte

Der Senat empfahl, stärker eigenständige und innovative Themen zu identifizieren und diesen Profilierungsprozess durch ein Personalentwicklungskonzept sowie zusätzliche Nachwuchswissenschaftler zu unterstützen.

Das Institut hat Fortschritte bei der Identifizierung eigenständiger und innovativer Themen gemacht. Dieser Weg muss allerdings gemäß den Empfehlungen in Kapitel 2 fortgesetzt werden. Mit dem Entwicklungskonzept zur Erhöhung der räumlichen und personellen Kapazitäten hat das IKZ hierfür den Grundstein gelegt. Es ist nachzuvollziehen, dass das IKZ erst die Leitungspositionen der Abteilungen neu besetzen möchte, bevor es die Einrichtung von Nachwuchsgruppen in den Abteilungen angeht.

Der Senat empfahl, das Projekt zur Züchtung von großen Zinkoxid-Einkristallen aus der Schmelze weiter zu verfolgen und ein Projekt zur Dotierung eines p-leitenden Zinkoxidkristalls in Betracht zu ziehen.

Der Erfolg der sehr gut bewerteten Arbeitsgruppe „Zinkoxid“ spiegelt sich in zahlreichen Publikationen wider. Der Plan des IKZ, die Arbeitsgruppe nun zu beenden und die freien Kapazitäten neuen Themen zuzuführen, ist aus Sicht der Bewertungsgruppe richtig (siehe Kapitel 2).

Der Senat empfahl, die Aktivitäten im Bereich Galliumarsenid und Indiumphosphid einzustellen, die Arbeiten im Bereich der III-V-Halbleiterzüchtung einzuschränken und die Rentabilität der Arbeiten im Bereich der Dünnschicht-Photovoltaik zu überprüfen.

Die Arbeiten zu Galliumarsenid und Indiumphosphid wurden 2006 eingestellt und die Kapazitäten dem neu eingerichteten mit großem Erfolg bearbeiteten Thema „Schmelzzüchtung im Magnetfeld“ zugeordnet. Am 1. Juli 2011 wurde erneut eine Gruppe Galliumarsenid etabliert. Der inhaltliche Fokus der Forschungsarbeiten liegt jedoch nicht auf der Entwicklung des Materials, sondern auf der Entwicklung eines industrietauglichen Prozesses zur Schmelzzüchtung im Magnetfeld (siehe Kapitel 2).

Die Forschungsarbeiten zur Dünnschicht-Photovoltaik wurden bis Juli 2009 in einem Industrieprojekt mit Förderung von BP Solar durchgeführt. 2010 wurde ein am IKZ entwickeltes Verfahren zum Patent angemeldet. Ab 2011 wurden die Arbeiten im Rahmen eines DFG-Projektes weitergeführt.

Der Senat empfahl, den Bereich „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“ auszubauen und dafür einen anderen zu identifizierenden Arbeitsbereich entsprechend zurückzufahren.

Wie in Kapitel 2 beschrieben baut das IKZ diesen Bereich weiter aus. Der Plan des IKZ, die künftige Leitung der Abteilung gemeinsam mit einer Hochschule auf eine Professur zu berufen wird begrüßt. Derzeit leitet der Direktor des IKZ die Abteilung kommissarisch. Die Abteilung ist in einer Umbruchphase. Etablierte Arbeitsgebiete wurden erfolgreich abgeschlossen und neue erfolgversprechende Themen wurden bereits begonnen.

Der Senat empfahl eine Zusammenarbeit der Gruppe „Numerische Modellierung“ mit der Gruppe „Kristalline Schichten und Nanostrukturen“.

Die Numerische Modellierung ist zunehmend auch in die Aktivitäten der Abteilung „Schichten und Nanostrukturen“ eingebunden. So wurden Ab-initio-Rechnungen und Monte-Carlo-Simulationen zur Abscheidung von Oxidschichten durchgeführt.

## **Kooperation**

Der Senat empfahl eine Verbesserung der Einbindung des IKZ in den Campus Adlershof und insbesondere der Zusammenarbeit mit der HU Berlin.

Das IKZ ist mit dem Lehrstuhl „Kristallwachstum“ in die Festkörperphysik der HU eingebunden. Eine weitere gemeinsame Professur für „Strukturphysik“ wurde im Februar 2011 ausgeschrieben und wird voraussichtlich Anfang 2012 besetzt werden. Zur Verbesserung der Zusammenarbeit wurde außerdem 2009 das „Joint Lab for Electron Microscopy Adlershof“ (JEMA) gegründet. Zur Kooperation mit der HU Berlin siehe auch Kapitel 3.

## **Arbeitsergebnisse**

Der Senat empfahl eine Erhöhung der Publikationsleistungen.

Die Publikationsleistung in referierten Zeitschriften, Reviews und Büchern ist in den letzten Jahren gegenüber 2005 gestiegen. Die Publikationsleistung ist allerdings nach wie vor zu steigern (siehe Kapitel 4).

Der Senat empfahl, die Außendarstellung des IKZ zu verbessern und eine IKZ-Kolloquium-Reihe einzuführen, um auch die internationale Sichtbarkeit des IKZ zu verbessern.

Der Internetauftritt des Instituts wurde neu gestaltet. Das IKZ führt eine Reihe von Institutskolloquien mit eingeladenen Gästen (12-15 Kolloquien pro Jahr) sowie den jährlich stattfindenden *Summer Course on Crystal Growth* durch. Im Juni 2011 fand erstmals der *International Workshop on*

*Crystal Growth Technology* unter Regie des IKZ in Berlin statt und 2013 wird die *International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-17)* in Warschau vom IKZ mit veranstaltet. Diese Aktivitäten des IKZ werden begrüßt. Das IKZ sollte den eingeschlagenen Weg entsprechend den Empfehlungen in Kapitel 4 fortsetzen.

*Der Senat empfahl, Mitarbeiter des IKZ bei Ausgründungen zu unterstützen.*

Mitarbeiter können die Gründungsberatung der Leibniz-Gemeinschaft in Anspruch nehmen. In dem 2011 begonnenen Projekt zur Entwicklung eines Verwertungskonzeptes werden auch Ausgründungen eine Rolle spielen.

### **Nachwuchsförderung**

*Der Senat empfahl eine Intensivierung der Nachwuchsförderung (Einrichtung eines Stellenpools für Postdocs, Erhöhung der Doktorandenanzahl, Einführung von Doktorandenseminaren, Förderung der Teilnahme am Materials Science Program der HU Berlin).*

Die Anzahl von Doktoranden konnte von vier (2004) auf zwölf (2011) gesteigert werden. Doktoranden stellen ihre Arbeiten im Rahmen des Institutskolloquiums dem Institut und der interessierten Öffentlichkeit vor. Der *Summer Course on Crystal Growth*, der bisher fünfmal vom IKZ organisiert wurde, dient als Aus- bzw. Weiterbildungsmöglichkeit. Das Institut bietet qualifizierten Nachwuchswissenschaftlern die Möglichkeit, als Postdoktorandinnen und Postdoktoranden weiterhin am Institut zu arbeiten.

Entsprechend den Empfehlungen in Kapitel 5 sollte das IKZ die Zahl der Doktorandinnen und Doktoranden noch einmal deutlich steigern. Es sollte das Ziel des IKZ sein, dass die am Institut ausgebildeten Wissenschaftler nach der Promotion auf dem wissenschaftlichen und industriellen Arbeitsmarkt gute Anschlussbeschäftigungen finden. Statt eigener Doktoranden sollten vermehrt andernorts Promovierte als Postdoktorandinnen und Postdoktoranden am IKZ eingestellt werden.

### **Personal**

*Der Senat empfahl eine Verringerung der unbefristeten Stellen bei gleichzeitiger Wahrung der Kontinuität der wissenschaftlichen Serviceleistungen.*

Empfehlungsgemäß konnte die Zahl der befristet beschäftigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler seit der letzten Evaluierung erhöht werden. Diese Erhöhung ist allerdings fast ausschließlich auf die Erhöhung der Doktorandenanzahl zurückzuführen. Entsprechend der Empfehlung in Kapitel 8 sollte das IKZ prüfen, inwieweit der Anteil der befristeten Stellen im wissenschaftlichen Bereich gesteigert werden kann.

## Anhang

### Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe

#### 1. Bewertungsgruppe

*Vorsitzende (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)*

Prof. Dr. Dagmar **Gerthsen**                      Laboratorium für Elektronenmikroskopie, Universität Karlsruhe

*Stellvertretender Vorsitzender (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)*

Prof. Dr. Harry **Vereecken**                      Institut für Bio- und Geowissenschaften, Forschungszentrum Jülich

*Externe Sachverständige*

Prof. Dr. Wolf **Aßmus**                      Kristall- und Materiallabor, Universität Frankfurt

Prof. Dr. Dave **Blank**                      Faculty of Science & Technology, Universität Twente

Prof. Dr. Gernot **Heger**                      RWTH Aachen, pensioniert

Dr. Stephan **Lutgen**                      Azzurro Semiconductors, Magdeburg

Prof. Dr. Gerd **Marowsky**                      Laser Laboratorium Göttingen e. V.

Prof. Dr. Martin **Stutzmann**                      Walter Schottky-Institut, TU München

Prof. Dr. Peter **Wellmann**                      Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften, Uni Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Gerhard **Willeke**                      Fraunhofer ISE, Freiburg

*Vertreter des Bundes*

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

*Vertreter der Länder*

MinDirig Jörg **Geiger**                      Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Dresden

## 2. Gäste

### *Vertreter des zuständigen Bundesressorts*

Dr. Klaus **Heller** Bundeministerium für Bildung und Forschung

### *Vertreter des zuständigen Ressorts des Sitzlandes*

Dr. Björn **Maul** Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Berlin

### *Vertreterin des wissenschaftlichen bzw. des Nutzer-Beirats*

Prof. Martha Ch. **Lux-Steiner** Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, Berlin

### *Vertreter der Leibniz-Gemeinschaft*

Prof. Dr. Norbert **Esser** Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften – ISAS e. V., Dortmund und Berlin

### *Vertreterin des Büros der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz, Bonn*

MinR'in Rebekka **Kötting**

## Vertreter kooperierender Organisationen

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

Prof. Christian <b>Thomsen</b>	TU Berlin, Institut für Festkörperphysik, Dekan der Fakultät II – Mathematik und Naturwissenschaften
Prof. Oliver <b>Benson</b>	HU Berlin, Direktor Institut für Physik
Dr. Claudio <b>Cavalloni</b>	Kistler Instrumente AG, Head of Research Technology
Dipl.-Ing. Veit <b>Trautmann</b>	Steremat Elektrowärme GmbH, Geschäftsführer

21. März 2012

**Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht**

**Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)  
Berlin**

Das Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) sieht die gegenwärtige fachliche und organisatorische Ausrichtung des Instituts durch die positive Einschätzung der Bewertungsgruppe bestätigt.

„Die erbrachten Forschungsarbeiten und forschungsbasierten Dienstleistungen“ werden „im Durchschnitt sehr gut“ bewertet. Des Weiteren wird bemerkt, dass das IKZ „seit der letzten Evaluierung (...) eine positive Entwicklung vollzogen“ hat.

Die von der Bewertungsgruppe ausgesprochenen Hinweise, Anregungen und Empfehlungen bezüglich des Gesamtkonzepts und der Arbeitsschwerpunkte, Kooperationen, Arbeitsergebnisse nehmen wir an. Sie werden bei der Gestaltung der künftigen Forschungspläne sowie bei der Institutsorganisation berücksichtigt und umgesetzt.