



Stellungnahme zum  
Institut für Oberflächen-  
modifizierung, Leipzig

**Wissenschaftspolitische Stellungnahme  
zum Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.  
(IOM), Leipzig**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	2
A. Kenngrößen des Instituts	4
B. Auftrag	4
C. Forschungsleistungen	5
D. Organisation, Struktur und Ausstattung	6
E. Stellungnahme und Förderempfehlung	7
Anlage: Bewertungsbericht zum Institut für Oberflächenmodifizierung	8

## **Vorbemerkung**

Der Wissenschaftsrat ist von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) im April 1994 gebeten worden, alle Einrichtungen der Blauen Liste, beginnend mit dem 1. Januar 1995, innerhalb von fünf Jahren auf der Grundlage seiner Empfehlungen zur Neuordnung der Blauen Liste vom November 1993 zu bewerten.

Bei den Einrichtungen der Blauen Liste handelt es sich um selbständige Forschungseinrichtungen, Trägerorganisationen oder Serviceeinrichtungen für die Forschung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse, die auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung zwischen Bund und Ländern über die gemeinsame Förderung der Forschung nach Artikel 91b des Grundgesetzes vom 28. November 1975 (Rahmenvereinbarung Forschungsförderung) gefördert werden.

Seit 1992 gehört das Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig, zu den Forschungseinrichtungen in der Blauen Liste. Der Wissenschaftsrat hat in der Vergangenheit bereits einmal - im Jahre 1991 – zur Vorläufereinrichtung des Instituts für Oberflächenmodifizierung Stellung genommen und empfohlen, das Institut in die gemeinsame Bund-Länder-Förderung aufzunehmen.<sup>1)</sup>

In seiner Sitzung am 22. Januar 1999 hat der Wissenschaftsrat beschlossen, das Bewertungsverfahren zum Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig, in der zweiten Jahreshälfte 1999 durchzuführen, und eine entsprechende Arbeitsgruppe eingesetzt. In dieser Bewertungsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet. Die Arbeitsgruppe hat am 30. September/1. Oktober 1999 das Institut für Oberflächenmodifizierung besucht und anschließend den vorliegenden Bewertungsbericht vorbereitet.

---

<sup>1)</sup> Vgl. Wissenschaftsrat: Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR auf dem Gebiet der Physik, Köln 1992, S. 108-126.

Der Ausschuss Blaue Liste hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 21. September 2000 die wissenschaftspolitische Stellungnahme erarbeitet.

Der Wissenschaftsrat hat die Stellungnahme am 19. Januar 2001 verabschiedet.

## **A. Kenngrößen des Instituts**

Das Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig, hat die Rechtsform eines eingetragenen Vereins mit den Organen Mitgliederversammlung, Kuratorium, Vorstand und Wissenschaftlicher Beirat. Sitzland ist Sachsen.

Der Wirtschaftsplan des IOM weist für das Jahr 1999 insgesamt rund 9,5 Mio. DM aus (Soll-Zahl), darunter Personalmittel in Höhe von 4,5 Mio. DM. Das Institut verfügt über 48 institutionelle Stellen, davon 18 Stellen für wissenschaftliches Personal und 30 Stellen im nichtwissenschaftlichen Bereich. Alle grundfinanzierten Stellen für Wissenschaftler sind unbefristet besetzt.

Die Summe der eingeworbenen Mittel betrug im Jahre 1998 rund 4,3 Mio. DM. Die Drittmittel stammten überwiegend aus der Wirtschaft, vom Sitzland und vom Bund. Aus Drittmitteln wurden 21 befristete Beschäftigungsverhältnisse für Wissenschaftler finanziert.

Für Doktoranden und Postdoktoranden stehen 5,5 Stellen zur Verfügung. In den Jahren 1996 bis 1998 haben insgesamt sieben Mitarbeiter des IOM promoviert, es wurden elf Diplomarbeiten angefertigt. Im Jahre 1998 arbeiteten zwei Habilitanden, neun Doktoranden und drei Diplomanden im IOM.

## **B. Auftrag**

Das IOM hat laut Satzung die Aufgaben, „anwendungsorientierte Grundlagenforschung auf dem Gebiet der nichtthermischen Stoffwandlung sowie apparative und verfahrenstechnische Entwicklungen zur Elektronen- und Ionenstrahltechnik mit dem Ziel der technologischen Umsetzung von Forschungsergebnissen zu betreiben und zu fördern“ (§ 1, 2).

### **C. Forschungsleistungen**

Das IOM erbringt auf dem Gebiet der Oberflächenbehandlung durch Ionen- und Elektronenstrahlverfahren gute bis sehr gute Forschungsleistungen. Im Bereich der physikalisch-chemischen Technologien nimmt es durch seine Aufgabe der angewandten Forschung und Stimulierung bzw. Mitwirkung bei der Umsetzung der Ergebnisse in prototypische Verfahren, Anlagen und Prozesse in der nationalen Forschungslandschaft und als Partner für die Industrie einen festen Platz ein. Insbesondere in der ultrapräzisen Oberflächenformgebung ist das IOM in Deutschland führend.

Die Arbeiten im Forschungsbereich Ionenstrahltechnik stellen nach wie vor eine Stärke des IOM dar. Die Entwicklung von mikrowellenbasierten Ionenquellen hat einen hohen und beachtenswerten Stand erreicht. Im Forschungsbereich Elektronenstrahltechnik werden die Grundlagenuntersuchungen zu Mechanismen und Modifizierung von Polymerschichten mit gutem bis sehr gutem Erfolg durchgeführt. Die bei der großflächigen PECVD-Abscheidung von Funktionsschichten erreichten Ergebnisse sind beachtlich. Die Arbeiten müssen um Methodenentwicklungen zur Schichtcharakterisierung ergänzt werden. Grundsätzlich ist eine Stärkung der praktischen Arbeiten durch eine Intensivierung vorlaufender theoretischer Arbeiten notwendig. Anzustreben ist die Bildung einer abteilungsübergreifenden Simulationsgruppe und eine intensivere arbeitsteilige Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen. Notwendig ist vor allem eine stärkere Konzentration auf Kernkompetenzen und eine Akzentuierung einzelner ausgewählter Forschungsschwerpunkte.

Das IOM hat in den Jahren 1996 bis 1998 in erheblichem Maße Drittmittel aus der Wirtschaft eingeworben, der Anteil an Drittmitteln von der DFG oder aus EU-Programmen ist aber noch zu gering bzw. muss erhöht werden. Das Institut sollte daher Anreize für gesteigerte Leistungen bei der Drittmittelinwerbung wie eine leistungsbezogene Vergabe eines Teils der Mittel oder Stellen schaffen.

Das IOM arbeitet eng mit der Universität Leipzig auf der Grundlage eines Kooperationsvertrags zusammen. Zwei Wissenschaftler des IOM sind gemeinsam mit der Universität Leipzig berufen. An der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses

nimmt das Institut engagiert teil, die Nachwuchsförderung muss aber noch verstetigt und intensiviert werden.

Während gute Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen im nationalen Raum bestehen, muss die Zusammenarbeit mit internationalen Forschungseinrichtungen noch gesteigert werden. National sollte für den Bereich der Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (FEP), Dresden, auf dem Gebiet der Oberflächenphysik mit der Universität Halle sowie mit Einrichtungen angestrebt werden, die im Simulations- und Modellierungsbereich tätig sind.

#### **D. Organisation, Struktur und Ausstattung**

Aufgaben und Zusammensetzung der Organe des IOM haben sich bewährt. Der Wissenschaftliche Beirat hat das Institut bislang sehr engagiert begleitet; er sollte künftig einen Vertreter eines industriellen Kooperationspartners aufnehmen und die einzelnen Arbeitsbereiche regelmäßig begutachten. Bei der Weiterentwicklung und Neuausrichtung des Instituts durch den neu berufenen Direktor muss die Weiterführung beider bestehender Forschungsbereiche, eine sowohl grundlagen- als auch anwendungsorientierte Ausrichtung sowie eine weiterhin intensive Zusammenarbeit mit Universitäten und der Industrie gewährleistet sein.

Die finanzielle Ausstattung des IOM ist ausreichend. Äußerst knapp ist das IOM dagegen mit institutionellem Personal ausgestattet. Um die große Zahl eingeworbener Drittmittelstellen auch in Zukunft halten zu können, muss die institutionelle Ausstattung in seiner jetzigen Form zumindest erhalten bleiben. Unbefriedigend ist, dass alle institutionellen Stellen für Wissenschaftler unbefristet besetzt sind; dem Institut wird empfohlen, freiwerdende Positionen für Wissenschaftler künftig befristet zu besetzen, bis ein Anteil von 30 bis 50 Prozent an der Gesamtzahl der Wissenschaftlerstellen erreicht ist. Um die Kompetenz in bestimmten Arbeitsgebieten zu erhalten und weiter auszubauen, sollte das IOM eine vorausschauende Personalpolitik betreiben.

Zur Verbesserung der räumlichen Verhältnisse ist ein Neubau unverzichtbar. Im Bereich des Patentwesens sollte das Institut ein Konzept entwickeln, das an die Strategie anderer vergleichbarer Blaue-Liste-Institute orientiert ist. Es ist zu begrüßen, dass das IOM zur verbesserten Verwertung von Patenten ein Tochterunternehmen (IOT GmbH) gegründet hat.

Es wird empfohlen, die apparative Ausstattung des Instituts im analytischen Bereich einer kritischen Bestandsaufnahme zu unterziehen und bestehende Defizite zu beseitigen.

#### **E. Stellungnahme und Förderempfehlung**

Das IOM erbringt insgesamt gute bis sehr gute Forschungsleistungen auf dem Gebiet der Oberflächenbearbeitung mit Elektronen, Ionen und UV-Strahlung. Es verfügt über das erforderliche Entwicklungspotential und ist auf gutem Wege, auch international eine beachtete Rolle zu spielen. Die Arbeit des Instituts ist von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse.

Da die gegenwärtige Situation an den Hochschulen eine vergleichbare Realisierung des Forschungsprogramms des IOM in der gegebenen Tiefe und Breite nicht zuließe, wird eine Eingliederung in eine Universität nicht empfohlen. Auch die Umwandlung in ein Fraunhofer-Institut ist derzeit nicht sinnvoll, da das IOM überwiegend Grundlagenforschung mit starkem Anwendungsbezug durchführt.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt die Weiterförderung des IOM als Forschungseinrichtung der Blauen Liste.



ANLAGE

**Bewertungsbericht zum  
Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.  
(IOM), Leipzig**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	9
A. Darstellung	10
I. Entwicklung, Ziele und Aufgaben	10
II. Arbeitsschwerpunkte	10
III. Organisation und Ausstattung	15
IV. Veröffentlichungen und Tagungen	23
V. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	24
VI. Künftige Entwicklung	28
B. Bewertung	31
I. Zur wissenschaftlichen Bedeutung	31
II. Zu den Arbeitsschwerpunkten	34
III. Zur Organisation und Ausstattung	39
IV. Zu den Publikationen und Tagungen	43
V. Zu den Kooperationen, der Beteiligung an der Lehre und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	43
VI. Zusammenfassende Bewertung	44
Anhang 1-5	47

### **Vorbemerkung**

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Institut für Oberflächenmodifizierung ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit dem Institut abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung der wissenschaftlichen Leistungen, Strukturen und Organisationsmerkmale wieder.

## **A. Darstellung**

### **A.I. Entwicklung, Ziele und Aufgaben**

Das Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig, wurde mit Wirkung vom 1. Januar 1992 als eingetragener Verein gegründet. Es entstand auf Empfehlung des Wissenschaftsrates<sup>2)</sup> aus dem Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung (ZfI) der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR und gehört zur Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL).

Das Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung wurde 1969 im Zuge der Akademiereform gegründet. Es ging hervor aus den Instituten für angewandte Radioaktivität und für stabile Isotope in Leipzig sowie des Instituts für angewandte Isotopenforschung in Berlin. Aufgabe des ZfI war es, Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet der Strahlen- und Isotopentechnik zu leisten mit dem Ziel, Grundlagen für eine breite Anwendung hochenergetischer Strahlen sowie radioaktiver und stabiler Isotope in Forschung, Industrie und Gesundheitswesen zu legen.

Satzungsgemäßer Zweck des IOM ist die anwendungsorientierte Grundlagenforschung auf dem Gebiet der nichtthermischen Stoffwandlung sowie apparative und verfahrenstechnische Entwicklungen zur Elektronen- und Ionenstrahltechnik mit dem Ziel der technologischen Umsetzung von Forschungsergebnissen zu betreiben und zu fördern. Dieser Zweck wird insbesondere durch Forschungsvorhaben, die Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen und Industriepartnern, die Durchführung wissenschaftlicher Veranstaltungen sowie Fort- und Weiterbildung, insbesondere des wissenschaftlichen Nachwuchses und einer Veröffentlichung der wissenschaftlichen Ergebnisse verwirklicht.

---

<sup>2)</sup> Vgl. Wissenschaftsrat: Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR auf dem Gebiet der Physik, Köln 1992, S. 108-126.

## **A.II. Arbeitsschwerpunkte**

In Fortführung der Arbeiten des Vorgängerinstituts auf den Gebieten der Stoffumwandlung durch Elektronenstrahltechnologie, der Polymermodifizierung, der Elektronenstrahlhärtung lösungsmittelfreier Monomer/Oligomer-Schichten sowie der ionenbasierten Mikrostrukturierung und Oberflächenpräzisionsbearbeitung betreibt das IOM anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, um die Mechanismen strahleninduzierter Reaktionen aufzuklären, das Verständnis der Ätz- und Abscheideprozesse zu verbessern und die gewonnenen Erkenntnisse in technologische Anwendungen umzusetzen. Diesem Auftrag entsprechend werden am Institut ausgewählte Prozesse der Abscheidung, des Abtrages und der Modifizierung anorganischer und polymerer Oberflächenschichten unter Beteiligung von Elektronen, Ionen oder UV-Strahlung untersucht.

Organisatorisch ist das Institut in zwei Abteilungen mit jeweils vier Arbeitsgruppen sowie in den Bereich Infrastruktur mit Forschungswerkstatt und Verwaltung aufgeteilt. Die Abteilung „Elektronenstrahltechnik“ (neun grundfinanzierte Stellen; 11,5 befristete drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse; eine Doktorandenstelle) umfaßt die Arbeitsgruppen

- Grundlagen der Elektronenstrahl- und UV-Härtung,
- Strahlengehärtete Funktionsschichten und Polymermodifizierung,
- Plasmatechnik und Verfahrenstechnik und
- Bestrahlungs- und Beschleunigertechnik.

Die Abteilung „Ionenstrahltechnik“ (neun grundfinanzierte Stellen; 8,5 befristete drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse; 4,5 Doktorandenstellen) sind die Arbeitsgruppen

- Grundlagen und Anwendungen,
- Oberflächenpräzisionsbearbeitung,
- Grundausrüstung und
- Analytik

zugeordnet.

Nach Angaben des Instituts wird die Struktur der Arbeitsgruppen durch gruppen- und abteilungsübergreifende Projekte und Aufgaben zunehmend flexibel gestaltet. Das Institutsprofil wird derzeit durch folgende sechs übergreifende Forschungsschwerpunkte ausgestaltet:

- Forschungsschwerpunkt 1: Grundlagenuntersuchungen zu Mechanismen der Herstellung und Modifizierung ungeordneter und geordneter Polymerschichten durch Elektronen- und UV-Bestrahlung (vier grundfinanzierte Stellen für Wissenschaftler, 6,5 drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse)<sup>3)</sup>

Es werden Arbeiten zum vertieften Verständnis physikalischer und chemischer Mechanismen der Herstellung und Veränderung polymerer Schichten durch niederenergetische Elektronen, Photonen und Plasmen durchgeführt. Dazu zählen Untersuchungen der Kinetik und des Mechanismus der Radikalbildung in elektronenbestrahlten Acrylaten und Vinylethern, die Herstellung geordneter (Langmuir-Blodgett) Schichten aus amphiphilen Acrylaten, die Untersuchung der Wirkung von Nanopartikeln in UV- oder elektronenstrahlvernetzten Polymerkompositen sowie die Modellierung von Röntgenabsorptionsspektren von P- und S-organischen Verbindungen.

- Forschungsschwerpunkt 2: Herstellung von Drucken und Funktionsschichten aus lösemittelfreien Monomer/Oligomersystemen durch Elektronenstrahl- und UV-Härtung (drei grundfinanzierte Stellen für Wissenschaftler, fünf drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse)

Dieser Forschungsschwerpunkt beinhaltet die Entwicklung von Verfahren und Produkten der Oberflächentechnik (bspw. Drucken und Beschichtungen), welche mittels Elektronenstrahl- und UV-Härtung hergestellt werden können einschließlich apparativer Entwicklungen auf dem Gebiet der UV- und Elektronenstrahlquellen, Druck- und Beschichtungsverfahren, Meßmethoden und Prozesstechnik.

- Forschungsschwerpunkt 3: Herstellung von Funktionsschichten durch großflächige Plasmapolymersation (zwei grundfinanzierte Stellen für Wissenschaftler)

Die Arbeiten konzentrieren sich auf die Herstellung von Funktionsschichten durch großflächige Plasmapolymersation, auf dielektrische Schichten für Mikrostrukturen und biotechnologische Anwendungen, auf die Oberflächenglättung und die Entwicklung von Haftsichten für Metalle auf Polymere.

- Forschungsschwerpunkt 4: Ultrapräzise Oberflächenformgebung und Glättung (vier grundfinanzierte Stellen für Wissenschaftler, zwei drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse)

---

<sup>3)</sup> Alle hier folgenden Zahlenangaben beziehen sich auf den Stichtag 1. April 1999 ohne Berücksichtigung von Doktoranden.

In diesem Forschungsschwerpunkt werden Grundlagen der Ionen- und Plasmastrahlgestützten Oberflächenbearbeitung im Nano- und Subnanometertiefenbereich erarbeitet und Strahlwerkzeuge speziell für Optik und Röntgenoptik im Labor- und Pilotmaßstab entwickelt.

- Forschungsschwerpunkt 5: Strahlungsgestützte Struktur-Erzeugung, -Übertragung und -Replikation: Grundlagen und ausgewählte mikromechanische, mikrooptische und optoelektronische Anwendungen (drei grundfinanzierte Stellen für Wissenschaftler, 4,5 drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse)

Der Schwerpunkt umfaßt Forschung und Entwicklung zu kombinierten Strahlverfahren (Laserablation, Elektronenstrahlolithographie, SXM-Techniken) für die Erzeugung dreidimensionaler Mikrostrukturen (speziell in Polymersystemen), ihre Übertragung (speziell in optikrelevante Materialien) bzw. ihre Replikation durch Abformung. Die Entwicklung schließt die Prozessskalierung auf praxisrelevante Substratgrößen und die Bereitstellung benötigter neuartiger Ausrüstungskomponenten ein.

- Forschungsschwerpunkt 6: Ionenstrahlgestützte Schichtabscheidung und Schichtmodifizierung: Grundlagen und Anwendungen zur Herstellung extrem defektarmer Nanometerschichtsysteme sowie zur Modifizierung ausgewählter anorganischer Funktionsschichten durch Niedrigenergie-Ionenimplantation (zwei grundfinanzierte Stellen für Wissenschaftler, zwei drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse)

Es werden Arbeiten zu Ionenstrahlgestützten Abscheideverfahren zur Herstellung von ultrapräzisen, defektarmen Nanometer-Schichtsystemen für optische und röntgenoptische Bauelemente und Komponenten durchgeführt. Weiterhin wird an der Modifizierung von Schichten oder Schichtsystemen durch Niedrigenergie-Ionenimplantation für Anwendungen in den Bereichen Oberflächenvergütung und Photovoltaik gearbeitet.

Neben Gemeinschaftsaufgaben in den Bereichen Verwaltung, Informationsbeschaffung, Analytik, Datenverarbeitung und Öffentlichkeitsarbeit gibt es zunehmend weitere übergreifende fachliche Aufgaben auf den folgenden Gebieten:

- Modellierung von Ladungstransportprozessen  
Modellierung elektronen- und ionenoptischer Fragestellungen mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode (bspw. elektronenoptische Simulation von Niederenergie-Elektronenbeschleunigern, ionenoptische Beschreibung von Breitbandstrahlquellen)
- Herstellung und Strukturierung von Polymerschichten auf den Teilgebieten
  - Herstellung und Eignungsprüfung von Polymeren für die Mikrostrukturierung mittels Laserablation und nachfolgende Strukturübertragung bzw. -replikation,

- Herstellung und Charakterisierung spezieller LB-Schichten sowie Strukturierungstests mit SXM-Methoden,
- Entwicklung von „Mastern“ für die Replikation von  $\mu\text{m}$ - und Sub- $\mu\text{m}$ -Strukturen und deren Nutzung für Replikationsuntersuchungen an strahlenhärtbaren Monomeren,
- Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung extrem dünner Polymerschichten mit glättenden Eigenschaften auf gekrümmten Substraten.

In den vergangenen Jahren sind nach Angaben des Instituts in der Struktureinheit Elektronenstrahltechnik die Forschungsschwerpunkte hinsichtlich der Ausrichtung und Konzentration der Themen weitgehend erhalten geblieben. Der bis 1997 zusätzlich vorhandene Schwerpunkt „Degradation von Luftschadstoffen durch Elektronenbestrahlung“ wurde nach einer Markteinführung von Pilotanlagen zur Schadstoffdegradation durch Elektronenbehandlung an Grundwassersanierungsfällen im Rahmen eines BMBF- und eines Industrieprojektes aufgelöst. Die Arbeiten sollen nach der Ausweitung des Anwendungsfeldes dieser Technologie auf Aromaten- und Chlorkohlenwasserstoffbelastete Grundwässer bis Mitte 2000 abgeschlossen werden. Eine weitere Schwerpunktverlagerung erfolgte durch einen vermehrten Einsatz von UV-Strahlern und UV-Bestrahlungsanlagen gegenüber Elektronenstrahlquellen zur Strahlenhärtung (insbesondere Excimer-UV-Härtung).

Im Bereich der Abteilung Ionenstrahltechnik wurde in den letzten Jahren eine Profilierung des Forschungsschwerpunkte hin zu einer Konkretisierung bzw. Anpassungen im Anwendungsbereich vorgenommen, die an folgenden Veränderungen deutlich wird:

- Forschungsschwerpunkt 4 (Oberflächenformgebung)

Der Arbeitsbereich für Materialabtrag, -modifizierung oder -abscheidung wurde in den Nano- und Subnanometerbereich ausgeweitet. In den kommenden Jahren wird die Vertiefung physikalisch-chemischer Grundlagenkenntnisse sowie deren Berücksichtigung in der Prozessführung sowie dem Anlagendesign angestrebt.

- Forschungsschwerpunkt 5 (Schichtstrukturierung)

Arbeiten zur Problematik der Replikation – speziell der Masterherstellung mit Strukturgrößen im  $\mu\text{m}$ - und sub- $\mu\text{m}$ -Bereich - wurden zusätzlich aufgenommen. Die methodischen Grundlagenarbeiten zur Strukturgenerierung wurden weitgehend auf die Kombination Laser / Elektronenstrahl beschränkt.

- Forschungsschwerpunkt 6 (Schichtabscheidung)

Die strahlungsgestützte Schichtabscheidung wurde aufgrund der bestehenden Erfahrungen in der Ultrapräzisionsbearbeitung und der damit gekoppelten hauseigenen Ionenquellenentwicklung auf ionenstrahlgestützte Verfahren eingeschränkt. Des Weiteren erfolgte ein Ausbau des Arbeitsbereichs Modifizierung und/oder Synthese von Schichten oder Schichtsystemen durch Niederenergie-Ionenimplantation für ausgewählte Anwendungen in den Bereichen Oberflächenvergütung und Photovoltaik.

Hauptinteressenten an der Forschungs- und Servicearbeit des IOM sind die internationale Wissenschaftlergemeinschaft einschließlich des studentischen und graduierten Nachwuchses, was sich nicht zuletzt in zahlreichen Kooperationsbeziehungen zu in- und ausländischen Universitäten und Hochschulen ausdrückt. Der Interessentenkreis schließt auch Unternehmen der mittelständischen und Großindustrie ein.

### **A.III. Organisation und Ausstattung**

#### **Organisation**

Organe des IOM sind die Mitgliederversammlung, das Kuratorium, der Vorstand und der Wissenschaftliche Beirat.

Die **Mitgliederversammlung** findet gemäß Satzung mindestens einmal jährlich statt und wählt einen Vorsitzenden aus ihrer Mitte sowie ein Kuratoriumsmitglied und einen Jahresabschlußprüfer. Die Mitgliederversammlung beschließt über alle Satzungsänderungen.

Das **Kuratorium** entscheidet in allen grundsätzlichen Angelegenheiten des Vereins und bestimmt die Richtlinien seiner Tätigkeit. Das Kuratorium besteht aus drei stimmberechtigten Mitgliedern. Ihm gehören an:

- a) ein Vertreter des Sitzlandes,
- b) ein Vertreter des Bundes,
- c) ein von der Mitgliederversammlung gewähltes Mitglied des Vereins.



Die Amtszeit des Kuratoriumsmitgliedes, welches von der Mitgliederversammlung entsandt wird, beträgt satzungsgemäß vier Jahre; einmalige Wiederwahl ist möglich.

Der Vorstand des Vereins und der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats nehmen an den Sitzungen des Kuratoriums mit beratender Stimme teil.

Dem Kuratorium obliegen satzungsgemäß folgende Aufgaben:

- a) die Beschlußfassung über die Schwerpunkte der Vereinsarbeit und über seinen Organisations- und Geschäftsverteilungsplan,
- b) die Feststellung des endgültigen Wirtschaftsplans nach Billigung durch die Haushaltsgesetzgeber des Bundes und des Landes,
- c) die Prüfung und Genehmigung des vom Vorstand vorzulegenden Tätigkeitsberichts über das vergangene Jahr, die Entgegennahme des Jahresabschlußberichts und des Arbeitsplans für das folgende Jahr,
- d) die Einwilligung zum Abschluß, zur Änderung und Kündigung von Anstellungsverträgen mit Mitarbeitern des Vereins oberhalb der Vergütungsgruppe Ia BAT,
- e) die Berufung von Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats,
- f) die Bestellung des Vorstandes (Direktor und Stellvertreter),
- g) die Zustimmung zu Rechtsgeschäften, die über den Rahmen des laufenden Geschäftsbetriebes des Vereins hinausgehen,
- h) die Erarbeitung von Vorschlägen für die Mitgliederversammlung zu Satzungsfragen und zur Auflösung des Vereins.

Das Kuratorium ist gegenüber dem Vorstand weisungsberechtigt.

Der **Vorstand** des Vereins besteht aus zwei Mitgliedern (Direktor und Stellvertreter), welche vom Kuratorium des Vereins für höchstens fünf Jahre bestellt werden; Wiederbestellung ist zulässig. Der Direktor und sein Stellvertreter leiten gemeinsam den Verein und vertreten ihn jeweils allein in allen Vereinsangelegenheiten. Der Vorstand führt die laufenden Geschäfte des Vereins im Rahmen der Satzung und unter Bindung an die Beschlüsse des Kuratoriums sowie unter Beachtung der Wirtschaftspläne. Zu den Aufgaben des Vorstandes gehören insbesondere

- a) die Erarbeitung des Jahresabschlusses nach Ablauf eines jeden Geschäftsjahres,
- b) die Regelung der Geschäftsverteilung des Vereins nach Maßgabe der Richtlinien des Kuratoriums,
- c) die Wahrnehmung der personalrechtlichen Befugnisse für die Mitarbeiter des Vereins,
- d) die Führung des Finanz-, Kassen- und Rechnungswesens, insbesondere die Aufstellung des Voranschlags zum Entwurf eines Wirtschaftsplanes und dessen rechtzeitige Vorlage beim Kuratorium,
- e) die Vorlage des Tätigkeitsberichts des Vereins im vergangenen Jahr beim Kuratorium bis spätestens zum 1. April eines jeden Jahres,
- f) die jährliche Vorlage eines Arbeitsplanes beim Kuratorium für das jeweils folgende Jahr bis spätestens 15. September,
- g) die Vorbereitung der Sitzungen des Kuratoriums.

Der **Wissenschaftliche Beirat** besteht gemäß Satzung aus mindestens sechs, höchstens zehn Mitgliedern, die nicht Mitglieder des Vereins sind. Zurzeit gehören dem Wissenschaftlichen Beirat zehn Mitglieder an, davon eines aus dem europäischen Ausland, zwei von der Universität Leipzig. Sie werden im Benehmen mit dem Vorstand vom Kuratorium für eine Amtsperiode von vier Jahren berufen; einmalige Wiederberufung ist zulässig. Der Wissenschaftliche Beirat wählt aus seiner Mitte den Vorsitzenden und dessen Stellvertreter. Der Wissenschaftliche Beirat berät satzungsgemäß das Kuratorium und den Vorstand in allen wissenschaftlichen, technischen und organisatorischen Fragen von Gewicht. Er erarbeitet Vorschläge und Empfehlungen zu den vom Verein zu bearbeitenden Forschungsfeldern und dessen Arbeitsplanung. Er wertet periodisch - in der Regel alle drei Jahre - die Forschungsleistungen und Arbeitspläne des Vereins aus und legt dazu einen schriftlichen Bericht vor.

Das Forschungsprogramm des IOM ist nach dessen Angaben durch seine gewachsene Kompetenz und die strategische Empfehlung des Wissenschaftsrates auf das Aufgabenfeld der strahlungsgestützten, nichtthermischen Materialbearbeitung und –modifizierung bestimmt. Die Aufnahme neuer Forschungs- und Anwendungsbereiche wird durch das Studium der Literatur, durch den Besuch von Tagungen, durch Gespräche mit ein

geladenen Gästen sowie durch Kontakte mit Universitäten und Industriepartnern ange-  
regt, ebenso durch die Einstellung neuer Mitarbeiter, den Personalaustausch mit der  
Universität Leipzig sowie durch Ergebnisse von Dissertationen, die am Institut angefer-  
tigt wurden. Weitere Impulse gehen aus der Beteiligung des IOM an Forschergruppen,  
Innovationskollegs, Kompetenzzentren und Verbundprojekten sowie aus einer jährli-  
chen schriftlichen Befragung aller wissenschaftlichen Mitarbeiter zu Änderungen und  
Ergänzungen im Themenplan hervor. Das Aufgreifen neuer Themen hängt von den  
Realisierungsmöglichkeiten im gesamten Institut ab. Bei positiver Entscheidung auf  
Arbeits- oder Projektgruppenebene wird das Thema im Rahmen der jährlichen Pla-  
nungsklausur diskutiert und die Aufnahme in den jährlichen Arbeitsplan durch den Vor-  
stand entschieden. Die Bestätigung erfolgt durch das Kuratorium auf der Basis einer  
positiven Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirates.

Das Forschungsprogramm des IOM wird vom Vorstand auf der Grundlage der Emp-  
fehlungen des Beirats und der Beschlüsse des Kuratoriums in einem jährlichen Ar-  
beitsplan zusammengestellt, an dessen Erarbeitung alle wissenschaftlichen Mitarbeiter  
des IOM einbezogen sind. Die Jahrespläne basieren auf den mittelfristig festgelegten  
Forschungsschwerpunkten des Instituts und enthalten neben inhaltlichen Vorgaben  
auch Kapazitäts- und Investmittelzuordnungen.

Der aus fünf Vertretern bestehende **Wissenschaftlich-Technische Rat (WTR)** des  
IOM vertritt die wissenschaftlichen Interessen der Mitarbeiter und unterstützt den Vor-  
stand in organisatorischen Fragen (Kolloquien, Jahresberichte u. a.) sowie bei der Fin-  
dung neuer Aufgabengebiete und der Bewertung von Ergebnissen. Besondere Bemü-  
hungen galten in den letzten Jahren der engeren Verflechtung der beiden wissen-  
schaftlichen Abteilungen des Instituts. Die Aufgaben erstrecken sich auch auf die Mit-  
wirkung bei der Besetzung von Leitungsfunktionen (z. B. Entsendung eines Mitgliedes  
in gemeinsame Berufungskommissionen Universität Leipzig / IOM).

Die Umsetzung des Institutskonzepts und Festlegung der innerinstitutionellen Arbeits-  
planung erfolgt im Rahmen zwei- bis dreimal monatlich stattfindender Beratungen, an  
denen als ständige Teilnehmer die Vorstandsmitglieder, die Verwaltungsleitung, zwei  
Mitglieder des Wissenschaftlich-Technischen Rates, der Leiter der Forschungswerk

statt, Vertreter des Betriebsrates sowie ggf. weitere fachliche Mitarbeiter beteiligt sind. Dies sichert nach Angaben des Instituts die strukturübergreifende Diskussion anstehender Probleme und den nahtlosen Informationsfluss in die Arbeits- und Projektgruppen.

## **Ausstattung**

Der Wirtschaftsplan des IOM weist für das Haushaltsjahr 1999 bei den Ausgaben einen Ansatz von 9,5 Mio. DM (1998: 9,1 Mio. DM; 1997: 8,7 Mio. DM) aus; dazu kommen für 1999 0,2 Mio. DM aus dem HSP III. Dem stehen Gesamteinnahmen in gleicher Höhe gegenüber, die nach der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung jeweils zur Hälfte aus Zuwendungen des Bundes und zur anderen Hälfte aus Zuwendungen der Länder bestehen. Die Personalausgaben sind für 1999 mit 4,5 Mio. DM angesetzt, die sächlichen Verwaltungsausgaben mit 2,3 Mio. DM. Die Ausgaben für Investitionen liegen 1999 bei 2,7 Mio. DM (1998 und 1997: jeweils 2,3 Mio. DM).

Das Institut hat im Jahr 1996 5,6 Mio. DM an Drittmitteln eingeworben. Im Jahre 1997 betrug die Höhe der Drittmittel 5,0 Mio. DM, darunter waren 36,2 % aus der Wirtschaft, 31,9 % vom Bund, 23,7 % vom Sitzland, 5,1 % von der DFG, 1,4 % von Stiftungen und der Rest von Sonstigen. Im Jahre 1998 lagen sie bei 4,3 Mio. DM, wobei die Wirtschaft mit 36,4 %, das Sitzland 32,3 % und der Bund mit 24,3 % die Hauptmittelgeber waren, während auf die DFG mit 4,2 % und der Rest auf Sonstige entfiel.

Das IOM verfügt laut Stellenplan (April 1999) über insgesamt 48 grundfinanzierte Stellen, davon 18 unbefristet besetzte Stellen für Wissenschaftler und 30 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal zzgl. zwei Lehrlingsstellen (vgl. Anhang 2 und 3). Hinzu kommen 38 drittmittelfinanzierte Stellen, darunter 21 für Wissenschaftler und 17 für nichtwissenschaftliches Personal. Alle 21 Wissenschaftlerstellen sind befristet besetzt. Zum Referenzstichtag verfügte das IOM über 5,5 Doktorandenstellen (nur Annex, Drittmittel und HSP III), wobei jede Stelle jeweils mit zwei Doktoranden besetzt ist. Eine Doktorandenstelle war am Stichtag nicht besetzt.

Das Durchschnittsalter des wissenschaftlichen Personals (einschließlich Drittmittelpersonal, ohne Doktoranden) beträgt 49,7 Jahre. Sechs Wissenschaftler sind 60 Jahre und älter, 15 zwischen 50 und 59 Jahren alt, 13 zwischen 40 und 49 Jahren alt, sechs Wissenschaftler zwischen 30 und 39 Jahren. Ein Wissenschaftler ist unter 30 Jahre alt. Der Anteil weiblicher Wissenschaftler liegt bei 9,8 % (ohne Doktoranden).

Die Verweildauer des wissenschaftlichen Personals weist folgende Werte auf: 19 Wissenschaftler sind mehr als 20 Jahre am IOM bzw. seiner Vorläufereinrichtung, dem Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung (Zfi), beschäftigt, vier zwischen 15 und 20 Jahren, drei zwischen zehn und 14 Jahren, zwei zwischen fünf und neun Jahren und 13 unter fünf Jahren.

Per Referenzstichtag waren am IOM sechs Wissenschaftler habilitiert bzw. B-promoviert. Zwei Mitarbeiter arbeiten an der Habilitation. 26 Wissenschaftler sind promoviert; neun Wissenschaftler streben eine Promotion an.

Neuzugänge auf Dauerstellen im wissenschaftlichen Bereich werden im Rahmen einer bundesweiten Ausschreibung aus unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Bereichen rekrutiert. Sie stammen von ihrer Ausbildung her aus der Physik, Chemie, Mathematik, den Ingenieurwissenschaften sowie der Kristallographie. Derzeit ist es nach Meinung des Instituts nicht einfach, hervorragende junge Nachwuchswissenschaftler anzuwerben, da die Zahl der Universitätsabgänger in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen zu gering ist und – wie in zwei Fällen am IOM seit 1998 geschehen – diese eine angetretene Doktorandenstelle zugunsten einer höher dotierten Anstellung in der Industrie aufgeben. Die Doktoranden am IOM kommen zum überwiegenden Teil von der Universität Leipzig, der Rest von Universitäten anderer Bundesländer. Die Einwerbung von Mitarbeitern aus der Industrie ist bisher nur in Einzelfällen gelungen.

Von Januar 1998 bis April 1999 haben 13 wissenschaftliche Mitarbeiter (einschließlich früherer Doktoranden) das IOM verlassen mit dem Ziel einer Weiterqualifikation oder -beschäftigung insbesondere an der Universität Leipzig, der institutsnahen IOT sowie

bei Industriepartnern des IOM. Im gleichen Zeitraum wurden 15 Wissenschaftler bzw. Doktoranden eingestellt.

Im Berichtszeitraum übernahmen zwei Wissenschaftler eine Privatdozentur an der Universität Leipzig; ein Ruf an eine Hochschule erfolgte nicht.

Das IOM ist auf dem Forschungsgelände Permoserstraße auf sechs Gebäude an zwei Standorten verteilt. Mit Ausnahme eines bautechnisch als nicht sanierungswürdig eingestuft und nur behelfsmäßig ausgebauten Gebäudes wurden zwischen 1992 und 1998 alle genannten Gebäude saniert und entsprechen – nach Institutsangaben – erstmals den Vorschriften der Arbeitsstättenverordnung. Dem Institut stehen 766 m<sup>2</sup> Bürofläche und 3.027 m<sup>2</sup> Nutzfläche für das Betreiben von Versuchsständen, als Technikum und als Werkstatt zur Verfügung. Nach eigenen Angaben wirkt sich der ausgewiesene Fehlbedarf zunehmend hemmend auf neue Projekte mit Flächenbedarf für größere Demonstratoranlagen aus. Der Neubau einer Halle mit Seitenflügel für Labor- und Verwaltungsgebäude und einer Nutzfläche von ca. 1.600 m<sup>2</sup> befindet sich nach Abstimmung mit Beirat, Kuratorium und Zuwendungsgebern in der Planung. Nach erwarteter Fertigstellung 2001 wird das Raumangebot als ausreichend angesehen, die Nutzung des behelfsmäßig ausgebauten Gebäudes kann dann eingestellt werden.

Nach eigenen Angaben verfügt das Institut über eine für die Durchführung seiner Aufgaben notwendige instrumentelle Ausstattung. Neben moderner analytischer Ausrüstung zur Durchführung von Grundlagenuntersuchungen wurden verschiedene Pilotanlagen installiert, welche in den wichtigen Parametern industriekompatibel ausgelegt sind. Hierzu zählen Druck-, Beschichtungs- und Bestrahlungsanlagen, Anlagen für Ionenstrahl- und Plasmabearbeitung sowie Anlagen zur ionengestützten Beschichtung und Niederenergie-Implantation sowie zur Probenpräparation. Die Beschaffungen erfolgen in Abstimmung mit den Partneereinrichtungen an der Universität Leipzig und können im Rahmen weiterer bestehender Kooperationsverbünde oder nach Absprache von externen Wissenschaftlern in Anspruch genommen werden.

Alle wissenschaftlichen Mitarbeiter des IOM haben Internet-Zugang und E-Mail-Anschluss. Über ein Intranet bestehen institutsintern umfangreiche Kommunikationsmöglichkeiten und ein Zugriff auf allgemeine Daten, Informationen und Dokumente.

Nach eigenen Angaben ermöglicht die Ausstattung mit Personal-, Sach- und Investitionsmitteln in Verbindung mit den eingeworbenen Drittmitteln dem IOM eine sachgerechte Arbeit.

Der Anteil unbefristeter Arbeitsverträge von ca. 40 % der Wissenschaftlerstellen einschließlich Doktoranden resultiere aus der Gründungsphase des Instituts, in der Mitarbeiter aus Vorläufereinrichtungen übernommen worden seien, wird jedoch vor dem Hintergrund langfristig angelegter Programme als für vertretbar angesehen. Problematisch sei die seit 1993 wirksame jährliche Kürzung von 1,5 % der Haushaltsstellen, welche das Institut zunehmend vor personelle Engpässe in der technologischen Umsetzung der Forschungsergebnisse stelle und die notwendige Flexibilität sowie wünschenswerte Verjüngung bei den grundfinanzierten Stellen gefährde. Eine weitere Reduzierung würde die Erfüllung der Aufgaben beeinträchtigen. Für die vom Institut als notwendig erachtete verstärkte Einwerbung von Drittmitteln insbesondere von der DFG und der EU sei eine Aufstockung der Haushaltsstellen und deren Besetzung mit jüngeren Nachwuchswissenschaftlern erforderlich.

Auf Neubaumaßnahmen wurde im Berichtszeitraum zugunsten von Investitionstätigkeiten in Geräte, Pilotanlagen und Ausstattung verzichtet.

Die seit 1998 bestehende Flexibilisierung der Haushaltsbewirtschaftung wirkte sich nach Angaben des Institutes positiv aus.

## **A.IV. Veröffentlichungen und Tagungen**

### **Veröffentlichungen**

Die Arbeitsergebnisse des IOM werden als Originalbeiträge in referierten Fachzeitschriften, allgemeine Produkt- und Verfahrensentwicklungen in technischen Fachzeitschriften dargestellt. Daneben werden Arbeitsergebnisse mit Vorträgen und Postern auf Fachtagungen vorgestellt und diskutiert. Zusammenfassende Beiträge und Übersichtsartikel erscheinen als Sammelwerke und in Monographien.

Das IOM gibt keine eigene Schriftenreihe heraus, veröffentlicht aber im zweijährlichen Turnus einen Tätigkeitsbericht mit einer Auflage von 500 Exemplaren, in denen es Rechenschaft über die geleistete Arbeit ablegt und welcher an alle Kooperationspartner des Instituts versandt wird. Volltexte ausgewählter Publikationen und Fachberichte über einen Veröffentlichungszeitraum von zwei Jahren liegen als Compact-Disk vor. Über das Internet (Homepage des IOM: <http://www.iom-uni-leipzig.de>) sind aktuelle Informationen zu den einzelnen Forschungsgebieten und Leistungen des IOM abrufbar. Die Homepage wird monatlich von mehr als 300 auswärtigen Nutzern aufgerufen.

Im Jahre 1999 (Stand: 15. April 1999) wurden von Mitarbeitern des IOM ein Beitrag zu Sammelwerken (1998: 1; 1997: 2; 1996: kein Beitrag), 35 Aufsätze in referierten Fachzeitschriften (1998: 59; 1997: 25; 1996: 19), sechs Aufsätze in nichtreferierten Zeitschriften (1998: 19; 1997: 11; 1996: 10) sowie 1998 eine Monographie veröffentlicht.

Ein wichtiger Teil der Öffentlichkeitsarbeit des IOM wird im Rahmen des Technologietransfers geleistet. Das IOM ist im Zeitraum 1996-1999 auf insgesamt 13 nationalen Messen und Ausstellungen vertreten gewesen. Mit Aufsätzen in Fachzeitschriften und mittels Faltblättern und Produktbroschüren wendet sich das Institut an die technisch interessierte Öffentlichkeit, um das Institut bekannt zu machen und vor allem den Transfer der Forschungsergebnisse in die Unternehmen anzuregen. Allgemeinwissenschaftlich informiert das Institut über seine Arbeiten am Tag der offenen Tür des Forschungsgeländes Permoserstraße und der Universität Leipzig, durch Beiträge zu Ringvorlesungen, durch Führungen für Schülergruppen der örtlichen weiterführenden



Schulen sowie durch Presseinformationen an regionale Tageszeitungen und landesweite Firmenporträtreihen.

## **Tagungen**

Im Zeitraum von 1996 bis 1998 trat das IOM als Veranstalter oder Mitveranstalter an insgesamt 5 internationalen und nationalen wissenschaftlichen Tagungen auf:

- *International Symposium on Ionizing Radiation and Polymers* (1996, 1998)
- Workshop „Oberflächentechnologie mit Plasmaprozessen“ (1996, 1997, 1998)

Darüber hinaus wurden drei mehrtägige Industrieseminare mit durchschnittlich 70 Teilnehmern organisiert und durchgeführt.

Mitarbeiter des IOM haben im Jahre 1998 mit eigenen Beiträgen an 84 auswärtigen Veranstaltungen teilgenommen (1997: 53; 1996: 37), davon zwei auf Einladung (1997: 3; 1996: 3) Die Kostenübernahme vom Veranstalter wird vom IOM nicht verzeichnet.

## **A.V. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

### **Kooperationen**

Das IOM arbeitet auf nationaler und internationaler Ebene eng mit Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen zusammen. Von besonderer Bedeutung ist die Zusammenarbeit mit der Universität Leipzig. Mit ihr wurde 1998 ein Kooperationsvertrag abgeschlossen, welcher der bereits seit Gründung des IOM bestehenden engen Zusammenarbeit auch formell Rechnung trägt. Die Kooperation soll verwirklicht werden durch

- den Erfahrungsaustausch und die Zusammenarbeit zwischen einzelnen Wissenschaftlern beider Institutionen,

- die gemeinsame Nutzung von Räumen, Geräten (insbesondere wissenschaftlichen Großgeräten), Einrichtungen und der Infrastruktur,
- gemeinsame Forschungsvorhaben,
- gemeinsame Berufungen,
- Mitwirkung in Beratungsgremien und Kommissionen,
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie
- Mitwirkung in der Lehre.

Zusätzlich besteht seit 1997 eine Vereinbarung über die Sicherung und Intensivierung der Halbleiterforschung im Raum Leipzig. Bereits 1993 wurde eine Vereinbarung über gemeinsame Berufungen zwischen der Universität Leipzig und dem IOM abgeschlossen. Der Direktor des IOM ist von der Universität Leipzig und dem IOM 1993 gemeinsam auf eine C4-Stelle berufen worden. Er ist Mitglied der Fakultät für Physik. Die Vereinbarung sieht weiterhin eine Intensivierung der personellen Zusammenarbeit vor, um Mitarbeitern der Universität Leipzig die Nutzung der Forschungsmöglichkeiten des IOM zu eröffnen und wissenschaftlichen Mitarbeitern des IOM die Beteiligung an der wissenschaftlichen Lehre zu erleichtern. Seit 1998 besteht darüber hinaus eine Rahmenvereinbarung zwischen der Bruker Saxonica Analytik GmbH, der Universität Leipzig und dem IOM im Rahmen des Kooperationsverbundes „Mikromechanik, Mikrooptik, Optoelektronik“ (MIMO) für die gemeinsame Durchführung von Verbundprojekten und Auftragsforschung.

Das IOM kooperiert mit der Universität Leipzig in einem Innovationskolleg und zwei Kompetenzzentren. Derzeit werden etwa zehn Forschungsthemen bzw. -projekte gemeinsam bearbeitet. Ein vom IOM bei der DFG eingereicherter Antrag auf Förderung einer Forschergruppe „Teilchenstrahlstimulierte Ultrapräzisionsbearbeitung“, an dem auch Wissenschaftler der Universitäten Leipzig, Jena, Greifswald und Wuppertal beteiligt sind, wurde kürzlich zur Förderung empfohlen.

Mit Instituten weiterer deutscher Universitäten (Bonn, Halle-Wittenberg, Augsburg) und ausländischer *Hochschulen* (*University of Newcastle, University of Nebraska-Lincoln, Université Jean-Monnet, St. Etienne, Slovakische Technische Universität, Bratislava*) bestehen vertraglich geregelte Kooperationsbeziehungen, welche die Zusammenarbeit

bei gemeinsamen Forschungsarbeiten, Seminaren und Projekten und den gegenseitigen Austausch von wissenschaftlichen Mitarbeitern beinhalten. Mit drei sächsischen Fachhochschulen (Mittweida, Zwickau und Leipzig) wurden 1999 Rahmenvereinbarungen über die Zusammenarbeit insbesondere bei der Ausbildung von Diplomanden abgeschlossen.

Mit einer Vielzahl von außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Industriepartnern, die im Themenspektrum des IOM arbeiten, bestehen Kooperationsbeziehungen im Rahmen von Projekten, auf der Basis bilateraler Verträge sowie im Rahmen des Informationsaustausches und der Vertragsvorbereitung. Wichtigste Kooperationspartner des IOM sind:

- FZ Karlsruhe,
- Heraeus Noblelight Hanau,
- BASF Ludwigshafen,
- Druckfarbenfabriken Gebr. Schmidt Frankfurt,
- Deutsch Amphibolin Werke Ober-Ramstadt,
- Württembergische Kunststoff-Plattenfabrik Unterensingen,
- Reisewitz Beschichtungsgesellschaft Penig,
- Carl Zeiss Jena und Oberkochen,
- Forschungszentrum Rossendorf,
- Roth & Rau Oberflächentechnik GmbH Wüstenbrand,
- AIS Automatisierungstechnik Dresden,
- Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS) sowie
- DASA Deutsche Aerospace AG, DASA Dornier Satellitensysteme.

Auf EU-Ebene war das Institut bis 1996 in Rahmen eines EUREKA-Projektes für die Entwicklung spezieller Ionenstrahlätztechniken zuständig, von 1995-97 zudem als Unterauftragnehmer in einem EU-Projekt der Universität Leipzig beteiligt. Gegenwärtig wird unter Federführung von Wissenschaftlern der Universität St. Etienne ein neues EU-Projekt mit IOM-Beteiligung vorbereitet.

Analysetechniken, Geräte und hoch spezialisierte Technologien, die primär für Forschungsaufgaben des IOM Leipzig entwickelt wurden, können als Service auch anderen universitären Einrichtungen und Industriepartnern angeboten werden. Eine technisch-technologische Unterstützung universitärer Gruppen wird vom Institut als grundsätzliche, satzungsgemäße Aufgabe angesehen; der hierfür aufgewandte Serviceanteil liegt bei ca. 5 % und hat sich in den letzten Jahren nicht verändert. Vertragli

che Serviceleistungen nach Überführung von am IOM entwickelten (Anlagen-) Komponenten werden von der im Oktober 1998 gegründeten institutsnahen „Innovative Oberflächentechnologien GmbH (IOT)“ übernommen.

In den Jahren 1996 bis 1999 verbrachten insgesamt neun ausländische Gastwissenschaftler (darunter zwei Stipendiaten) aus universitären Einrichtungen einen Aufenthalt am IOM mit einer Verweildauer zwischen zwei Wochen und sechs Monaten. Die ausländischen Gastwissenschaftler kamen u. a. aus den Vereinigten Staaten, Tschechien, der Slowakei, Großbritannien, Rußland und Malaysia. Im Rahmen des Wissenschaftler austausches verbrachten im gleichen Zeitraum acht Wissenschaftler des IOM einen Aufenthalt an Institutionen im Ausland, insbesondere in den Vereinigten Staaten, Großbritannien und der Schweiz.

### **Beteiligung an der Lehre**

Von 1996 bis 1998/99 beteiligten sich ein Professor und drei Privatdozenten des IOM mit insgesamt 20 Semesterwochenstunden an der Hochschullehre an der Universität Leipzig.

### **Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Ausbildung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses gehört zu den satzungsgemäßen Aufgaben des IOM. Gegenwärtig arbeiten neun Mitarbeiter an der Promotion und zwei an der Habilitation. Die Finanzierung erfolgt sowohl aus dem Haushalt (fünf Stellen einschließlich Annex und HSP III) als auch über Drittmittelprojekte (6). Die Doktoranden promovieren überwiegend an der Universität Leipzig sowie an den Universitäten Dresden, Halle und Ilmenau. Im Zeitraum 1996-99 wurden elf Diplomarbeiten am Institut angefertigt und jährlich durchschnittlich vier bis fünf nationale und ausländische Praktikanten mit einer Verweildauer von einem bis fünf Monaten betreut.

Seit 1998 finden drei- bis viermal jährlich abteilungsübergreifende Doktorandenseminare statt, in denen die wissenschaftlichen Inhalte der Arbeiten mit dem Vorstand und leitenden Mitarbeitern des Instituts diskutiert werden. Des Weiteren besteht für die Dokto

randen die Möglichkeit der Teilnahme an den Kolloquien eines Innovationskollegs, eines Sonderforschungsbereiches sowie der Fakultäten für Physik und Chemie, alle an der Universität Leipzig.

Außerdem wirkt das Institut an der Betreuung von wissenschaftlich-praktischen Arbeiten von Schülern eines örtlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasiums mit. Gegenwärtig bestehen am Institut zwei Ausbildungsverträge.

### **A.VI. Künftige Entwicklung**

Die Entwicklung der als Strahlenthärtung bezeichneten Technologie zur Herstellung und Modifizierung polymerer Schichten durch UV- und Elektronenbestrahlung wird vom Institut positiv eingeschätzt. Neben einer erweiterten Einsetzbarkeit gewinnen ökologische und in zunehmendem Maße auch ökonomische Vorteile gegenüber lösemittelhaltigen Beschichtungen an Bedeutung. Bedingt durch die Entwicklung strahlenthärtbarer Pulver und strahlenvernetzbarer wasserbasierender Oligomerdispersionen ist in den kommenden Jahren mit hohen Wachstumsraten zu rechnen.

Dieser Entwicklung Rechnung tragend will das Institut seine Forschungsarbeiten besonders auf folgende Bereiche konzentrieren:

- Photophysikalische und -chemische Primärprozesse, die in Monomeren (Acrylaten, Vinylethern, Epoxiden) durch 222 nm und 126 nm Photonen von Excimerlasern oder -strahlern ausgelöst werden,
- Theoretische Behandlung komplexer kinetischer Fragestellungen der Photo- und Strahlenchemie mit modernen diffusionskinetischen Methoden,
- Untersuchung der physikalischen Wirkung ferroelektrischer und magnetischer Nanopartikel in strahlengehärteten Polymerschichten sowie
- Grundlagen der Replikation von Mikrometer- und Submikrometerstrukturen durch strahlenthärtende Polymere.

Verfahrens-, anlagen- und/oder anwendungsorientierte Untersuchungen und Entwicklungen zum Komplex „Strahlenthärtung“ sollen zukünftig erfolgen für die Herstellung und Anwendung nanopartikel-modifizierter Acrylate (Kratzfestbeschichtungen, Barrierebeschichtungen, temperaturbeständige Klebstoffe), die technische Replikation von Mikrometer-Oberflächenstrukturen in Polymeren durch Zylinderprägung und

ES(UV)-Härtung, strahlenhärtbare Beschichtungen für Außenanwendungen und Metallsubstrate, die Herstellung inertisierbarer Excimer-UV-Trockner, lösemittelfreien Tiefdruck und Hot-melt-Druck, lösemittelfreie Folienlamine durch In-line-Kaschierung und EB(UV)-Härtung sowie für die Herstellung und Anwendung „offener“ Argon-Excimerstrahler.

Die skizzierten Entwicklungen werden – so das Institut – überlagert von einem durch eine forcierte Entwicklung von UV-Strahlern und UV-Bestrahlungsanlagen bedingten ständigen Rückgang der Elektronenstrahlhärtung. Das Institut beabsichtigt aus diesem Grund, Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Elektronenstrahl-Anlagen deutlich zu reduzieren und die frei werdenden Kapazitäten für die Entwicklung von monochromatischen UV-Strahlern (Excimerstrahlen) und neuen Beschichtungs- bzw. Druckverfahren einzusetzen.

Die Nachfrage nach einer Ultrapräzisionsbearbeitung von Oberflächen im Nanometer- und Sub-Nanometerbereich wird vom Institut insbesondere durch die Extrem-UV-Lithographie und aus den Zielstellungen der wissenschaftlichen Gerätetechnik heraus als sehr hoch eingeschätzt. Im Grundlagenbereich des Arbeitsgebietes „Ultrapräzise Oberflächenbearbeitung, Schichtabscheidung und Schichtmodifizierung durch Ionen- und Plasmastrahlen“ will sich das IOM in Zusammenarbeit mit universitären Gruppen auf die Schwerpunkte

- Mechanismen und Dynamik der lokalen Plasma-Jet-Oberflächenbearbeitung,
- Oberflächenglättung im Subnanometer-RMS-Bereich und Oberflächenkonditionierung durch Niederenergie-Ionenbeschuß,
- Verbesserung der Vorhersagbarkeit von (R)IBE-Strukturübertragungsprozessen,
- Grundlagen ionengestützter Schichtabscheidungsprozesse (Defektminimierung, epitaktische Abscheidung bei niedrigen Temperaturen u. a.) sowie auf
- Material- und prozessspezifische Probleme der Integration optoelektronischer und mikrooptischer Funktionselemente und der Erzeugung präziser 3-D-Struktur-Arrays unter Nutzung niederenergetischer Ionen

konzentrieren.

Verfahrens- und anlagentechnische Entwicklungen werden sich auf die Bereiche neuer Bearbeitungsstrategien für die Ultrapräzisions-Formgebung, Formgebungs- und Glät

tungsanlagen unter Nutzung von Ionen- und Plasmaverfahren, Ionenquellen mit steuerbarem Querschnitt, Strukturentwicklung für mikromechanische und zellbiologische Anwendungen sowie der Niederenergie-Ionenimplantation erstrecken.

Neue Impulse erwartet das Institut neben der Weiterentwicklung bestehender Technologien zur nanometrischen Präzisionsflächenbearbeitung insbesondere im Bereich der ionengestützten Oberflächenbeschichtungsverfahren. Das IOM wird sich verstärkt einer technologierelevanten Erschließung und Anwendung ionenstrahl-gestützter Abscheideverfahren zur Herstellung von ultrapräzisen defektarmen Nanometer-Schichtsysteme für optische und röntgenoptische Bauelemente und Komponenten widmen.

## **B. Bewertung**

### **B.I. Zur wissenschaftlichen Bedeutung**

Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz industrieller Produkte und Systeme hängen in erheblichem Maße von den eingesetzten Materialien ab, welche wesentliche Innovationsschritte oftmals erst ermöglichen. Eine leistungsfähige Materialforschung, welche sich mit Zusammensetzung, Struktur, Synthese und Gebrauchseigenschaften von Materialien sowie mit deren Herstellungstechnologien befaßt, ist somit existentiell für den Wirtschaftsstandort. Der heutige Kenntnisstand der Werkstoffentwicklung ermöglicht zunehmend eine maßgeschneiderte Herstellung oder Verbesserung von Materialien entsprechend den system- oder produktbedingten Anforderungen. In vielen Hochtechnologiebereichen, in denen mikroelektronische, optische, optoelektronische und magnetische Bauelemente zum Einsatz kommen, spielt die Modifizierung von Oberflächen durch Ionen- und Elektronenstrahl-Verfahren eine wichtige Rolle.

Das IOM ist ein überregional agierendes interdisziplinäres Forschungsinstitut, dessen Arbeit auf einer Verbindung natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenwissens mit hohem Anwendungsbezug basiert. Das Institut ist in der wissenschaftlichen Community anerkannt. Es leistet erfolgreiche Forschungsarbeit für die Abtragung und Modifizierung anorganischer und polymerer Oberflächenschichten sowie die Strukturierung und Modifizierung metallischer Werkstoffe unter Beteiligung von Elektronen, Ionen oder UV-Strahlung. Insgesamt spielt das IOM im Bereich der physikalisch-chemischen Technologien durch seine Aufgabe der angewandten Forschung und Stimulierung bzw. Mitwirkung bei der Umsetzung der Ergebnisse in prototypische Verfahren, Anlagen und Prozesse eine wichtige Rolle. Das Institut nimmt einen festen Platz in der Forschungslandschaft ein und hat sich als zuverlässiger Partner für die Industrie bewährt. Die Leistungen des IOM finden ihren Ausdruck in der Zahl und Qualität von Publikationen in renommierten Fachzeitschriften, der Höhe der akquirierten Drittmittel sowie der Zahl der Industriekooperationen.

Wie die nachfolgende Bewertung der wissenschaftlichen Arbeiten des IOM in den sechs Arbeitsschwerpunkten zeigt, ist die Neustrukturierung des Instituts sehr gut



vorangekommen. Die Forschungsbereiche „Elektronenstrahltechnik“ und „Ionenstrahltechnik“ sind sinnvoll gewählte Säulen und Ausdruck einer gelungenen Straffung des weiten Arbeitsgebietes der Strahlen- und Isotopentechnik der Vorläufereinrichtung. Die wissenschaftliche Qualität der am IOM geleisteten Forschungsarbeit ist insgesamt als gut bis sehr gut einzuschätzen. Diese wird mit ausgewählter interdisziplinärer Besetzung und hoher fachlicher Kompetenz sowie mit einer fachlich sehr soliden und sorgfältigen Vorgehensweise durchgeführt. Besonders in der Abteilung Ionenstrahltechnik liegen sehr qualifizierte Forschungsergebnisse vor, die auch international anerkannt sind. Mit dazu beigetragen hat auch die am IOM generell verfolgte Strategie der eigenen Geräteentwicklung, die sich am Beispiel der Ionenstrahlquellen als äußerst vorteilhaft erwiesen hat und besondere Anerkennung verdient.

Obwohl dem IOM in der Oberflächenbearbeitung mit diversen Partikelquellen eine herausgehobene Stellung in der materialwissenschaftlichen Forschung in Deutschland zufällt, sind bedingt durch das weitreichende Spektrum der bearbeiteten Fragestellungen in den beiden Forschungsbereichen die erzielten Ergebnisse in Teilbereichen noch verbesserungswürdig. Um das vorhandene Forschungspotential noch zielgerichteter einzusetzen und einen Ansatz für mehr Spitzenleistungen zu erbringen, sollte das Institut eine stärkere Konzentration auf Kernkompetenzen und eine Akzentuierung einzelner ausgewählter Forschungsschwerpunkte anstreben. Dabei wird das IOM ausdrücklich ermuntert, seinen eingeschlagenen Weg der Stärkung der ionenstrahlgestützten Schichtabscheidung einschließlich der wissenschaftlichen Konsequenzen zielstrebig weiter zu verfolgen.

Das IOM strebt seinem Selbstverständnis nach die Verknüpfung von naturwissenschaftlicher Grundlagenforschung und technisch-industrieller Anwendung auf dem Gebiet der Abtragung und Modifizierung anorganischer und polymerer Oberflächenschichten sowie der Strukturierung und Modifizierung metallischer Werkstoffe an. Das Institut konzentriert sich dementsprechend auf Forschungsarbeiten mit ausgeprägtem Praxisbezug; in Einzelfällen ist die Begleitung der industriellen Umsetzung ausgewählter Ergebnisse bis in den Pilotmaßstab vorgesehen, so etwa im Falle der Entwicklung von Technologien und Ausrüstungskomponenten für die Herstellung von Funktionsflächen und -schichten. So findet in dem Arbeitsgebiet „Lösemittelfreie

Druckfarben“ bereits eine Prototypen-Entwicklungen statt (Flexodruck-Maschine). Eine ähnliche Konstellation fällt auch im Gebiet der Präzisionsoberflächenformgebung auf. Der Schwerpunkt dieser Arbeiten läßt sich eher mit dem Begriff einer Prozessentwicklung beschreiben; eine wissenschaftliche Betrachtung, wie z. B. der Wechselwirkungen zwischen Ionenstrahl und Festkörperoberfläche und eventueller Einflüsse auf die Eigenschaften der Oberfläche, findet nicht in ausreichendem Maße statt. Grundsätzlich ist eine Stärkung der praktischen Arbeiten durch eine deutliche Intensivierung vorlaufender theoretischer Arbeiten notwendig. Dies gilt auch für die vom IOM für sich proklamierte Vorlaufforschung, für welche eine Entwicklung von Methoden zur speziellen Bewertung und Charakterisierung in Kombination mit chemischen und physikalischen Verfahren Voraussetzung ist. Das IOM sollte verstärkt den Kontakt zu entsprechenden Theoriegruppen benachbarter Universitäten suchen, um auf diese Weise die fehlenden Bausteine der Systementwicklung durch Kooperationen zu integrieren.

Insgesamt werden bei der theoretischen Verarbeitung des gewonnenen empirischen und experimentellen Materials die Möglichkeiten der Prozesssimulation und –modellierung nicht ausreichend wahrgenommen. Neben der Möglichkeit, experimentelle Arbeit durch Simulationsverfahren zielgerichteter und effizienter durchführen zu können, bedeutet der Ausbau entsprechender Kompetenzen auch die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Mechanismen der zu modellierenden Prozesse. Die Entwicklung leistungsfähiger Simulations- und Modellierungstools bietet zusätzlich gute Chancen, solche Tools an Industriepartner z. B. für die Bereiche der Prozesstechnik zu lizenzieren. Im Hinblick auf eine stärkere theoretische Begleitung sollte die Bildung einer abteilungsübergreifenden Simulationsgruppe oder eine intensivere arbeitsteilige Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen angestrebt werden.

## **B.II. Zu den Arbeitsschwerpunkten**

### **Grundlagenuntersuchungen zu Mechanismen der Herstellung und Modifizierung ungeordneter und geordneter Polymerschichten durch Elektronen- und UV-Bestrahlung**

In dem Schwerpunkt werden Grundlagenuntersuchungen zu Mechanismen der Herstellung und Modifizierung von Polymerschichten durch Elektronen- und UV-Bestrahlung mit gutem bis sehr gutem Erfolg durchgeführt. Der Grundlagenaspekt bezieht sich vor allem auf die Untersuchung von Kinetik und Mechanismus der Radikalbildung in elektronenbestrahlten Monomeren, wie Acrylaten und Vinylethern, vorzugsweise mit spektroskopischen Methoden, die sehr gut beherrscht werden. Eingeschlossen sind dabei auch Spektrenberechnungen, die an den anwendungsrelevanten Monomeren durchgeführt werden und damit zum besseren Verständnis einschließlich der Qualitätssicherung technischer Prozesse beitragen. Der Anwendungsaspekt resultiert vor allem daraus, dass solche Monomere zum Einsatz kommen, die für technische Polymerschichten relevant sind, oder aber es wird von technisch relevanten Polymerschichten ausgegangen, die modifiziert werden. Außerdem werden die Schichten auch unter Beachtung praktisch geforderter Eigenschaftsmerkmale wie Kratzfestigkeit, Barrierenwirkung etc. charakterisiert. Die Ergebnisse hierzu sind von guter bis sehr guter Qualität. Eine Lücke besteht jedoch in der Charakterisierung der Polymerschichten hinsichtlich thermomechanischer Eigenschaften. Methodenentwicklungen hierzu werden nicht durchgeführt, obwohl diese aufgrund des gegenwärtigen Standes der Technik möglich und geboten sind.

### **Herstellung von Drucken und Funktionsschichten aus lösemittelfreien Monomer/Oligomer-Systemen durch Elektronenstrahl- und UV-Härtung**

Der Einsatz von strahlenhärtenden Beschichtungsstoffen setzt einerseits umfangreiche und arbeitsintensive Reihenversuche voraus, andererseits sind für die Erarbeitung von technologischen Gesamtlösungen oftmals auch grundlagenorientierte, auf die Praxis Bezug nehmende Arbeiten entscheidend. Der in diesem Forschungsgebiet am IOM vorhandene „Mix“ aus Grundlagenforschung und angewandter Forschung ist

zweckmäßig und angemessen. Die vorhandenen kleintechnischen Applikations- und Härtingsgeräte bzw. Pilotanlagen für Scale-up-Arbeiten sind adäquat. Für die Entwicklung neuer technologischer Anwendungen ist die Zusammenarbeit zwischen mehreren Partnern wie mit Rohstoffherstellern, Lack- und Druckfarbenherstellern, Anwendungsgerätebauern und Anwendern sowie den fachlich entsprechenden Forschungseinrichtungen eine grundlegende Voraussetzung. Solche Kooperationsverbünde und Partnerschaften hat das IOM in den zurückliegenden Jahren erfolgreich aufbauen können. Das Institut wird ermuntert, den eingeschlagenen Weg zielorientiert weiter zu verfolgen.

Der beobachtete Entwicklungsstand der einzelnen Aktivitäten sowie deren Reifegrad in Richtung der angestrebten technologischen Umsetzung ist recht unterschiedlich. So sind die Arbeiten zur Herstellung von Drucken und Funktionsschichten in weiten Teilen so ausgereift und industrienah, dass über eine Ausgliederung in das institutsnahe Institut für Oberflächentechnologie GmbH (IOT GmbH) nachgedacht werden sollte.

### **Herstellung von Funktionsschichten durch großflächige Plasmapolymersation**

Bei der großflächigen PECVD Abscheidung von Funktionsschichten sind beachtliche Ergebnisse erreicht worden. Insbesondere die hohen Abscheideraten z. B. für  $\text{SiO}_x$ -Schichten lassen ein hohes Umsetzungspotential in der (Halbleiter-) Industrie und in wichtigen Applikationsfeldern wie der Mikrosystemtechnik, der Ophthalmik oder für medizintechnische Anwendungen erwarten. Die Charakterisierung der abgeschiedenen Schichten wird allerdings nur sehr punktuell betrieben. Eine höhere Bedeutung sollte das Institut den mechanischen Eigenschaften zumessen, z. B. den inneren Schichtspannungen in Abhängigkeit vom Beschichtungsprozess und der Schichtdicke sowie der Adhäsion auf den verschiedenen Substrat-Materialien. Auch bei den Fluor-Kohlenstoffschichten sind analytische Untersuchungen der Schichtoberflächen sehr hilfreich, um Fragestellungen wie die der unerwünschten Nachreaktion fluorierter Kohlenstoffe klären zu können. Eine möglichst breite Charakterisierung der abgeschiedenen Schichten ist vor allem vor dem Hintergrund einer Übertragbarkeit auch auf verschiedene andere Anwendungen als essentiell anzusehen. Wichtig ist es in

diesem Zusammenhang, ein tiefergehendes Verständnis des Einflusses der primären Plasmaparameter auf die resultierenden Schichteigenschaften zu erlangen. Die bereits bei der Bewertung des Forschungsgebietes Herstellung und Modifizierung ungeordneter und geordneter Polymerschichten thematisierte fehlende Methodenentwicklung ist im Falle der Charakterisierung der Plasmapolymerschichten als besonderer Mangel anzusehen.

### **Ultrapräzise Oberflächenformgebung und Glättung**

Die Arbeiten auf dem Gebiet zählen zu den zentralen Arbeitsfeldern des IOM. In den letzten Jahren konnten beeindruckende Forschungsergebnisse erzielt werden; das IOM kann in der ultrapräzisen Oberflächenformgebung als in Deutschland alleinstehend angesehen werden. Die derzeitigen Forschungsprojekte sind stimmig und mit den übergeordneten Schwerpunktfragen gut verknüpft. Insgesamt handelt es sich bei den meisten Projekten in vorbildlicher Weise um anwendungsorientierte Grundlagenforschung, die Ergebnisse hervorbringt, die von der einschlägigen Industrie übernommen werden können. Das Forschungsgebiet sollte ausgebaut und personell weiter gestärkt werden. Es wird empfohlen, neben einer Orientierung an analogen, d.h. Ionenstrahlmethoden als Wirkmedium eine Öffnung hin zu angrenzenden Gebieten der mechanischen Fertigungsmethoden der Ultrapräzisionsbearbeitung vorzunehmen und hierzu die Kooperation mit den Universitäten Aachen und Bremen zu suchen.

### **Strahlungsgestützte Struktur-Erzeugung, -Übertragung und -Replikation: Grundlagen und ausgewählte mikromechanische, mikrooptische und optoelektronische Anwendungen**

Die mit einem beachtenswert hohen Anteil von Drittmitteln durchgeführten Arbeiten konzentrieren sich auf Probleme der Entwicklung von Spezialbauelementen auf Verbindungshalbleiter-Basis und die monolithische Integration mikrooptischer Komponenten. Die hierfür erforderlichen methodischen und anlagentechnischen Grundlagen sind vom IOM gemeinsam mit einer fakultätsübergreifenden Gruppe an der Universität Leipzig in enger Zusammenarbeit erfolgreich erarbeitet worden. Im industrienahen Bereich konzentrieren sich die Forschungsleistungen auf mikromechanische Anwendungen der

Miniaturisierung von Elektrodensystemen und der Entwicklung von strukturierten Oberflächen für die Ionisation von Gasen in Ionenbeweglichkeitsspektrometern. Sowohl die mikrooptischen als auch mikromechanischen Arbeiten verdeutlichen die Fähigkeiten des IOM, eine Umsetzung universitärer und eigener Grundlagenergebnisse in individuelle Produkte und Verfahren insbesondere für die klein- und mittelständischen Unternehmen der Region als leistungsstarke Dienstleistung anzubieten. Die Arbeiten dieses F&E-Schwerpunktes stellen eine gelungene Kombination der verschiedenen Aktivitäten innerhalb der Abteilung Ionenstrahltechnik dar. Die Verbindungen im universitären Bereich leisten eine anzuerkennende technologische Unterstützung speziell für die Universität Leipzig und haben durch die Nutzung interdisziplinärer Synergieeffekte z. B. zu einer nanometergenauen Bearbeitung von 3-D-Mikrostrukturen in harten optischen Materialien geführt.

**Ionenstrahlgestützte Schichtabscheidung und Schichtmodifizierung: Grundlagen und Anwendungen zur Herstellung extrem defektarmer Nanometerschichtsysteme sowie zur Modifizierung ausgewählter anorganischer Funktionsschichten durch Niedrigenergie-Ionenimplantation**

An der in den letzten Jahren errichteten Ultra-Hochvakuum-Anlage (Mehrkammeranlage), mit der Experimente zur Ionenstrahlunterstützten Schichtsynthese und zur In-Situ-Diagnostik des Schichtwachstums durch Ellipsometrie durchgeführt werden können, sind erste Arbeiten zum Wachstum von BN-Schichten durchgeführt worden. Die Anlage entspricht in ihrem Aufbau dem Stand mehrerer ähnlicher Anlagen in Instituten der Max-Planck-Gesellschaft sowie in Universitätsinstituten und ermöglicht interessante grundlagenbezogene Forschungsarbeiten, die sowohl in programmatischer als auch in wissenschaftlicher Hinsicht derzeit noch nicht ausreichend ausgeschöpft werden. Die Personalpolitik des IOM muss gewährleisten, dass mit dem Fortgang der an dieser Anlage arbeitenden Doktoranden kein Kompetenzverlust für das IOM verbunden ist. Die weitere Nutzung der Anlage und die weitere Expansion dieser Forschungslinie ist jedoch von einem gemeinsamen Projekt mit einem Industriepartner abhängig, dessen Beginn nach Aussage des Instituts noch offen ist.

Die oberflächenphysikalischen Forschungsarbeiten sind durch eine große Heterogenität charakterisiert und in Einzelfällen nicht ausreichend transparent. Notwendig ist eine Erweiterung des vorhandenen Methodenspektrums insbesondere im Falle einer Charakterisierung von Schichten bezüglich ihrer mechanischen Spannungen und Haftung sowie ihrer Textur. Die IBAD-Methoden (*Ion Beam Assisted Deposition*) stellen ein wichtiges Ergänzungsgebiet für zukünftige Arbeiten dar, auf welchen es sich lohnt, neue Kompetenz aufzubauen. Bei der konkreten Themensuche sollten die bereits vorliegenden Erfahrungen des Instituts auf dem Gebiet optischer Anwendungen genutzt werden. Hier liegen gute Chancen, möglichst früh mit Arbeiten im Bereich der EUV-Problematik (*Extreme Ultra-Violet*) zu beginnen, um eine Profilierung zu erreichen. So könnte das Institut z. B. bei der ionengestützten Präparation möglichst defektfreier Masken eine Vorreiter-Rolle spielen, da es neben dem eigentlichen Prozess auch eine eigenständige und erfolgreiche Ionenquellenentwicklung betreibt.

Im Forschungsbereich Erosionsprozesse wird die Erosion von Extraktionsgittern durch Ionen und Ladungsaustausch-Neutralteilchen untersucht. Die Arbeiten sind sorgfältig und konsistent durchgeführt worden und bieten eine gute Basis für eine weitere positive Entwicklung. Um die Kompetenz auf diesem Gebiet zu erhalten und weiter auszubauen, ist vom IOM eine entsprechend vorausschauende Personalpolitik erforderlich. In der Vergangenheit konnte der bedingt durch eine hohe Mitarbeiterfluktuation aufgetretene Wissensverlust nicht in allen Fällen ausreichend durch das Stammpersonal aufgefangen werden.

Die Entwicklung von mikrowellenbasierten Ionenquellen als Werkzeuge für die Schichtabscheidung und Schichtmodifizierung hat am IOM einen hohen und beachtenswerten Stand erreicht. Der erfolgreiche Transfer dieses Instrumentariums in die industrielle Nutzung ist ein weiterer Indikator für die erfolgreiche Arbeit auf diesem Gebiet. Die erzielten Ergebnisse sind fast durchweg (mit Ausnahme der Ionen-Extraktionsoptiken) empirisch gewonnen worden; der Einbezug geeigneter Simulationsverfahren zur Entwicklung und Überprüfung neuer Konzepte wird dringend empfohlen. Anknüpfungspunkte sollten zur Universität Leipzig und im benachbarten Max-Planck-Institut für Mathematische Verfahren und Methoden in den Naturwissenschaften gesucht werden.

Darüber hinaus sollten Kooperationen mit auf diesem Gebiet ausgewiesenen externen Forschungseinrichtungen verstärkt angestrebt werden.

### **B.III. Zur Organisation und Ausstattung**

#### **Organisation**

Die Organisation des IOM ist seinen Aufgaben zweckdienlich und angemessen. Die Arbeitsabläufe sind gut organisiert und durchdacht; das IOM zeichnet sich durch eine gute und intensive Zusammenarbeit der Wissenschaftler aller Abteilungen, eine flache Hierarchie und einen hohen Identifikationsgrad der Mitarbeiter mit dem Institut aus.

Die Entscheidungswege und das Zusammenspiel zwischen Kuratorium, Vorstand, Wissenschaftlichem Beirat und Wissenschaftlich-Technischem Rat haben sich bewährt und wesentlich zur Umstrukturierung und Festigung des Instituts beigetragen. Die gegenwärtig gültige Satzung weist jedoch Aufgaben und Kompetenzen des Wissenschaftlich-Technischen Rates (WTR) nicht explizit aus. Die Satzung sollte dahingehend ergänzt werden.

Der Wissenschaftliche Beirat hat in den letzten Jahren eine sehr aktive Rolle gespielt und die wissenschaftliche Neuausrichtung des IOM aktiv gestaltet und unterstützt. Das Bestreben des Beirats, die Abstimmung und Kooperation der zwei am Institut bestehenden Abteilungen Elektronenstrahltechnik und Ionenstrahltechnik zu stärken, wird nachdrücklich unterstützt. Der Wissenschaftliche Beirat sollte die Weiterentwicklung des Instituts nicht zuletzt mit Blick auf die beabsichtigte Schwerpunktverlagerung in gleicher Weise kritisch und konstruktiv begleiten. Er sollte in seine Arbeit auch eine regelmäßige interne Evaluierung einzelner Arbeitsbereiche mit aufnehmen. Hinsichtlich der Zusammensetzung des Beirates sollte über die Aufnahme eines Vertreters eines industriellen Kooperationspartners nachgedacht werden, um dem IOM eine verbesserte Anbindung an die Wirtschaft zu ermöglichen.



Für die Weiterentwicklung des Instituts kommt der Position des wissenschaftlichen Direktors eine entscheidende Bedeutung zu. Ungeachtet der zwischenzeitlich erfolgten Wiederbesetzung der Direktorenstelle wird eine Weiterführung beider bestehenden Forschungsbereiche, eine sowohl grundlagen- als auch anwendungsorientierte Ausrichtung sowie eine weiterhin intensive Zusammenarbeit mit Universitäten und der Industrie erwartet. Für die mit einem Leitungswechsel verbundene Weiterentwicklung und Neuausrichtung von Teilen des bestehenden Forschungsprogramms sollte das Land Sorge tragen, die Attraktivität der Stelle durch eine grundsätzlich befristet zur Verfügung gestellte zusätzliche personelle und sächliche Ausstattung für Spitzenforscher zu erhöhen.

Vor dem Hintergrund der singulären Stellung des IOM im Bereich der Oberflächenbearbeitung mit Ionenstrahltechniken und den bestehenden Überlappungen zur Ultrapräzisionsbearbeitung ist die Einrichtung der Forschergruppe „Teilchenstrahlstimulierte Ultrapräzisions-Oberflächenbearbeitung“ und die Beteiligung des IOM in teilweise federführender Funktion an den Kompetenzzentren „Ultrapräzise Oberflächenbearbeitung“ und „Ultradünne funktionale Schichten“ sehr zu begrüßen und als Anerkennung für die bisherigen Forschungsleistungen auf diesen Gebieten zu werten. Diese Form der Zusammenarbeit sollte vom IOM intensiv zur Initiierung weiterer Kooperationsbeziehungen genutzt werden.

## **Ausstattung**

Dass bislang keine der institutionellen Wissenschaftlerstellen befristet besetzt ist, ist unbefriedigend. Hierdurch besteht die Gefahr einer Überalterung und wissenschaftlichen Erstarrung. Die Wiederbesetzung der Stellen des wissenschaftlichen Personals darf künftig trotz des Betriebes diverser Großanlagen nur noch befristet erfolgen. Das Institut sollte zukünftig anstreben, insgesamt 30–50 % dieser Stellen befristet zu besetzen.<sup>4)</sup> In der Personalpolitik des Instituts zeigen sich erste Erfolge, was sich an dem gleichbleibenden Altersdurchschnitt in den vergangenen Jahren festmachen läßt und von einer kontinuierlichen Verjüngung zeugt. Dennoch sind in der Personal

---

<sup>4)</sup> Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Neuordnung der Blaue Liste, in: Empfehlungen und Stellungnahmen 1993, Köln 1994, S. 468.

planung die sich ergebenden Einflussmöglichkeiten nicht im gewünschtem Maße ausgeschöpft worden. Weitere Möglichkeiten durch das bevorstehende altersbedingte Ausscheiden einzelner wissenschaftlicher Mitarbeiter müssen jedoch konsequent zur künftigen Verjüngung ausgeschöpft werden. Dies sollte auch zur Stärkung der Grundlagenforschung genutzt werden. Um die Flexibilität der Forschungsplanung zu erhöhen, sollte das IOM zusätzlich erwägen, einen Stellenpool einzurichten, in den freiwerdende Stellen eingehen, um sie anschließend unter kompetitiven Gesichtspunkten zu verteilen.

Das Institut ist personell entsprechend seinen Aufgaben hinreichend ausgestattet. Die personelle Ausrichtung des Instituts setzt sich auch als Ausdruck der engen Verflechtung des Instituts mit der Universität Leipzig im wesentlichen aus den Fachrichtungen Physik und Chemie zusammen, in der die beiden genannten Fachrichtungen als Fakultäten vertreten sind. Diese Schwerpunktsetzung führt an einigen Stellen des Instituts zu wissenschaftlichen Engpässen insbesondere dann, wenn materialwissenschaftliche Probleme oder Fragestellungen zu klären sind. Es wird in diesem Zusammenhang empfohlen, die von der Universität beabsichtigte Erweiterung auf materialwissenschaftlichem Gebiet konzeptionell intensiv mitzugestalten, soweit die geplanten Forschungsthemen des materialwissenschaftlichen Zentrums mit dem Arbeitsspektrum des IOM übereinstimmen.

Das Institut ist in der Drittmittelwerbung äußerst aktiv und weist vor dem Hintergrund einer vergleichsweise geringen Anzahl von wissenschaftlichen Mitarbeitern eine beeindruckende Drittmittelbilanz auf. Die Strategie, verstärkt Industriemittel einzuwerben, wird nachdrücklich unterstützt und als beispielhaft angesehen. Dennoch sollte sich das Institut in vermehrtem Maße auch dem Wettbewerb um die von der Industrie beispielsweise über die AiF zur Verfügung gestellten Forschungsmittel stellen. Gleiches gilt im Hinblick auf die Einwerbung von EU- und DFG-Drittmitteln. Trotz einer idealen Passung der Forschungsarbeiten des IOM für eine Förderung durch EU-Programme ist das Institut derzeit an keinem EU-Projekt beteiligt.

Die räumlichen Verhältnisse sind trotz Sanierung der meisten Gebäude unzureichend. Die vom Institut verfolgte Investitionsstrategie, zunächst die zur Verfügung

stehenden Investitionsmittel ausschließlich in die Modernisierung der apparativen Ausstattung investiert und eine unterkritische Raumsituation bewußt in Kauf genommen zu haben, ist im historischen Kontext anzuerkennen, dennoch erscheint ein ergänzender Neubau als unverzichtbar, um besonders den Mangel an ebenerdiger Fläche beheben zu können. Die Aufteilung des Instituts auf zwei große Gebäudekomplexe ist historisch bedingt und stellt keine einschneidende Behinderung der Institutsarbeit dar. Die technische Ausstattung ist einschließlich der installierten Datenverarbeitungs-Technik gut und wird effektiv genutzt.

Die apparative Ausstattung des Instituts ist in den beiden Hauptabteilungen durch ein ausgewogenes Verhältnis an labormäßigen Einrichtungen zur Untersuchung der grundlegenden Prozesse wie auch deren Gültigkeit im industriellen Pilotanlagenmaßstab gekennzeichnet. Diese Strategie sollte auch zukünftig weiter verfolgt werden, um aktiven Technologietransfer betreiben und klein- und mittelständische Unternehmen wirkungsvoll unterstützen zu können, welche neue Technologie oftmals nur dann übernehmen, wenn deren Funktionsfähigkeit bis in den Pilotmaßstab nachgewiesen wird. Die überwiegend hervorragend ausgestatteten Laboratorien weisen jedoch in einzelnen Punkten unverständliche Defizite auf. So fällt auf, dass das IOM über keine Röntgendiffraktometer verfügt, mit denen Eigenspannungen in Beschichtungen oder in modifizierten randnahen Oberflächenbereichen quantitativ erfaßt werden können. Auch Standardgeräte zur qualifizierten Charakterisierung der Randschichten, wie z. B. Nanoidenter oder Scratch-Tester, stehen nicht zur Verfügung. Es wird empfohlen, die analytische Ausstattung des Instituts einer kritischen Bestandsaufnahme zu unterziehen und die Defizite zu beseitigen.

Das Institut muss im Bereich des Patentwesens eine Konzeption entwickeln, die an die Strategie anderer Blaue-Liste-Institute angepaßt ist. Die Lizenzeinnahmen decken derzeit nicht die Aufwendungen für Anmeldung und Aufrechterhaltung der Schutzrechte. Dem Institut wird eine verbesserte Verwertung der Patente, z. B. über die institutsnahe IOT GmbH oder technologieorientierte Ausgründungen, empfohlen.

#### **B.IV. Zu den Publikationen und Tagungen**

Die aktuellen Forschungsergebnisse des IOM werden in Fachzeitschriften und auf Fachtagungen veröffentlicht. Die Mitarbeiter des IOM publizieren rege und auf hohem Niveau, was sich in einer deutlichen Zunahme der referierten Veröffentlichungen zeigt. Die aus dem Bereich Ionenstrahltechnik des IOM hervorgegangenen Publikationen sind in für dieses Gebiet angesehenen und größtenteils in referierten Zeitschriften veröffentlicht worden. Zu nennen sind hier *insbesondere Applied Surface Science, Journal of Applied Science, Thin Solid Films, Applied Physics A und B, Journal of Vacuum Science and Technology* mit ‚Highlights‘ in *Applied Physics Letters*. Gerade die jüngeren Arbeiten unterstreichen ausweislich der gemischten Autorenlisten eine rege Zusammenarbeit speziell auch mit der Universität Leipzig; dies ist sehr zu begrüßen.

Die Ausrichtung und die Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen sollte das Institut verstärkt nutzen, um vor allem die internationale Sichtbarkeit zu verbessern. Die Einladung von Gastwissenschaftlern zu einem längeren Forschungsaufenthalt am IOM sollte ebenfalls verstärkt als Mittel genutzt werden, um dauerhafte internationale Forschungskontakte zu intensivieren. Im Gegenzug bietet es sich an, Außenkontakte durch die Entsendung von jungen Wissenschaftlern an ausländische Forschungsinstitutionen aufzubauen und zu pflegen. Dazu müssen dem Institut die entsprechenden Mittel bereitgestellt werden.

#### **B.V. Zu den Kooperationen, der Beteiligung an der Lehre und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Die enge Zusammenarbeit zwischen IOM und Universität Leipzig in Lehre und Forschung ist sehr zu begrüßen und für beide Seiten vorteilhaft, was sich unmittelbar in der gemeinsamen Berufung des Direktors des IOM mit der Fakultät für Physik und Geowissenschaften, der Honorarprofessur des Leiters der Abteilung Elektronenstrahltechnik an der Fakultät für Chemie und Mineralogie, dem Lehrangebot verschiedener Privatdozenten, der Beteiligung am Innovationskolleg „Phänomene an der Miniaturisierung

grenze“ sowie in einer weiteren Forschergruppe ausdrückt. Das IOM ist eine wichtige Ausbildungsstätte für hochqualifizierten Nachwuchs; mehrere Mitarbeiter arbeiten gegenwärtig an ihrer Weiterqualifikation. Dieser Prozess sollte vom Institut verstetigt und intensiviert werden. Anknüpfungspunkte für eine weitere Zusammenarbeit sollten mit Theorielehrstühlen der Universität gesucht werden, um eine verstärkte Grundlagenorientierung des IOM zu erreichen und bestehende Lücken im Forschungsprogramm, wie z. B. das Fehlen von Modellierung und Simulation, zu kompensieren.

Die wissenschaftlichen Kooperationen des Instituts zeigen bisher vielversprechende Ansätze. Neben der überwiegend national orientierten Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen wird dem Institut empfohlen, die bestehenden Beziehungen zu internationalen Kooperationspartnern zu intensivieren und weitere aufzubauen. National sollte für den Bereich der Elektronenstrahltechnik eine verstärkte Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (FEP), Dresden, geprüft werden. Auf dem Gebiet der Oberflächenphysik sollte engerer Kontakt zur Universität Halle gesucht werden.

## **B.VI. Zusammenfassende Bewertung**

Das IOM ist eine anerkannte Forschungseinrichtung der Oberflächenbearbeitung unter Beteiligung von Elektronen, Ionen und UV-Strahlung, die sich nach ihrer Gründung im Jahr 1992 gut weiterentwickelt hat. Es ist zu erwarten, dass das Institut im Bereich der physikalisch-chemischen Technologien seine Position weiter ausbauen kann. Dazu ist allerdings eine stärkere Konzentration auf Kernkompetenzen und eine Akzentuierung einzelner ausgewählter Forschungsschwerpunkte wie die Ionenstrahlgestützte Schichtabscheidung als auch ein Ausbau der Prozesssimulation und –modellierung erforderlich.

Die wissenschaftliche Qualität der am IOM geleisteten Forschungsarbeit ist ganz überwiegend als gut bis sehr gut einzuschätzen, in der Oberflächenbearbeitung mit diversen Partikelquellen nimmt es eine herausgehobene Stellung in der materialwissenschaftlichen Forschung in Deutschland ein. Im Forschungsbereich Elektronen

strahltechnik werden die Grundlagenuntersuchungen zu Mechanismen und Modifizierung von Polymerschichten durch Elektronen- und UV-Bestrahlung sehr gut beherrscht. Die Arbeiten sollten um Methodenentwicklungen zur Charakterisierung der Polymerschichten hinsichtlich ihrer thermomechanischen Eigenschaften ergänzt werden. Die Arbeiten zur Herstellung von strahlenhärtenden Beschichtungsstoffen zeichnen sich durch einen zweckmäßigen und angemessenen „Mix“ aus Grundlagenforschung und angewandter Forschung aus. Für die Entwicklung neuer technologischer Anwendungen sollte das IOM die erfolgreiche Zusammenarbeit mit industriellen und wissenschaftlichen Partnern weiter intensivieren. Die bei der großflächigen PECVD-Abscheidung von Funktionsschichten erreichten Ergebnisse sind beachtlich, müssen jedoch durch bislang fehlende Methodenentwicklungen zur Charakterisierung der abgeschiedenen Schichten gestärkt werden.

Im Forschungsbereich Ionenstrahltechnik stellen insbesondere die Arbeiten zur ultrapräzisen Oberflächenformgebung und Glättung eine Stärke des IOM dar. Das Forschungsgebiet sollte ausgebaut und um mechanische Fertigungsverfahren der Ultrapräzisionsbearbeitung ergänzt werden. Die Entwicklung von mikrowellenbasierten Ionenquellen als Werkzeuge für die Schichtabscheidung und Schichtmodifizierung hat am IOM einen hohen und beachtenswerten Stand erreicht, nicht zuletzt bedingt durch den Transfer dieses Instrumentariums in die industrielle Nutzung. Zur Stärkung der überwiegend empirischen Arbeiten müssen geeignete Simulationsverfahren mit einbezogen werden. Der vorgesehene Einsatz von IBAD-Methoden im Bereich der EUV-Problematik ist gut durchdacht und durch die bereits vorliegenden Erfahrungen auf dem Gebiet der optischen Anwendungen und der Entwicklung von Ionenquellen überzeugend.

Die Organisation und Struktur des IOM funktionieren gut. Der Wissenschaftliche Beirat hat die wissenschaftliche Neuausrichtung des IOM aktiv gestaltet und unterstützt. Er sollte in seine Arbeit eine regelmäßige interne Evaluierung einzelner Arbeitsbereiche mit aufnehmen und um einen Vertreter eines industriellen Kooperationspartners ergänzt werden. Gemeinsam mit dem zwischenzeitlich neu berufenen Direktor sollte er bei der Weiterentwicklung und Neuausrichtung auf eine Weiterführung beider bestehender Forschungsbereiche, eine sowohl grundlagen- als auch anwendungsorien-

tierte Ausrichtung sowie eine weiterhin intensive Zusammenarbeit mit Universitäten und der Industrie Sorge tragen.

Die Ausstattung des IOM ist seinen Aufgaben angemessen. Von Wirtschaft und Bund werden erhebliche Drittmittel eingeworben. Das Institut sollte sich verstärkt an EU-Programmen beteiligen.

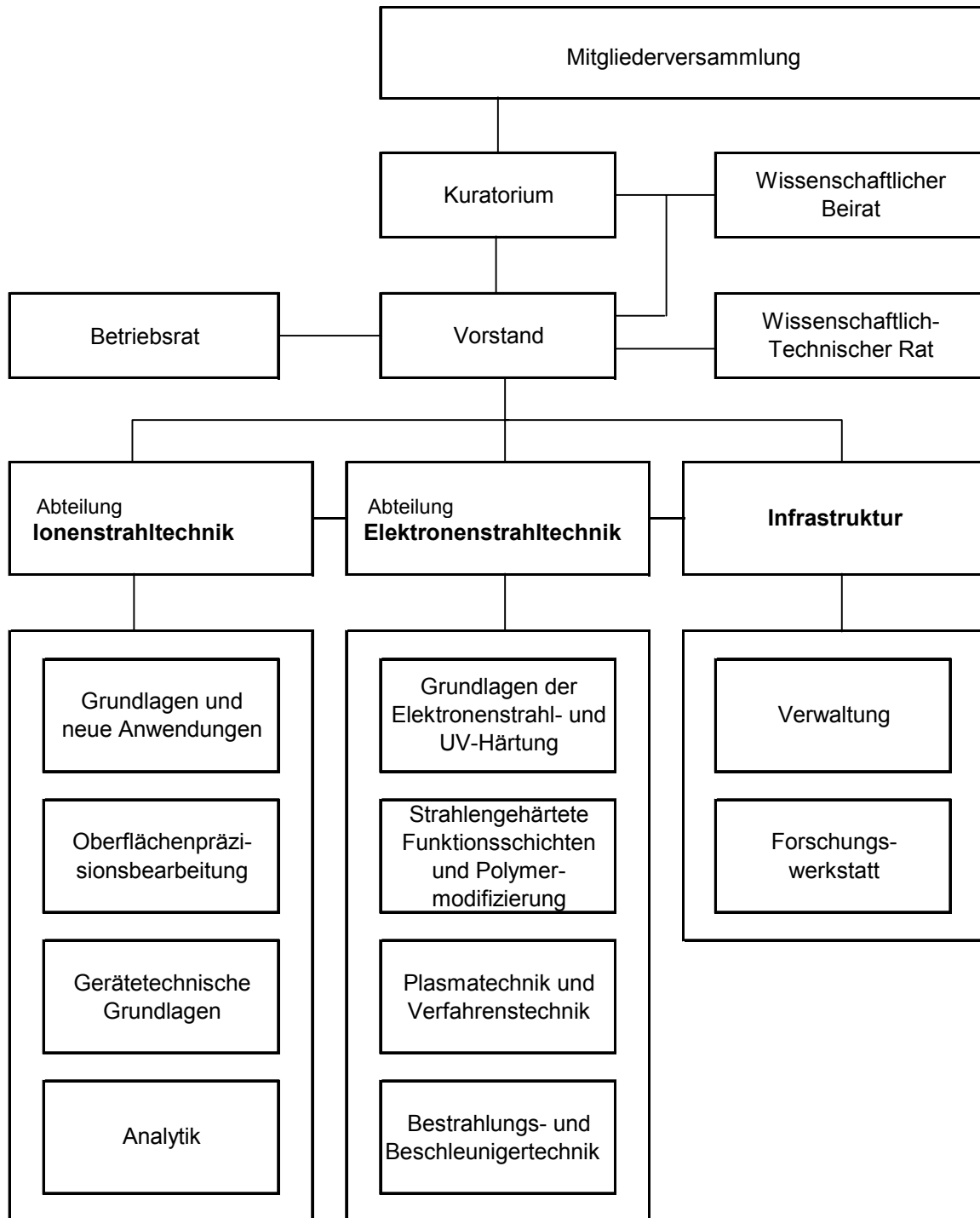
Die Zahl der befristet besetzten institutionellen Stellen für Wissenschaftler muss auf einen Anteil von 30 bis 50 % erhöht werden. Drittmittelfinanzierte Stellen sollten nicht unbefristet besetzt werden. Es sollte über die Einrichtung eines Stellenpools nachgedacht werden.

Die Forschungsschwerpunkte weisen gute Publikationsleistungen auf. Die internationale Sichtbarkeit sollte durch die Ausrichtung und die Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen verbessert werden.

Das IOM hat gute Kooperationsbeziehungen in Forschung und Lehre zur Universität Leipzig aufgebaut. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses hat sich in den letzten Jahren gut entwickelt, die Zahl der im Institut betreuten Doktoranden sollte möglichst gesteigert werden.

## Anhang 1

Organisationsstruktur des Instituts  
für Oberflächenmodifizierung e.V.





## Anhang 2

Stellenplan des Instituts für Oberflächenmodifizierung e.V.  
(ohne Drittmittel)  
BAT-O

Stand: 1. April 1999

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs- / Vergütungsgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)
Stellen für wissenschaftliches Personal	S (B3)	1
	I	1
	Ia	3
	Ib	6
	Ila	7
Zwischensumme		18
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	III	2
	IVa	3
	IVb	3
	Vb	5
	Vc	3
	VIb	4
	VII	4
	VIII	2
Arbeiter	4	
Zwischensumme		30
<b>I n s g e s a m t</b>		<b>48</b>

Quelle: IOM

### Anhang 3

Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal  
im Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.  
auf die einzelnen Abteilungen (Ist)

Stand: 1. April 1999

Abteilung/Arbeitsbereich	institutionelle Stellen			drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse			Doktorandenstellen (inkl. Annex, Drittmittel etc.)			Stellen für wissenschaftliches Personal		
	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet besetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet besetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet besetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet besetzt
Ionenstrahltechnik	9,0	-	-	9,5	7,5	-	4,5	3,5	1,0	23,0	11,0	1,0
Elektronenstrahltechnik	9,0	-	-	11,5	10,5	-	1,0	1,0	-	21,5	11,5	-
<b>I n s g e s a m t</b>	<b>18,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>21,0</b>	<b>18,0</b>	<b>-</b>	<b>5,5</b>	<b>4,5</b>	<b>1,0</b>	<b>44,5</b>	<b>22,5</b>	<b>1,0</b>

Quelle: IOM

## Anhang 4

Vom Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.  
in den Jahren 1996 bis 1998 eingeworbene  
Drittmittel und Drittmittelgeber

Abteilung	Drittmittelgeber	Drittmittel in TDM (gerundet)			Summe
		1996	1997	1998	
Ionenstrahltechnik	DFG	-	84,9	63,3	148,2
	Bund	1.122,4	1.184,5	570,5	2.877,4
	Land/Länder	374,8	872,8	1.133,5	2.381,1
	EU	106,1	-	-	106,1
	Wirtschaft	193,7	433,8	350,6	978,1
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	4,5	12,0	7,7	24,2
Summe		1.801,5	2.588,0	2.125,6	6.515,1
Elektronenstrahltechnik	DFG	280,2	170,7	113,7	564,6
	Bund	2.182,9	418,2	481,4	3.082,5
	Land/Länder	135,6	319,1	266,9	721,6
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	1.065,1	1.385,8	1.227,8	3.678,7
	Stiftungen	62,4	70,6	-	133,0
	Sonstige	23,5	73,8	115,0	212,3
Summe		3.749,7	2.438,2	2.204,8	8.392,7
Summen Drittmittelgeber	DFG	280,2	255,6	177,0	712,8
	Bund	3.305,3	1.602,7	1.051,9	5.959,9
	Land/Länder	510,4	1.191,9	1.400,4	3.102,7
	EU	106,1	-	-	106,1
	Wirtschaft	1.258,8	1.819,6	1.578,4	4.656,8
	Stiftungen	62,4	70,6	-	133,0
	Sonstige	28,0	85,8	122,7	236,5
<b>I n s g e s a m t</b>		<b>5.551,2</b>	<b>5.026,2</b>	<b>4.330,4</b>	<b>14.907,8</b>

Quelle: IOM

## **Anhang 5**

### Verzeichnis der vom Institut für Oberflächenmodifizierung vorgelegten Unterlagen

- Antworten des IOM auf den Fragebogen des Wissenschaftsrates
- Tätigkeitsbericht 1996/97
- Arbeitsplan 1999 und Zwischenergebnisse 1998
- Mittelfristige Planung (Forschungsschwerpunkte) 1996-1999 und 1999-2002
- Organigramm
- Satzung
- Geschäftsordnung
- Liste der Mitglieder des Kuratoriums und des Wissenschaftlichen Beirats
- Stellenplan und Stellenverteilung
- Liste der Mitarbeiter im wissenschaftlichen Bereich nach Dienstbezeichnungen und nach Zugehörigkeit zu Abteilungen
- Übersicht über Verweildauer und Altersstruktur des wissenschaftlichen Personals
- Gelände- und Gebäudenutzungsplan
- Wirtschaftsplan 1999
- Übersicht der eingeworbenen Drittmittel und Liste der einzelnen Drittmittelprojekte 1996-1998
- Liste der Kooperationspartner und Kooperationsverträge mit Universitäten und Hochschulen
- Publikationslisten einschl. quantitativer Übersicht
- Liste abgeschlossener Promotions- und Diplomarbeiten
- Liste der Lehrveranstaltungen von Mitarbeitern des IOM
- Gastwissenschaftler am IOM 1996-1999
- Wissenschaftliche Veranstaltungen, die vom IOM organisiert wurden
- Liste der Aufenthalte von IOM-Wissenschaftlern an Institutionen im Ausland
- Stellungnahmen zur mittelfristigen Planung (1996 und 1999) und Protokolle des Wissenschaftlichen Beirates 1996-1998
- Gesellschaftsvertrag und Rahmenvereinbarung der IOT - Innovative Oberflächentechnologien GmbH mit dem IOM

