



Stellungnahme zum
Max-Born-Institut für
Nichtlineare Optik und
Kurzzeitspektroskopie
(MBI), Berlin

**Wissenschaftspolitische Stellungnahme
zum Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik
und Kurzeitspektroskopie (MBI), Berlin**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	4
A. Kenngrößen des Instituts	6
B. Auftrag	7
C. Forschungs- und Serviceleistungen	7
D. Organisation, Struktur und Ausstattung	8
E. Stellungnahme und Förderempfehlung	8
F. Ergänzende Empfehlungen	9
Anlage: Bewertungsbericht zum Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzeitspektroskopie	11

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 Max-Born-Institut zu den Forschungseinrichtungen in der Blauen Liste. Der Wissenschaftsrat hat in der Vergangenheit zu dem Vorgängerinstitut, dem Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie (ZOS) der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR Stellung genommen¹⁾ und empfohlen, Teile des Instituts im Rahmen der Blauen Liste weiterzufördern.

In seiner Sitzung im Januar 1997 hat der Wissenschaftsrat beschlossen, das Bewertungsverfahren zum Max-Born-Institut in der zweiten Jahreshälfte 1997 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 8. und 9. Oktober 1997 das Max-Born-Institut besucht und anschließend den vorliegenden Bewertungsbericht vorbereitet.

Der Ausschuss Blaue Liste hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 28./29. April 1998 die wissenschaftspolitische Stellungnahme erarbeitet.

¹⁾ Wissenschaftsrat: Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR auf dem Gebiet der Physik, Köln 1992, S. 25-38.

Der Wissenschaftsrat hat die Stellungnahme am 10. Juli 1998 verabschiedet.

A. Kenngrößen des Instituts

Das Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie ist mit sieben weiteren Instituten im Forschungsverbund Berlin e.V. (FVB) als einer gemeinsamen Trägerorganisation zusammengeschlossen. Administrative Aufgaben werden im FVB arbeitsteilig von gemeinsamer Verwaltung und Institutsverwaltungen erbracht. Das Institut wird vom Bund (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie) und den Ländern finanziert.

Im Wirtschaftsplan (institutionelle Förderung) des MBI waren im Jahre 1997 Mittel in Höhe von 32,9 Mio. DM veranschlagt, darunter 11,8 Mio. DM für Personalausgaben. Das MBI verfügte im gleichen Jahr über 131 grundfinanzierte Stellen, darunter 47 für Wissenschaftler; hiervon waren 14 Stellen befristet besetzt, drei waren nicht besetzt.

Die Summe der eingeworbenen Drittmittel belief sich im Jahre 1996 auf insgesamt 4 Mio. DM; rund 50 % dieser Mittel stammten vom Bund. Von der DFG wurden etwas mehr als 0,9 Mio. DM eingeworben. Aus Drittmitteln wurden 13 Beschäftigungsverhältnisse für Wissenschaftler finanziert, die alle befristet besetzt waren.

Von 1994 bis 1996 entstanden insgesamt 24 Diplomarbeiten und zwölf Dissertationen am MBI. Habilitationen waren in diesem Zeitraum nicht zu verzeichnen.

Das MBI wird durch ein Direktorium geleitet, das aus den drei Direktoren der wissenschaftlichen Bereiche besteht und die jeweils mit einer der drei Berliner Universitäten gemeinsam berufen wurden. Das Institut verfügt über einen Wissenschaftlichen Beirat.

B. Auftrag

Satzungsgemäß betreibt das MBI Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Nichtlinearen Optik und Kurzzeitdynamik sowie bei der Wechselwirkung von Materie mit Laserlicht vom Infrarot bis in den Röntgenspektralbereich und verfolgt daraus resultierende Anwendungsaspekte. Komplementäre Untersuchungen wie der kombinierte Einsatz von Lasern mit Synchrotronstrahlung sollen das wissenschaftliche Programm ergänzen.

C. Forschungs- und Serviceleistungen

Das Max-Born-Institut nimmt eine wichtige Stellung für die Entwicklung von Laserquellen für ultrakurze und hochintensive Lichtpulse sowie deren Anwendung in der Forschung ein. Es hat eigene Hochleistungslasersysteme entwickelt, die Anschluss an die internationale Leistungsspitze haben. Mit diesen Hochleistungslasern sowie auf vorhandener Technik basierenden Kurzpulslasern steht der Wissenschaft und industriellen Nutzern in Deutschland eine wichtige experimentelle Ausstattung zur Verfügung, die in den Applikationslaboren externen Nutzern zugänglich ist. Das MBI ist eine in der wissenschaftlichen Gemeinschaft anerkannte Einrichtung geworden.

Das Institut hat in der kurzen Zeit seit seiner Gründung in vielen Bereichen bereits den Anschluss an die internationale Spitzenforschung gewonnen. Dies ist im Arbeitsbereich A und vor allem im Bereich C der Fall. Die Forschungsleistungen im Arbeitsbereich B bleiben dagegen noch hinter den Erwartungen zurück. Auf Teilgebieten wird dort hervorragende Arbeit geleistet.

Die Publikationsaktivitäten sind im Institutsdurchschnitt in den letzten Jahren kontinuierlich angewachsen; Veröffentlichungen des Instituts erscheinen in führenden Fachzeitschriften. Die Zahl der Publikationen in referierten Fachzeitschriften lässt insgesamt aber noch zu wünschen übrig - auch unter Berücksichtigung der bis zum Erreichen der vollen Arbeitsfähigkeit notwendigen Übergangszeit -. Innerhalb der einzelnen Arbeitsbe-

reiche bestehen zum Teil noch große Unterschiede. Auf internationalen Konferenzen ist das MBI mit eingeladenen Vorträgen gut vertreten.

Die Zusammenarbeit des MBI mit den Berliner Universitäten ist gut, sollte aber zum Nutzen beider Seiten weiter ausgebaut werden. Dies gilt sowohl für die Beteiligung von Wissenschaftlern des Instituts an der Lehre als auch für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

D. Organisation, Struktur und Ausstattung

Das MBI hat die Um- und Neustrukturierung des Instituts nach der deutschen Einigung erfolgreich abgeschlossen und seine Stärken gefestigt. Das Institut arbeitet überwiegend produktiv und effizient; es gibt zunehmend abteilungsübergreifende Forschungsprojekte.

Der Bereich B hat bisher im Institut nicht die ihm zukommende Bedeutung erreicht. Es fehlt insbesondere an einem anspruchsvollen wissenschaftlichen Programm. Der Bereich bedarf künftig einer konsequenten und visionären Führung.

Das Institut wird von einem kompetenten und international hochrangig besetzten Wissenschaftlichen Beirat begleitet.

Die Ausstattung mit Personal und Sachmitteln ist angemessen; die experimentellen Einrichtungen entsprechen größtenteils internationalen Standards.

Die Einwerbung von Drittmitteln ist insgesamt zufriedenstellend; die Kooperationen mit der Industrie sollten aber weiter verstärkt werden.

E. Stellungnahme und Förderempfehlung

Die wissenschaftliche Arbeit des MBI ist überwiegend positiv zu beurteilen; das Institut ist eine in der wissenschaftlichen Gemeinschaft anerkannte Einrichtung geworden. Sei-

ne Arbeit ist von überregionaler Bedeutung und von gesamtstaatlichem wissenschafts-politischem Interesse. Eine Eingliederung in eine Universität wird nicht empfohlen.

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

F. Ergänzende Empfehlungen

Damit das Institut in Zukunft in allen Bereichen Anschluss an die internationale Spitzenforschung gewinnt, sind strukturelle Änderungen notwendig.

Der Bereich B sollte in Zukunft im Institut eine tragende Rolle spielen. Er bedarf einer konsequenten Führung und eines anspruchsvollen zukunftsweisenden Programms. Dem muss bei der internen Ressourcenverteilung künftig Rechnung getragen werden.

Notwendig ist weiter, dass eine hochwertige theoretische Begleitung der Forschungsarbeit im MBI kontinuierlich gewährleistet ist; dies sollte auch durch Kooperationen mit geeigneten Gruppen an Berliner Universitäten geschehen.

Die Applikationslabore sollten auch dazu genutzt werden, die Kontakte zu industriellen Anwendern zu verstärken und so die wissenschaftliche Arbeit stärker an Anwendungsmöglichkeiten auszurichten.

Die Publikationsleistung des Instituts muss weiter verbessert werden.

Die Beteiligung des Instituts an der universitären Lehre und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sollte weiter intensiviert werden.

ANLAGE

**Bewertungsbericht
zum Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik
und Kurzzeitspektroskopie (MBI), Berlin**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	12
A. Darstellung	13
A.I. Entwicklung, Ziele und Aufgaben	13
A.II. Arbeitsschwerpunkte	14
II.1. Neue Quellen für ultrakurze und ultraintensive Lichtimpulse	14
A.III. Organisation und Ausstattung	18
A.IV. Veröffentlichungen, Patente und Tagungen	25
A.V. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	26
A.VI. Umsetzung früherer Empfehlungen des Wissenschaftsrates	29
A.VII. Künftige Entwicklung	30
B. Bewertung	32
B.I. Zur Stellung des MBI im nationalen und internationalen Rahmen	32
B.II. Zu den Arbeitsschwerpunkten	33
B.III. Zur Organisation, Struktur und Ausstattung	39
B.IV. Zu den Veröffentlichungen	40
B.V. Zu den Kooperationen und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	40
B.VI. Zusammenfassende Bewertung	41
Anhang 1-5	43

Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Max-Born-Institut 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 durch die Bewertungsgruppe wieder.

A. Darstellung

A.I. Entwicklung, Ziele und Aufgaben

Das Max-Born-Institut wurde am 1. Januar 1992 auf Empfehlung des Wissenschaftsrates²⁾ als Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie aus Teilen des Zentralinstituts für Optik und Spektroskopie (ZOS) der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR in Berlin-Adlershof gegründet und in die Blaue Liste aufgenommen. Ein Gründungskomitee legte unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates die Rahmenbedingungen fest

Ziel des Instituts ist die langfristige Sicherung und Weiterentwicklung der Kompetenz auf den Gebieten Kurzimpuls- und Höchstleistungslaser, insbesondere die Forschung an neuen Quellen für ultrakurze und ultraintensive Lichtimpulse. Dieser „Femtosekudentechnologie (FST)“ wird weltweit ein erhebliches Innovationspotential etwa im Bereich der Informationstechnologie, der Messtechnik und der Prozesstechnik beigemessen. Das MBI verfolgt dabei das Ziel, sowohl thematisch als auch methodisch Spitzenforschung auf dem Gebiet ultrakurzer und ultraintensiver Laserimpulse zu verfolgen.

Die Hauptarbeitsrichtung des MBI besteht satzungsgemäß in der Grundlagenforschung auf den Gebieten Nichtlineare Optik und Kurzzeitdynamik sowie bei der Wechselwirkung von Materie mit Laserlicht vom Infraroten bis in den Röntgenspektralbereich sowie der Verfolgung ausgewählter Anwendungsaspekte. Komplementäre Untersuchungen, wie der kombinierte Einsatz von Lasern mit Synchrotronstrahlung ergänzen das Programm.

Das Institut verfolgt dabei drei Schwerpunkte (vgl. A.II.):

- Erforschung und Entwicklung neuer Quellen für ultrakurze und ultraintensive Lichtimpulse;

²⁾ Wissenschaftsrat: Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR auf dem Gebiet der Physik, Köln 1992, S. 25-38.

- Interdisziplinäre Anwendungen in der Grundlagenforschung und im Vorfeld künftiger Schlüsseltechnologien;
- Bereitstellung von Lasersystemen, Messtechnik und Know-how für externe Nutzer.

A.II. Arbeitsschwerpunkte

II.1. Neue Quellen für ultrakurze und ultraintensive Lichtimpulse

Die Forschung an Lasersystemen und nichtlinear-optischen Verfahren der Frequenzkonversion nimmt am MBI eine zentrale Stellung ein. Kommerziell verfügbare Kurzpuls-laser reichen häufig zur Durchführung des MBI-Forschungsprogramms und zur Erschließung neuer Anwendungsfelder nicht aus. Die Forschungsarbeiten sind daher auch darauf ausgerichtet, neue Quellen und Messverfahren zu erschließen. Neue Lichtquellen werden zügig in Anwendungsexperimente integriert und im praktischen Einsatz optimiert. Umgekehrt führen die spezifischen Anforderungen der Anwender zu neuen Konzepten für Lichtquellen.

Die am MBI verfolgten Anwendungen der Kurzpulsquellen erstrecken sich auf die Kurzzeitspektroskopie in der kondensierten und in der Gasphase, auf das Studium von Systemen in starken Laserfeldern und die Dynamik laserinduzierter Plasmen sowie auf die Herstellung, Strukturierung und Charakterisierung neuer Materialien. Das daraus resultierende Anforderungsprofil erfordert spezifische Anstrengungen zur Verbesserung der Quellenparameter im Hinblick auf mehrere, sich ergänzende Zielrichtungen:

Erzeugung, Verstärkung und Frequenzkonversion extrem kurzer Lichtimpulse

Die Erzeugung, Verstärkung und Frequenzkonversion kürzester Impulse (unter 20 Femtosekunden) ist Thema dieser Arbeiten. Die spezifischen physikalischen Anwendungen am MBI erfordern neben einer möglichst kurzen Impulsdauer auch die Erschließung eines breiten Spektralbereichs bei möglichst hoher Wiederholfrequenz. Experimente im Pump-Probe- oder Pump-Control-Verfahren benötigen üblicherweise zwei oder mehr Impulse unterschiedlicher Wellenlänge. Um eine angemessene Konversionseffizienz in den hierfür geeigneten nichtlinearen optischen Verfahren zu erreichen, müssen diese Prozesse mit entsprechend hohen Intensitäten getrieben werden. Deswegen spielt in diesem Projekt die Verstärkung von Impulsen, die deutlich kürzer sind als 50 Femtosekunden, eine wichtige Rolle und steht in enger inhaltlicher Verbindung mit den Arbeiten zur Realisierung höchster Spitzenintensitäten.

Femtosekundenlichtquellen für einen breiten Spektralbereich

Komplementär zur Erzeugung extrem kurzer Lichtimpulse ist die Erweiterung des verfügbaren Spektralbereichs ein zentrales Anliegen des MBI. Spektral durchstimmbare Lichtquellen werden in der Ultrakurzzeitspektroskopie und der Prozesstechnologie benötigt, um die zeitlichen Abläufe verschiedener photoinduzierter Prozesse und chemischer Reaktionen untersuchen und steuern zu können. Das MBI verfolgt das Ziel, innerhalb der nächsten drei Jahre lückenlos ultrakurze Lichtimpulse für einen extrem breiten Spektralbereich von ca. 90 Nanometer im Ultravioletten bis ungefähr 15 Mikrometer im mittleren Infrarot zu erzeugen und anzuwenden. Dabei werden Impulsdauern zwischen 10 und einigen 100 Femtosekunden und Einzelimpulsenergien bis zu 100 Mikroujoule angestrebt. Darüber hinaus soll durch die Erzeugung höherer Harmonischer auch der XUV-Bereich erschlossen werden.

Lasersysteme für höchste Intensitäten

Femtosekundenlaser haben bedingt durch ihre kurze Impulsdauer, hohe Intensitäten. Vergleichsweise kompakte Kurzpulslaser können durch geeignete Verstärkungstechniken („chirped pulse amplification“) sogar die höchsten Intensitäten überhaupt erzielen, zurzeit in der Größenordnung von über 10^{19} W/cm². Das MBI verfügt als eines von wenigen Instituten über zwei Höchstfeldlaser mit komplementären Parametern (hohe Pulsenergie und hoher Pulscontrast im Einzelschussbetrieb bzw. kürzeste Pulsdauern bei 10 Hz Repetitionsrate), die sowohl Grundlagenforschung bei höchsten Intensitäten ermöglichen als auch Anwendungen in benachbarten Forschungsgebieten erschließen und entwickelt diese kontinuierlich weiter.

Kompakte, nutzerfreundliche Lasersysteme

Für eine breite Anwendung der Femtosekundentechnologie, etwa in der Kommunikationstechnik, der Materialbearbeitung oder im biologisch-medizinischen Bereich, werden kompakte, nutzerfreundliche und nicht zuletzt preisgünstige Lichtquellen benötigt. Das MBI verfolgt auf diesem Gebiet zwei sich ergänzende Ansätze zur Entwicklung diodengepumpter Quellen. Es werden diodengepumpte Festkörperlaser auf der Basis von Yb- und Cr⁴⁺-dotierten Materialien untersucht. Das Studium effizienter Pumpgeometrien, Modenkopplungsverfahren und kompakter Anordnungen zur Dispersionskompensation stehen hierbei im Vordergrund. Weitere Arbeiten verfolgen modengekoppelte Faserlaser für Wellenlängen um 1 Mikrometer und um 1,55 Mikrometer. Gemeinsam mit Industriepartnern werden ferner optische und thermische Eigenschaften von Hochleistungslaserdioden, insbesondere die quantitative Charakterisierung von Alterungsprozessen und die Entwicklung einschlägiger Messverfahren für den Produktionsprozess, untersucht.

2. Interdisziplinäre Anwendungen in der Grundlagenforschung und im Vorfeld künftiger Schlüsseltechnologien

Die im Schwerpunkt I verfolgte Forschung an Ultrakurzpuls- und an Höchstfeldlasersystemen steht in enger Wechselwirkung mit den Arbeiten in diesem Schwerpunkt, der sich auf die wissenschaftlichen und möglichen technologischen Anwendungen dieser Lasersysteme bezieht. Hier konzentrieren sich die durchgeführten Experimente nach Möglichkeit auf solche Fragestellungen, für welche die erforschten Quellen besonders geeignet sind. Gleichzeitig wirken die Anforderungen und die in den Anwendungen gesammelten Erfahrungen intensiv auf den Schwerpunkt I zurück. Es werden folgende Themenfelder bearbeitet:

Korrelierte Systeme in starken Laserfeldern

Ziel der Forschungsarbeiten ist die detaillierte Untersuchung des Verhaltens von realen Wenigteilchensystemen (Atome, Moleküle und Cluster) in hochintensiven Lichtfeldern. Die Lichtintensitäten sollen einen Bereich umfassen, in dem das Wechselspiel mit inneren Korrelationskräften nicht mehr störungstheoretisch behandelt werden kann. Im Bereich nichtrelativistischer Intensitäten (unter 10^{18} W/cm²) soll mit Hilfe laserpräparierter Targets von den Skalierungseigenschaften der Licht- Teilchen-Wechselwirkung Gebrauch gemacht werden, um einen möglichst großen Parameterraum zu überstreichen. Im Bereich relativistischer Intensitäten sollen stark gebundene korrelierte Wenigteilchensysteme und der Einfluss des magnetischen Feldes der Lichtwelle auf den Elementarprozess der Ein- und Mehrfachionisation untersucht werden.

Relativistische Plasmaphysik und Röntgenerzeugung

Der Einsatz von hochintensiven Kurzpulslasern für Wechselwirkungsuntersuchungen mit Plasmen aus Gasen, Clustern und Festkörpern ist ein rasch expandierendes Gebiet der modernen Physik mit erheblichem, langfristigem Anwendungspotential. Bei diesem Themenfeld soll von den Möglichkeiten der beiden MBI-Höchstfeldlaser mit ultrakurzen Impulsen und höchsten Intensitäten einerseits sowie erheblichen Impulsenergien andererseits Gebrauch gemacht werden, um die grundlegenden kollektiven Phänomene in Plasmen beim Vorstoß zu relativistischen Intensitäten zu untersuchen und mögliche Anwendungen weiterzuentwickeln. Ein Schwerpunkt liegt auf der Erzeugung und Charakterisierung kohärenter und inkohärenter Röntgenstrahlung.

Physik und Anwendung nichtlinearer optischer Prozesse

Bei diesem Themenfeld geht es um die Physik von nichtlinearen optischen Prozessen und ihre Ausnutzung zur gezielten Modifikation von Festkörpermaterialien. Dabei steht die anwendungsorientierte Grundlagenforschung im Vordergrund. Die Prozesse, die hier untersucht werden, erstrecken sich von sehr grundlegenden Fragestellungen zur

Dynamik von Ladungsträgern, zur Defekterzeugung in Dielektrika und zum ultraschnellen Strukturwandel in großen, in Matrizen eingelagerten Molekülen bis hin zur Anwendung dieser Effekte bei der Erprobung neuer Möglichkeiten für dreidimensionale optische Speicher, schnelle optische Schalter und Frequenzkonverter. Die geplanten Arbeiten erfordern eine sehr enge Verknüpfung der Laserentwicklung mit einem breiten Spektrum analytischer Methoden, eine starke theoretische Unterstützung und einen Blick für mögliche künftige technologische Anwendungen und Entwicklungen.

Physik neuer Materialien

Bei diesem Themenfeld geht es um die Untersuchung von Nanomaterialien, d.h. physikalischen Systemen auf einer Längenskala zwischen 1 und 100 Nanometer. Die Arbeiten erstrecken sich zum einen auf molekulare Nanosysteme wie Fullerene, an Oberflächen absorbierte Moleküle und geordnete molekulare Filme. Zum anderen werden Halbleiternanostrukturen untersucht, insbesondere zweidimensionale Quantentröge und Übergitter sowie quasieindimensionale Quantendrähte. In den experimentellen Untersuchungen werden nichtlinear-optische Methoden und Verfahren der Ultrakurzzeit-spektroskopie durch stationäre optische Charakterisierungsverfahren ergänzt. Die Kombination zeitlich und räumlich hochauflösender Techniken eröffnet die Möglichkeit, einzelne Nanostrukturen zu studieren und damit einen sehr spezifischen Einblick in die mikroskopische Physik derartiger Systeme zu erhalten.

Femtochemie

Ziel dieses Themenfeldes ist die grundsätzliche Untersuchung der Dynamik von photoinduzierten Elementarprozessen und Reaktionen in Molekülen, Clustern, Flüssigkeiten und biologischen Modellsystemen. Dabei sollen neben den Pump-Probe-Methoden der Ultrakurzzeitspektroskopie auch Verfahren zur gezielten Beeinflussung von Prozessabläufen durch ultrakurze Laserimpulse und durch Impulsfolgen beispielhaft erprobt werden. Diese Experimente erfordern in der Regel auch eine anspruchsvolle Charakterisierung der untersuchten Systeme, für welche systematisch eine Palette wirksamer spektroskopischer Verfahren eingesetzt wird.

3. Applikationslabore

Im Rahmen der Applikationslabore, von denen zwei im April 1997 eröffnet wurden, unterstützt das MBI wissenschaftliche Kooperationen mit externen Partnern, denen es Ultrakurzzeitquellen und -messtechnik sowie Höchstfeldlasersysteme zur Verfügung stellt. Die Komplexität dieser Anlagen und Meßmethoden erlaubt keinen Routinemessbetrieb; ein gemeinsames wissenschaftliches Interesse sowie komplementäre Erfahrungen von externen Nutzern und beteiligten MBI-Mitarbeitern sind die Basis für eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Das MBI bildet gemeinsam mit vier anderen großen europäischen Forschungslabors ein „Cluster of European Large Scale Laser Facilities“, welches von der EU im Rahmen des TMR Programms „Access to Large Scale Facilities“ durch die Finanzierung von Gastaufenthalten für externe Nutzergruppen aus Europa gefördert wird.

Femtosekunden-Applikationslabor

Die im Femtosekunden-Applikationslabor verfügbaren Systeme gestatten es, komplexe Fragestellungen der Ultrakurzzeitdynamik in Atomen, Molekülen, Clustern, an Oberflächen, in Flüssigkeiten und in Festkörpern mit einer breiten Palette von Lasersystemen und Messtechnik flexibel zu untersuchen. Die Anlagen werden sowohl für institutsinterne Arbeiten wie auch für Kooperationsprojekte genutzt, insbesondere im Rahmen des TMR-Programms „Access to Large Scale Facilities“.

Höchstfeldlaser-Applikationslabor

Das Höchstfeldlaser-Applikationslabor des MBI verfügt zurzeit über zwei Lasersysteme. In ihnen werden sowohl die internen Forschungsprojekte zur Höchstfeldlaserphysik als auch die Kooperationsprojekte mit externen Partnern, insbesondere auch diejenigen im Rahmen des TMR-Programms „Access to Large Scale Facilities“ durchgeführt.

Labor für kombinierte Experimente mit Lasern und Synchrotronstrahlung

Einer Empfehlung des Wissenschaftsrates folgend entwickelt das MBI in Kooperation mit der BESSY-GmbH ein Nutzer-facility für kombinierte Experimente mit Undulator und Synchrotronstrahlung bei BESSY II. Sie wird, insbesondere an Adsorbatsystemen, Zweiphotonenexperimente (auch im Pump-Probe Verfahren) mit sichtbarem (bzw. UV-) Laserlicht und XUV-Undulator-Strahlung im Energiebereich zwischen 10 und 350 eV ermöglichen. Diese MBI-BESSY II Beamline soll mit Betriebsaufnahme von BESSY II spätestens Anfang 1999 einsatzbereit sein.

A.III. Organisation und Ausstattung

Organisation

a) Forschungsverbund Berlin e.V. (FVB)

Das MBI ist eine selbständige, d. h. wissenschaftlich, in Bestimmung, Planung und Durchführung ihrer Forschungsthemen unabhängige Forschungseinrichtung mit eigenständigem Haushalt und Stellenplan.

Rechtlich ist das MBI mit sieben weiteren naturwissenschaftlichen Einrichtungen im Forschungsverbund Berlin e.V. zusammengeschlossen, der als Trägerorganisation die Aufgabe hat, gemeinsame Interessen der wissenschaftlich autonomen Forschungsinstitute wahrzunehmen. Administrative Aufgaben werden im Forschungsverbund Berlin im Interesse einer effizienten einheitlichen Verwaltungsleistung arbeitsteilig von gemeinsamer Verwaltung und Institutsverwaltungen erbracht. Hierfür stellt das MBI der gemeinsamen Verwaltung acht nichtwissenschaftliche Personalstellen zur Verfügung. Zentrale administrative Leistungen und Servicefunktionen sind der gemeinsamen Verwaltung zugeordnet, während institutsspezifische Verwaltungsvorgänge und Funktionen an der Schnittstelle zum wissenschaftlichen Arbeitsprozess direkt im Institut wahrgenommen werden.

Der Forschungsverbund Berlin e.V. (FVB) wurde im November 1991 gegründet; Organe auf der Ebene dieser Trägerorganisation sind die Mitgliederversammlung, deren Beschlüsse vom Präsidium vorbereitet werden, und der Vorstand. Die Mitgliederversammlung des FVB bestimmt die Richtlinien der Arbeit des Vereins unter Wahrung der wissenschaftlichen Autonomie der einzelnen Institute. Sie stellt den jährlichen Finanzplan des FVB fest, der sich aus den jeweils eigenständigen Wirtschaftsplänen der Institute ergibt. Der Mitgliederversammlung gehören neben den wissenschaftlichen Leitern der Institute für das Land Berlin Vertreter der Senatsverwaltung für Wissenschaft, Forschung und Kultur und für den Bund Vertreter des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie an. Beschlüsse von grundsätzlicher oder forschungspolitischer Bedeutung sowie Beschlüsse mit finanziellen Auswirkungen können nicht gegen die Stimmen von Land und Bund gefasst werden. Vertreter von Land und Bund bilden gemeinsam mit dem Vorstandssprecher und Geschäftsführer das Präsidium. Der Vorstand besteht aus den Leitern der Institute und dem Geschäftsführer. Die Institutsleiter wählen aus ihrer Mitte den Vorstandssprecher und seinen Stellvertreter. Diese sind gemeinsam mit dem Geschäftsführer Vorstand im Sinne des BGB und führen die laufenden Geschäfte des Vereins, auch hier wiederum unter Wahrung der wissenschaftlichen Autonomie des jeweiligen Instituts.

Die Fachaufsicht in administrativen Angelegenheiten übt der gemeinsame Geschäftsführer des Forschungsverbundes aus, der Beauftragter der einzelnen Institutshaushalte

im Sinne der haushaltsrechtlichen Bestimmungen ist. Die Zuständigkeiten und organisatorischen Abläufe zwischen den Ebenen des Instituts und der Trägerorganisation, dem Direktor und dem Geschäftsführer sowie innerhalb der Administration sind durch die Geschäftsordnung des FVB geregelt.

b) Direktorium

Das Direktorium des MBI ist das kollegiale Leitungsorgan des Instituts, welches aus den drei Direktoren der wissenschaftlichen Bereiche besteht.

Das Direktorium erstellt das Forschungsprogramm des Instituts. Ihm obliegt die institutsinterne Ergebnisbewertung sowie die Gesamtdarstellung von Planung und Stand der wissenschaftlichen Arbeiten des Instituts.

Es berät und beschließt über alle bereichsübergreifenden Organisations-, Haushalts-, Bau-, Raum- und Personalangelegenheiten des Instituts, insbesondere über die Einrichtung und Auflösung von Abteilungen, den Geschäftsverteilungsplan, die Verteilung der finanziellen und räumlichen Ressourcen auf die Bereiche sowie über die Einstellung der Mitarbeiter ab BAT IIa.

c) Geschäftsführender Direktor

Einer der drei Direktoren wird in der Regel für drei Jahre vom Vorstand des FVB mit Zustimmung der Zuwendungsgeber zum Geschäftsführenden Direktor bestellt. Das Direktorium hat hierfür das Vorschlagsrecht.

Dem Geschäftsführenden Direktor obliegen die wissenschaftliche Leitung sowie die personalrechtlichen und sachlichen Entscheidungsbefugnisse. Er repräsentiert das Institut nach außen und führt den Vorsitz im Direktorium. Er ist Mitglied des Vorstandes des FVB und führt die laufenden Geschäfte. In Zusammenarbeit mit dem Geschäftsführer des FVB und mit dem Technisch-Administrativen Leiter entwirft er nach Vorgabe des Direktoriums den Wirtschaftsplan sowie die mehrjährigen Finanzpläne einschließlich der Ausbau- und Investitionsprogramme. Außerdem berichtet der Geschäftsfüh-

rende Direktor dem Wissenschaftlichen Beirat anlässlich seiner Sitzungen über Stand und Planung der wissenschaftlichen Arbeiten des Instituts sowie über die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

d) Technisch-Administrativer Leiter

Der Technisch-Administrative Leiter führt den Bereich Infrastruktur nach den Vorgaben des Direktoriums. Er unterstützt den Geschäftsführenden Direktor bei dessen Aufgaben und ist für den bestmöglichen Einsatz der ihm vom Direktorium zugewiesenen Ressourcen sowie für die Arbeitssicherheit verantwortlich. An den Sitzungen des Direktoriums nimmt er beratend teil.

e) Wissenschaftlicher Beirat

Der Wissenschaftliche Beirat ist in der Institutssatzung verankert. Er besteht gemäß Institutssatzung aus höchstens zehn in der Forschung tätigen, international anerkannten Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland, die den Forschungsrichtungen des Instituts fachlich nahe stehen; die drei kooperierenden Universitäten sind mit jeweils einem Vertreter repräsentiert. Die Mitglieder werden von dem für den FVB zuständigen Senator des Landes Berlin im Einvernehmen mit dem Bund in der Regel für vier Jahre berufen, einmalige Wiederwahl ist möglich. Der Wissenschaftliche Beirat wählt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und dessen Stellvertreter für eine Dauer von zwei Jahren.

Der Wissenschaftliche Beirat berät die Direktoren sowie die Organe des FVB in allen wissenschaftlichen Angelegenheiten. Er gibt eine Stellungnahme zur jährlich vom Geschäftsführenden Direktor vorzulegenden Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbauplanung ab. Für die Berufung der Direktoren unterbreitet er Vorschläge und nimmt Stellung zu Besetzungsvorschlägen für Abteilungsleiter.

In regelmäßigem, derzeit jährlichem Turnus führt der Wissenschaftliche Beirat eine Begutachtung der Arbeit des Instituts im Rahmen eines Kolloquiums durch, verbunden mit einer Institutsbegehung. Der Wissenschaftliche Beirat zieht hierzu bei Bedarf zusätzliche unabhängige Fachgutachter heran. Das Ergebnis des Kolloquiums und der Bege-

hung wird in nichtöffentlicher Sitzung beraten und in einem Bericht zusammengefasst, der dem zuständigen Mitglied des Berliner Senats und der Bundesregierung sowie der Institutsleitung übermittelt wird.

f) Institut

Das Institut ist organisatorisch in die drei wissenschaftlichen Bereiche A (Cluster und Grenzflächen), B (Starke Laserfelder und angeregte Zustände) und C (Nichtlineare Prozesse in kondensierter Materie) untergliedert. Diese Bereiche werden jeweils von einem Direktor geleitet. Innerhalb der einzelnen Bereiche bestehen jeweils drei Abteilungen, die von erfahrenen, in der Regel habilitierten Mitarbeitern geleitet werden. Ferner gibt es einen zentralen Bereich Z (Technisch-Administrative Infrastruktur), der von dem Technisch-Administrativen Leiter geführt wird.

Eine Institutsversammlung dient als Forum für die allgemeine Information der Mitarbeiter durch das Direktorium und für Anregungen der Mitarbeiter an das Direktorium. Ihr gehören alle Mitarbeiter des Instituts an; sie findet mindestens einmal jährlich statt.

Die Institutskonferenz, an der das Direktorium, die Abteilungsleiter, der Technisch-Administrative Leiter, der Betriebsratsvorsitzende und vier von den Mitarbeitern gewählte Vertreter teilnehmen, dient der Information und der Beratung des Direktoriums in bedeutsamen Angelegenheiten, welche das Institut als Ganzes betreffen. Sie findet mindestens vierteljährlich statt.

g) Forschungsprojekte

Die Forschungsarbeit in den in A.II. charakterisierten Schwerpunkten und Themenfeldern ist in Projekten organisiert. Die in der Regel abteilungs-, häufig auch bereichsübergreifenden Projekte nutzen die jeweils spezifische fachliche und methodische Kompetenz der Abteilungen zur Bearbeitung überschaubarer, meist zeitlich begrenzter Forschungsziele. Die Forschungsprojekte werden durch hierfür geeignete, oft auch jüngere Wissenschaftler in Absprache mit den Direktoren selbstständig geleitet.

Ausstattung

Der Wirtschaftsplan des MBI enthält 1997 Mittel in Höhe von 32,9 Mio. DM. Davon entfallen 11,8 Mio. DM auf Personalausgaben (zuzüglich 0,8 Mio. DM HSP II) und 3,5 Mio. DM auf sächliche Verwaltungsausgaben (zuzüglich 1,1 Mio. DM Mietausgleich). 13,2 Mio. DM sind 1997 für Baumaßnahmen vorgesehen, 2,5 Mio. DM für Geräteinvestitionen.

1996 warb das Institut Drittmittel in Höhe von 4 Mio. DM ein, von denen etwa die Hälfte auf Bundesmittel und 23 % auf die Deutsche Forschungsgemeinschaft entfallen. 1996 waren damit 11 % der gesamten Einnahmen Drittmittel; bleiben die Bauinvestitionen, die auch 1996 sehr hoch lagen, unberücksichtigt, so lag der Drittmittelanteil 1996 bei 18 % der Gesamteinnahmen. 2,9 % der 1996 eingeworbenen Drittmittel stammten von Wirtschaftsunternehmen; 1995 lag der Anteil mit 2,2 % niedriger. Eine Übersicht zur Verteilung der Drittmittel und der wichtigsten Geber enthält Anhang 4.

Das MBI ist auf dem Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Berlin-Adlershof (WISTA) ansässig. Auf der Basis der Evaluierung des Wissenschaftsrates 1991 wurde ein neues Institut gegründet, welches teilweise in den Räumlichkeiten des ehemaligen Zentralinstituts für Optik und Spektroskopie (ZOS) untergebracht ist. Die Gebäude befanden sich 1992 in einem bautechnisch mangelhaften Zustand, weshalb sie mit einem Bauvolumen von ca. 50 Mio. DM grundsätzlich erneuert werden. Die neu gebaute Technikzentrale und das Chemielager werden gemeinsam mit dem Institut für Kristallzüchtung (IKZ) genutzt. Da die Rekonstruktionsarbeiten bei laufendem Forschungsbetrieb durchgeführt werden, ist dieser erheblichen Störungen ausgesetzt. Die Arbeiten werden voraussichtlich Ende 1998 abgeschlossen sein; das MBI verfügt dann über eine Hauptnutzfläche von 7.473 m², die sich auf acht nebeneinander liegende Gebäude verteilt.

Das Max-Born-Institut verfügt über

- sieben größere Anlagen für Experimente mit Femtosekunden-Strahlung;

- verschiedene Excimerlaser für die Spektroskopie sowie für Material- und Oberflächenexperimente;
- zwei Höchstfeldlaser (Ti:Saphir und Hybridlaser) sowie sieben assoziierte Laser im Höchstfeldlaserlabor;
- verschiedene diagnostische Geräte (z.B. REM, AFM, Standardspektrometer);
- mehrere Molekularstrahlapparaturen mit Diagnostik;
- eine UHV-Oberflächenapparatur;
- einen Messplatz für kombinierte Experimente mit Laser- und Synchrotronstrahlung am Berliner Elektronenspeicherring BESSY II (im Aufbau).

Das Institut verfügt laut Wirtschaftsplan 1997 über 131 Planstellen (3 Beamte, 113 Angestellte, 9 Arbeiter, 6 Auszubildende). Darunter sind 47 für wissenschaftliches Personal ausgewiesen. Von diesen Planstellen für Wissenschaftler waren zum Stichtag (31.3.1997) 14 (30 %) befristet und 3 nicht besetzt. Hinzu kommen Annexmittel für 15 Doktoranden (7,5 Stellen). Ferner werden am MBI 13 Stellen für wissenschaftliches Personal aus Drittmitteln finanziert, die alle befristet besetzt sind. Einschließlich Doktoranden und weiteren Wissenschaftlern (z. B. Stipendiaten) waren per 31. März 1997 am Institut 101 Wissenschaftler tätig.

Die momentane Stellenausstattung ist in Anhang 2 dargestellt. Die Aufteilung der Wissenschaftler auf die einzelnen Abteilungen und Bereiche sowie die zur Verfügung stehenden Drittmittelstellen ergibt sich aus Anhang 3.

Die Mehrzahl der Wissenschaftler des MBI ist promoviert (67 einschließlich Gäste), 18 Mitarbeiter haben die Habilitation oder Promotion B.

Zwei Abteilungsleiter und ein Direktor des MBI haben in den letzten drei Jahren Rufe auf Professuren erhalten; ein Ruf wurde angenommen. Wissenschaftler des MBI erhielten in den letzten Jahren eine Reihe von Ehrungen und Preisen. Sie wirken an verantwortlicher Stelle in verschiedenen Wissenschaftsorganisationen sowie Beratungs- und Aufsichtsgremien mit und nehmen zahlreiche Gutachteraufgaben für nationale und internationale Forschungsförderungs-Organisationen sowie für wissenschaftliche Zeit-

schriften wahr. Ein Wissenschaftler wurde zum ordentlichen Mitglied einer wissenschaftlichen Akademie gewählt.

41 % der heute am MBI beschäftigten Wissenschaftler (ohne Doktoranden, einschl. Drittmittelpersonal) waren bereits vor 1992 am Vorgängerinstitut ZOS beschäftigt; 33 % sind schon über 20 Jahre am Institut. 66 % der Planstelleneinhaber sind unter 50, 32 % unter 40 Jahre alt; vier Wissenschaftler haben das 60. Lebensjahr vollendet. Zum wissenschaftlichen Personal (ohne Doktoranden, einschl. Drittmittelpersonal) des MBI gehört eine Frau.

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter werden durch Stellenausschreibung gewonnen, die in der überregionalen Wochenpresse, in der Fachpresse und über den Internet-Server verbreitet werden. Gastwissenschaftler werden durch persönliche Kontakte und Anfragen gewonnen.

Während von 1995 bis 1997 die Personalausgaben leicht gestiegen sind, sind in diesem Zeitraum die Geräteinvestitionen von 3 Mio. DM auf 2,5 Mio. DM zurückgegangen. Gegenüber dem Haushaltsansatz für 1997 hat das Institut noch eine nachträgliche Kürzung von 0,546 Mio. DM im Betriebshaushalt zu bewältigen, während 1998 die Abgabe an die DFG (2,5 % des Gesamthaushalts ohne Bauinvestitionen: 0,454 Mio. DM) zu erwirtschaften ist. Hinzu kommen durch die anhaltenden Baumaßnahmen bedingte Sonderaufwendungen, etwa für notwendige Umzüge und Entsorgungen/Reinigungen.

A.IV. Veröffentlichungen, Patente und Tagungen

Das MBI publiziert seine wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse vorzugsweise in internationalen, referierten Fachzeitschriften und Sammelwerken sowie durch Vorträge und Poster auf Konferenzen und in veröffentlichten Konferenzberichten, in geringem Umfang auch in Monographien.

Die Wissenschaftler des Instituts (einschließlich Drittmittelangestellte) waren im Zeitraum von 1994 bis 1996 an insgesamt 285 Arbeiten in referierten Fachzeitschriften beteiligt. Ferner sind 238 Konferenzbeiträge in Sammelwerken unter Mitarbeit von Wis-

senschaftlern des Instituts veröffentlicht worden. Im Institutsdurchschnitt ergab sich, bezogen auf das Jahr 1996, eine Publikationsintensität von 1,5 referierten Veröffentlichung pro Wissenschaftlerstelle (im Bereich A lag der Wert bei 1,2, im Bereich B bei 0,7 und im Bereich C bei 2,3).

Wissenschaftler des Instituts sind Herausgeber oder Mitherausgeber von sechs internationalen wissenschaftlichen Zeitschriften.

Von 1994 bis 1996 haben die Wissenschaftler des MBI insgesamt sieben Patente angemeldet, zwei aus dem Bereich A und fünf aus dem Bereich C.

Das Institut war zwischen 1994 und 1996 Veranstalter oder Mitveranstalter von sechs größeren nationalen und internationalen Tagungen, die zwischen 50 und 3.000 Teilnehmer aufwiesen. An der Organisation weiterer sechs internationaler Konferenzen waren in dieser Zeit Mitarbeiter des MBI beteiligt. Im Durchschnitt der Jahre 1994 bis 1996 haben sich die Wissenschaftler des Instituts an zahlreichen Fachtagungen beteiligt; in insgesamt 109 Fällen lag eine Einladung vor. Dabei wurden die Reisekosten häufig von den Veranstaltern übernommen.

Das MBI ist federführend an der Organisation einer regionalen Fachmesse und -tagung ("Laser und Optik Berlin, LOB") beteiligt, auf der Arbeitsergebnisse des Instituts zusammen mit denen anderer Institute, Firmen und Universitäten einer breiten Öffentlichkeit präsentiert werden. Anwendungsrelevante Ergebnisse aus dem Bereich ultraschnelle Optoelektronik hat das Institut wiederholt auf Messen (Hannover-Messe, Forschungsforum Leipzig, etc.) präsentiert.

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

Das MBI hat drei Kooperationsverträge mit den Berliner Universitäten abgeschlossen. Weitere Verträge regeln die Zusammenarbeit mit Large-Scale-Facilities im Rahmen der Europäischen Union, mit der Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung GmbH (BESSY), mit der Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron

(DESY), Hamburg, der Colorado State University, der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB), Berlin sowie mehreren Firmen und weiteren Forschungseinrichtungen.

(1) Der Kooperationsvertrag mit der Freien Universität Berlin (FUB) regelt die Formen der Zusammenarbeit, insbesondere gemeinsame wissenschaftliche Veranstaltungen und Vorhaben, Lehraufträge, Gastvorlesungen, gemeinsame Berufungen und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Der Vertrag sieht eine Lehrtätigkeit von mindestens zwei Semesterwochenstunden für die gemeinsam berufenen Wissenschaftler an der FUB vor. Der Direktor des Bereichs A ist aufgrund dieses Kooperationsvertrages auf eine C4(S)-Stelle an die FU Berlin berufen. Der FVB erstattet der FUB 85 % der Bezüge und sonstigen Personalaufwendungen sowie einen Zuschlag von 30 % der ruhegehaltsfähigen Bezüge für die Altersversorgung.

(2) Ziel der Kooperationsvereinbarung mit der Humboldt-Universität zu Berlin (HUB) ist es, die Verbindung zwischen der HUB und dem MBI in fruchtbarer Zusammenarbeit zu regeln, um die verfügbaren Personal- und Sachmittel auf den Gebieten der Forschung und Lehre in bestmöglicher Weise zu nutzen. Er regelt insbesondere die Bereitstellung der wissenschaftlichen Einrichtungen des MBI für Forscher der HUB sowie den Austausch von Diplomanden und Doktoranden. Auch eine gemeinsame Berufung nach C4(S) wird in dem Kooperationsvertrag geregelt; der Direktor des Bereichs C ist auf dieser Grundlage berufen. Zu den Dienstpflichten des berufenen Wissenschaftlers gehört neben einer Lehrtätigkeit von zwei Semesterwochenstunden an der HUB auch die Diplomanden- und Doktorandenausbildung an der Universität. Die Forschungsaufgaben werden am MBI erfüllt. Der FVB erstattet der HUB 85 % der Bezüge und sonstigen Personalaufwendungen.

(3) Der Kooperationsvertrag mit der Technischen Universität Berlin (TUB) soll durch die Regelung der gemeinsamen Nutzung der Ressourcen helfen, die Zusammenarbeit in Forschung und Lehre zwischen der TUB und dem MBI zu fördern. Das MBI stellt seine Forschungsgeräte und technologischen Einrichtungen nach seinen Möglichkeiten den

Wissenschaftlern der TUB zur Verfügung und beteiligt sich an der gemeinsamen Diplomanden- und Doktorandenausbildung. Eine gemeinsame Berufung nach C4(S) regelt der Kooperationsvertrag; der Direktor des Bereichs B wurde auf dieser Grundlage berufen; er hat eine Lehrverpflichtung von vier Semesterwochenstunden an der TUB wahrzunehmen. Der FVB erstattet der Universität 85 % der Bezüge und sonstigen Personalaufwendungen für diese Stelle.

(4) Weitere Verträge bestehen mit:

- der Europäischen Union (Cluster of Large Scale Laser Facilities), welcher die Zusammenarbeit mit vier weiteren europäischen Laserlabors regelt;
- BESSY Berlin (Aufbau einer MBI-BESSY II-Beamline zur gemeinsamen Nutzung von Laser- und Synchrotronstrahlung mit Bereitstellung für externe Nutzer von BESSY und MBI);
- Colorado State University (Neue Konzepte für entladungs- und lasergepumpte Röntgenlaser);
- DESY Hamburg (Entwicklung und Aufbau eines Photokathodenlasers für die TESLA-Testfacility und den VUV-Freie-Elektronenlaser);
- PTB Berlin (Charakterisierung von laserbasierten VUV-Quellen mittels Transfer-Normalen);
- verschiedenen Industriefirmen (Zusammenarbeit auf den Gebieten Laserdioden, Laserentwicklung, Monochromatordesigns etc.).

(5) Die Wissenschaftler des MBI sind an einem Sonderforschungsbereich der FU Berlin (SFB 337) mit drei Teilprojekten und an einem Sonderforschungsbereich der TU Berlin (SFB 296) mit einem Teilprojekt beteiligt. Bei Anträgen für zwei neue Sonderforschungsbereiche (SFB 1689, HUB bzw. SFB 1639, FUB) ist das MBI mit einem bzw. drei Projekten beteiligt. Ferner sind die Wissenschaftler des MBI in vom BMBF geför-

derte Verbände, in Netzwerke der EU (darunter bei einem federführend) und weitere nationale und internationale Forschungsaktivitäten eingebunden.

Die Wissenschaftler des MBI lehren an allen drei Berliner Universitäten, an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus (BTU), an der Universität Potsdam sowie an der Université Libre in Brüssel. Im Sommersemester 1996 haben drei Wissenschaftler Lehre im Umfang von neun Semesterwochenstunden geleistet, im Wintersemester 1996/97 waren es sechs Wissenschaftler in einem Umfang von 14 Semesterwochenstunden. Hinzu kommen Beteiligungen wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktoranden des MBI bei Praktika und Übungen der Hochschulen sowie regelmäßige Doktoranden- und Diplomandenseminare im Umfang von jeweils zwei Semesterwochenstunden an den drei Berliner Universitäten.

Von 1994 bis 1996 entstanden insgesamt 24 Diplomarbeiten und 12 Dissertationen am MBI. Habilitationsschriften wurden in diesem Zeitraum nicht am MBI verfasst.

Von 1994 bis 1996 haben sich 23 Gastwissenschaftler länger als acht Tage am MBI aufgehalten, die alle aus dem Ausland kamen. Die Besuche wurden aus unterschiedlichen Quellen finanziert, u. a. durch verschiedene Stipendien, EU-Programme und die DFG.

Die Wissenschaftler des MBI haben zwischen 1994 und 1996 23 Gastaufenthalte, darunter 21 im Ausland, für ihre Forschungsarbeit genutzt.

(6) Das MBI beteiligt sich an der beruflichen Ausbildung von sechs Auszubildenden.

A.VI. Umsetzung früherer Empfehlungen des Wissenschaftsrates

Das Vorläuferinstitut beschäftigte Ende 1990 insgesamt 461 Mitarbeiter, darunter 186 Wissenschaftler. Hauptaufgabe des ZOS war die theoretische und experimentelle Forschung auf ausgewählten Gebieten der Optik, Quantenelektronik und Spektroskopie. Auf der Grundlage der Evaluation im Jahre 1991 empfahl der Wissenschaftsrat die Gründung eines Instituts der Blauen Liste mit den thematischen Schwerpunkten Nicht-

lineare Optik und Kurzzeitspektroskopie. Er hob ferner die Bedeutung einer Zusammenarbeit des Instituts mit BESSY II hervor. Das Institut sollte eine Größe von ca. 125 grundfinanzierten Stellen mit einem erheblichen Teil befristet besetzter Stellen haben. Andere Gruppen des ZOS sollten an den Fachbereich der Humboldt-Universität und an das Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie (ISAS) überführt werden, die Bereiche Angewandte Optik und Feinmechanik sollten nicht weiter gefördert werden.

Die Empfehlung zur Fortführung von Teilen des ZOS wurde mit Gründung des MBI am 1. Januar 1992 umgesetzt. Das Institut verfolgt die empfohlenen Forschungsschwerpunkte und entspricht in seinem Umfang der Empfehlung des Wissenschaftsrates.

A.VII. Künftige Entwicklung

Das Max-Born-Institut verfolgt ein differenziertes Forschungsprogramm in der nichtlinearen Optik und Kurzzeitspektroskopie, welches auf eine enge Verknüpfung der Forschung an neuen Quellen für ultrakurze und ultraintensive Lichtimpulse und deren interdisziplinärer Anwendung in der Grundlagenforschung setzt.

In den kommenden zehn Jahren will das MBI eines der weltweit führenden Institute im Bereich der Grundlagenforschung an und mit ultrakurzen Lichtimpulsen werden. Es möchte zur Bildung eines internationalen Kompetenzzentrums im Bereich der Laserforschung im Berliner Raum beitragen und gesuchter Kooperationspartner für Wissenschaftler aus Universitäten, Forschungszentren und der Industrie werden.

Die wichtigsten längerfristigen Forschungsperspektiven sieht das Institut in folgenden Themen:

- Steuerung ultraschneller Dynamik: Ziel wird es sein, mit maßgeschneiderten Femtosekundenimpulsen grundlegende lichtinduzierte Prozesse aktiv zu beeinflussen und zu steuern.

- Femtosekundendynamik und nichtlineare Optik in neuartigen Nanomaterialien: Mit verschiedenen Konzepten, etwa die Kombination von optischer Nahfeldmikroskopie mit Femtosekundenspektroskopie, soll am MBI die mikroskopische Dynamik von Bauteilen der Mikroelektronik und Mikromechanik sowie großer molekularer Strukturen untersucht werden. Neben der Analyse ultraschneller Vorgänge wird sich nach Ansicht des Instituts die nichtlineare Optik in individuellen Nanostrukturen wie auch die Materialstrukturierung im Mikrometer- und Submikrometerbereich mit Hilfe der Femtosekundentechnologie als besonders zukunftssträftig erweisen.
- Entwicklung kompakter Femtosekundenquellen und Femtosekundentechnologie: Für eine breite Anwendbarkeit der Femtosekundentechnologie in der Meßtechnik, der Kommunikationstechnik, in der Materialbearbeitung und in medizinischen Bereichen werden kompakte, preiswerte, leistungsstarke und robuste Kurzpulslaser benötigt. Diese bilden eine Herausforderung für die Forschung. Das MBI will neuartige, diodengepumpte Femtosekundenlichtquellen entwickeln und effiziente Verfahren zur nichtlinearen Frequenzkonversion untersuchen. Gemeinsam mit Industriefirmen sollen Schlüsselkomponenten, etwa Hochleistungslaserdioden, charakterisiert werden.
- Höchste Intensitäten und hohe mittlere Leistungen: Durch den Einsatz neuer Materialien und Diodenpumpen wollen die Wissenschaftler des MBI Höchstfeldlaser entwickeln, die die bisherige technologische Grenze von wenigen Watt mittlere Leistung überschreiten. Damit sind wichtige technische Anwendungen (hocheffiziente Kurzpuls-Röntgenquellen, Röntgenlaser, neuartige Teilchenbeschleuniger etc.) verbunden.

B. Bewertung

B.I. Zur Stellung des MBI im nationalen und internationalen Rahmen

Das Max-Born-Institut ist innerhalb weniger Jahre zu einem gewichtigen Faktor für die Entwicklung von Laserquellen für ultrakurze und hochintensive Lichtpulse sowie deren Anwendung in der Forschung geworden. Es konnte seine Bedeutung für die Laserphysik, wie sie der Wissenschaftsrat bereits 1992 festgestellt hatte, bestätigen. Die wiedervereinigungsbedingten Um- und Neustrukturierungsmaßnahmen sind weitgehend erfolgreich abgeschlossen. Das MBI ist eine in der wissenschaftlichen Gemeinschaft anerkannte Einrichtung geworden.

In Deutschland gibt es nur eine wissenschaftliche Forschungsstätte, an der Laserphysik in vergleichbarem Umfang und ähnlicher Breite der Themen betrieben wird. Das Garching Max-Planck-Institut für Quantenoptik (MPQ) hat nahezu die gleiche Größe (4 Direktoren, 110-120 Mitarbeiter, ca. 80 Diplomanden, Doktoranden und Gastwissenschaftler), eine ähnliche Zielsetzung und kann als Maßstab für Qualität und Breite des Arbeitsgebietes dienen. Dabei ist das MPQ auf grundlegende Fragen der Materie-Licht-Wechselwirkung in der Atomphysik, in chemischen Prozessen und an Oberflächen ausgerichtet. Für das MBI liegen Schwerpunkte in der Halbleiter- und Molekülphysik mit Lasern. Ähnliche Interessen bestehen beim MBI und MPQ an Höchstleistungslaserquellen.

Für die Forschung mit Höchstfeldlasern an Universitäten ist der apparative und personelle Aufwand zu umfangreich. Nur an wenigen Orten wird national in beschränktem Umfang an Höchstleistungslasern in Hochschulen gearbeitet (Universitäten Jena, Essen und Hannover). Eine wichtige Aufgabe des MBI besteht darin, solche intensive Laserquellen für externe Nutzer zur Verfügung zu stellen. Der Glaslaser des Institutes ist zurzeit der einzige größere Hochenergielaser in Deutschland.

Andererseits sind Femtosekundenlaser wie auch die Verfahren zur Frequenzmischung und die abstimmbaren Laserquellen in universitären Einrichtungen weit verbreitet. Spektroskopische Messungen mit Lasern gehören zur guten Routine in vielen Forschungslabors. Umso mehr ist das MBI gefordert, in diesen Bereichen Spitzenergeb-

nisse zu erzielen und die Synergieeffekte, die im Zusammenwirken seiner Abteilungen möglich sind, zu nutzen.

B.II. Zu den Arbeitsschwerpunkten

Die Forschungsschwerpunkte des MBI liegen in der Entwicklung spezieller Lasersysteme für ultrakurze Impulse und für hohe Intensitäten sowie in der Anwendung dieser Systeme in der Grundlagenforschung. Das Institut ist in drei wissenschaftliche Bereiche untergliedert, die den vom Wissenschaftsrat 1992 empfohlenen fachlichen Schwerpunkten folgen.

Bereich A: Cluster und Grenzflächen

Der Bereich ist mit 19 Etatstellen und drei aus Drittmitteln finanzierten Stellen der größte des Instituts; 26,5 % der in den Jahren 1994 bis 1996 im Durchschnitt vom MBI eingeworbenen Drittmittel entfallen auf diesen Arbeitsbereich. Der Leiter nimmt zusätzlich zahlreiche wichtige Aufgaben für die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) sowie den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Berlin-Adlershof wahr.

Die Forschungsleistungen im Bereich A zu den schwach gebundenen Clustern und metallhaltigen Clusterkomplexen werden international beachtet. Sie sind teils zufriedenstellend bis gut, teils sehr gut. Die neuen Koinzidenzmessungen mit Femtosekundenpulsen stellen einen wichtigen apparativen Fortschritt dar.

Das Projekt Elektronentransport und Reaktionsdynamik an Grenzflächen, das an einer Beamline in Bessy II betrieben werden soll, ist in diesem frühen Stadium des Aufbaus noch nicht detailliert genug ausgearbeitet; es ist allerdings zukunftssträftig.

Die apparativen Arbeiten zur Laserentwicklung, insbesondere die im sichtbaren Spektralbereich abstimmbaren ultrakurzen (< 20 fs) Laserpulse, leben von der Expertise der qualifizierten Mitarbeiter. Sie garantieren einen Technologievorsprung gegenüber konkurrierenden Gruppen an Universitäten.

Kurzzeitdynamik in Fullerenen wird am MBI sowohl durch Ion/ Molekül-Streumessung als auch durch Femtosekunden-Multiphoton-Anregung und Ionisierung/Dissoziation von im Strahl isolierten kalten Spezies untersucht. Die Ergebnisse der Streuungsmessungen sind sehr gut und international anerkannt; sie haben das hohe Renommee der leitenden Wissenschaftlerin begründet. Die neuen C₆₀ Pump-Probe-Arbeiten mit Pulsen unter 20 Femtosekunden sind vielversprechend.

Allgemein ist im Bereich A dafür Sorge zu tragen, dass die Arbeiten unter dem übergeordneten Gesichtspunkt der Aufgaben des MBI gestaltet werden. Sieht man als solche die Entwicklung von Kurzzeit- und Hochenergielasern sowie den Einsatz solcher Laser zur Untersuchung der Wechselwirkung mit Materie an, dann ist in der Wahl der Experimente verstärkt darauf zu achten, dass eine Rückkopplung zur Weiterentwicklung auf diesen Gebieten gegeben ist. Im Vergleich zu Hochschulinstituten, die ähnliche Forschungsthemen wie im Bereich A bearbeiten, ist die Gruppe sehr gut ausgestattet. Dieser Wettbewerbsvorteil sollte sich in Zukunft noch stärker in qualitativ herausragenden Resultaten widerspiegeln.

Bereich B: Starke Laserfelder und angeregte Zustände

Der Bereich verfügt über 14 Etatstellen; hinzu kommen drei aus Drittmitteln finanzierte Stellen. An den in den Jahren 1994 bis 1996 durchschnittlich vom MBI eingeworbenen Drittmitteln war er mit 22,1 % beteiligt.

Zielrichtung der wissenschaftlichen Arbeit ist die Entwicklung von Ultrakurzpuls-Hoch- und Höchstleistungslasern sowie deren Anwendung auf Probleme der Grundlagenforschung. Der Bereich B ist daher zentral für die Bereitstellung von modernsten Laserapparaturen für deutsche und ausländische Forscher in den Applikationslabors. Der Glaslaser (Nd:Glaslaser) in diesem Bereich ist zurzeit der einzige größere Hochenergielaser in Deutschland. Dieser Laser, der 1996, bedingt durch die Umbaumaßnahmen, nicht genutzt werden konnte, steht jedoch international in seiner Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit hinter den weltweit führenden Systemen [Frankreich (CEA) und in USA (University of Michigan)] noch zurück. Hinzu kommt ein Ultrakurzpulslaser (Ti:Saphirla-

ser), der in den letzten Jahren am MBI eingerichtet wurde und derzeit eine Energie von 350 mJ bei einer Pulsbreite von ca. 30 fs liefert.

Eine herausragende Leistung, die in diesem Bereich in den letzten Jahren erbracht wurde, ist das Pumpen von Röntgenlasern mit einer Kombination aus einem Nanosekunden-Vorplasma und einem Pikosekunden-Pumpimpuls. Damit konnte der gesamte Energiebedarf zum Pumpen von elektronenstoßangeregten Röntgenlasern um fast einen Faktor 100 reduziert werden. Hervorzuheben ist ferner die Entwicklung neuartiger Ionenfallen, mit deren Hilfe wenige Ionen einem intensiven Laserimpuls ausgesetzt werden sollen. Diese Entwicklung stellt methodisch einen Fortschritt für das Arbeiten mit Hochleistungslasern dar. Durchschlagende Ergebnisse liegen aber noch nicht vor.

Die Arbeiten, in denen hohe Harmonische in Gasjets erzeugt werden, sind weitgehend konventionelle Technologie. Die Rechtfertigung für solche Bemühungen liegen jedoch in der Anwendung als Kurzpuls-UV Lichtquelle in den Applikationslabors.

Im Bereich B ist eine Gruppe (B3) angesiedelt, die sich mit der Behandlung von Fragestellungen zu schnellen Vorgängen in der Biologie und Medizin befasst. Man arbeitet mit kurzen Lichtimpulsen und nutzt Standard Pump-and-Probe Techniken und nichtlineare Polarisationspektroskopie. Die Qualität der Arbeiten erscheint gut. Sie behandeln eine Vielzahl von Systemen, gehen aber teilweise nicht genug in die Tiefe. Im internationalen Vergleich rangieren diese Arbeiten nicht an der Spitze. Für ein Institut, das Applikationslabors betreibt, ist es jedoch wichtig, für Fragestellungen aus der Biologie und Medizin einen qualifizierten Ansprechpartner zu haben. Dazu kann diese Gruppe Beiträge liefern. Die Gruppe B3 ist nicht in die Höchstleistungslaseraktivitäten des Bereichs B eingebettet; die Arbeiten entsprechen eher denen im Bereich C.

Bei der generellen Beurteilung der wissenschaftlichen Leistungen im Bereich B fällt auf, dass die Publikationsleistung im Vergleich mit den beiden anderen Institutsbereichen geringer ist. Für das Jahr 1996 sind nur 0,7 Publikationen in referierten Zeitschriften pro Wissenschaftler in B ausgewiesen (Bereich A 1,2, Bereich C 2,3). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass im Jahr 1996 die Arbeitsfähigkeit des Bereichs B durch Umbau des Höchstfeldlaserlabors und Umzüge eingeschränkt war. Für das Jahr 1997 deu-

tet sich ein Anstieg der Publikationszahlen an. Die Zahl der Dissertationen liegt mit zwei deutlich unter der des Bereichs C (9).

Legt man internationale Maßstäbe an, so ist bezüglich der Größe und der Ausrichtung des wissenschaftlichen Programms die Gruppe B gut vergleichbar mit dem von der National Science Foundation (NSF) geförderten Center of Excellence an der Universität Michigan. Man muss feststellen, dass dort das Feld der Hochleistungslaserphysik in voller Breite angegangen wird. Wichtige Arbeiten zur Physik dichter Plasmen, Teilchenbeschleunigung in intensiven Laserfeldern, Weiterentwicklung von Hochintensitätslasern, Erzeugung von Harmonischen mit kurzen Pulsen und andere, sind in der Literatur vom Michigan Center of Excellence vorgelegt worden. Im Vergleich mit diesem seit Jahren etablierten Institut ist die Ausbeute am MBI geringer. Mit wenigen Ausnahmen (Röntgenlaser) sind es vorwiegend methodische Weiterentwicklungen am MBI, die bisher nur zu wenig neuen Erkenntnissen geführt haben.

Angesichts der erheblichen Investitions- und Personalmittel, die in den Bereich B fließen, bleibt dessen wissenschaftliche Produktivität noch hinter den Erwartungen zurück. Die im Bereich der Atom- und Molekülphysik durchgeführten Experimente tragen eher evolutionären Charakter und lassen keine Durchbrüche zu grundlegend neuen Erkenntnissen erwarten. Nur auf Teilgebieten wird von ausgewiesenen Mitarbeitern hervorragende Arbeit geleistet.

Dem Bereich B kommt für die wissenschaftlichen Arbeiten an einem Laserphysik-Institut eine zentrale Rolle zu. Gemessen an der Bedeutung des Gebiets und den vorhandenen Möglichkeiten werden jedoch noch nicht von allen Arbeitsgruppen die zu stellenden Ansprüche erfüllt. Der Bereich bedarf in Zukunft einer konsequenteren und kompetenteren Führung. Notwendig und dringlich ist auch eine anspruchsvollere wissenschaftliche Programmatik, die seitens der Institutsleitung eingebracht werden sollte.

Bereich C: Nichtlineare Prozesse in kondensierter Materie

Der Bereich verfügt über 14 Etatstellen, hinzu kommen sieben drittmittelfinanzierte Stellen. An den in den Jahren 1994 bis 1996 vom MBI durchschnittlich eingeworbenen Drittmittel war er zu 39,4 % beteiligt.

Im Bereich C werden Aufgaben im Gebiet der Wechselwirkung von Licht mit kondensierter Materie bearbeitet. Die Forschungsrichtung ist von Bedeutung für die Weiterentwicklung von Festkörperlasern, für die Anwendung von Materialien in nichtlinearen optischen Prozessen und für ein tiefgreifendes Verständnis elektromagnetischer Vorgänge in kondensierter Materie. Ein wesentlicher Teil der Arbeiten befasst sich mit Halbleitern.

Die in diesem Bereich eingesetzten Messverfahren und Experimentiertechniken entsprechen dem state-of-the-art auf hohem internationalem Niveau. Die Forschungsarbeiten sind aktuell, auf hohem Niveau und generell thematisch an dem orientiert, woran weltweit gearbeitet wird. Es gibt aber auch einige nationale universitäre Einrichtungen, an denen vergleichbare Forschungsleistungen erbracht werden. Für die Arbeiten am MBI fällt auf, daß die Ergebnisse teilweise nicht mit der erforderlichen Tiefe und Komplexität theoretisch bearbeitet werden.

In den wenigen Jahren seit der Institutsgründung ist gute Aufbauarbeit geleistet worden. Die apparative Ausstattung des Instituts ist hervorragend, und sie wird konsequent genutzt, wie die zahlreichen, guten Publikationen es dokumentieren. Der Erfolg ist vor allem auch der konsequenten wissenschaftlich-technischen Führung durch den Direktor zuzuschreiben. Jedoch ist es notwendig, verstärkt auf weitreichende neue Forschungsleistungen hin zu arbeiten und sich an neuen Themen zu orientieren, um dem Bereich eine Vorrangstellung auf seinem Gebiet zu sichern. Auch erscheint es notwendig, die Zusammenarbeit mit der Theorie zu verstärken.

Die in der Gruppe „Nichtlineare Prozesse spezieller Lasersysteme“ bearbeiteten Themen sind besonders für Industrieprojekte wichtig. Die Ergebnisse sind von guter Qualität; hervorzuheben sind insbesondere die Arbeiten zu Faserlasern. Vorhandenes Ingenieurwissen sollte aber noch besser genutzt werden. Das gleiche gilt für die Arbeiten

zur Laserdegradation. Die Zusammenarbeit mit der mehr ingenieurmäßig arbeitenden Gruppe am benachbarten Ferdinand-Braun-Institut (FBH) ist zu verstärken.

Applikationslabore

Die Applikationslabore (Femtosekunden- und Höchstfeldlaser-Applikationslabor) arbeiten erst seit wenigen Monaten, so dass eine Beurteilung ihrer Leistungen noch nicht möglich ist.

Den Applikationslaboren kommt eine große Bedeutung für die Erfüllung der satzungsgemäßen Aufgaben des MBI zu. Sie bilden wesentliche Schnittstellen für potentielle Anwender der MBI-Technologie. Von dem zu erwartenden Know-how-Transfer wird auch das Institut profitieren.

Den erfolgreichen Betrieb der Labore könnte eine verbindliche Nutzerordnung erleichtern, die potentiellen Nutzern transparent die Zugangsregelungen darlegt. Externen Nutzern sollte gegenüber internen Gruppen ein prioritärer Zugang eingeräumt werden.

Theoretische Physik und Chemie

Gegenwärtig werden einzelne Projekte am MBI von Mitarbeitern des Instituts theoretisch betreut. Die Beiträge sind von guter Qualität und werden in anerkannten Fachzeitschriften publiziert. Die rechen-technischen Voraussetzungen genügen mit Blick auf die eingesetzte Hardware und Software den momentanen Ansprüchen; sie müssen jedoch verbessert werden, wenn etwa aufwendige Probleme der Physik kondensierter Systeme zu lösen sind.

Die Ausrichtung des MBI auf Grundlagenforschung auf dem Gebiet Ultrakurzzeitphysik und Wechselwirkung von Materie mit Laserstrahlung hoher Intensität kann nur dann effektiv und mit hoher Qualität betrieben werden, wenn sie eine hochwertige theoretische Begleitung auf den Gebieten der nichtlinearen Optik, Kurzzeitkinetik, korrelierte Systeme in starken Feldern, Nichtgleichgewichtsdynamik und andere gewährleistet ist.

Das ist momentan, wie dies auch der Wissenschaftliche Beirat festgestellt hat, noch nicht in ausreichendem Umfang gegeben. Deshalb sollte bei der Bearbeitung neuer Fragestellungen auch geprüft werden, ob und inwieweit sie von ausgewiesenen theoretischen Gruppen innerhalb und außerhalb des MBI kontinuierlich begleitet werden können.

Da das Berliner Umfeld, insbesondere die drei Universitäten, ein hohes Maß an Kompetenz auf den relevanten Gebieten der Theoretischen Physik und Chemie aufweist, sollte das Institut die Einbeziehung von theoretischen Gruppen in Berlin vorantreiben. Durch ein gemeinsames Seminar sollte die Zusammenarbeit mit den Universitäten und die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses systematisch verbessert werden. Durch gezielte Einladung von Gastwissenschaftlern aus der theoretischen Physik könnte ebenfalls die theoretische Kompetenz des Instituts gestärkt werden. Es sollte auch Wert auf eine Beteiligung der wissenschaftlichen Mitarbeiter und Doktoranden an Seminaren, Kolloquien u.ä. im Umfeld gelegt werden, wie dies in vergleichbaren Einrichtungen - etwa dem MPQ - praktiziert wird.

B.III. Zur Organisation, Struktur und Ausstattung

Das Max-Born-Institut hat die Um- und Neustrukturierung des Instituts als Folge der deutschen Einigung erfolgreich abgeschlossen und die Stärken, die der Wissenschaftsrat 1992 betonte, festigen können. Die einzelnen Abteilungen arbeiten überwiegend produktiv und effizient; zwischen den Abteilungen gibt es zunehmend mehr bereichsübergreifende Forschungsprojekte.

Das Institut wird in seiner Arbeit von einem kompetenten und international hochrangig besetzten Wissenschaftlichen Beirat begleitet, der in die Steuerung beratend eingreift und Empfehlungen für die Setzung von Arbeitsschwerpunkten gibt. Der Beirat sollte dies auch künftig mit der gleichen Intensität tun und weiterhin die Orientierung der Arbeit des Instituts an international gültigen Qualitätsmaßstäben einfordern. Die wissenschaftlichen Arbeiten in den Bereichen sollten vom Beirat in festen zeitlichen Abständen kritisch bewertet werden. Dabei ist es nur hilfreich, wenn Kritik auch in der Diktion klar und deutlich zum Ausdruck kommt.

Die grundfinanzierten Stellen sind zu 30 % befristet besetzt. Dieser Anteil entspricht dem unteren Wert der Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Neuordnung der Blauen Liste.³⁾ Das Institut sollte bei künftigen Neubesetzungen den Anteil der befristet besetzten Stellen weiter erhöhen.

Die Ausstattung des Instituts mit Sachmitteln ist sehr gut; die den Wissenschaftlern des MBI inzwischen zur Verfügung stehende experimentelle Einrichtung entspricht größtenteils internationalen Standards. Nach Abschluss der Neu- und Umbauvorhaben im nächsten Jahr wird die räumliche Unterbringung weiter verbessert sein. Die Umbaumaßnahmen haben während der letzten Jahre zu einer nicht unerheblichen Beeinträchtigung des wissenschaftlichen Betriebs insofern geführt, als der ND:Glaslaser im Jahr 1996 nicht zur Verfügung stand.

B.IV. Zu den Veröffentlichungen

Die Zahl der Veröffentlichungen des Instituts in referierten Fachzeitschriften lässt - gemessen an der Zahl der Wissenschaftler des MBI und unter Berücksichtigung der bis zur Erreichung der vollen Arbeitsfähigkeit notwendigen Übergangszeit - zu wünschen übrig. Innerhalb der einzelnen Bereiche sind die Publikationsaktivitäten noch sehr heterogen; im Institutsdurchschnitt sind sie in den letzten Jahren aber kontinuierlich angewachsen. Veröffentlichungen des Instituts erscheinen in führenden Fachzeitschriften. Das MBI ist mit eingeladenen Vorträgen auf Konferenzen gut vertreten.

B.V. Zu den Kooperationen und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Die Kooperationen des Instituts mit den Berliner Universitäten sind gut, sollten aber zum Nutzen beider Institutionen weiter ausgebaut werden. Es besteht eine Zusammenarbeit im Rahmen mehrerer Sonderforschungsbereiche, spezieller Projekte und bei der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Die Wissenschaftler des MBI betei-

³⁾ Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Neuordnung der Blauen Liste, in: Empfehlungen und Stellungnahmen 1993, Köln 1994, S. 453 ff.

gen sich erfolgreich an der Lehre und akademischen Selbstverwaltung an den Berliner Hochschulen; Wissenschaftler der Hochschulen nutzen die experimentellen Einrichtungen des MBI im Rahmen der Applikationslabore. Bei Realisierung des geplanten Umzugs der Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Humboldt-Universität zum Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Berlin-Adlershof wird mit einer deutlich verbesserten Möglichkeit der Zusammenarbeit zu rechnen sein. Auf dem Gebiet der Theoretischen Physik sollte eine verstärkte Kooperation mit den Berliner Universitäten angestrebt werden.

Dem MBI ist es gelungen, innerhalb der letzten Jahre einige Kooperationen mit der Industrie aufzubauen und auch Drittmittel von Unternehmen einzuwerben; diese Bemühungen sollten weiter verstärkt werden. Die Applikationslabore erleichtern es, mit industriellen Nutzern in Kontakt zu kommen und Kooperationen aufzubauen.

Das MBI beteiligt sich in ausreichendem Maße an der Ausbildung von Diplomanden und Doktoranden; die Zahl kann und sollte jedoch künftig gesteigert werden. Es ist zu begrüßen, dass das Institut vergleichsweise viele Doktoranden aus dem Ausland anzieht. Die Zahl der Nachwuchswissenschaftler aus dem Berliner Umfeld sollte deutlich gesteigert werden. Auch in der Lehre sollte die Kooperation mit den Berliner Hochschulen intensiviert werden; die Nachwuchswissenschaftler am MBI sollten verstärkt Angebote der Hochschulen wahrnehmen und vor allem an Seminaren und Kolloquien teilnehmen.

B.VI. Zusammenfassende Bewertung

Das MBI nimmt eine wichtige Stellung für die Entwicklung von Laserquellen für ultrakurze und hochintensive Lichtpulse sowie deren Anwendung in der Forschung ein. Das Institut hat die wiedervereinigungsbedingte Umstrukturierung gut bewältigt und konnte eigene Hochleistungslasersysteme entwickeln, die Anschluss an die internationale Leistungsspitze haben. Mit diesen Hochleistungslasern sowie den auf vorhandener Technik basierenden Kurzpulslasern steht der Wissenschaft einschließlich industriellen Nutzern in Deutschland eine wichtige experimentelle Ausstattung zur Verfügung, die in den Applikationslaboren externen Nutzern zugänglich ist. Diese auch international konkurrenz-

fähige experimentelle Ausstattung bildet eine notwendige und zurzeit hinreichende Grundlage für national und international kompetitive Forschung im MBI.

Es muss erwartet werden, dass das Institut insgesamt rasch Anschluss an die internationale Spitzenforschung gewinnt; es muss sich dabei an vergleichbaren Forschungseinrichtungen im In- und Ausland messen lassen. Das MBI hat zurzeit bereits überwiegend, aber noch nicht in allen Bereichen und Gruppen den Anschluss an die Spitzenforschung gewonnen; dies ist vor allem im Bereich B nicht der Fall. Insgesamt sollte das Institut den erreichten Ausbau- und Ausstattungsstand als Herausforderung begreifen, in der wissenschaftlichen Arbeit hervorragende Leistungen zu erzielen.

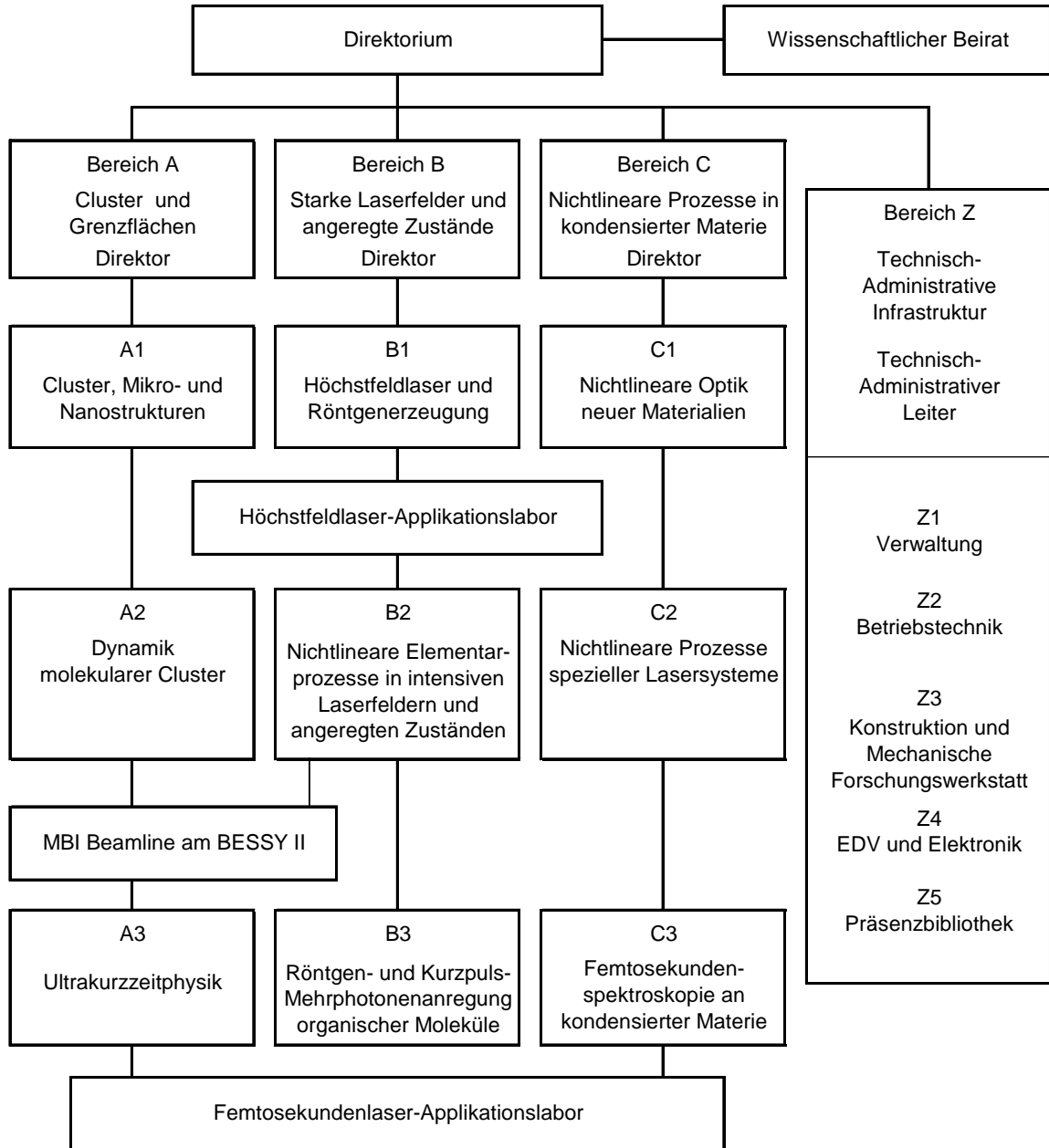
Die Zuordnung der Gruppen zu den wissenschaftlichen Bereichen ist in einzelnen Fällen nicht sachgerecht und sollte überprüft werden.

Die Ausrichtung des MBI in der Grundlagenforschung auf dem Gebiet Ultrakurzzeitphysik und Wechselwirkung von Materie mit Laserstrahlung hoher Intensität kann nur dann effektiv und mit hoher Qualität betrieben werden, wenn eine hochwertige theoretische Begleitung kontinuierlich gewährleistet ist. Deshalb sollte das MBI im Bereich der Theoretischen Physik eine verstärkte Kooperation mit geeigneten Gruppen an Berliner Universitäten suchen.

Das Institut konnte innerhalb der letzten Jahre Kontakte zu industriellen Anwendern aufbauen und verstärken. Es ist jedoch für die weitere Entwicklung des Instituts von Bedeutung, dass diese Kontakte erweitert und intensiviert werden, damit die wissenschaftlichen Arbeiten stärker an Anwendungsmöglichkeiten ausgerichtet werden. Die Etablierung der neuen Applikationslabore ist hierfür ein geeignetes Mittel.

Anhang 1

Organigramm des Max-Born-Instituts für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie



Quelle: MBI

Anhang 2

Stellenplan des Max-Born-Instituts für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (ohne Drittmittel)

Stand: 31. März 1997

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs- / Vergütungsgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)
Stellen für wissenschaftliches Personal BAT	S (B5)	1
	S (B3)	2
	I	3
	Ia	6
	Ib	13
	IIa	22
Zwischensumme		47
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal (BAT)	I	2 ¹⁾
	IIa	2 ¹⁾
	IIaT	2
	III	4 ¹⁾
	IVa	7 ¹⁾
	IVb	7 ²⁾
	Vb	13 ¹⁾
	Vc	9
	VIb	11
	VII	6 ³⁾
	VII-IX	4 ¹⁾
	VIII	2
MTL	Lohngruppen	9
	Azubis	6
Zwischensumme		84
I n s g e s a m t		131

1) Darunter eine Stelle für die Gemeinsame Verwaltung des Forschungsverbundes Berlin. e.V. - 2) Darunter zwei Stellen für die Gemeinsame Verwaltung des Forschungsverbundes Berlin e.V. - 3) Darunter eine Stelle im technischen Bereich, die künftig wegfällt und bereits ab 1997 nicht mehr dotiert ist.

Quelle: MBI

Anhang 3

Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal im Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie auf die einzelnen Bereiche/Abteilungen (Ist)

Stand: 31. März 1997

Bereich (A-C)/Abteilung (1-3)	institutionelle Stellen			drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse			Doktorandenstellen			Stellen für wissenschaftliches Personal		
	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt
A: Cluster und Grenzflächen	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-
A1: Mikro- und Nanostrukturen	6,0	3,0	1,0	2,0	2,0	-	5,5	5,0	0,5	13,5	10,0	1,5
A2: Dynamik molekularer Cluster	6,0	1,0	-	-	-	-	2,5	2,5	-	8,5	3,5	-
A3: Ultrakurzzeitphysik	6,0	3,0	-	1,0	1,0	-	1,5	1,5	-	8,5	5,5	-
B: Starke Laserfelder und angeregte Zustände	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-
B1: Höchstdfeldlaser und Röntgenerzeugung	6,0	4,0	-	1,0	1,0	-	1,0	0,5	0,5	8,0	5,5	0,5
B2: Nichtlineare Elementarprozesse in starken Laserfeldern und angeregten Zuständen	3,0	1,0	-	-	-	-	2,5	2,5	-	5,5	3,5	-
B3: Röntgen- und optische Kurzpuls-Mehrphotonenanregung organischer Moleküle	4,0	-	-	2,0	2,0	-	1,5	1,5	-	7,5	3,5	-
C: Nichtlineare Prozesse in kondensierter Materie	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-
C1: Nichtlineare Optik und kohärente Spektroskopie	5,0	-	1,0	-	-	-	1,0	0,5	0,5	6,0	0,5	1,5
C2: Nichtlineare Prozesse in speziellen Lasersystemen	5,0	1,0	-	7,0	7,0	-	-	-	-	12,0	8,0	-
C3: Femtosekunden-Spektroskopie an kondensierter Materie	3,0	1,0	1,0	-	-	-	2,5	2,0	0,5	5,5	3,0	1,5
I n s g e s a m t	47,0	14,0	3,0	13,0	13,0	-	18,0	16,0	2,0	78,0	43,0	5,0

*) Zuzüglich 12 Stellen sonstiges wissenschaftliches Personal: Gastwissenschaftler (Verweildauer länger als acht Tage) sowie EU- u.a. Stipendiaten.

Quelle: MBI

Anhang 4

Vom Max-Born-Institut
für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie
in den Jahren 1994 bis 1996 eingeworbene
Drittmittel und Drittmittelgeber

Stand: 28. April 199

Bereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in TDM (gerundet)			Summe
		1994	1995	1996	
A: Cluster und Grenzflächen	DFG	246,6	385,6	489,6	1.121,8
	Bund	328,8	486,7	505,0	1.320,5
	Land/Länder	3,0	3,0	-	6,0
	EU	89,6	115,9	81,7	287,2
	Wirtschaft	-	-	38,8	38,8
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	7,0	-	7,0
Summe		668,0	998,2	1.115,1	2.781,3
B: Starke Laserfelder und angeregte Zustände	DFG	199,0	159,8	282,0	640,8
	Bund	249,9	115,1	113,8	478,8
	Land/Länder	-	3,0	3,0	6,0
	EU	45,6	165,1	114,9	325,6
	Wirtschaft	20,9	20,6	10,2	51,7
	Stiftungen	-	341,1	469,9	811,0
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		515,4	804,7	993,8	2.313,9
C: Nichtlineare Prozesse in kondensierter Materie	DFG	295,8	222,0	139,9	657,7
	Bund	1.223,3	1.008,8	996,0	3.228,1
	Land/Länder	3,0	3,0	-	6,0
	EU	30,6	33,2	38,5	102,3
	Wirtschaft	-	50,5	70,4	120,9
	Stiftungen	-	2,4	-	2,4
	Sonstige	3,6	11,9	3,4	18,9
Summe		1.556,3	1.331,8	1.248,2	4.136,3
Z: Technisch-Administrative Infrastruktur	DFG	-	-	-	-
	Bund	59,5	38,1	37,6	135,2
	Land/Länder	-	2,3	-	2,3
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		59,5	40,4	37,6	137,5
bereichsübergreifend	DFG	-	-	-	-
	Bund	318,0	160,0	422,3	900,3
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	217,4	217,4
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		318,0	160,0	639,7	1.117,7
Summen Drittmittelgeber	DFG	741,4	767,4	911,5	2.420,3
	Bund	2.179,5	1.808,7	2.074,7	6.062,9
	Land/Länder	6,0	11,3	3,0	20,3
	EU	165,8	314,2	452,5	932,5
	Wirtschaft	20,9	71,1	119,4	211,4
	Stiftungen	-	343,5	469,9	813,4
	Sonstige	3,6	18,9	3,4	25,9
Insgesamt		3.117,2	3.335,1	4.034,4	10.486,7

Quelle: MBI

Anhang 5

Verzeichnis der vom Max-Born-Institut vorgelegten Unterlagen

- Antworten zum Fragebogen des Wissenschaftsrates
- Organigramm
- Institutssatzung
- Forschungsprogramm MBI 2000
- Wirtschaftsplan 1997
- Jahresbericht 1996
- Übersichten zur Stellenausstattung und den Mitarbeitern
- Liste der eingeworbenen Drittmittel 1994 bis 1996
- Publikationsliste 1994 bis 1996
- Liste der Promotionen und Habilitationen
- Listen zu den Lehrveranstaltungen, größeren Veranstaltungen der wissenschaftlichen/technischen Fortbildung und der größeren nationalen und internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen am Institut
- Liste der Gastwissenschaftler und der MBI-Wissenschaftler, die als Gast an anderen Institutionen tätig waren
- Liste der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates
- Kooperationsverträge
- Protokolle der Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirates 1995 bis 1997
- Presseschau 1992 bis 1996 (Auszüge) MBI und WISTA