

Drs 3182-13
Braunschweig 12 07 2013

Stellungnahme zum Institut für Photonische Technologien e. V. (IPHT), Jena

INHALT

| | | |
|-----------|---|---------------|
| | Vorbemerkung | 5 |
| A. | Kenngroßen | 6 |
| B. | Aufgaben | 8 |
| C. | Forschungsleistungen | 10 |
| D. | Organisation und Ausstattung | 13 |
| E. | Stellungnahme und Förderempfehlung | 15 |
| | Anlage: Bewertungsbericht zum Institut für Photonische Technologien e. V. (IPHT), Jena | 19 |

Vorbemerkung

Das Land Thüringen hat den Wissenschaftsrat im Mai 2012 gebeten zu prüfen, ob das Institut für Photonische Technologien e. V. (IPHT), Jena, die Kriterien einer Forschungseinrichtung in der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. (Ausführungsvereinbarung WGL [AV-WGL]) erfüllt. |¹ Bei diesen Einrichtungen handelt es sich um selbständige Einrichtungen der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse, die auf der Grundlage von Artikel 91b des Grundgesetzes sowie der Ausführungsvereinbarung WGL vom 27. Oktober 2008 gefördert werden.

Der Wissenschaftsrat hat den Evaluationsausschuss im Juli 2012 gebeten, die Evaluation des IPHT durchzuführen und eine entsprechende Arbeitsgruppe einzusetzen. In dieser Bewertungsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Der Wissenschaftsrat ist ihnen zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Bewertungsgruppe hat das IPHT am 15. und 16. Januar 2013 besucht und auf der Grundlage dieses Besuchs einen Bewertungsbericht verfasst. Nach Verabschiedung durch die Bewertungsgruppe ist der Bewertungsbericht im weiteren Verfahren nicht mehr veränderbar.

Der Evaluationsausschuss des Wissenschaftsrates hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 14. Mai 2013 den Entwurf einer wissenschaftspolitischen Stellungnahme erarbeitet.

Der Wissenschaftsrat hat diese Stellungnahme auf seinen Sitzungen vom 09. bis 12. Juli 2013 beraten und verabschiedet.

|¹ Ausführungsvereinbarung WGL vom 27. Oktober 2008, BAnz Nr. 18a vom 4. Februar 2009, S. 8.

A. Kenngrößen

Das Institut für Photonische Technologien e. V. (IPHT) wurde 1992 in Jena aus Arbeitsgruppen des Physikalisch-Technischen Instituts (PTI) der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR gegründet. Arbeitsschwerpunkt der Einrichtung ist die Erforschung photonischer Technologien, wobei die Verbindung von Grundlagen- und Anwendungsforschung charakteristisch für das zu jeweils 50 % aus Mitteln des Landes Thüringen und zu 50 % aus eingeworbenen Drittmitteln finanzierte Institut ist. Seit Beginn eines Umstrukturierungsprozesses, der 2005/06 initiiert wurde, fokussiert sich die Arbeit des IPHT vor allem auf das Gebiet der Biophotonik mit dem Ziel, die in der Grundlagenforschung erzielten Ergebnisse technologisch umzusetzen und neue Methoden auszuloten bzw. neue Verfahren zu entwickeln.

Das IPHT verfügte im Jahr 2012 über einen Gesamthaushalt von 18,2 Mio. Euro, der sich aus Mitteln des Freistaates Thüringen in Höhe von rund 9 Mio. Euro (49 %) und eingeworbenen Drittmitteln im Umfang von etwa 9,2 Mio. Euro (51 %) zusammensetzte. Dabei entfielen durchschnittlich rund 70 % der zur Verfügung stehenden Mittel auf Personal- und 23 % auf Sachkosten; weitere 7 % der Mittel wurden im vergangenen Jahr für Investitionen aufgewendet. Die Neuausrichtung des IPHT wurde vom Land Thüringen zwischen 2006 und 2011 zusätzlich zur Grundfinanzierung mit insgesamt rund 20 Mio. Euro unterstützt.

Am IPHT waren am 31. Dezember 2012 insgesamt 276 Personen (226,9 VZÄ) angestellt. 95,1 VZÄ der 226,9 VZÄ wurden im Rahmen des institutionellen Stellenplans und 131,8 VZÄ aus Drittmitteln finanziert. Hierunter finden sich insgesamt 121,4 VZÄ wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (158 Personen), von denen 40,2 VZÄ aus Mitteln des Stellenplans (davon rund 28 % befristet) und 81,2 VZÄ aus Drittmitteln (davon circa 98 % befristet) finanziert wurden. Das Verhältnis der aus institutionellen Mitteln Beschäftigten zu den drittmittelfinanzierten Stellen betrug für den wissenschaftlichen Bereich rund eins zu zwei, im nichtwissenschaftlichen Bereich lag es bei eins zu 0,8. Insgesamt waren 65,7 Prozent des wissenschaftlichen Personals befristet beschäftigt. Beim nicht-wissenschaftlichen Personal waren 10,9 Prozent der aus institutionellen Haushaltsmitteln Beschäftigten und 90,6 Prozent der nicht-wissenschaftlichen Drittmittel-Beschäftigten befristet eingestellt. 24 % der wissenschaftlich

Beschäftigten des IPHT waren weiblich. Aktuell werden am IPHT 88 Promotionsvorhaben betreut und sechs Habilitationsprojekte bearbeitet.

B. Aufgaben

In der Satzung des Instituts für Photonische Technologien e. V. ist unter § 2 festgelegt: „Zweck des Vereins ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung, speziell, der Anwendungen auf dem Gebiet der Photonischen Technologien und verwandter Gebiete, insbesondere der damit im Zusammenhang stehenden grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung sowie des wissenschaftlichen Informationsaustausches und der Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Zu diesem Zweck ist der Verein Träger eines eigenen gemeinnützigen wissenschaftlichen Instituts, mit dem er insbesondere

- _ eigene Forschungsvorhaben durchführt, deren Ergebnisse dem Wohle der Allgemeinheit dienen und, soweit gefordert und zulässig, der wissenschaftlichen Fachwelt zur Verfügung gestellt werden sollen;
- _ die wissenschaftliche Diskussion in der Fachwelt fördert, u. a. durch entgeltliche und unentgeltliche Herausgabe von eigenen Fachpublikationen und durch eigene entsprechende Diskussionsbeiträge in Fachorganen von Dritteinrichtungen;
- _ wissenschaftliche Seminare, Symposien und sonstige Fachveranstaltungen durchführt oder daran mitwirkt;
- _ die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten von Studenten, Doktoranden, Postdoktoranden und anderen Fachkräften anregt, unterstützt und in sonstiger Weise fördert;
- _ mit Universitäten und mit Laboratorien der forschenden Industrie auf dem Gebiet ihrer wissenschaftlichen Forschungstätigkeiten kooperiert, vornehmlich im Zusammenhang mit solchen, die dem Zweck des Vereins entsprechen oder diesen fördern;
- _ den internationalen Wissenschaftsaustausch mit Universitäten, Forschungslaboratorien und sonstigen wissenschaftlich privaten und öffentlich-rechtlichen Einrichtungen im In- und Ausland fördert;

_ Öffentlichkeitsarbeit betreibt und mitwirkt an der Koordination der wissenschaftlichen gemeinnützigen Aktivitäten auf den unter Absatz (1) genannten Gebieten zum Wohle der Allgemeinheit und im Interesse einer Verstärkung des wissenschaftlichen Gedankenaustausches.“ |²

Das IPHT versteht sich als Forschungseinrichtung mit einem Schwerpunkt auf dem Bereich der Biophotonik, in der unter dem Motto „*Photonics for Life*“ methodenorientiert Fragestellungen aus der Medizin und weiteren Lebenswissenschaften sowie den Umweltwissenschaften von der Grundlagenforschung bis hin zur Entwicklung von Prototypen bearbeitet werden.

|² Satzung des Instituts für Photonische Technologien e. V. Jena i.d.F. vom 15. Dezember 2009, § 2.

C. Forschungsleistungen

Im Zuge seiner Neuausrichtung ist es dem IPHT in den vergangenen Jahren sehr gut gelungen, sich national wie international zu einer bedeutsamen Forschungseinrichtung zu entwickeln. Unter der Überschrift „*Photonics for Life*“ deckt das Institut das gesamte Spektrum biophotonischer Forschung ab und kann in Grundlagen- wie Anwendungsbereichen gleichermaßen relevante und von sehr hoher technisch-methodischer Kompetenz zeugende Forschungsergebnisse vorweisen. Ein besonders zu würdigender Aspekt des Instituts ist sein Leistungsvermögen bei der Entwicklung von Instrumenten und Verfahren an der Schnittstelle zu anderen lebens- und umweltwissenschaftlichen Disziplinen. Hervorzuheben ist ferner die herausragende, deutschlandweit weitgehend einmalige Forschungsinfrastruktur mit einem Faserziehturm sowie hervorragender Reinraum- und Laborausstattung, die von sehr gut geschultem technischem Personal betreut wird.

Die Neuausrichtung hat in hohem Maße dazu beigetragen, dass das IPHT bereits jetzt über ein klares Profil verfügt, welches an die frühere Schwerpunktsetzung im Bereich der optischen Technologien anknüpft, aber durch die Fokussierung auf Biophotonik und auf methodische Kompetenzen ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal der Einrichtung darstellt. Auf diese Weise ist es dem IPHT gelungen, sich national wie international als wichtige Forschungseinrichtung zu etablieren.

Die mit dem Umstrukturierungsprozess angestrebte Fokussierung auf drei Forschungsschwerpunkte – Biophotonik, Faseroptik und Photonische Detektion –, die in acht Abteilungen bearbeitet werden, ist vom IPHT auf der Basis eines konsistenten Forschungsprogramms sehr gut verwirklicht worden. Insgesamt ist die Forschungsleistung des IPHT als sehr gut bis hervorragend einzustufen. Dabei ist zu konstatieren, dass die Zusammenarbeit zwischen den Forschungsschwerpunkten Biophotonik und Faseroptik deutlich ausgeprägter ist als die Verbindung dieser Schwerpunkte zur Photonischen Detektion. Dabei ist auch die Forschungsleistung des letztgenannten Bereichs positiv zu würdigen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Photonische Detektion das Potential besitzt, zukünftig auch für die anderen Bereiche wichtige Forschungsfragestellungen zu bearbeiten und neue, innovative Forschungsbereiche für das IPHT zu

generieren. Auch wenn der Bereich Photonische Detektion derzeit weniger eng in den Schwerpunktbereich Biophotonik integriert ist, sollte er aufgrund seines Potentials mittel- und langfristig erhalten bleiben.

Hervorzuheben ist die Einrichtung zeitlich befristeter Nachwuchsgruppen als Instrument der wissenschaftlichen Nachwuchsförderung am IPHT. Bei positiver Evaluation der Nachwuchsgruppe durch den Beirat wird den Stelleninhaberinnen und -inhabern die Perspektive der Verstetigung geboten, was eine gute Möglichkeit darstellt, geeigneten wissenschaftlichen Nachwuchs an die Einrichtung zu binden.

In den vergangenen Jahren kann das IPHT – auch aufgrund der Schaffung von Anreizsystemen – eine sowohl qualitativ wie quantitativ signifikante Steigerung seiner Publikationsleistung verzeichnen. Das Engagement des Instituts bei der Ausrichtung wissenschaftlicher Veranstaltungen sowie die Teilnahme von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des IPHT an nationalen wie internationalen Fachtagungen sind zu würdigen.

Die Funktion des IPHT bei der Koordination des BMBF-Schwerpunktes Biophotonik sowie des EU-Netzwerks *Photonics4Life* dokumentiert die hervorzuhebende Leistungsfähigkeit des Instituts beim Transfer von Forschungsergebnissen und biophotonischem Wissen in Politik und Gesellschaft und stellen zugleich eine wichtige Schnittstelle für wissenschaftlichen Kooperationsbeziehungen dar.

Die Höhe der vom IPHT vor allem von öffentlichen Geldgebern eingeworbenen Drittmittel ist beeindruckend. Trotz der vom Institut zu erfüllenden Vorgabe, dass 50 Prozent des Budgets durch Drittmittel bestritten werden müssen, ist das Drittmittelaufkommen für ein potentiell Leibniz-Institut – auch im Vergleich zu anderen Einrichtungen – ausgesprochen hoch. Allerdings ist der Anteil der für grundlagenorientierte Fragestellungen eingeworbenen Mittel noch relativ niedrig. Die mit der Neuausrichtung insgesamt verbesserte Forschungsleistung der Einrichtung und ihre stärkere Ausrichtung auch auf Grundlagenforschung bilden die Basis, um diesen Anteil künftig zu erhöhen. |³

Im Bereich der Kooperationen zeichnet sich das IPHT durch eine national wie international ausgesprochen gute Vernetzung sowie durch dauerhafte Kooperationsbeziehungen mit Einrichtungen aus, die die Kompetenzen des IPHT sehr gut ergänzen. Hervorzuheben ist die sehr gute Einbindung des IPHT in die Forschungslandschaft am Standort Jena: Es ist beispielsweise am Aufbau eines ge-

|³ Im Jahr 2012 hat das IPHT 249,7 Tsd. Euro von der DFG eingeworben. Dies bedeutet, dass der Anteil der DFG-Mittel am Gesamtdrittmittelaufkommen im Vergleich zu den Vorjahren auf 2,9 % gesteigert werden konnten. Hierin nicht enthalten sind DFG-Mittel in Höhe von rund 164 Tsd. Euro, die von Professorinnen und Professoren des IPHT an der Universität eingeworben werden konnten.

meinsamen Forschungscampus *InfectoGnostics* mit der Friedrich-Schiller-Universität (FSU), der Universitätsmedizin Jena, dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik und dem Hans-Knöll-Institut – Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie beteiligt. Der Campus soll künftig zu einem deutschlandweiten Schwerpunkt für die Erforschung von Infektionserregern und neuer diagnostischer Methoden ausgebaut werden.

Positiv hervorzuheben ist, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPHT, auch durch gemeinsame Berufungen, in hohem Maße in die Lehre an der FSU und der Ernst-Abbe-Fachhochschule in Jena eingebunden sind. Dies dient auch dazu, wissenschaftlichen Nachwuchs in die Arbeit des IPHT einzubinden. Der Anstieg der am IPHT durchgeführten Promotionsverfahren dokumentiert den Erfolg: In den letzten vier Jahren konnte die Zahl der Promovierenden von 20 auf aktuell 95 gesteigert werden. Für dieses Jahr ist ein damit einhergehender Anstieg abgeschlossener Promotionsverfahren zu erwarten.

D. Organisation und Ausstattung

Die Organisation des IPHT als eingetragener Verein, dessen Vorstand sich aus der wissenschaftlichen Direktorin bzw. dem wissenschaftlichen Direktor sowie der Verwaltungsleiterin bzw. dem Verwaltungsleiter zusammensetzt, ist zweckmäßig. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurden sehr gut in den Prozess der Neuausrichtung eingebunden und der wissenschaftliche Beirat hat den Prozess kritisch-konstruktiv und engagiert begleitet.

Die Ausstattung des IPHT mit insgesamt 276 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter 121,4 VZÄ Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ist gegenwärtig sehr gut. Positiv hervorzuheben sind die hohe Motivation und Qualifikation des wissenschaftlichen und technischen Personals sowie die kollegiale Arbeitsatmosphäre am Institut. Der sehr hohe Anteil drittmittelfinanzierter Stellen und der damit einhergehende hohe Anteil befristeter Beschäftigungen ermöglicht dem Institut eine flexible Personalplanung. Gleichwohl ist es von entscheidender Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Instituts, den Betrieb der Forschungsinfrastruktureinrichtungen durch qualifizierte Beschäftigte nachhaltig sicherzustellen und auch im wissenschaftlichen Bereich ein hohes Maß an Methodenkompetenz dauerhaft vorzuhalten. Eine Verringerung des Anteils befristeter Beschäftigungen des wissenschaftlichen wie nicht-wissenschaftlichen Personals sollte daher angestrebt werden.

Positiv zu betonen ist, dass es dem IPHT in der Vergangenheit immer gelungen ist, die Vorgabe der Satzung, die Hälfte des Budgets durch die Einwerbung von Drittmitteln sicherzustellen, zu erfüllen. Die finanzielle Unterstützung des Umstrukturierungsprozesses durch das Land Thüringen mit zusätzlichen Mitteln in Höhe von rund 20 Mio. Euro im Zeitraum von 2006 bis 2011 hat in hohem Maße zum Aufbau der Forschungsinfrastruktur und der damit einhergehenden Stärkung des Instituts beigetragen.

Aufgrund dessen befindet sich die Infrastrukturausstattung des IPHT auf einem ausgesprochen hohen Niveau und bietet hervorragende Voraussetzungen zur Durchführung der Forschungsvorhaben. Insbesondere der Faserziehturm und

14 die dazugehörigen Ausstattung sind ein Alleinstellungsmerkmal der Einrichtung, welches von zentraler Bedeutung für ihren Erfolg ist.

E. Stellungnahme und Förderempfehlung

Das IPHT ist eine national wie international sichtbare Forschungseinrichtung mit herausragender Methodenkompetenz, die sich deutschlandweit als wichtiger Ansprechpartner insbesondere in Fragen innovativer, auf optischen Methoden basierender Medizintechnik etablieren konnte. Zentrale Forschungsthemen des Instituts sind biophotonische Fragestellungen an der Schnittstelle zu den Lebens- und Umweltwissenschaften, und es entwickelt unter anderem neue Methoden, Verfahren und Instrumente zur Krankheitsdiagnostik und -prävention, zur Sicherheitstechnik oder zur schnellen Analyse von Umweltgiften oder Lebensmittelverunreinigungen. Die vom IPHT bearbeiteten Themenfelder sind von hoher gesellschaftlicher Relevanz.

Aufgrund der sehr guten bis hervorragenden Forschungsleistung in den drei Forschungsschwerpunkten des IPHT, die jeder für sich genommen wichtige Ergebnisse erzielen, sollte das Institut auch zukünftig sicherstellen, dass alle Abteilungen und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gleichermaßen Sichtbarkeit in nationalen wie internationalen Kontexten besitzen.

Die Kohärenz zwischen den Schwerpunkten Biophotonik und Faseroptik ist derzeit deutlich größer als die Verbindung dieser Schwerpunkte zur Photonischen Detektion. Die Photonische Detektion führt ebenfalls sehr interessante Projekte durch und lässt für die Zukunft innovative Projekte jenseits gängiger Forschungsansätze erwarten, die dazu geeignet sein könnten, die wichtige Stellung des IPHT in der Biophotonik-Forschung und seine Alleinstellung noch weiter zu erhöhen. Insgesamt ist dem IPHT daher zu empfehlen, seine Forschungstätigkeit nicht ausschließlich unter biophotonische Fragestellungen zu subsumieren, sondern vorerst die breiteren Potentiale der Photonischen Detektion beizubehalten. Das bereits heute sehr gute Drittmittelaufkommen des IPHT und seine ausgezeichnete personelle wie sächliche Ausstattung sprechen dafür, dass am Institut in naher Zukunft noch mehr Projekte mit innovativen Ansätzen verfolgt werden.

Das IPHT sollte auch weiterhin anstreben, etwa die Hälfte seines Budgets aus Drittmitteln zu bestreiten. Vor dem Hintergrund des in den vergangenen Jahren deutlich ausgebauten Forschungspotentials der Einrichtung sollte das Institut dabei – wie bereits geplant – vor allem die Einnahmen aus Mitteln der DFG weiter erhöhen. Die diesbezüglichen Anstrengungen des IPHT (gezielte Aufforderung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zur Einreichung von DFG-Anträgen, Diskussion der Anträge auf Leitungsebene) sind daher ausdrücklich zu begrüßen und werden als Erfolg versprechend eingestuft.

Die empfohlene hohe Drittmittelquote sollte nicht zu einer Einschränkung der erforderlichen personellen Planungssicherheit und nachhaltigen Absicherung eines qualifizierten Personalbestandes führen. Daher sollte das Institut in höherem Maße als bislang in die Lage versetzt werden, unbefristete Stellen für wissenschaftliches wie nichtwissenschaftliches Personal anbieten zu können. Die Zuwendungsgeber sind gefordert, die Rahmenbedingungen entsprechend anzupassen und beispielsweise eine höhere Anzahl an Dauerstellen zu etablieren.

Auch das gesteigerte Engagement des IPHT bei der Nachwuchsförderung und der Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden ist positiv zu erwähnen. Das IPHT sollte prüfen, ob eine verstärkte Strukturierung der Promotionsprogramme dazu beitragen könnte, die Promotionsdauer weiter zu verkürzen.

Das IPHT ist schon heute eine Forschungseinrichtung, die eine wichtige Rolle an der Schnittstelle von Grundlagen- und Anwendungsforschung im gesamtgesellschaftlich relevanten Bereich der Biophotonikforschung einnimmt. Aufgrund der umfangreichen Forschungsinfrastrukturen des IPHT und der damit einhergehenden, für die Leistung des Instituts zwingend notwendigen Sach- und Personalausstattung bietet die außeruniversitäre Verortung des Instituts hervorragende Rahmenbedingungen. Hierzu beigetragen hat nicht zuletzt die finanzielle Unterstützung des Landes Thüringen beim Prozess der Neuausrichtung und beim Aufbau der hervorragenden Forschungsinfrastruktur, die deutschlandweit ein zentrales Alleinstellungsmerkmal des IPHT ist und dem Institut überregionale Bedeutung verleiht. Positiv zu erwähnen ist, dass hiervon nicht nur das Institut selbst, sondern sämtliche in Jena ansässige hochschulische wie außeruniversitäre Wissenschaftsinstitutionen, die bereits heute im Rahmen verschiedener Projekte eng mit dem IPHT kooperieren, profitieren. Dieser Aspekt ist ein gewichtiges Argument für den Übergang des IPHT in die gemeinsame Förderung von Bund und Ländern, da dies zur Stärkung der Biophotonikforschung in Deutschland, zur langfristigen Sicherstellung der Forschungsinfrastruktur und damit einhergehend zu einer nachhaltigen Konsolidierung der Methodenkompetenz des Instituts für die deutsche Forschungslandschaft beitragen würde. Die am Standort Jena möglichen Synergieeffekte, unter anderem mit anderen in Jena ansässigen Leibniz-Instituten, sollten zielstrebig realisiert werden. Zugleich wäre dies ein Gewinn für den Standort Jena, der die Sichtbarkeit der Wissen-

schaftsregion Thüringen nachhaltig stärken könnte. Die Absicht des Landes Thüringen, Finanzmittel, die bei einer Aufnahme des IPHT in die gemeinsame Förderung von Bund und Ländern freiwerden würden, im Wissenschaftssystem zu belassen, ist nachdrücklich zu begrüßen.

Das IPHT und das Land Thüringen streben im Rahmen der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder eine Verortung des Instituts in der Sektion D (Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften) der Leibniz-Gemeinschaft an. Das IPHT würde durch seine Grundlagenforschung im Bereich optischer Technologien eine hervorragende Ergänzung der in dieser Sektion organisierten Institute darstellen. Zugleich könnte es sich auf Grundlage der bereits heute vorhandenen, ausgeprägten Kompetenzen im Bereich der Medizintechnik und seiner einschlägigen Netzwerkkompetenz als verbindendes Element in die Sektionen C (Lebenswissenschaften) und E (Umweltwissenschaften) der Leibniz-Gemeinschaft etablieren.

Die Forschungs- und Infrastrukturleistungen des IPHT auf dem Gebiet der Photonischen Technologien mit einem Schwerpunkt auf Biophotonik sind von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt das Institut für Photonische Technologien e. V. (IPHT), Jena, daher als Forschungseinrichtung zur Aufnahme in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung WGL.

Anlage: Bewertungsbericht
zum **Institut für Photonische Technologien e. V.**
(IPHT), Jena

2013

Drs.2937-13
Köln 23 04 2013

| | |
|--|-----------|
| Vorbemerkung | 23 |
| A. Ausgangslage | 24 |
| A.I Entwicklung, Aufgaben und Abgrenzung von anderen Einrichtungen | 24 |
| I.1 Entwicklung | 24 |
| I.2 Aufgaben | 25 |
| I.3 Abgrenzung von anderen Einrichtungen und Bedeutung für die wissenschaftlichen Fachgemeinschaften | 26 |
| A.II Arbeitsschwerpunkte | 27 |
| II.1 Forschung und Entwicklung | 27 |
| II.2 Serviceleistungen | 38 |
| A.III Organisation und Ausstattung | 39 |
| III.1 Organisation | 39 |
| III.2 Ausstattung | 42 |
| A.IV Künftige Entwicklung | 46 |
| B. Bewertung | 48 |
| B.I Zur Bedeutung | 48 |
| B.II Zu den Arbeitsschwerpunkten | 49 |
| II.1 Forschung und Entwicklung | 49 |
| II.2 Serviceleistungen | 57 |
| B.III Zu Organisation und Ausstattung | 58 |
| III.1 Zur Organisation | 58 |
| III.2 Zur Ausstattung | 59 |
| B.IV Zusammenfassung | 60 |
| Anhang | 63 |
| Abkürzungsverzeichnis | 76 |

Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Institut für Photonische Technologien (IPHT), Jena, ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit der Einrichtung und den Zuwendungsgebern abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung der wissenschaftlichen Leistungen, Strukturen und Organisationsmerkmale wieder.

A. Ausgangslage

A.1 ENTWICKLUNG, AUFGABEN UND ABGRENZUNG VON ANDEREN EINRICHTUNGEN

I.1 Entwicklung

Das Institut für Photonische Technologien e. V. (IPHT) wurde im Januar 1992 unter dem Namen „Institut für Physikalische Hochtechnologien e. V.“ aus Arbeitsgruppen des Physikalisch-Technischen Instituts (PTI) der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR in Jena gegründet. Es ist als eingetragener Verein rechtlich selbständig.

1990 erhielt der Wissenschaftsrat den Auftrag, die außeruniversitären Forschungsinstitutionen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR zu begutachten. Er bewertete Forschungsleistung und Konzeption des PTI positiv. |⁴ In seiner Ausrichtung – so die damalige Empfehlung – solle sich das Institut auf Fragen der Anwendungsforschung fokussieren, um Impulse für die industrielle Entwicklung der Region zu liefern. Damit einhergehen sollte eine stärkere Verzahnung mit den benachbarten Hochschulen durch gemeinsame Berufungen. Der Wissenschaftsrat empfahl, das Institut als Landesinstitut fortzuführen, wobei er erwartete, dass 50 % der notwendigen Mittel durch Drittmittel erzielt werden könnten.

Bis heute sind die Verbindung von Grundlagen- und Anwendungsforschung, die Kooperation mit den benachbarten Hochschulen sowie die zu 50 % aus Drittmitteln bestehende Finanzierung des Instituts beibehalten worden. Allerdings hat zwischenzeitlich eine signifikante Weiterentwicklung und Präzisierung der inhaltlichen Schwerpunkte der Einrichtung stattgefunden. Die Arbeitsrichtungen der Gründungszeit – Materialwissenschaft, Moderne Optik, Kryoelektronik und Angewandte Lasertechniken – wurden mit dem 2006 begonnenen und im

|⁴ Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR auf dem Gebiet der Physik, Köln 1992.

letzten Jahr abgeschlossenen Prozess der inhaltlichen Neuausrichtung des Instituts auf Biophotonik und photonische Technologien fokussiert.

Ziel der Umstrukturierung war es, das inhaltliche Profil des IPHT zu schärfen und die Sichtbarkeit des Instituts in der nationalen und internationalen Forschungslandschaft zu erhöhen. Hierzu wurde 2005/2006 vom Land Thüringen eine Strategiekommision eingesetzt. Diese empfahl, die Arbeit der Einrichtung auf photonische Technologien mit dem Hauptarbeitsschwerpunkt Biophotonik zu fokussieren, um die in diesen Themenfeldern bereits vorhandene fachliche Expertise des Instituts zu einem einheitlichen wissenschaftlichen Profil auszubauen. Große Bedeutung wurde dabei auch dem Umstand beigemessen, dass es sich bei der Biophotonik um ein wissenschaftlich und wirtschaftlich bedeutsames, zukunftsfähiges Feld handle, welches aufgrund seiner interdisziplinären Bezüge alle Arbeitsbereiche der Einrichtung übergreifend miteinander verbinden könne. In Abstimmung mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU) und den regionalen außeruniversitären Forschungseinrichtungen sollte so die anwendungsorientierte Grundlagenforschung am IPHT gestärkt werden und zugleich sollten die technologischen Kompetenzen der Einrichtung in den Bereichen Mikro- und Nanotechnologie sowie Fasertechnologie erhalten bleiben. Mit diesem vom Kuratorium, dem wissenschaftlichem Beirat und dem Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (TMBWK) begleiteten Prozess einher ging 2007 die Umbenennung der Einrichtung in „Institut für Photonische Technologien e. V.“

1.2 Aufgaben

Das IPHT verfügt mit den Forschungsschwerpunkten Biophotonik, Faseroptik und Photonische Detektion über drei ineinandergreifende thematische Forschungsrichtungen, die in acht Abteilungen, zwei Forschergruppen und zwei Nachwuchsgruppen organisiert sind. Die Einrichtung ist zu etwa 95 % im Bereich der Forschung aktiv, Service- und Dienstleistungen machen nur einen marginalen Teil der Institutsarbeit aus. Die Anwendungsbereiche der Forschung des Instituts erstrecken sich vorrangig auf die Lebens- und Umweltwissenschaften sowie die Medizin und reichen von der Verbesserung der medizinischen Diagnostik und der Ermittlung von Erregern über die Bestimmung von Umwelt- und Lebensmittelverunreinigungen bis zur Sicherheitstechnik.

In der Satzung des IPHT ist als Zweck des Vereins die Förderung von Wissenschaft, Forschung und Anwendung photonischer Technologien festgeschrieben. Bei der Photonik handelt es sich um die Wissenschaft von den Grundlagen und der Anwendung optischer Verfahren bei der Übertragung, Verarbeitung und Speicherung von Licht, die am IPHT mit einem Schwerpunkt zur Anwendung photonischer Methoden in den Bereichen der Lebens- und Umweltwissenschaft-

ten und der Medizin (Biophotonik) erforscht wird. Aus diesem Grund hat sich das IPHT das Motto „*Photonics for Life*“ gegeben.

Charakteristisch für die Arbeit des IPHT ist die Verbindung von Grundlagen- und Anwendungsforschung, die dem Leitgedanken „*From Ideas to Instruments*“ folgt. Forschungsergebnisse der Hauptarbeitsrichtung Biophotonik werden in Verfahren, instrumentelle Konzepte und bisweilen auch in Labormuster umgesetzt. Dies gelinge nach Angaben der Einrichtung vor allem wegen der starken technologischen Basis, über die das Institut mit den Arbeitsrichtungen Faseroptik (Herstellung und Charakterisierung von Lichtleitfasern und darauf basierenden Instrumenten) und Photonische Detektion (Verfahrens- und Instrumentenentwicklung auf Basis von Mikro- und Nanotechnologie) verfüge.

1.3 Abgrenzung von anderen Einrichtungen und Bedeutung für die wissenschaftlichen Fachgemeinschaften

Alleinstellungsmerkmal des IPHT sei – so die Auskunft der Einrichtung – vor allem die Forschung auf dem Gebiet der Biophotonik (mit den IPHT-spezifischen Themenfeldern Molekülspektroskopie und hyperspektrale Bildgebung sowie faser-, chip- und nanopartikelbasierte Analytik) und die darauf basierende technologische Umsetzung der Ergebnisse der Grundlagenforschung in die Anwendung. Das IPHT sieht in der Biophotonik eine moderne und interdisziplinäre Forschungsrichtung, die es als zukunftssträftig beschreibt, insbesondere weil mit Hilfe biophotonischer Verfahren eine Vielzahl von Informationen über biologische bzw. biomedizinische Proben oftmals zerstörungsfrei und nichtinvasiv gewonnen werden kann. Das Institut nehme eine Vorreiterrolle ein, weil es aufgrund seiner technologischen Kompetenzen in der Lage sei, Forschungsergebnisse in Methoden und Verfahren umzusetzen und neue Technologien und Instrumente zu entwickeln. Die sich daraus ergebende Mittlerposition zwischen verschiedenen Bereichen der lebens- und umweltwissenschaftlichen Forschung und der Photonik leiste einen wichtigen Beitrag zur Biophotonikforschung insgesamt. Auch hebt das Institut seine Rolle bei der interdisziplinären Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs in diesem Feld hervor.

Im nationalen Vergleich unterscheidet das Institut sich von den vergleichbaren Einrichtungen des Forschungsfeldes, dem *European Molecular Biology Laboratory* (EMBL) in Heidelberg und dem Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie (MPI-BPC) in Göttingen, vor allem dadurch, dass es insgesamt ein breiteres Spektrum der Biophotonik bearbeite und am IPHT entwickelte Detektoren oder optische Fasern in neue Verfahren integriere. Im Bereich der höchstauflösenden Mikroskopie verfüge das IPHT außerdem über komplementäre Kompetenzen zum MPI-BPC. Mit dem IPHT vergleichbare technische Kompetenzen der Detektorenentwicklung wiederum seien am Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (Fraunhofer IMBT) in St. Ingbert vorhanden; allerdings sei das Fraun-

hofer IMBT weniger grundlagenorientiert und die Photonik stelle nur einen von mehreren Schwerpunkten dar. Das IPHT befindet sich somit an der Schnittstelle der grundlagenorientierten molekularbiologischen Photonikforschung in Göttingen und Heidelberg und der anwendungsbezogenen Verfahrensentwicklung des Fraunhofer IMBT. Im europäischen Raum sieht das IPHT das *Institut de Sciències Fotòniques* (ICFO) in Barcelona (Spanien) gut aufgestellt in der Erforschung optischer Technologien, ohne aber wie das IPHT auf biophotonische Fragestellungen fokussiert zu sein.

Im internationalen Bereich vergleichbar in ihrer Ausrichtung seien das *NSF Center for Biophotonics*, angesiedelt am *Davis Medical Center* der *University of California* in Sacramento, und das Projekt *Biopolis* in Singapur, wobei letzteres kein dezidiert biophotonisches Arbeitsprogramm verfolge.

Das IPHT sieht seine Reputation durch den Umstrukturierungsprozess gestärkt. Inzwischen leistet es laut eigener Auskunft einen maßgeblichen Beitrag zur Entwicklung und Vernetzung des Fachgebiets auf nationaler und europäischer Ebene.

A.II ARBEITSSCHWERPUNKTE

II.1 Forschung und Entwicklung

II.1.a Arbeits- und Forschungsprogramm

Das Arbeits- und Forschungsprogramm des IPHT leitet sich aus seinem Leitbild „*Photonics for Life*“ ab, mit welchem die Biophotonik als die wissenschaftliche Kernkompetenz des Instituts definiert wurde. Die **Biophotonik**, mit Hilfe derer Fragen der Lebens- und Umweltwissenschaften und der Medizin an der Schnittstelle verschiedener Disziplinen (Chemie, Physik, Ingenieurwissenschaften) bearbeitet werden, bildet so das verbindende Element zu den beiden anderen Programmbereichen **Faseroptik** und **Photonische Detektion**. Die strategische Planung des Instituts zielt laut Selbstauskunft darauf ab, das IPHT „als führendes Institut auf dem Gebiet der Biophotonik weiter zu etablieren.“

Der durch die drei Programmbereiche abgesteckte thematische Rahmen der Arbeit des IPHT wird gestützt durch drei technologische bzw. methodische Kompetenzen, nämlich die **Mikro- und Nanotechnologie**, die **Fasertechnologie** und die **Systemtechnologie**, die in den Forschungsabteilungen verankert sind. Beide Ebenen der Arbeit, d. h. die Verfahrens- und die Instrumententwicklung, werden dabei als Einheit verstanden.

Die Arbeit des Instituts ist in Form einer Matrix organisiert, in der die acht Forschungsabteilungen, zwei Forschergruppen und zwei Nachwuchsgruppen auf

beiden Ebenen vernetzt zusammenarbeiten. Die inhaltliche Fokussierung bei gleichzeitig breiter methodischer Aufstellung soll es ermöglichen, Erkenntnisse der Grundlagenforschung mit institutseigenen technologischen Kompetenzen direkt in die Anwendung zu überführen.

Das Arbeits- und Forschungsprogramm ist regelmäßig Gegenstand in Leitungsrunden von Vorstand bzw. Forschungsabteilungs- und Forschungsgruppenleiterinnen und -leitern, wo es festgeschrieben und seine Umsetzung überprüft wird. Ferner werden dort die strategischen Entwicklungsziele festgelegt. Im Rahmen jährlicher Klausurtagungen, an der neben dem Vorstand und der Vorstandsreferentin bzw. dem -referenten die Forschungsabteilungs- und Forschungsgruppenleiterinnen und -leiter, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stabsstellen, der Betriebsrat und bei Bedarf Arbeitgruppenleiterinnen und -leiter teilnehmen, werden geplante Forschungsaktivitäten vorgestellt und miteinander abgestimmt.

II.1.b Forschungsschwerpunkte

Das IPHT erforscht die Entwicklung und instrumentelle Umsetzung von Verfahren bis hin zur Instrumentenentwicklung sowie das Ausloten neuer Methoden im Bereich der Biophotonik. Die drei Forschungsschwerpunkte Biophotonik, Faseroptik und Photonische Detektion (vgl. Anhang 2) werden jeweils von einer bzw. einem Programmverantwortlichen betreut.

Derzeit verfügt das IPHT zur Durchführung seiner Forschungstätigkeit in den thematischen Forschungsschwerpunkten über folgende acht Abteilungen, die in der abteilungsübergreifenden Matrixstruktur des Instituts gemeinsam die drei thematischen Forschungsschwerpunkte bearbeiten:

- _ Spektroskopie/Bildgebung;
- _ Mikroskopie;
- _ Nanoskopie;
- _ Faseroptik;
- _ Photovoltaische Systeme;
- _ Nanobiophotonik;
- _ Halbleiter-Nanostrukturen und
- _ Quantendetektion.

Die Abteilungen für Nanoskopie, Halbleiter-Nanostrukturen und Mikroskopie sind während des Umstrukturierungsprozesses 2009 neu gegründet worden. Darüber hinaus besitzt das IPHT eine Forschergruppe zur Ultrakurzzeitspektroskopie und zwei Nachwuchsgruppen (Faserspektroskopische Sensorik, Klinischspektroskopische Diagnostik). Die Etablierung einer weiteren Forschergruppe zum Thema Fasersensorik, deren Leiter zum 1. November 2012 auf eine Stiftungsprofessur der FSU berufen wurde, ist erfolgt.

Biophotonik

Die Arbeit des IPHT ist im Forschungsschwerpunkt Biophotonik sowohl auf die Entwicklung neuer photonischer Methoden als auch die Anwendung solcher in bisher nicht erschlossenen Forschungsbereichen gerichtet. Die anwendungsorientierte Grundlagenforschung fokussiert sich dabei auf Verfahren der Molekülspektroskopie und der hyperspektralen Bildgebung sowie faser-, chip- und nanobasierte Analytik. Insbesondere entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPHT spektroskopische und bildgebende Systeme mit besonders hoher Spezifität, Empfindlichkeit oder Auflösung. Die neuen Verfahren lassen sich dabei im diagnostischen Bereich (Sepsis- und Krebsdiagnostik), aber auch in der Lebensmittel- und Umweltsicherheit anwenden, um etwa Verunreinigungen bestimmen zu können. Die Arbeit des IPHT trägt damit zur Unterstützung biologischer oder medizinischer Forschung und Diagnostik bei, ohne dass das Institut selbst in der Erforschung medizinischer oder biologischer Prozesse tätig ist.

Faseroptik

Auch im Bereich der Faseroptik deckt die Arbeit des IPHT ein breites Spektrum ab, welches sich von grundlegender Forschung zur Steuerung fasergeführten Lichts bis zur Herstellung und Anwendung faseroptischer Komponenten erstreckt. Laut Auskunft des Instituts vereint der Forschungsschwerpunkt wissenschaftliche Kompetenzen zur Modellierung, Charakterisierung und Applikation von faseroptischen Komponenten und Systemen mit materialwissenschaftlichen und technologischen Kompetenzen zur Herstellung optischer Spezialfasern. Damit deckt er die gesamte Kette von der Materialpräparation über die Faser-Preform-Entwicklung, Faserherstellung, Faserfunktionalisierung und Fasereintegration bis zur Fasersystemanwendung ab. Unter anderem wird in diesem Bereich damit gearbeitet, die Lichtführung von Fasern und ihre Funktionalität mit komplexen Strukturierungen bis in den Nanobereich zu verändern, so dass leistungsstärkere Faserlichtquellen ermöglicht werden können. Anwendungsbereiche dieses Programmfeldes sind darüber hinaus z. B. neue Konzepte für die faseroptische Bio- und Chemosensorik.

Photonische Detektion

Der Programmbereich der Photonischen Detektion entwickelt hochempfindliche Systeme zur Detektion von elektromagnetischer Strahlung und Systemkonzepte für Mikroskopiemethoden und die optische Messtechnik. Dazu werden die Wechselwirkungen von Photonen mit Festkörpern und Molekülen erforscht. Das Anwendungsspektrum dieses Forschungsschwerpunktes erstreckt sich da-

bei von der Grundlagenforschung zur Herstellung neuer Sensoren auf der Basis von Quantenphänomenen bis beispielsweise zur Entwicklung von Detektoren, mit deren Hilfe sich körpereigene Strahlung im Terahertz-Frequenzbereich für Sicherheitsanwendungen bildhaft darstellen lässt.

II.1.c Publikationen und Tagungen, Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen

Publikationen und Tagungen

Zwischen 2009 und 2011 haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPHT 749 Publikationen veröffentlicht, darunter

- _ 3 Monographien,
- _ 479 Aufsätze in referierten Zeitschriften,
- _ 236 Aufsätze in nichtreferierten Zeitschriften und
- _ 31 Beiträge in Sammelbänden.

Mit der Neuausrichtung des Instituts seit dem Jahr 2006 strebte das IPHT eine Steigerung der Qualität seiner Publikationsleistung an und setzte verstärkt auf die Publikation von Forschungsergebnissen in referierten Zeitschriften. Die Publikationstätigkeit konnte von 97 Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften (2008) auf 177 Publikationen im Jahr 2011 gesteigert werden. Die Quantität der Publikationsleistung stieg in allen drei Forschungsschwerpunkten in den vergangenen Jahren an. Die fünf wichtigsten Publikationen (vgl. auch Anhang 8), die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPHT zwischen 2009 und 2011 veröffentlicht haben, sind laut Auskunft der Einrichtung:

- _ März, A.; Mönch, B.; Rösch, P.; Kiehntopf, M.; Henkel, T.; Popp, J.: *Detection of thiopurine methyltransferase activity in lysed red blood cells by means of lab-on-a-chip surface enhanced Raman spectroscopy (LOC-SERS), Analytical and bioanalytical chemistry* 400, 2755-2761 (2011). In dieser Arbeit wurde laut IPHT erstmalig der Transfer der Kombination von tropfenbasierter Mikrofluidik mit oberflächenverstärkter Raman-Spektroskopie in Richtung klinischer Anwendung vollzogen.
- _ Krafft, C.; Ramoji, A.A.; Bielecki, C.; Vogler, N.; Meyer, T.; Akimov, D.; Rösch, P.; Schmitt, M.; Dietzek, B.; Petersen, I.; Stallmach, A.; Popp, J.: *A comparative Raman and CARS imaging study of colon tissue, Journal of Biophotonics* 2, 303-312 (2009). Diese methodenvalidierende Arbeit bildet laut der Einrichtung die Grundlage für die Entwicklung der multimodalen nichtlinearen optischen Bildgebung für die medizinische Diagnostik am IPHT.
- _ Heinz, E. May, T.; Born, D.; Zieger, G.; Anders, S.; Thorwirth, G.; Zakosarenko, V.; Schubert, M.; Krause, T.; Starkloff, M.; Krüger, A.; Schulz, M.; Bauer, F.; Meyer, H. G.: *Passive Submillimeter-wave Stand-off Video Camera for Security Applica-*

tions, *Journal of Infrared Millimeter and Terahertz Waves* 31, 1355-1369 (2010). Die in dieser Veröffentlichung beschriebene Terahertz-Bildgebung stelle – so das IPHT – die Basis für nachhaltige Entwicklungen auf dem Weg zu einer spektroskopischen Terahertz-Kamera dar.

- _ Heidt, A. Hartung, A.; Bosman, G. W.; Krok, P.; Rohwer, E. G., Schwoerer, H.; Bartelt, H.: *Coherent octave spanning near-infrared and visible supercontinuum generation in all-normal dispersion photonic crystal fibers*, *Optics Express* 19, 3775-3787 (2011). In dieser Arbeit wurden neue Faserstrukturen mit speziell angepassten Dispersionseigenschaften zur Erzeugung von Superkontinuumslichtquellen erforscht, die in Zukunft als spektroskopische Lichtquellen für die Bildgebung und zeitaufgelöste Spektroskopie zur Verfügung stehen sollen.
- _ Cialla, D. Deckert-Gaudig, T.; Budich, C.; Laue, M.; Möller, R.; Naumann, D.; Deckert, V.; Popp, J.: *Raman to the limit: tip-enhanced Raman spectroscopic investigations of a single tobacco mosaic virus*, *Journal of Raman Spectroscopy* 40, 240-243 (2009). Diese Arbeit stellt laut Institut einen Grundstein für die Etablierung der Raman-Spektroskopie als Werkzeug zur labelfreien und molekülspezifischen Adressierung einzelner biomedizinischer Objekte jenseits des optischen Beugungslimits dar.

Unter Federführung des Institutsdirektors wurde außerdem 2008 das *Journal of Biophotonics* gegründet, welches monatlich erscheint und zu den 20 % der relevantesten Publikationsorgane des Forschungsfeldes zählt. |⁵ Die Etablierung der Zeitschrift dient der Vermittlung von Forschungsergebnissen des interdisziplinären Forschungsfeldes der Biophotonik und richtet sich gleichermaßen an Technologieentwickler und -anwender. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Einrichtung agieren zudem unter anderem bei acht weiteren einschlägigen Zeitschriften als (leitende) Herausgeberinnen und Herausgeber. Der Institutsdirektor ist außerdem Mitherausgeber des dreibändigen *Handbook of Biophotonics*, welches sich laut Auskunft des IPHT in diesem Bereich zum Standardwerk entwickelt hat.

Zwischen 2009 und 2011 hat das IPHT fünf nationale und 20 internationale Workshops, Konferenzen und *Summerschools* veranstaltet. Wissenschaftliches Personal des IPHT war im Berichtszeitraum mit insgesamt 1.026 Vorträgen und Posterpräsentationen auf Tagungen im In- und Ausland vertreten, darunter 238 Mal auf Einladung (hiervon 122 aus dem Ausland). Bei 22 Vorträgen handelte es

|⁵ Laut Wiley-Verlagshomepage nimmt das *Journal of Biophotonics* im Bereich *Biochemical Research Methods* des *ISI Journal Citation Reports* Rang 15 von 72 Journalen ein und im Bereich *Biophysics* Rang 15 von 74 Journalen ein. Vgl. <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291864-0648>, letzter Abruf 18. Oktober 2012. Es ist in sieben Datenbanken gelistet, darunter MEDLINE.

sich um eine *Keynote-Lecture*. Das IPHT gibt außerdem einen Jahresbericht heraus.

Das IPHT verfügte zum Stichtag des 31. Dezembers 2011 über insgesamt 73 Patente. Zwischen 2009 und 2011 wurden 23 Patente angemeldet und 14 erteilt. Die Einrichtung erzielte im genannten Zeitraum damit rund 10.600 Euro an Erlösen. Um Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Anmeldung von Patenten zu ermutigen, wird eine Erfolgsvergütung für Patente gewährt (vgl. II.1.g).

Transfer

Der Kommunikation der Arbeit des IPHT in die wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Öffentlichkeit kommt eine wichtige Bedeutung zu. Es verfügt über eine Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit und Forschungsmarketing, die der Stabsstelle für Forschungsstrategie und -kommunikation angegliedert ist. Die Forschungsergebnisse werden mittels Pressearbeit, |⁶ der Organisation und Betreuung von Veranstaltungen und über die Instituts-Homepage an die Öffentlichkeit vermittelt.

Zusammen mit dem VDI-Technologiezentrum in Düsseldorf ist das IPHT an der Organisation und Koordination des BMBF-Forschungsschwerpunktes Biophotonik beteiligt, dessen Ziel es ist, ein bundesweites Netzwerk aufzubauen. Der wissenschaftliche Direktor des IPHT ist Sprecher des Forschungsschwerpunktes, an dem derzeit circa 150 Partner aus Industrie und Wissenschaft beteiligt sind. Die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Forschungsschwerpunktes wird – ebenso wie die des europäischen Exzellenznetzwerks *Photonics4Life* – vom IPHT koordiniert.

Das IPHT lädt zu seinen wissenschaftlichen Veranstaltungen wie Workshops und Symposien auch Industriepartner ein, um den Transfer seiner Forschungsergebnisse in Technologieunternehmen zu fördern. Der Transfer von Forschungsergebnissen in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik findet darüber hinaus durch die Beteiligung an Messen (beispielsweise Hannovermesse, *LASER World of Photonics*) und die Teilnahme an Veranstaltungen wie dem Tag der offenen Tür des Thüringer Landtags, dem Innovationstag Erfurt oder dem Jenaer Technologietag statt. Das IPHT ist außerdem regelmäßig Gastgeber für in- und ausländische Delegationen.

Überdies engagiert sich das Institut dafür, eine Kultur der Unternehmensgründung in Thüringen zu etablieren, und hat in diesem Zusammenhang mit der FSU und der Ernst-Abbe-Fachhochschule in Jena zwischen 2007 und 2011 am

|⁶ Das IPHT veröffentlicht durchschnittlich zwei Pressemitteilungen im Monat.

Projekt „Ideen- und Entrepreneurship-Schmiede Jena“ gearbeitet, welches den Förderwettbewerb des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie „EXIST-Gründungskultur – die Gründerhochschule“ gewinnen konnte.

Durch sechs Ausgründungen von Unternehmen, die durch die Übertragung von Schutzrechten, die Mitnutzung der Ausstattung des IPHT und vertragliche Vereinbarungen zu wissenschaftlich-technischen Dienstleistungen (gegen Entgelt) unterstützt werden, trägt das IPHT aktiv zur Überführung von Forschungsergebnissen in die Anwendung bei. In den sechs Unternehmen, die u. a. chipbasierte und mikrotechnische Life-Science-Produkte, Laborinstrumente, Magnet-systeme, Supraleiter und faseroptische Sensorik herstellen, sind insgesamt 390 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt.

Darüber hinaus beteiligt sich das IPHT an der alle zwei Jahre stattfindenden „Langen Nacht der Wissenschaften“ in Jena und dem jährlichen Umwelttag der Goethe-Galerie in Jena. Außerdem führt die Einrichtung umfangreiche Aktivitäten für Schülerinnen und Schüler durch und begleitet junge Menschen bei der Durchführung von Experimenten für den Wettbewerb „Jugend forscht“.

II.1.d Drittmittel

Die Einrichtung hat zwischen 2009 und 2011 Dritt- und Auftragsmittel in Höhe von insgesamt rund 26,8 Mio. Euro eingeworben (2009: 8,2 Mio. Euro; 2010: 9,3 Mio. Euro; 2011: 9,3 Mio. Euro). Von diesen Mitteln stammten 7,9 Mio. Euro (29,5 %) vom Bund, 7,2 Mio. Euro (27 %) vom Land und 3,2 Mio. Euro (12 %) von der Europäischen Union. Weitere 5,8 Mio. Euro des Gesamtbetrags (21,7 %) entfielen auf Auftragsforschung und Unteraufträge. |⁷

Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erhielt das IPHT Drittmittel in Höhe von rund einer halben Million Euro (1,9 % der Gesamtsumme), weitere 2,1 Mio. Euro (7,8 %) stammen von sonstigen Zuwendungsgebern.

Das Land Thüringen hat dem IPHT zur Vorgabe gemacht, dass 50 % des Haushalts durch Drittmittel eingeworben werden müssen. Das Institut verfügt über eine Strategie zur Einwerbung von Drittmitteln, der zufolge eingeworbene Projekte die Profilbildung und wissenschaftlichen Entwicklung des Instituts fördern, die Personalkompetenzen erweitern und zum Ausbau der technologi-

|⁷ Unter Unteraufträgen sind laut Auskunft des Instituts Aufträge zu verstehen, die das IPHT im Rahmen von öffentlich geförderten Verbundprojekten erhält. Zuwendungsgeber ist in der Regel das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Allerdings ist das IPHT kein direkter Verbundpartner, sondern erhält die Aufträge von Partnern (beispielsweise anderen Instituten, Hochschulen oder Firmen) aus dem Projekt. Da das IPHT somit keine direkte öffentliche Förderung über eine Zuwendung erhält, werden die Aufträge wie ein Industriauftrag abgerechnet.

schen Infrastruktur des Instituts beitragen sollen. Hierzu verfügt die Einrichtung über eine Stabsstelle Wissenschaftliche Koordination, die mit dem Projektmanagement und dem Patentwesen betraut ist. Dort werden Ausschreibungen von Projekten im nationalen und internationalen Bereich ausgewertet, aufbereitet und kommuniziert sowie die Antragsstellung und Abwicklung begleitet (vgl. hierzu auch II.1.g). Die Leistungen von Abteilungen bzw. einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der Drittmittel-Einwerbung werden durch die leistungsbezogene Mittelvergabe und Prämienzahlungen honoriert.

Laut Selbstauskunft besteht eine Schwäche der Einrichtung darin, bisher nur in geringem Maße Drittmittel der DFG eingeworben zu haben. Die leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden daher verstärkt dazu animiert, DFG-Anträge zu stellen.

II.1.e Kooperationen

Das IPHT verfügt über zahlreiche Kooperationen und Kooperationspartner im In- und Ausland und beschreibt die Zusammenarbeit mit anderen Institutionen als essentiell für seine Arbeit. Es war zwischen 2009 und 2011 an rund 130 Projekten mit etwa 450 weiteren Kooperationspartnern beteiligt.

Vertraglich festgelegt ist auf nationaler Ebene unter anderem die Zusammenarbeit mit 14 Universitäten beziehungsweise Universitätsklinik, 15 außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie 37 überwiegend kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Universitäre Kooperationen bestehen beispielsweise mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena, der Ruhr-Universität Bochum, der Ruprechts-Karls-Universität Heidelberg, den Technischen Universitäten Ilmenau und München, dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT), der Universität des Saarlands, den Universitäten Bayreuth, Konstanz, Münster, Oldenburg und Stuttgart sowie der Charité Berlin und dem FSU-Klinikum in Jena.

Die Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen erstreckt sich unter anderem auf das Fraunhofer-Institut für angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) in Jena und das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik in Aachen, das Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena und das Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts (MPL) in Erlangen, das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH, das KIT, das Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK), das Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gGmbH (IMMS), das Institut für Bioprozess- und Analysemesstechnik e. V., die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, das Umweltbundesamt, das Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut e. V., das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung

e. V., das Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V. (TITV) und das Textilforschungsinstitut Greiz.

Zu den genannten Kooperationen kommen 30 weitere Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen oder Unternehmen, die in Form gemeinsamer Projektanträge und Publikationen, der gemeinsamen Nutzung von Infrastrukturen oder durch den Austausch von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bzw. die gemeinsame Betreuung von Promovendinnen und Promovenden mit dem IPHT zusammenarbeiten, ohne dass eine vertragliche Regelung besteht.

Ferner war das IPHT in den Jahren 2009 bis 2011 an insgesamt 128 nationalen und internationalen Verbundvorhaben beteiligt. Eine Übersicht über einige beispielhafte Verbundvorhaben, die vom IPHT koordiniert werden bzw. an denen es beteiligt ist, findet sich in Anhang 9.

Internationale Kooperationen bestehen mit Einrichtungen in 30 Staaten auf sechs Kontinenten, darunter 76 vertraglich geregelte Kooperationen. Zwischen 2009 und 2011 waren am IPHT 54 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland zu Gast, darunter Professorinnen und Professoren aus Australien, Brasilien, Bulgarien, Frankreich, Indien, Jordanien, Russland, Singapur, Südafrika, der Tschechischen Republik, der Türkei und der Ukraine.

Darüber hinaus sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPHT in zahlreichen regionalen und überregionalen Gremien beteiligt und hatten verschiedentlich Gastprofessuren im Ausland – u. a. in Russland, China, den USA, Großbritannien und Südafrika – inne.

II.1.f Beteiligung an der Hochschullehre und wissenschaftlicher Nachwuchs

Das Personal des IPHT ist sowohl an der FSU als auch der Ernst-Abbe-Fachhochschule durch die Durchführung von Lehrveranstaltungen, die Bereitstellung von Laborplätzen im IPHT und die Betreuung von Qualifikationsarbeiten an der Lehre beteiligt. Professorinnen und Professoren lehren in der Regel vier, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Promovierende, die an der Lehre beteiligt sind, zwei Semesterwochenstunden.

Das IPHT ist auf allen Qualifikationsstufen in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses engagiert. Für Schülerinnen und Schüler werden eigene Veranstaltungen durchgeführt, so z. B. *summer schools* für hochbegabte Schülerinnen und Schüler. Sie haben außerdem die Möglichkeit, Facharbeiten am IPHT zu verfassen und Praktika zu absolvieren. Studierende werden in erster Linie über die Lehrtätigkeit der Angestellten des IPHT und die Möglichkeit, in der Einrichtung Praktika zu durchlaufen, an die Tätigkeit der Einrichtung herangeführt. 91 Studierende haben seit 2009 ihre Bachelor-, Diplom-, Master- oder Magisterarbeiten am IPHT abgeschlossen.

Das IPHT betreut aktuell 88 Promotionsvorhaben. Die Doktorandinnen und Doktoranden stammen zu rund 80 % aus dem In- und zu 20 % aus dem Ausland und sind in der Regel als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einer halben Stelle (E13 TVL) am Institut beschäftigt, 15 Doktorandinnen und Doktoranden werden auf einer ganzen Stelle |⁸ und 19 extern finanziert. 26 Personen (13 Frauen und 13 Männer) haben seit 2009 am IPHT ihre Dissertation abgeschlossen, darunter eine binationale Promotion mit der Universität Stellenbosch (Südafrika).

Die Doktorandinnen und Doktoranden sind in zahlreiche Projekte der regionalen Graduiertenausbildung eingebunden. Um den Promovierenden die Arbeitsweise des IPHT zu vermitteln und in die unterschiedlichen Arbeitsbereiche einzuführen, bietet die Institution Ringvorlesungen und Abteilungsblokseminare an. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zur Teilnahme an Englischkursen, an Tagungen und Konferenzen und die Absolvierung von Auslandsaufenthalten, die – sofern die Projektmittel dies zulassen – auch finanziell unterstützt werden.

Zwischen 2009 und 2011 wurde eine Person habilitiert, sechs weitere Habilitationsprojekte werden bearbeitet. Um Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zu fördern, verfügt das IPHT über das Mittel der auf sechs Jahre angelegten Nachwuchsgruppen, die unter Leitung junger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler einer Abteilung zugeordnet sind, aber über ein eigenes Arbeitsgebiet verfügen.

II.1.g Wissenschaftliche Qualitätssicherung

Das IPHT verfügt über verschiedene interne und externe Maßnahmen, um die Qualität seiner wissenschaftlichen Arbeit sicherzustellen. **Interne Maßnahmen der Qualitätssicherung** sind:

– **Interne Evaluierung:** Die interne Evaluierung des Instituts erfolgt durch die wissenschaftliche und administrative Leitungsebene des Instituts, die sich – erweitert um die Verwaltung sowie die Stabsstellen – zu einer jährlichen Klausurtagung trifft. Dort werden die Ergebnisse der Strategieprozesse, die Entwicklung interner Kooperationen und einzuwerbende strategische Projekte diskutiert (vgl. hierzu auch II.1.a). Mittelfristige Planungen und kleinere Arbeitsschritte werden monatlich in der genannten Runde evaluiert.

|⁸ Alle Promotionen werden zunächst mit einer halben Stelle finanziert und können in der Abschlussphase der Dissertation aufgestockt werden, wenn die Doktorandinnen und Doktoranden in erheblichem Umfang an eingeworbenen Drittmittelprojekten mitarbeiten.

- **Stabsstellen:** Zur Koordination der Strategieprozesse verfügt das IPHT über die Stabsstelle Forschungsstrategie und -kommunikation, die die Strategieentwicklung plant und die interne Vernetzung von Arbeitsbereichen koordiniert, sowie die Stabsstelle zur wissenschaftlichen Koordination, in deren Aufgabenbereich das Projektmanagement und das Patentwesen fällt (vgl. hierzu auch II.1.d).
- **Wissenschaftliche Praxis:** Zur internen Qualitätssicherung hat das IPHT ein an den von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) verabschiedeten Empfehlungen zur guten wissenschaftlichen Praxis |⁹ orientiertes Regelwerk entwickelt und dieses von der DFG bestätigen lassen. Der Regelkatalog dient als verbindliche Grundlage für die wissenschaftliche Arbeit am IPHT.
- **Publikationen, Patente und Projektanträge:** Vor der Veröffentlichung einer Publikation wird die Arbeit von der Abteilungsleiterin oder dem Abteilungsleiter und gegebenenfalls der Direktorin bzw. dem Direktor des Instituts auf ihre Qualität und die patentrechtliche Schutzfähigkeit der Ergebnisse geprüft. Die Patentierung dient dabei nicht nur der Absicherung von Forschungsergebnissen, sondern auch der Dokumentation des wissenschaftlichen Leistungsvermögens und der Profilierung der Einrichtung. Projektanträge sind vor der Antragstellung der wissenschaftlichen Direktorin bzw. dem wissenschaftlichen Direktor vorzulegen und von dieser bzw. diesem zu prüfen, um sicherzustellen, dass sie der Forschungsstrategie des IPHT entsprechen. Außerdem werden die geplanten Anträge – insbesondere DFG-Anträge – regelmäßig in Leitungs- und Forschungsabteilungsleiterunden diskutiert. Ferner bietet das IPHT für seine Doktorandinnen und Doktoranden sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Kurse und Training in *Scientific Writing* an, um die formale Qualität der Veröffentlichungen sicherzustellen.
- **Leistungsbezogene Mittelvergabe:** Das IPHT verfügt über Kriterien für die leistungsbezogene Bereitstellung von Sach- und Investitionsmitteln an die Forschungsabteilungen. Die Institutsmittel werden nach einem Schlüssel vergeben, der die Größe der Abteilung (wissenschaftliche Angestellte einschließlich FH-Ingenieurinnen und -Ingenieure) zu 40 %, die Einwerbung von Drittmitteln (zehn Prozent für eingeworbene DFG-, jeweils fünf Prozent für EU- oder Industriemittel), die Publikation in referierten Zeitschriften zu 35 % und Patente und *Proceedings* zu fünf Prozent berücksichtigt.
- **Bereitstellung von Strukturmitteln:** Das Institut stellt jährlich Strukturmittel in Höhe von circa 400.000 Euro zu Verfügung, die vom Vorstand dafür

|⁹ Deutsche Forschungsgemeinschaft: Vorschläge zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Empfehlungen der Kommission „Selbstkontrolle in der Wissenschaft“, Weinheim 1998.

eingesetzt werden können, nicht besetzte Stellen des Stellenplans kurz- und mittelfristig zur Erschließung neuer Themenfelder an einzelne Abteilungen zu vergeben.

Wichtigstes Instrument der **externen Qualitätssicherung** ist der wissenschaftliche Beirat des IPHT (zur Struktur des Beirats vgl. III.1.a), dessen Aufgabe die Evaluation des Instituts ist. Diese findet jährlich in Form einer zweitägigen Begehung statt, in der der wissenschaftliche Beirat laut IPHT die wissenschaftliche Leistung der Einrichtung, den Entwicklungsstand der einzelnen Abteilungen, die Umsetzung der strategischen Entwicklungslinien, die nationale und internationale Vernetzung sowie Finanzierung und Ausstattung bewertet und in einem schriftlichen Bericht dokumentiert.

II.2 Serviceleistungen

Wissenschaftliche Dienstleistungen, die in der Regel keine eigenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten beinhalten, erbringt das IPHT in geringem Maße und erzielt damit Einnahmen in Höhe von etwa fünf Prozent des Gesamthaushalts. Hierbei handelt es sich um technologische und messmethodische Arbeiten für wissenschaftliche und öffentliche Einrichtungen, die Beratung von Thüringer Ministerien in Bezug auf die Forschungsförderung sowie um technologische und technische Aufträge von Industriepartnern vor allem aus dem Bereich der Optik.

Das IPHT führt vor allem folgende Dienstleistungen aus:

- _ Präparations- und Charakterisierungsaufträge, die die Nutzung der technischen Infrastruktur des IPHT erforderlich machen und zumeist von der optischen Industrie angefragt werden.
- _ Bereitstellung von Infrastruktureinrichtungen: Bei der Entwicklung hochspezialisierter instrumenteller Lösungen in Forschungsvorhaben mit Industriepartnern stehen die Entwicklungen oftmals nach Abschluss des Projekts noch nicht marktreif zur Verfügung. Die Partner sind daher für begrenzte Zeit darauf angewiesen, auf die Infrastruktur des IPHT – beispielsweise für die Herstellung spezieller Fasern oder Sensorsysteme – zurückzugreifen.
- _ Musterfertigungen von Infrarot-Sensorchips und -Sensorarraychips für industrielle Abnehmer im In- und Ausland. Das IPHT erklärt, Möglichkeiten der kommerziellen Verwertung zu prüfen, da insbesondere dieser Bereich stark zugenommen habe.

III.1 Organisation

III.1.a Organisationsstruktur

Das „Institut für Photonische Technologien e. V.“ ist ein eingetragener Verein, der zur Erfüllung seiner Aufgaben ein Institut unterhält. Der Verein ist als juristische Person voll rechtsfähig.

Struktur des Trägervereins

Der Verein ist Träger des wissenschaftlichen Instituts und verfügt nach § 4 der Satzung über folgende Organe:

- _ die Mitgliederversammlung,
- _ das Kuratorium,
- _ den Vorstand und
- _ den wissenschaftlichen Beirat.

Die **Mitgliederversammlung** des IPHT e. V. tagt einmal jährlich. Zu den Mitgliedern des Vereins berufen werden das Land Thüringen, vertreten durch die für Wissenschaft und Forschung sowie Wirtschaft zuständigen Ministerinnen oder Minister, die Friedrich-Schiller-Universität Jena, die durch ihre Rektorin oder ihren Rektor vertreten wird, sowie die Stadt Jena, vertreten durch ihre Oberbürgermeisterin oder ihren Oberbürgermeister. Die Mitgliederversammlung ist unabhängig von der Zahl der Anwesenden nur beschlussfähig, wenn das Land Thüringen vertreten ist. Zu ihren Aufgaben zählt es, den Jahresbericht und die Jahresrechnung des Vorstands entgegen zu nehmen und diesen zu entlasten sowie über Anträge des Kuratoriums zu entscheiden und es zu entlasten.

Das **Kuratorium** tagt mindestens einmal jährlich und hat bis zu fünf stimmberechtigte Mitglieder, darunter jeweils eine Vertreterin oder ein Vertreter der Thüringer Ministerien für Wissenschaft und Forschung (TMBWK) und für Wirtschaft, bis zu zwei von der Mitgliederversammlung für vier Jahre gewählte Mitglieder, die nicht der Verwaltung des Landes Thüringen angehören dürfen, sowie eine oder einen von der Rektorin oder dem Rektor der Friedrich-Schiller-Universität für vier Jahre benannte Vertreterin oder Vertreter der Hochschule. Die Vertreterinnen bzw. Vertreter des Landes führen zwei Stimmen, die anderen Mitglieder verfügen über jeweils eine Stimme. Das Kuratorium ist nur beschlussfähig, wenn das TMBWK vertreten ist. Beschlüsse, die forschungspolitische Bedeutung besitzen oder finanzielle Auswirkungen auf das Land haben, können nicht gegen die Stimmen des Landes beschlossen werden. Zu den Aufgaben des Kuratoriums gehören die Bestellung und Abberufung des Vereinsvorstands, die Entscheidung über die allgemeinen Forschungsziele und die Kontrol-

le der Geschäftsführung des Instituts. Es muss unter anderem den Forschungs- und Entwicklungsprogrammen und den Jahreswirtschaftsplänen, der Einrichtung sowie der Umstrukturierung oder Auflösung von Forschungsabteilungen zustimmen.

Der **Vorstand** des Vereins besteht aus zwei oder drei Personen und wird vom Kuratorium in der Regel für drei, höchstens aber für fünf Jahre bestellt, wobei die Wiederbestellung zulässig ist. Laut Satzung (§ 11) ist die oder der Vorsitzende des Vereins zugleich wissenschaftliche Direktorin bzw. wissenschaftlicher Direktor des Forschungsinstituts und wissenschaftliche Repräsentantin bzw. wissenschaftlicher Repräsentant des Vereins. Das zweite Vorstandsmitglied ist zugleich kaufmännische Direktorin oder kaufmännischer Direktor und administrativer Vorstand des Instituts. Es wird vom Kuratorium nach Anhörung der Direktorin bzw. des Direktors bestimmt. Ein drittes Vorstandsmitglied kann vom Kuratorium nach freiem Ermessen bestellt werden. Seine Zuständigkeit wäre in einer Geschäftsordnung zu regeln.

Der **wissenschaftliche Beirat** berät das Kuratorium und den Vorstand des Instituts in wissenschaftlichen Angelegenheiten und bewertet jährlich die Forschungsergebnisse des Instituts (vgl. hierzu II.1.g). Ihm gehören mindestens acht und höchstens zwölf Mitglieder – darunter mindestens eine Vertreterin oder ein Vertreter der FSU Jena – an, die auf Vorschlag des Vorstands und Beirats für drei Jahre vom Kuratorium berufen werden. Kriterium für die Berufung in den wissenschaftlichen Beirat ist die Reputation der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bzw. bei Industrievertreterinnen und -vertretern die Kenntnis der FuE-Landschaft.

Struktur des Instituts

Der **Aufbau des Instituts** ist dem Organigramm der Einrichtung (s. Anhang 1) zu entnehmen. Das IPHT verfügt über eine Institutsleitung, die aus dem Vorstand und der stellvertretenden Direktorin bzw. dem stellvertretenden Direktor besteht, die Forschungsabteilungen und Forschergruppen sowie die administrative Abteilung.

Die wissenschaftlichen und wissenschaftlich-technischen Arbeiten werden in den **Forschungsabteilungen und Forschergruppen** ausgeführt, die von der Institutsleitung mit Zustimmung des Kuratoriums gebildet und aufgelöst werden. Die Forschungsabteilungen und -gruppen arbeiten in einer Matrixstruktur zu den drei thematischen Forschungsschwerpunkten der Einrichtung. Zur Vernetzung der wissenschaftlichen Abteilungen untereinander wurde am Institut eine Stabsstelle für Forschungsstrategie und -kommunikation etabliert, deren Schwerpunkt unter anderem auf der Identifizierung von Vernetzungsmöglichkeiten zwischen den Abteilungen liegt, um Synergieeffekte zu erzielen. Hierzu

werden institutsintern auch Vorlaufprojekte finanziert, die an den Schnittstellen unterschiedlicher Abteilungen angesiedelt sind.

Die Aufgabe der **administrativen Abteilung** ist die Erfüllung technischer und administrativer Aufgaben. Sie ist in Arbeitsgruppen (Personalverwaltung, Einkauf, EDV, Anlagen und Finanzbuchhaltung, Betriebstechnik und Mechanikwerkstatt) unterteilt.

III.1.b Verhältnis zu den Zuwendungsgebern

Alleiniger institutioneller Zuwendungsgeber des Instituts für Photonische Technologien ist der Freistaat Thüringen. Das IPHT ist die Forschungseinrichtung des Landes Thüringen, die in der Forschungsförderung die höchsten Zuwendungen erhält. Das Institut schildert, dass die Zusammenarbeit mit den im Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (TMBWK) für das IPHT zuständigen Ansprechpartnerinnen und -partnern für beide Seiten gewinnbringend und von gegenseitigem Vertrauen gekennzeichnet sei, und lobt die verlässliche und engagierte Unterstützung durch das TMBWK.

Durch seine Mitgliedschaft in der Mitgliederversammlung und im Kuratorium des IPHT (vgl. III.1.a) ist das Land Thüringen an allen wichtigen Entscheidungen beteiligt. Es führt den Vorsitz im Kuratorium.

III.1.c Leitung

Das Institut wird durch seinen **Vorstand** und die stellvertretende Direktorin oder den stellvertretenden Direktor geleitet, die bzw. der vom Vereinsvorstand benannt werden kann und Forschungsabteilungsleiterin oder -leiter sein muss.

Die bzw. der **Vorsitzende** des Vereins ist zugleich **Vorsitzende bzw. Vorsitzender und Sprecherin bzw. Sprecher** des Vereins- und Institutsvorstands, **Direktorin bzw. Direktor des Forschungsinstituts** und wissenschaftliche Repräsentantin bzw. wissenschaftlicher Repräsentant des Vereins und Instituts. Bei der Bestellung der wissenschaftlichen Direktorin bzw. des wissenschaftlichen Direktors legt das Kuratorium Wert auf wissenschaftliche Exzellenz und Führungsqualität.

Zweites Vorstandsmitglied von Verein und Institut ist die **kaufmännische Direktorin bzw. der kaufmännische Direktor** und administrative Vorstand des Vereins, die bzw. der vom Kuratorium nach Anhörung der Direktorin bzw. des Direktors bestellt wird.

Dem Institutsvorstand obliegen die Geschäftsführung des Vereins und die Leitung des Instituts. Der Verein wird durch zwei Vorstandsmitglieder gerichtlich und außergerichtlich vertreten. Zu den Aufgaben der **wissenschaftlichen Direktorin bzw. des wissenschaftlichen Direktors** zählen die Herbeiführung ei-

ner Einigung über das Forschungs- und Entwicklungsprogramm des Instituts und seiner Zukunftsstrategie, die Vertretung des Instituts gegenüber der Öffentlichkeit, Patent- und Lizenzangelegenheiten sowie Angelegenheiten des Kuratoriums und des wissenschaftlichen Beirats. Die **kaufmännische Direktorin bzw. der kaufmännische Direktor** vertritt die juristischen, personellen und kaufmännischen Belange des Instituts nach außen. Sie bzw. er leitet die kaufmännische Abteilung, die aus Verwaltung, Betriebstechnik/Werkstatt sowie Personalverwaltung besteht. Entscheidungen über wichtige Angelegenheiten von grundsätzlicher oder finanzieller Bedeutung sind vom Vorstand gemeinsam zu treffen. Der Vorstand erstellt einen jährlichen Geschäftsbericht und berichtet jährlich über das Institutsergebnis auf einer Belegschaftsversammlung. Der Vorstand kann **Stabs- oder wissenschaftliche Koordinatorenstellen** einrichten, die seine Tätigkeit unterstützen. Er wird derzeit außerdem durch eine Vorstandsreferentin bzw. einen Vorstandsreferenten unterstützt.

Die **Forschungsabteilungs- bzw. Forschungsgruppenleiterinnen und -leiter** werden vom Kuratorium auf Vorschlag des Vorstands und Empfehlung des wissenschaftlichen Beirats benannt. In der Regel geht der Benennung ein international ausgeschriebenes Berufungsverfahren mit der FSU Jena voraus.

Die Abteilungs- und Gruppenleiterinnen und -leiter sind die unmittelbaren Dienstvorgesetzten aller Beschäftigten einer Forschungsabteilung bzw. -gruppe. Innerhalb der Forschungsabteilungen können einzelne Arbeitsgruppen gebildet werden. Alle derzeitigen Abteilungsleiterinnen und -leiter sind habilitiert, zwei sind gemeinsam mit der FSU nach dem Berliner Modell auf Lehrstühle berufen, ein Abteilungsleiter ist außerplanmäßiger Professor der FSU. Der wissenschaftliche Direktor erhielt schon vor seiner Tätigkeit am IPHT im Jahr 2002 einen Ruf an die FSU. Auch zukünftig sollen freiwerdende Abteilungsleitungsstellen mit Personen besetzt werden, die nach dem Berliner Modell gemeinsam mit der FSU berufen werden sollen.

III.2 Ausstattung

III.2.a Personal

Zum 30. Juni 2012 hatte das IPHT insgesamt 266 Beschäftigte. Hiervon waren Personen im Umfang von 91,7 Vollzeitäquivalente (VZÄ) im Rahmen des institutionellen Stellenplans beschäftigt, 130,9 VZÄ wurden aus Drittmitteln finanziert.

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Umfang von 38,8 VZÄ wurden aus Mitteln des Stellenplans finanziert, darunter 12,7 VZÄ (33 %) mit befristeter Beschäftigung. Von den insgesamt 83,4 VZÄ des wissenschaftlichen Personals, die aus Drittmitteln finanziert wurden, waren 76,0 (91 %) befristet beschäftigt.

Im nichtwissenschaftlichen Bereich waren laut Stellenplan Personen im Umfang von 53,8 VZÄ beschäftigt, darunter eine Auszubildende bzw. ein Auszubildender. Laut Auskunft der Einrichtung waren weitere 48 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (47,5 VZÄ) im nichtwissenschaftlichen Bereich angestellt, die aus Drittmitteln finanziert werden. Das Verhältnis der aus institutionellen Mitteln Beschäftigten zu den drittmittelfinanzierten Stellen betrug für den wissenschaftlichen Bereich rund eins zu zwei, im nichtwissenschaftlichen Bereich lag es bei eins zu eins.

Unter den wissenschaftlich Beschäftigten der Einrichtung waren 120 Männer (74 %) und 43 Frauen (26 %). Von den zwölf wissenschaftlichen Struktureinheiten des IPHT wurden zwei von Frauen geleitet, im administrativen Bereich waren Frauen in der Forschungskommunikation, dem Projektmanagement und der Haushaltsplanung in leitenden Funktionen tätig. Die Einrichtung strebt eine Erhöhung des Frauenanteils im wissenschaftlichen Bereich und insbesondere in Führungspositionen an und hat einen „Rahmenplan zur Gleichstellung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am IPHT“ beschlossen.

Maßnahmen zur Gleichstellung sind unter anderem die Flexibilisierung der Arbeitszeit, die Terminierung von Besprechungsterminen, die auch Teilzeitkräften die Teilnahme ermöglicht und die Option, im *Home Office* tätig zu sein. Die Wahl einer Gleichstellungsbeauftragten ist im Herbst 2012 erfolgt. Für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IPHT ist in der Kindertagesstätte des Beutenberg Campus, deren Etablierung das IPHT unterstützt hat, ein Kontingent an Betreuungsplätzen reserviert.

Der Altersdurchschnitt der wissenschaftlichen Angestellten des IPHT lag am 30. Juni 2012 bei 40,7 Jahren. 17 wissenschaftliche Beschäftigte waren seit mehr als zwanzig Jahren am Institut beschäftigt, 35 Personen arbeiteten zwischen zehn und zwanzig Jahren für die Einrichtung und 111 Beschäftigte waren seit weniger als zehn Jahren am IPHT. Ein Großteil der wissenschaftlichen Beschäftigten war zwischen 30 und 50 Jahren alt (97 Personen), 40 Personen waren jünger als dreißig und 26 älter als fünfzig Jahre.

Ein Großteil der wissenschaftlich Beschäftigten verfügte über einen Hochschulabschluss in Physik oder einer physikalischen Subdisziplin (92 Personen), darüber hinaus waren 17 Chemikerinnen und Chemiker, 14 Biologinnen und Biologen und 19 Ingenieurinnen und Ingenieure verschiedener Fachrichtungen an der Einrichtung beschäftigt.

Das IPHT gibt an, dass es die technologische Infrastruktur erforderlich mache, dass hochqualifizierte Fachleute langfristig an der Einrichtung mitarbeiteten; daher stelle das altersbedingte Ausscheiden erfahrener Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine Herausforderung für die Personalpolitik dar. Die Einstellung neuer Spezialistinnen und Spezialisten und die Qualifizierung kompetenter

Nachwuchskräfte sollen dazu beitragen, die entstehende Lücke schließen zu können. Daher betreibt das IPHT Nachwuchsakquise unter den Ingenieurinnen und Ingenieuren, die bereits Praktika am IPHT absolviert oder dort Qualifikationsarbeiten verfasst haben. Laborantinnen und Laboranten bildet das IPHT in Kooperation mit dem Bildungszentrum Schott/Zeiss Jena selbst aus.

III.2.b Finanzen

Der Gesamthaushalt des IPHT betrug im Jahr 2011 rund 20 Mio. Euro (Soll). Die institutionelle Grundfinanzierung des IPHT erfolgt durch den Freistaat Thüringen, welcher im Jahr 2011 rund 9 Mio. Euro (45,5 % des Gesamtetats) zu Verfügung gestellt hat. Die Neuausrichtung des IPHT wurde vom Land Thüringen zwischen 2006 und 2011 zusätzlich mit insgesamt etwa 20 Mio. Euro finanziell unterstützt.

Das Land Thüringen hat dem IPHT zur Vorgabe gemacht, 50 % des benötigten Budgets durch die Einwerbung von Drittmitteln zu finanzieren, was vom Institut bisher immer erreicht bzw. teilweise übertroffen wurde. Im Jahr 2011 entfielen 10,8 Mio. Euro des Gesamthaushaltsvolumens (54,5 %) auf wettbewerblich eingeworbene Mittel.

Im Durchschnitt verfügte das Institut zwischen 2009 und 2011 über einen Gesamthaushalt von 23,7 Mio. Euro. |¹⁰ Hiervon entfielen durchschnittlich 12,1 Mio. (51 %) auf Personalkosten, 4,5 Mio. (19 %) auf Sachkosten und 7,1 Mio. (30 %) auf Investitionen.

2011 verteilten sich die Haushaltsmittel (Grundfinanzierung und Drittmittel, ohne Sondertatbestände) wie folgt auf die thematischen Forschungsschwerpunkte des IPHT:

- _ Photonische Detektion: 7,7 Mio. Euro (40 %),
- _ Biophotonik: 7,0 Mio. Euro (36,5 %) und
- _ Faseroptik: 4,5 Mio. Euro (23,5 %).

Die institutionelle Förderung durch das Land Thüringen wird durch einen jährlichen Zuwendungsbescheid als Festbetragsfinanzierung gewährt. Damit erhält das IPHT jährlich einen festen Zuwendungsbetrag, der mit einer größeren wirt-

| 10 Im Investitionshaushalt waren im Schnitt 4,4 Mio. Euro Sondertatbestände aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und dem Konjunkturpaket II der Bundesregierung enthalten. Das Haushaltsvolumen ohne Sondertatbestände umfasste 2009 rund 17,3 Mio. Euro, im Jahr 2010 etwa 20 Mio. Euro und im Jahr 2011 circa 20,5 Mio. Euro (Ist) und lag damit im genannten Zeitraum bei durchschnittlich 19,2 Millionen Euro.

schaftlichen Flexibilität des Instituts einhergeht, weil Mehreinnahmen beim IPHT verbleiben dürfen. Erwirtschaftete Gewinne sind laut Bewirtschaftungsplan einer kaufmännischen Rücklage zuzuführen. Laut Bewirtschaftungsgrundsätzen sind die Ansätze innerhalb des Betriebsmittelplans und innerhalb des Investitionsmittelplans gegenseitig deckungsfähig. Betriebs- und Investitionshaushalt sind in Höhe von zehn Prozent gegenseitig deckungsfähig. Damit verfügt das IPHT über die Vorstufe zu einem Globalhaushalt.

Selbst erwirtschaftete Einnahmen des IPHT belaufen sich auf rund 200.000 Euro jährlich für die Nutzung des Reinraums des IPHT durch die FSU und 10.600 Euro, die durch die Nutzung von Patenten des IPHT erzielt wurden. Diese Einkünfte fallen laut eigener Auskunft des Instituts gegenüber der Grundfinanzierung und den Drittmiteleinahmen kaum ins Gewicht.

III.2.c Infrastruktur

Das IPHT ist auf dem Beutenberg Campus e. V. in Jena angesiedelt, auf dem sich neben dem IPHT insgesamt neun weitere Institute der FSU, der Max-Planck-Gesellschaft, der Leibniz-Gemeinschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft befinden. Der Beutenberg Campus e. V. wurde 1998 gegründet; er dient der Stärkung der Zusammenarbeit und der gemeinsamen Interessenvertretung der auf dem Campus befindlichen Einrichtungen. Auch verfügt er über gemeinsame Infrastruktureinrichtungen wie etwa eine Kindertagesstätte.

Dem IPHT stehen auf dem Campus drei baulich zusammenhängende Gebäude mit einer Grundfläche von knapp 7.750 m² zur Verfügung. Das Büro- und Laborgebäude stammt aus dem Jahr 1999, das Lasertechnikgebäude aus dem Jahr 2003, und der Reinraum wurde 1996 erbaut und 2011 modernisiert.

Die Labore (Laserlabore, Anlagen zur physikalischen und chemischen Gasphasenabscheidung, Labore zur Material- und Strukturcharakterisierung und für Aufbau- und Verbindungstechniken, zur Systemintegration und -testung sowie weitere Speziallabore) wurden durch EFRE-Mittel und Mittel des Landes Thüringen in den vergangenen Jahren modernisiert und erweitert und befinden sich auf dem neuesten technischen Stand. In Planung befindet sich darüber hinaus ein Jenaer Biophotoniklabor nach dem Vorbild der Applikationslabore der Leibniz-Gemeinschaft.

Der Reinraum, in dem kontrollierte und möglichst konstante Bedingungen herrschen, die für die unterschiedlichen Arbeitsbereiche der Einrichtung notwendig sind, verfügt über eine Fläche von rund 1.500 m². Dort können mikro- und nanoskalige Funktionsstrukturen auf Waferformaten bis zu sechs Zoll hergestellt werden. Dabei kann das IPHT auf eine Elektronenstrahl-Belichtungsanlage des benachbarten Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) zurückgreifen.

Ferner steht der Einrichtung eine – europaweit zu den modernsten ihrer Art zählende – Faserziehanlage mit zwei Faserziehtürmen zur Herstellung optischer Fasern zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um eine 14 m hohe Anlage, mittels derer es möglich ist, sehr dünne Glasfasern herzustellen, deren Kern oft nur wenige tausendstel Millimeter Durchmesser misst.

A.IV KÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Das IPHT hat nach Ansicht des Instituts sein wissenschaftliches Profil durch die 2011 abgeschlossene Neuausrichtung geschärft und auf das wissenschaftliche Arbeitsfeld der Biophotonik, d. h. die Anwendung der Photonik in den Lebens- und Umweltwissenschaften sowie der Medizin, fokussiert. Die inhaltliche Bündelung der Arbeit des Instituts sollte laut institutseigener Einschätzung auch dazu beitragen, die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der Einrichtung auszubauen und seine Positionierung in der nationalen wie internationalen Forschungslandschaft zu stärken. Die skizzierte Umstrukturierung diene dabei zugleich einer Intensivierung der anwendungsorientierten Grundlagenforschung, die zum Reputationsgewinn der Einrichtung beitragen könne und nach Auskunft des Instituts gestärkt werden müsse, um „neue Prinzipien und Konzepte von der Idee bis zur Anwendung zu entwickeln“ und die Qualität der Forschung zu erhöhen.

Mittelfristiges Ziel des Instituts ist es, mit Hilfe photonischer Technologien die Krankheitsdiagnostik qualitativ und quantitativ fortzuentwickeln, bessere Einblicke in Lebensprozesse zu ermöglichen und Testverfahren im Bereich der Umwelt- und Lebensmittelsicherheit zu verbessern. Langfristig möchte die Einrichtung durch die verstärkte hausinterne Kooperation der Abteilungen die Synergieeffekte noch optimieren und die Verbindung von Grundlagen- und Anwendungsforschung in ihrem Fachgebiet zu einem weltweiten Alleinstellungsmerkmal ausbauen.

Mit Blick auf die beantragte Aufnahme des IPHT in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen durch die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. (AV-WGL) legt das Institut dar, dass es durch die Koordination des Forschungsschwerpunktes Bio-photonik des BMBF schon jetzt einen Wissenstransfer zwischen unterschiedlichen Bereichen der Optik bzw. Photonik und lebenswissenschaftlichen Disziplinen leiste, den es im Falle einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft in deren unterschiedliche Sektionen – insbesondere die Sektionen C (Lebenswissenschaften), D (Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften) und E (Umweltwissenschaften) – einbringen und dort noch weiter ausbauen könnte. Gleichzeitig könne

das IPHT selbst durch eine Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft profitieren und seine nationale und internationale Sichtbarkeit weiter stärken.

B. Bewertung

B.1 ZUR BEDEUTUNG

In Zeiten des demographischen Wandels und damit einhergehenden steigenden Gesundheitskosten besitzen neuartige Diagnose- und Therapiemethoden, die dazu beitragen können, Krankheiten gezielt zu erkennen und frühzeitig zu behandeln, große gesellschaftliche Relevanz. Die Disziplin der Biophotonik, in der Wechselwirkungen von Licht (Photonen) und Organismen bzw. organischem Material erforscht werden, ist das zentrale wissenschaftliche Handlungsfeld des Instituts für Photonische Technologien e. V. (IPHT) in Jena. Die Biophotonik stellt einen wichtigen Ausgangspunkt für eine innovative Medizintechnik dar, da sie unter anderem erforscht, wie sich mittels optischer Methoden beschleunigt und nicht-invasiv Diagnosen treffen lassen. Die Fragen, mit denen sich das IPHT befasst, sind aber nicht auf die Medizintechnik reduziert: Neben Forschung zur Gesundheitsprävention und Sepsisdiagnose sind beispielsweise Arbeiten zur Sicherheitstechnik oder zur Bestimmung von Umweltbelastungen weitere Bereiche, zu denen am IPHT geforscht wird und die von großer Bedeutung für die Allgemeinheit sind.

Dem IPHT ist es binnen weniger als einer Dekade gelungen, sich als national wie international vielbeachtete Einrichtung zu etablieren, die unter dem Motto „*Photonics for Life*“ Fragen aus dem gesamten Gebiet der Biophotonik erforscht. Insgesamt zeichnet sich das IPHT dadurch aus, ein großes Aufgaben- und Leistungsspektrum abzudecken und in Grundlagen- wie Anwendungsbereichen gleichermaßen elaborierte Forschungsergebnisse vorweisen zu können. Die besondere Stärke des IPHT liegt in der technischen Entwicklung von Instrumenten und Verfahren, die die Basis bilden, um lebenswissenschaftliche Forschung mit anderen Fachdisziplinen wie der Medizin, der Biologie oder der Umweltwissenschaft zu betreiben beziehungsweise neue Forschungsfragen zu generieren. Die Besonderheit der Einrichtung ist auch im Leitgedanken der Einrichtung „*From Ideas to Instruments*“ ausgedrückt: Biophotonische Fragen werden am IPHT von den Grundlagen bis zur Anwendungsreife und mit sehr hoher methodischer Kompetenz erforscht.

Die große Sichtbarkeit des IPHT ist auch das Ergebnis eines 2005/06 initiierten, gut umgesetzten Umstrukturierungsprozesses, der mit einer Neuausrichtung der Einrichtung einherging. Ziel dessen war es, die Forschungsleistung des Instituts stärker zu fokussieren und das Profil des IPHT nachhaltig zu stärken. Die Verzahnung von Kompetenzen in den Bereichen Biophotonik, Faseroptik und Photonische Detektion, verbunden mit hervorragenden Forschungsinfrastrukturen und großer Expertise des technischen Personals, bilden dabei die Basis für die sehr gute bis hervorragende Forschung des IPHT.

Die Vielzahl nationaler wie internationaler Kooperationen des Instituts und seine Beteiligung an zahlreichen drittmittelgeführten Projekten zeugen vom Erfolg des Konzepts. Ein Ausweis der ausgesprochen großen Expertise des IPHT und seiner Bedeutung für die biophotonische Forschung in Deutschland und Europa manifestiert sich nicht zuletzt darin, dass das IPHT – neben zahlreichen weiteren Verbundvorhaben – den Forschungsschwerpunkt Biophotonik des BMBF organisiert sowie das von der Europäischen Union geförderte Projekt „*photonics4life – Network of Excellence for Biophotonics*“ koordiniert.

Insgesamt ist dem IPHT die strategische Ausrichtung auf das Forschungsfeld Biophotonik sehr gut gelungen. Dies gilt für die methodische Spannweite der Forschungsaktivitäten, die Grundlagen- und Anwendungsforschung gleichermaßen umfassen. Das Forschungsfeld hat ein sehr großes Zukunftspotential und weist eine sehr hohe gesellschaftliche Relevanz auf.

B.II ZU DEN ARBEITSSCHWERPUNKTEN

II.1 Forschung und Entwicklung

II.1.a Arbeits- und Forschungsprogramm

Die Forschungsleistung des IPHT ist im Ganzen als sehr gut bis hervorragend zu würdigen. Die mit dem Umstrukturierungsprozess verfolgte Fokussierung des Arbeits- und Forschungsprogramms auf die drei Forschungsschwerpunkte Biophotonik, Faseroptik und Photonische Detektion ist sehr gut verwirklicht. Mit dieser Neuausrichtung ist es der Institution gelungen, sich ein klares Profil zu geben, welches auf vorhandene Kompetenzen im Bereich der optischen Technologien aufbaut, zugleich aber geeignet ist, sich im nationalen Kontext von anderen Einrichtungen abzusetzen und auch international eine wichtige Rolle einzunehmen.

Positiv hervorzuheben ist, dass das IPHT in der Zusammenschau der drei Forschungsschwerpunkte sehr methodenorientiert arbeitet und damit über ein Alleinstellungsmerkmal verfügt. Die Kohärenz zwischen den Schwerpunkten Biophotonik und Faseroptik ist dabei deutlich größer als die Verbindung dieser

Bereiche zum Schwerpunkt Photonische Detektion, der über interessante und weitreichende Projekte jenseits der Biophotonik verfügt. Der Forschungsschwerpunkt besitzt das Potential, zukünftig grundlegende Fragestellungen der Photonik zu bearbeiten, die auch für die anderen Bereiche Bedeutung haben, und kann somit dazu beitragen, neue, innovative Forschungsfelder für das Institut zu erschließen. Eine Subsummierung sämtlicher Forschungstätigkeit des Instituts unter den Schwerpunkt Biophotonik ist daher nicht zwingend erforderlich.

Die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit fast aller Abteilungen des IPHT ist sehr überzeugend. Im Einzelnen sind vor allem die Forschungsleistungen der Abteilungen Faseroptik, Quantendetektion und Spektroskopie/Bildgebung als herausragend zu würdigen. Die Arbeiten der Abteilungen Nanoskopie und Nanobiophotonik sind als sehr gut einzustufen und auch in den Abteilungen Mikroskopie und Photovoltaische Systeme werden insgesamt gute Ergebnisse erzielt. Die zukünftige Struktur der Abteilung für Halbleiter-Nanostrukturen sollte geprüft werden.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass der *application pull* am Institut deutlich gegeben ist, während der *science push* zwar bereits über gute Ansätze verfügt, aber noch weiter ausgebaut werden sollte, um die Brücke in die lebenswissenschaftliche Forschung zu schlagen. Hervorgehoben werden muss in diesem Zusammenhang die Rolle der Nachwuchsgruppen, die in dieser Hinsicht großes Potential besitzen. Vor allem die Gruppe zur klinisch-spektroskopischen Diagnostik stellt eine wichtige Schnittstelle in die klinische Praxis dar.

II.1.b Forschungsschwerpunkte

Biophotonik

Die Arbeit des Forschungsschwerpunktes Biophotonik gehört zu den Kernaufgaben des Instituts. Der Schwerpunkt ist als herausragend einzustufen und besitzt national wie international große Sichtbarkeit und Bedeutung. Die Forschungsergebnisse des Schwerpunktes überzeugen in hohem Maße und dokumentieren die hohe Leistungsfähigkeit der Einrichtung.

Das Methodenspektrum des Schwerpunktes ist beeindruckend, wobei Fragestellungen der biologischen Grundlagenforschung von den Kooperationspartnern an das Institut herangetragen und dort hervorragend bearbeitet werden. Die Nähe zur medizinischen Anwendung durch die Weiterentwicklung von Standardmethoden zu Handheld-Geräten ist ausgesprochen positiv zu bewerten und stellt einen fortschrittlichen Stand der Technik dar. Die bald zu erwartende Anwendungsreife der Entwicklungen des IPHT ist anerkennend zu betonen.

Besonders positiv zu bewerten sind die in Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik in Jena stattfindenden Arbeiten zur Entwicklung von Schnelltests für Sepsiserreger sowie Antibiotika-Resistenzen, mit Hilfe derer die Diagnosen beschleunigt und Betroffene passgenau behandelt werden sollen. Zu begrüßen ist der Aufbau des Forschungscampus *InfectoGnostics*, der der Erforschung und Entwicklung neuer Diagnosemöglichkeiten für Infektionskrankheiten dienen soll (vgl. hierzu auch II.1.e).

Der Reinraum des IPHT bietet ausgesprochen gute Möglichkeiten für die *Lab-on-a-Chip*-Forschung. Die Qualifikation des technischen Reinraumpersonals entspricht den hohen Anforderungen und unterstützt die Forschungsprozesse, da die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufgrund der Chipherstellung durch das technische Personal signifikant entlastet werden. Auch die Labore der Arbeitsgruppe für Nanoskopie an der FSU sind hervorragend ausgestattet.

Insgesamt bewegt sich die Arbeit des Forschungsschwerpunktes Biophotonik auf internationalem Niveau. Die Verbindungen zur Faseroptik sind vielfältig und die sehr motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Bereich Biophotonik nutzen die sich bietenden Möglichkeiten gut.

Faseroptik

Der Forschungsschwerpunkt Faseroptik ist insgesamt hervorragend aufgestellt und besitzt herausragendes Innovationspotenzial mit großer Anwendungsbreite. Zugleich stellt die Faseroptik eine unverzichtbare Basistechnologie für das IPHT dar. Die Fokussierung auf Biophotonik bietet der Faseroptik zahlreiche erfolgversprechende Diversifizierungsmöglichkeiten.

Die Forschungsergebnisse der Faseroptik sind ausgezeichnet und bewegen sich teilweise auf Weltniveau. In seiner fachlichen Ausrichtung konzentriert sich der Schwerpunkt der Institutstätigkeit auf beispielsweise die gezielte Einstellung der Dispersionseigenschaften von optischen Fasern, die Herstellung von Großkernfasern höchster Leistungsverträglichkeit, die lineare und nicht-lineare Kopplung von Faserelementen oder die Fasersensorik für Gase und Flüssigkeiten.

Die Umsetzungen sind in vielen Bereichen wie Lasersystemen, Optik, Sensorik oder Lichtquellen sehr erfolgreich und lassen auch für die Zukunft herausragende Entfaltungsmöglichkeiten in den genannten Anwendungssparten erwarten. Die Preform-Herstellung befindet sich auf einem guten professionellen Niveau und ist den wissenschaftlichen Aufgabenstellungen sehr gut angepasst. Im Grundlagenbereich zur Erforschung der Material- und Fasereigenschaften bestehen noch Entwicklungsmöglichkeiten des Forschungsschwerpunktes.

Die technologische Infrastruktur des Instituts – darunter der technologisch sehr ausgereifte Faserziehturm – ist als einmalig in Deutschland einzuschätzen, da

sie die gesamte Kette der Faserentwicklung, -herstellung und -qualitäts-sicherung für optische passive und aktive Fasern bis hin zu sehr komplexen *Photonic Crystal Fibres* (PCF) abdecken kann.

Photonische Detektion

Die sensorische und energetische Nutzung elektromagnetischer Strahlung steht im Mittelpunkt dieses Forschungsschwerpunkts, der sowohl hinsichtlich der spektralen Bandbreite der zu detektierenden Wellenlängen (vom UV- bis zum THz-Bereich) als auch in Bezug auf die zum Einsatz kommenden Technologien sehr breit aufgestellt ist. Eine große Vielfalt an Strukturierungstechniken, Verfahren zur Materialabscheidung und -deposition und zur Charakterisierung und Analyse der erzeugten Strukturen steht dem Forschungsschwerpunkt in einem kürzlich modernisierten Reinraum zur Verfügung und befindet sich auf Welt-niveau. Die apparative Ausstattung und das vorhandene Knowhow dieses Schwerpunktes sind eines der wesentlichen Alleinstellungsmerkmale des IPHT.

Neben der technologischen Ausstattung ist vor allem die Systemkompetenz des IPHT zu würdigen, die nicht bei der Erforschung der Funktionsprinzipien einzelner Sensoren stoppt, sondern bis zum Bau von Prototypen reicht. Als Beispiel sei hier die THz-Kamera auf der Basis kryogener Mikrobolometer und Mikrospektrometer für den autarken Einsatz in Off-Shore Windparks genannt. Auf internationalem Niveau konkurrenzfähig sind die Arbeiten auf dem Gebiet der supraleitenden Metamaterialien, die zur Einzelphotonendetektion im GHz-Bereich verwendet werden sollen, sowie die Arbeiten zum frequenzmultiplex-basiertem Auslesen von Quantensystemen, die durch die Fabrikation von „künstlichen Atomen“ zur Detektion ermöglicht werden.

Die Arbeiten des Forschungsschwerpunkts Photonische Detektion stehen für sich alleine auf einer soliden Basis und sind in ihrer Breite nicht zwingend unter das Dach der Biophotonik einzuordnen. Hier wird Grundlagenforschung auf einem weiten Feld auf durchweg sehr gutem, teilweise herausragendem Niveau betrieben. Für die Biophotonik können aus diesen Arbeiten zukünftig interessante Technologien und Ansätze entstehen und so in das Knowhow-Portfolio des IPHT aufgenommen werden. Die Arbeiten auf dem Gebiet der Photovoltaik nehmen sich dagegen im Forschungsschwerpunkt der Photonischen Detektion derzeit eher konventionell aus.

Angesichts des insgesamt sehr guten Drittmittelaufkommens und der ausgezeichneten Ausstattung ist zu erwarten, dass in naher Zukunft deutlich mehr Projekte mit wirklich innovativen Ansätzen verfolgt werden.

Publikationen und Tagungen

Das IPHT hat seine Publikationsleistung in den vergangenen Jahren sowohl quantitativ als auch qualitativ signifikant steigern können. Seit 2008 ist die Publikationsleistung in referierten Fachzeitschriften auf nahezu das Doppelte angestiegen. Hierzu beigetragen hat neben den guten Rahmenbedingungen die Schaffung von Anreizsystemen, um die Publikationstätigkeit einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu erhöhen. Zu würdigen ist, dass auch der wissenschaftliche Nachwuchs verstärkt die Gelegenheit zur Publikation in referierten Journalen erhalten hat. Für die Zukunft ist eine weitere Steigerung der Veröffentlichungen zu erwarten, die sich auch auf die Einwerbung von Drittmitteln, insbesondere von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, positiv auswirken könnte.

Positiv zu betonen ist ferner das Engagement des Instituts bei der Ausrichtung wissenschaftlicher Workshops und Tagungen sowie die Teilnahme von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des IPHT an nationalen und internationalen Konferenzen, wobei der wissenschaftliche Nachwuchs auch in diese Aktivitäten eingebunden wird.

Transfer

Im Bereich des Wissenstransfers biophotonischen Wissens in Politik und Gesellschaft besitzt das IPHT deutschlandweit eine wichtige Funktion. Positiv hervorzuheben ist auch die umfassende und sehr professionell organisierte Vermittlung von Forschungsergebnissen in die Öffentlichkeit und Methodenvermittlung in andere Forschungseinrichtungen. Unterstrichen wird dies von der Funktion des IPHT als Koordinationseinrichtung für den BMBF-Schwerpunkt Biophotonik und das EU-Netzwerk *photonics4life*.

Darüber hinaus positiv zu erwähnen ist, dass aus dem IPHT verschiedene Ausgründungen hervorgegangen sind. Bei Ausgründen werden die relevanten Patente – entweder durch die Zahlung von Lizenzgebühren oder den Verkauf – an die Unternehmen übertragen. Insgesamt ist die Patentierungsstrategie des IPHT sehr überlegt: Den Patentschutz beantragt die Einrichtung nur für wichtige Themen, wobei in Kooperation mit einem Patentanwalt Nischenentwicklungen ausgelotet werden, die der Alleinstellung dienen könnten und bei deren Patentierung das IPHT – um die Kosten überschaubar zu halten – nicht in Konkurrenz zu großen Industrieunternehmen tritt.

II.1.d Drittmittel

Die Höhe der eingeworbenen Drittmittel, die das IPHT vorweisen kann, ist quantitativ beeindruckend, wobei konstatiert werden muss, dass seine Arbeit auf der Vorgabe basiert, 50 Prozent des Budgets durch Drittmittel zu bestreiten. Gleichwohl ist das Niveau der Drittmiteleinnahmen insgesamt und gemessen an vergleichbaren Einrichtungen ausgesprochen hoch und zu begrüßen.

In der Zusammensetzung stammen die Drittmittel zu großen Teilen von öffentlichen Geldgebern. Dass sich unter den Drittmitteln nur in geringem Umfang Industriemittel finden, ist schlüssig damit zu begründen, dass das IPHT seine Kapazitäten zur Bearbeitung eigener Fragestellungen benötigt, nicht in Konkurrenz zur Fraunhofer-Gesellschaft treten will und in der mittelständisch geprägten Region kein Potential besteht, um Industriemittel in signifikantem Umfang einzuwerben. Auch verortet sich das IPHT selbst stärker grundlagenorientiert.

Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft eingeworbenen Mittel machen mit etwa 504 Tsd. Euro lediglich rund 1,9 Prozent der gesamten Drittmittel des IPHT aus und sind damit ebenfalls vergleichsweise gering. Zu berücksichtigen ist, dass weitere 485 Tsd. Euro von am IPHT tätigen Professorinnen und Professoren für Forschungsprojekte an der Universität eingeworben wurden. Gleichwohl sollte das Institut eine Erhöhung der DFG-Mittel anstreben. Die insgesamt gestiegene Forschungsleistung der Einrichtung stellt eine wichtige Grundlage hierfür dar. Daher ist zu begrüßen, dass das IPHT bereits Maßnahmen ergriffen hat, um den Anteil der der DFG-Mittel an den Drittmitteln auf zehn bis 15 Prozent zu erhöhen.

II.1.e Kooperationen

Das IPHT unterhält vielfältige und teilweise langjährige Kooperationsbeziehungen, und es ist im Forschungsfeld der Biophotonik national wie international ausgesprochen gut vernetzt. Ein Ausweis dafür ist seine fruchtbare Beteiligung an internationalen Forschungsprojekten, aber auch die aktive Teilnahme von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Einrichtung an zahlreichen Tagungen, Workshops und Konferenzen.

Die führenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter engagieren sich vorbildlich in internationalen Kooperationen; die Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen stellt eine besondere Stärke des IPHT dar. Zukünftig sollte das Institut auch auf der Ebene der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die internationalen Kooperationen ausbauen.

Zu begrüßen ist, dass die wichtigsten Kooperationspartner Einrichtungen mit einer komplementären Ausrichtung sind und es daher über diese Kooperationen gelingt, innovative Forschungsansätze zu erschließen. Hervorzuheben ist die Kooperation mit der Universität Lund im Bereich der Lasermedizin, wenn-

gleich die Zusammenarbeit mit Institutionen des medizinischen und biologischen Bereichs insgesamt noch ausbaufähig ist.

Ein wichtiger Schritt hierzu ist der Aufbau des Forschungscampus *InfectoGnostics* in Jena, der zusammen mit der FSU, der Universitätsmedizin Jena, dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, dem Hans-Knöll-Institut – Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie sowie einigen Unternehmen erfolgt. Das gemeinsame Projekt dokumentiert zugleich die hervorragende Einbindung des IPHT in die Jenaer Forschungslandschaft und die gute Zusammenarbeit regionaler Wissenschaftsinstitutionen. Mit Mitteln des BMBF und des Landes Thüringen wird in Jena ein deutschlandweit einzigartiger Schwerpunkt für die Erforschung von Infektionserregern entstehen, mit dem Ziel, zeitnah neue diagnostische Methoden in die Anwendung zu überführen und auf diese Weise Phänomenen wie Antibiotikaresistenzen in der Krankenhauspraxis begegnen zu können. Zu begrüßen ist auch, dass im Zuge von *InfectoGnostics* geplant ist, weitere Nachwuchsgruppen an der Schnittstelle zur Biologie und Medizin zu etablieren.

Unter den Kooperationen besonders hervorzuheben ist die Zusammenarbeit des IPHT mit der FSU am Standort Jena, mit der im Rahmen von Forschungsprojekten, in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses, der Etablierung gemeinsamer Nachwuchsgruppen und der Lehre, etwa bei der Entwicklung gemeinsamer Studiengänge, eine sehr gute und intensive Zusammenarbeit besteht. Auch die gemeinsamen Berufungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sind zu begrüßen. Positiv zu betonen ist, dass drei der Abteilungsleiterinnen und -leiter des IPHT – unter ihnen der Direktor des Instituts – Lehrstühle an der Friedrich-Schiller-Universität Jena innehaben und auch zukünftig freiwerdende Abteilungsleitungsstellen mit Personen besetzt werden sollen, die nach dem Berliner Modell gemeinsam mit der FSU berufen werden sollen.

II.1.f Beteiligung an der Hochschullehre und wissenschaftlicher Nachwuchs

Die gute Einbindung des IPHT in die regionale Wissenschaftslandschaft ist darin dokumentiert, dass sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPHT in hohem Maße in der Lehre an der Friedrich-Schiller-Universität und der Ernst-Abbe-Fachhochschule beteiligen und zwischen zwei und sechs Semesterwochenstunden unterrichten. Zu würdigen ist, dass es der Einrichtung so gelingt, wissenschaftlichen Nachwuchs für das IPHT zu gewinnen, da für die Lehrenden neben der Durchführung von Grundlagenveranstaltungen unter anderem die Möglichkeit besteht, Wahlvorlesungen abzuhalten, die in das eigene Spezialgebiet einführen. Der Umstand, dass das IPHT an der Entwicklung eines gemeinsamen Masterstudiengangs mit der medizinischen und der naturwissenschaftlichen Fakultät der FSU beteiligt ist, kann dazu beitragen, den

Nachwuchs auch langfristig für die Forschungsarbeit der Einrichtung zu interessieren und zu gewinnen. Die Einbindung der Doktorandinnen und Doktoranden des IPHT in die Lehre der FSU ist ein wichtiger Bestandteil der Promovierendenausbildung und ermöglicht den Doktorandinnen und Doktoranden einen umfassenden Einblick in den Wissenschaftsbetrieb am Beispiel des IPHT.

Zu würdigen ist, dass das Institut in den letzten vier Jahren einen signifikanten Anstieg von Doktorandinnen und Doktoranden verzeichnen kann (von 29 auf derzeit 95 Doktorandinnen und Doktoranden in den letzten vier Jahren). Die Vergütung der Promovierenden, die bei ihrer Einstellung in der Regel eine halbe Stelle erhalten, entspricht den üblichen Standards. Der Umstand, dass die Stellen gegen Ende der Promotion und bei der Übernahme zusätzlicher Aufgaben auf 100 Prozent aufgestockt werden können, ist zu begrüßen und kann dazu beitragen, gutem wissenschaftlichen Nachwuchs weitere Entfaltungsmöglichkeiten zu bieten und ihn auch längerfristig zu binden. Die Vergütung bei Promotionsvorhaben von Ingenieurinnen und Ingenieuren bildet eine Ausnahme von der geschilderten Praxis: Ihnen werden, um konkurrenzfähig zu sein, bereits zu Beginn volle Stellen angeboten. Diese Maßnahme trägt dazu bei, das IPHT auch für den ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchs zu einem attraktiven Arbeitsgeber zu machen, und ist geeignet, die Infrastruktur der Einrichtung, zu deren Aufrechterhaltung qualifiziertes und erfahrenes Personal mit hoher Expertise erforderlich ist, auch langfristig zu gewährleisten.

Die Doktorandinnen und Doktoranden der Einrichtung sind sehr motiviert. Viele Arbeiten stehen kurz vor dem Abschluss, so dass für 2013 auch ein signifikanter Anstieg der abgeschlossenen Promotionen zu erwarten ist. Hierzu beigetragen haben Maßnahmen des IPHT, die eine strukturierte Promotion unterstützen sollen. So sind die meisten Promovendinnen und Promovenden Mitglieder der Graduierten-Akademie in Jena oder der *Abbe School of Photonics*. Auch das IPHT selber führt jährlich ein mehrtägiges Seminar durch, auf dem Doktorandinnen und Doktoranden ihre Projekte vorstellen sollen. Gleichwohl könnten die Aktivitäten des Instituts in diesem Bereich intensiviert werden und eine höhere Verbindlichkeit erhalten, etwa durch das Abschließen von Promotionsvereinbarungen, die verpflichtende Teilnahme an strukturierten Promotionsprogrammen und an dem jährlichen Doktorandenseminar des Instituts sowie die Durchführung von speziell auf die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IPHT zugeschnittenen Weiterbildungsveranstaltungen.

Die Vielzahl der Kooperationen in der internationalen Forschungslandschaft trägt dazu bei, das IPHT zu einem attraktiven Ausbildungspartner für ausländische Promovierende zu machen. Zukünftig kann dieser Umstand dazu genutzt werden, ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch über die Promotion hinaus am Institut zu beschäftigen.

Ausgesprochen begrüßenswert ist die Nachwuchsförderung des IPHT durch die Einrichtung von zeitlich befristeten Nachwuchsgruppen, die sehr gut in das Institut eingebunden sind. Die zum Ende der Förderung vom Beirat durchgeführte Evaluation bietet den Stelleninhaberinnen und -inhabern die Perspektive, dass die Gruppe anschließend verstetigt wird. Diese Vorgehensweise stellt ein gutes Instrument dar, um hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch langfristig an das IPHT binden zu können, und sichert so die personelle Kontinuität der Einrichtung.

II.1.g Wissenschaftliche Qualitätssicherung

Das IPHT verfügt über eine wirksame Qualitätssicherung, die dazu beiträgt, die Forschungsleistung zu verbessern. Hervorzuheben ist die interne Evaluierung durch die wissenschaftliche und administrative Leitungsebene als Basis für Strategieentscheidungen.

Zu begrüßen ist, dass das IPHT sehr großen Wert auf die Qualität von Publikationen und Projektanträgen legt: Die Güte wird sichergestellt, indem durch die Leitungsrunde oder das wissenschaftliche Direktorat vor Einreichung eine Sichtung der Beiträge vorgenommen wird, in der auch geprüft wird, ob die geplanten Beiträge der Forschungsstrategie des IPHT entsprechen. Die Initiativen zur Qualitätssicherung der Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden sind zu begrüßen, könnten aber noch ausgeweitet und um verbindliche, institutsweite Standards ergänzt werden.

Finanzielle Anreize in Form von leistungsbezogener Mittelvergabe und der jährlichen Bereitstellung von Strukturmitteln unterstützen die inhaltlichen Qualitätssicherungsmaßnahmen der Einrichtung.

Die externe Qualitätssicherung des IPHT durch den sehr engagierten wissenschaftlichen Beirat ist vorbildlich. Der Beirat hat das Institut bei den grundlegenden Strukturentscheidungen der vergangenen Jahre kompetent beraten und so maßgeblich zur guten und strukturierten Umsetzung der Neuausrichtung des Instituts und seines Forschungsprogramms beigetragen.

II.2 Serviceleistungen

Der Anteil der Serviceleistungen des IPHT ist sehr gering und liegt bei rund fünf Prozent des Gesamthaushaltsvolumens. Zwar verfügt die Einrichtung mit ihrem Faserziehturm und ihrem Reinraum über eine ausgesprochen gute Infrastruktur, diese ist aber mit den für die Forschung zu erbringenden Leistungen nachvollziehbar so stark ausgelastet, dass eine Ausweitung der Serviceleistungen wenig funktional erscheint. Dabei ist positiv hervorzuheben, dass der Reinraum des IPHT in Abstimmung mit dem Fraunhofer IOF und der FSU gemeinsam genutzt wird, was Doppel- bzw. Dreifachstrukturen am Standort Jena vermeidet.

III.1 Zur Organisation

Die thematische Neuausrichtung des IPHT wurde in überzeugender Weise mit einer organisatorischen Umstrukturierung verbunden.

Die Neuausrichtung erfolgte in einem zielführenden Prozess: Im Zuge seiner Umstrukturierung ist es dem IPHT in den vergangenen Jahren gelungen, seine wissenschaftliche Leistungsfähigkeit auf Fragen der Biophotonik zu fokussieren. In Zusammenarbeit mit den Abteilungsleiterinnen und -leitern sind die Arbeitsschwerpunkte eruiert und vom wissenschaftlichen Beirat kritisch-konstruktiv diskutiert und engagiert begleitet worden. Die Ergebnisse hat man an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in erweiterten Leitungsrunden, Versammlungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Klausurtagungen herangetragen, um sie in den Prozess einzubeziehen. Der Erfolg dieser Vorgehensweise manifestiert sich in der hohen Identifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit der Einrichtung und ihren Forschungsthemen, die sich wiederum sehr positiv auf die Leistungsfähigkeit des IPHT auswirkt. Das Verhältnis der Forschungs- und Nachwuchsgruppen zu den Forschungsabteilungen ist gleichberechtigt. Nachwuchsgruppen sind fachlich unabhängig, aber organisatorisch an die Abteilungen zugeordnet.

Insgesamt ist die Organisation des IPHT als eingetragener Verein mit einem aus der Verwaltungsleiterin bzw. dem Verwaltungsleiter und der wissenschaftlichen Leiterin bzw. dem wissenschaftlichen Leiter bestehenden Vorstand der Einrichtung funktional.

Die Bedeutung der Institutsleitung für den Erfolg der Umstrukturierung ist sehr hoch einzuschätzen. Unterstützt wurde sie durch die Stabsstelle zur Forschungsstrategie und -kommunikation, die der Bündelung aller relevanten Informationen zur Forschungstätigkeit und der Aufbereitung der Informationen bei strategischen Entscheidungen dient und außerdem die sehr kompetente und professionelle Außendarstellung des Instituts koordiniert.

Die Einbindung der Zuwendungsgeber über das Kuratorium funktioniert sehr gut. Das Ministerium hat in den vergangenen Jahren die Entwicklung des IPHT in begrüßenswerter Weise unterstützt. Die Zusammensetzung des Kuratorium, dem neben Vertreterinnen und Vertretern des Thüringer Ministerium für Wissenschaft auch Vertreterinnen und Vertreter des Wirtschaftsministeriums sowie die Rektorin bzw. der Rektor der FSU angehören, trägt dazu bei, dass die politischen Entscheidungsträgerinnen und -träger sehr gut in die Entwicklung des IPHT eingebunden sind. Gleichwohl wäre die Satzung bei einer möglichen Aufnahme des Instituts in die WGL zu überarbeiten. Sollte das IPHT in die gemeinsame Bund-Länder-Finanzierung aufgenommen werden, sollte ferner geprüft

werden, ob mögliche institutionelle – vor allem administrative – Synergieeffekte zwischen den WGL-Einrichtungen in Jena berücksichtigt werden und zum Tragen kommen könnten.

III.2 Zur Ausstattung

III.2.a Zum Personal

Das Personal des IPHT, welches sich sowohl aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wie aus technischem Personal zusammensetzt, ist sehr motiviert und leistungsfähig. Das positive Grundklima, die kollegiale Arbeitsatmosphäre und die sich daraus ergebende hohe Leistungsbereitschaft tragen wesentlich zur Leistungsfähigkeit des IPHT bei. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern werden gute Möglichkeiten geboten, ihre Karrieren zu verfolgen. Sie werden von der Institutsleitung umfassend bei der Umsetzung eigener Ideen unterstützt. Dass die Einrichtung bestrebt ist, Nachwuchsgruppen bei Vorliegen herausragender Weiterqualifikation zu verstetigen, ist begrüßenswert.

Insgesamt differenziert zu beurteilen ist der sehr hohe Anteil drittmittelfinanzierter Stellen, insbesondere dann, wenn etwa zwei Drittel der VZÄ für wissenschaftliches Personal durch Drittmittel finanziert werden. Der damit einhergehende, ausgesprochen hohe Anteil befristeter Beschäftigungen der Einrichtung insgesamt trägt zwar zur personalplanerischen Flexibilität des Instituts bei, ist aber insbesondere für den Bereich der technischen Angestellten kritisch zu bewerten. Angesichts der notwendigen hohen Qualifikation bei gleichzeitig absehbarem Ausscheiden zahlreicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Altersgründen sollte das IPHT anstreben, den Anteil unbefristet Beschäftigter erhöhen. Es ist daher zu begrüßen, dass das IPHT in Verhandlungen mit dem Land Thüringen steht, um zusätzlich zu den grundfinanzierten Dauerstellen drittmittelfinanzierte Dauerstellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter schaffen zu können. Auch sollte das Institut – angesichts der Bedeutung der technischen Infrastruktur für die Forschungsleistung des IPHT – zusätzlich Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass auch die hochqualifizierten nichtwissenschaftlichen Angestellten des technischen Bereichs langfristig beschäftigt werden können, weil diese wichtige Zuarbeiten für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler leisten. |¹¹

|¹¹ Lobend zu erwähnen ist, dass die technischen Angestellten, die im Reinraum mit der Herstellung von Chips für die Forscherinnen und Forscher oder im Faserziehturm mit der Erstellung von Fasern befasst sind, über eine sehr hohe Qualifikation verfügen, die neben naturwissenschaftlichem Grundwissen auch Spezialwissen der Biophotonikforschung umfasst.

III.2.b Zu den Finanzen

Es ist positiv hervorzuheben, dass das IPHT der in der Satzung festgeschriebenen Vorgabe, die Hälfte des Institutsbudgets durch die Einwerbung von Drittmitteln zu finanzieren, in der Vergangenheit immer nachkommen bzw. diese teilweise sogar übertreffen konnte. Die Fähigkeit des IPHT zur Einwerbung wettbewerblicher Mitteln stellt einen wichtigen Ausweis für die Qualität und Relevanz der Forschungsleistung dar.

Die finanzielle Unterstützung des Landes Thüringen bei der Neuausrichtung des IPHT in Höhe von rund 20 Mio. Euro, die zusätzlich zur Grundfinanzierung bereitgestellt und vor allem in den Aufbau der technischen Infrastruktur investiert wurden, konnte nachhaltig dazu beitragen, das Institut zu stärken und seine Forschungsleistung zu befördern. Positiv zu betonen ist, dass das Land vorsieht, bei einer eventuellen Aufnahme des IPHT in die gemeinsame Bund-Länder-Finanzierung freiwerdende Landesmittel im Wissenschaftsressort zu belassen, um das thüringische Wissenschaftssystem weiter zu stärken.

III.2.c Zur Infrastruktur

Die Infrastruktur des IPHT befindet sich insgesamt auf einem ausgesprochen hohen Niveau. Mit den Räumlichkeiten auf dem Beutenberg Campus in Jena verfügt das IPHT über hervorragende Voraussetzungen für seine Forschungstätigkeiten. Insbesondere die dort in den letzten Jahren aufgebaute technische Infrastruktur mit dem Faserziehturm, einem sehr gut ausgestatteten Reinraum und einer Vielzahl an Laboren stellt eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der Einrichtung dar. Diese Ausstattung ist einzigartig in Deutschland und auch im internationalen Vergleich herausragend und stellt daher ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal des IPHT dar.

Gerade diese infrastrukturelle Basis begründet eine außeruniversitäre Verortung des eng mit den Hochschulen vernetzten IPHT, da sie einer höheren Planungssicherheit und dauerhafteren Finanzierungsbasis und Personalstruktur bedarf, als sie üblicherweise an Hochschulen gewährleistet ist.

B.IV ZUSAMMENFASSUNG

Das Institut für Photonische Technologien e. V. in Jena ist ein Forschungsinstitut, dessen Tätigkeiten mit ihrem Fokus auf den Lebenswissenschaften zentrale gesellschaftliche Belange berühren. Krankheitsdiagnostik und -prävention, Sicherheitstechnik oder die schnelle Analyse von Umweltgiften und Lebensmittelverunreinigungen sind hochrelevante Handlungsfelder, deren Weiterentwicklung von großer Relevanz ist.

Die gelungene Profilbildung der letzten Jahre in diesen Bereichen bildet ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal des IPHT im nationalen wie internationalen Kontext. Seine von der Grundlagen- bis zur Anwendungsforschung reichende Arbeit im Bereich der Biophotonik ist unter dem Motto „*Photonics for Life*“ sehr gut umgesetzt und dokumentiert die methodische Breite, die kennzeichnend für die Arbeit des IPHT ist. Das IPHT verfügt über eine starke strategische Führung, die sich dadurch auszeichnet, Erfolgspotentiale zu erkennen und zu erschließen; sie hat maßgeblich dazu beigetragen, den Prozess der Neuausrichtung erfolgreich zu gestalten. Durch eine umsichtige Personalpolitik ist die Schwerpunktsetzung in Richtung Biophotonik gelungen. Insgesamt ist zu konstatieren, dass die unterschiedlichen Forschungsschwerpunkte des Instituts voneinander profitieren und in ihrer Kombination das Profil des IPHT ausmachen.

Im Unterschied zu anderen Einrichtungen, die entweder

- _ auf das gesamte Spektrum photonischer Fragen ohne den dezidierten Bezug zur Lebenswissenschaft ausgerichtet sind (beispielsweise das Max-Planck-Institut [MPI] für die Physik des Lichts in Erlangen), oder
- _ ihren Schwerpunkt in der Biochemie haben und bei denen die Photonik nur eine unter anderen Herangehensweisen darstellt (wie das MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen) oder die
- _ keine Grundlagenforschung betreiben (wie das Fraunhofer-Institut für biomedizinische Technik in St. Ingbert)

ist es ein signifikantes Merkmal des IPHT, eine ausgesprochen gute Verbindung von Grundlagenforschung und Anwendungsfragen zu explizit biophotonischen Aspekten in einem stringenten Forschungsprogramm zu betreiben. Diese Kombination, die einher geht mit einer hervorragenden Infrastruktur und hoch qualifizierten und technischem Personal, macht das IPHT einzigartig in Deutschland.

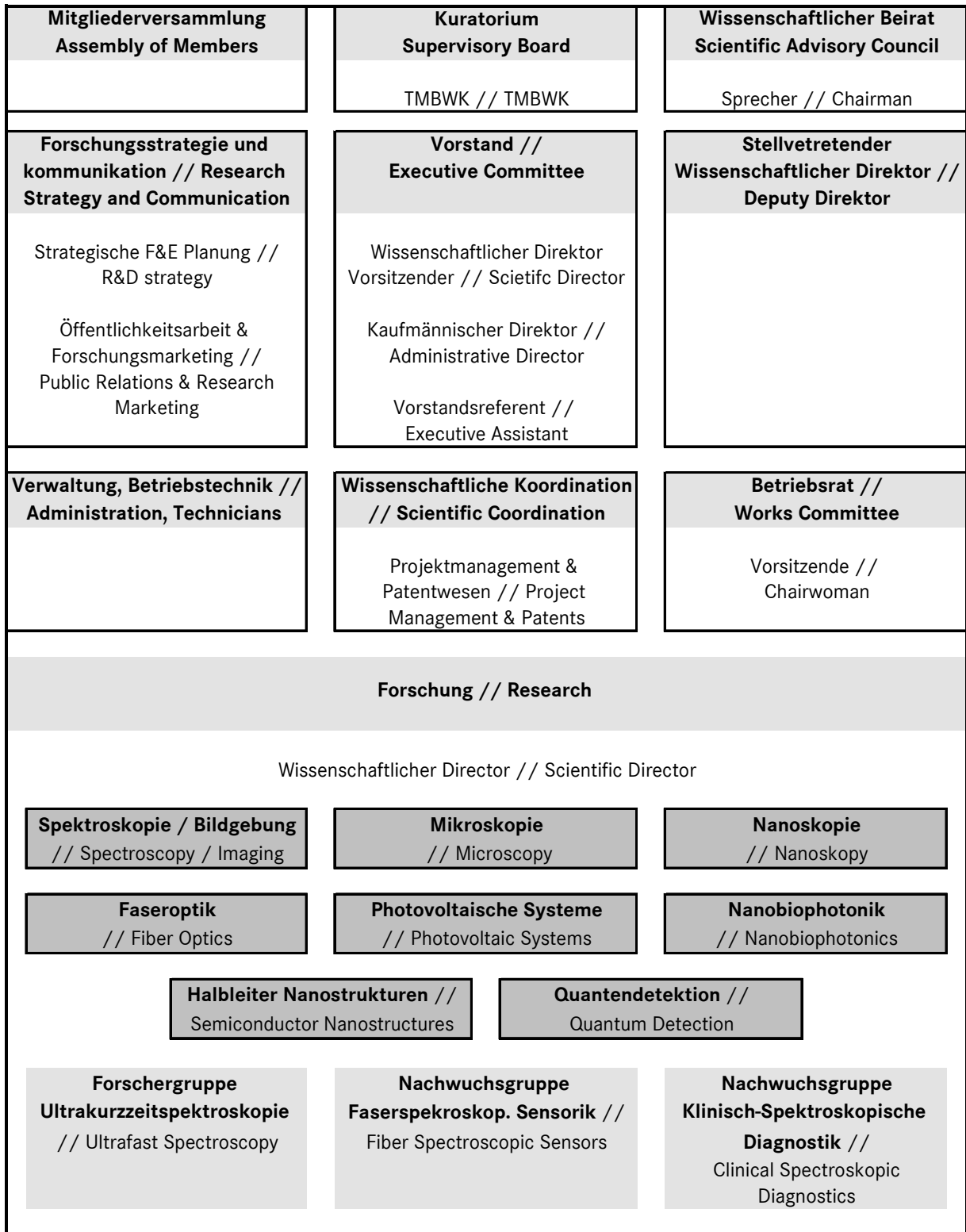
Vor allem die Forschungsansätze des IPHT im Gesundheitsbereich sind vielversprechend und langfristig dazu geeignet, innovative und nicht-invasive Verfahren der Diagnose in verschiedenen Medizinbereichen zu etablieren und die Medizintechnik in Deutschland entscheidend weiterzuentwickeln. Dass das IPHT bereits heute einer der wichtigsten Akteure im Bereich der Gesundheitsprävention und Krankheitsdiagnose durch optische Medizintechnik ist, dokumentiert seine wissenschaftliche Leistungsfähigkeit. Zugleich nimmt das Institut durch den interdisziplinären, biophotonischen Ansatz eine Position ein, die sehr gut geeignet ist, medizinische, physikalische und chemische Forschungen im Bereich der Medizintechnik miteinander zu verbinden.

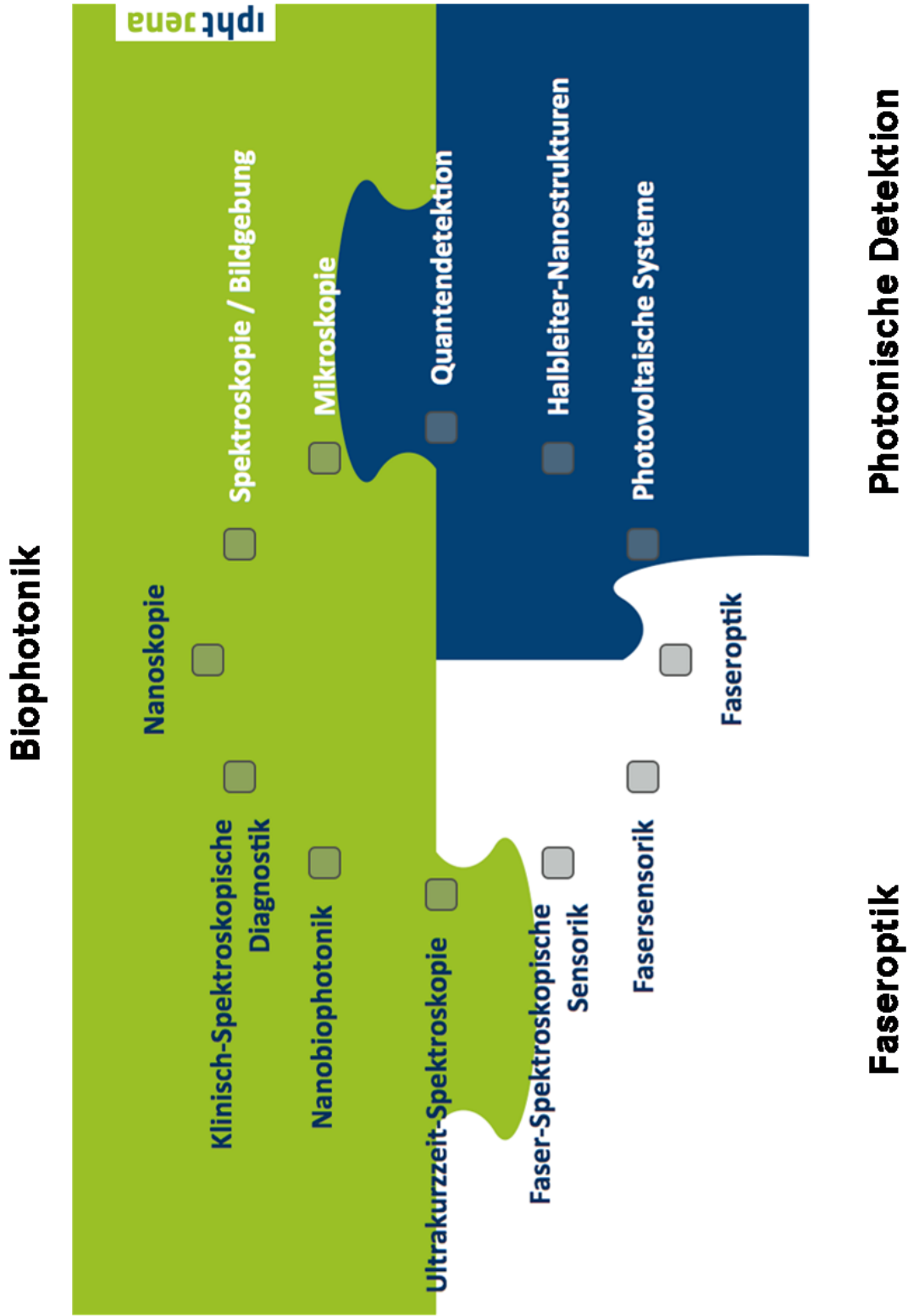
Durch seine Koordinierungsfunktion im Rahmen des BMBF-Schwerpunktes Biophotonik und des EU-Netzwerks *photonics4life*, die zugleich ein Ausweis der Re-

putation des IPHT ist, fungiert das Institut auch auf gesellschaftlicher und politischer Ebene als wichtiger Ansprechpartner und Ratgeber. So trägt es nicht nur zur Vernetzung des Forschungsfeldes auf nationaler und internationaler Ebene bei, sondern leistet zudem auch einen wichtigen Beitrag zur Popularisierung der Biophotonik.

Vor allem aufgrund der Komplexität des Geräteparks und der damit einhergehenden Personalstruktur, die einen hohen Anteil nicht-wissenschaftlicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aufweist, ist das IPHT nur als außeruniversitäre Einrichtung zu betreiben.

Anhang





Stand: 30.06.2012

| Stellenbezeichnung | Wertigkeit der Stellen (Besoldungs- / Entgeltgruppe) | Zahl der Stellen Insgesamt (Soll) | davon tatsächlich besetzt (Ist) |
|--|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Stellen für wissenschaftliches Personal* | C4 / W3 | 3,0 | 2,0 |
| | C3 / W2 | 1,0 | 1,0 |
| | I BAT / E15Ü | 2,0 | 0,0 |
| | Ia BAT / E15 | 6,0 | 4,6 |
| | Ib BAT / E14 / E15 | 12,0 | 9,9 |
| | Zusatz E14 / E15 | | 4,3 |
| | Ila BAT / E13 / E14 | 10,0 | 7,0 |
| | Zusatz E13 | | 10,1 |
| Zwischensumme | | 34,0 | 38,8 |
| Stellen für nichtwissenschaftliches Personal** | Ia BAT / E15 | 0,0 | 1,0 |
| | Ila BAT / E13 / E14 | 0,0 | 4,0 |
| | Zusatz E13 | | 1,0 |
| | III BAT / E11 / E12 | 4,0 | 4,5 |
| | IVa BAT / E10 / E11 | 4,0 | 3,8 |
| | IVb BAT / E9 / E10 | 4,0 | 3,5 |
| | Zusatz E10 | | 1,0 |
| | Vb / E9 | 10,0 | 6,4 |
| | Vc BAT / E8 / E9 | 5,0 | 5,1 |
| | Vlb BAT / E6 / E8 | 15,0 | 11,6 |
| | Zusatz E6 | | 1,0 |
| | VII BAT / E5 | 1,0 | 0,0 |
| | VIII BAT / E3 | 1,0 | 0,0 |
| | MTL / E9 | 3,0 | 2,0 |
| MTL / E8 | 9,0 | 8,0 | |
| Zwischensumme | | 56,0 | 52,8 |
| Insgesamt | | 90,0 | 91,7 |
| Azubi | | | 1,0 |

Unter "Zusatz" sind Stellen zu verstehen, die auf Kosten von Stellen im nichtwissenschaftlichen Bereich geschaffen wurden, um die Profilierung des IPHT in Richtung Photonische Technologien zu forcieren.

* Unter „wissenschaftlichem Personal“ oder „Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler“ werden alle Mitarbeiter / -innen (einschließlich der Leitung) der Einrichtung verstanden, die im höheren Dienst oder einer analogen Entgeltgruppe für Angestellte beschäftigt und ganz oder überwiegend wissenschaftlich tätig sind.

** Unter "nichtwissenschaftliches Personal" sind alle Mitarbeiter der Verwaltung, Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit erfasst, die mit einer E13 und höher vergütet werden.

Quelle: IPHT

| Abteilung / Arbeitsbereich | Institutionelle Stellen oder VZÄ für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler | | | Drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse (VZÄ) für Wissenschaftler/innen | | | Mit wissenschaftlichem Personal besetzte, aus Aushilfs- /Annex-Titeln finanzierte Beschäftigungsverhältnisse | | |
|-------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------|--|----------------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|----------------------------|
| | insge- samt | darunter befristet besetzt | darunter unbe- setzt | insge- samt | darunter befristet besetzt | darunter unbe- setzt | insge- samt | darunter befristet besetzt | darunter unbe- setzt |
| Spektroskopie / Bildgebung | 9,5 | 4,6 | 1,5 | 18,8 | 16,8 | | | | |
| FG Ultrakurzzeitspektroskopie | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 | | | | |
| Faseroptik | 8,5 | 0,0 | 2,0 | 19,1 | 17,7 | | | | |
| Quantendetektion | 5,5 | 0,5 | 0,0 | 23,4 | 21,4 | | | | |
| Photovoltaische Systeme | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 5,2 | 4,2 | | | | |
| Nanobiophotonik | 3,5 | 0,5 | 0,0 | 10,0 | 9,0 | | | | |
| Nanoskopie | 1,8 | 1,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Halbleiter-Nanostrukturen | 1,1 | 1,1 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | | | | |
| Mikroskopie | 5,0 | 3,5 | 0,5 | 4,5 | 4,5 | | | | |
| I n s g e s a m t | 38,8 | 12,7 | 5,3 | 83,4 | 76,0 | | | | |

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der verschiedenen Forschungsabteilungen und Arbeitsgruppen sind fest vernetzt und arbeiten interdisziplinär zusammen.

Mitarbeiter (4 Personen), die sich zum 30.06.2012 in einer Unterbrechungszeit (Elternzeit, krank > 6 Wochen) befanden, sind nicht erfasst.

Dauer der Zugehörigkeit, Altersstruktur, Geschlecht und Fachrichtung des wissenschaftlichen Personals am IPHT

Stand: 30.06.2012

| Zugehörigkeit | Anzahl | |
|-----------------------|----------|----------|
| | männlich | weiblich |
| 20 Jahre und mehr | 14 | 3 |
| 15 bis unter 20 Jahre | 17 | 2 |
| 10 bis unter 15 Jahre | 13 | 3 |
| 5 bis unter 10 Jahre | 19 | 7 |
| unter 5 Jahre | 57 | 28 |

| Alter | Anzahl | |
|-----------------------|----------|----------|
| | männlich | weiblich |
| 60 Jahre und älter | 11 | 1 |
| 50 bis unter 60 Jahre | 10 | 4 |
| 40 bis unter 50 Jahre | 34 | 13 |
| 30 bis unter 40 Jahre | 40 | 10 |
| unter 30 Jahre | 25 | 15 |

| Geschlecht | Anzahl |
|------------|--------|
| männlich | 120 |
| weiblich | 43 |

| Fachrichtung des Hochschulabschlusses (häufigste Abschlüsse) | Anzahl | |
|--|----------|----------|
| | männlich | weiblich |
| Dipl.-Phys./MA Phys./MA Photonik/MA Scientific Instrumentation/MA of Engineering in Laser- u. Optotechnologien | 78 | 14 |
| Dipl.-Chem. | 11 | 6 |
| Dipl.-Bio./Dipl.-Bio.inform./Dipl.-BioChem./MA med. Biotechnologie/Dipl.-Ing. Biotechn./Dipl.-Ing Bio.med.technik/MA Pharma-Bio.techn./MA Biomedical Engineering | 3 | 11 |
| Dipl.-Ing. Elektrotechnik | 3 | 3 |
| Dipl.-Ing. Maschinenbau | 5 | 0 |
| Dipl.-Ing Werkstoffwiss. | 3 | 1 |
| Dipl.-Ing phys. Technik/Dipl.-Ing. techn. Physik | 4 | 0 |
| Sonstige | 13 | 8 |

Mitarbeiter (4 Personen), die sich zum 30.06.2012 in einer Unterbrechungszeit (Elternzeit, krank > 6 Wochen) befanden, sind nicht erfasst.

Quelle: IPHT

Anhang 6: Veröffentlichungen der Mitarbeiter/innen des IPHT nach Arbeitsbereichen

Stand: 31.12.2011

| Veröffentlichungsform | FA Spektroskopie / Bildgebung | | FA Faseroptik | | FA Quanten- detektion | | FA Photovoltaische Systeme | | FA Nanobiophotonik | | FA Nanoskopie | | FA Halbleiter- Nanostrukturen | | FA Mikroskopie | | Summe pro Jahr | | Insgesamt | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------|------------------|------------|-----------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------|
| | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | | | | | | | | | | |
| | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | 2011 | | | | | | | | | | |
| Monographien | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | | | | | | | | |
| in referierten Zeitschriften | 44 | 48 | 81 | 28 | 38 | 15 | 18 | 35 | 3 | 3 | 3 | 8 | 10 | 6 | 11 | 10 | 16 | 7 | 6 | 11 | 134 | 132 | 213 | 479 | | | | |
| Aufsätze darunter: an denen zwei und mehr Autoren | 39 | 43 | 69 | 25 | 23 | 36 | 11 | 13 | 25 | 3 | 3 | 7 | 9 | 6 | 11 | 10 | 16 | 6 | 3 | 8 | 116 | 111 | 181 | 408 | | | | |
| in nichtreferierten Zeitschriften | 11 | 10 | 22 | 27 | 32 | 24 | 8 | 6 | 4 | 8 | 5 | 3 | 10 | 11 | 10 | 7 | 11 | 9 | 2 | 1 | 4 | 73 | 87 | 76 | 236 | | | |
| Eigenständ. Internet- publikat. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| referiert | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| nicht referiert | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Beiträge zu Sammelwerken (im Fremdverlag) | 3 | 5 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Beiträge zu Publikationen im Eigenverlag | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Zwischensumme Printveröffentlichungen | 59 | 63 | 108 | 55 | 61 | 62 | 24 | 25 | 40 | 11 | 8 | 7 | 30 | 23 | 36 | 8 | 21 | 7 | 18 | 21 | 28 | 10 | 8 | 16 | 215 | 230 | 304 | 749 |
| Interne Stellungnahmen/Politikpapiere | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vorträge | 85 | 98 | 124 | 66 | 53 | 43 | 43 | 37 | 42 | 17 | 4 | 15 | 35 | 63 | 56 | 32 | 16 | 12 | 35 | 57 | 51 | 13 | 2 | 27 | 326 | 330 | 370 | 1.026 |
| Insgesamt | 144 | 161 | 232 | 121 | 114 | 105 | 67 | 62 | 82 | 28 | 12 | 22 | 65 | 86 | 92 | 40 | 37 | 19 | 53 | 78 | 79 | 23 | 10 | 43 | 541 | 560 | 674 | 1.775 |

Anhang 7: Vom IPHT in den Jahren 2009 bis 2011 eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern

Stand: 31.12.2011

| Abteilung/Arbeitsbereich | Drittmittelgeber | Drittmittel in T€ (gerundet) | | | Summe |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 2009 | 2010 | 2011 | |
| FA Spektroskopie / Bildgebung | DFG | 84,3 | 140,6 | 39,9 | 264,8 |
| | DFG an Universität ¹¹ | 205,1 | 146,7 | 132,9 | 484,7 |
| | Bund | 573,8 | 661,2 | 714,4 | 1.949,4 |
| | Land/Länder | 312,9 | 866,3 | 725,9 | 1.905,1 |
| | EU | 168,6 | 208,4 | 490,3 | 867,3 |
| | Wirtschaft | 298,2 | 154,2 | 129,9 | 582,3 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 81,5 | 1,1 | 0,4 | 83,0 |
| Summe | | 1.519,3 | 2.031,8 | 2.100,8 | 5.651,9 |
| FA Faseroptik | DFG | 26,1 | 20,3 | 9,0 | 55,4 |
| | Bund | 721,4 | 990,2 | 736,7 | 2.448,3 |
| | Land/Länder | 315,1 | 523,5 | 595,8 | 1.434,4 |
| | EU | 113,5 | 133,8 | 143,4 | 390,7 |
| | Wirtschaft | 396,1 | 439,5 | 651,6 | 1.487,2 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 111,0 | 179,7 | 187,8 | 478,5 |
| Summe | | 1.683,2 | 2.287,0 | 2.324,3 | 6.294,5 |
| FA Quantendetektion | DFG | 0,0 | 6,1 | 0,6 | 6,7 |
| | Bund | 219,9 | 356,2 | 379,9 | 956,0 |
| | Land/Länder | 652,5 | 789,0 | 908,1 | 2.349,6 |
| | EU | 38,0 | 169,7 | 516,7 | 724,4 |
| | Wirtschaft | 1.205,1 | 684,8 | 692,6 | 2.582,5 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 343,2 | 387,8 | 541,8 | 1.272,8 |
| Summe | | 2.458,7 | 2.393,6 | 3.039,7 | 7.892,0 |
| FA Photovoltaische Systeme | DFG | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Bund | 989,9 | 176,1 | 99,2 | 1.265,2 |
| | Land/Länder | 151,6 | 214,5 | 147,2 | 513,3 |
| | EU | 0,0 | 195,1 | 139,7 | 334,8 |
| | Wirtschaft | 74,5 | 29,6 | 134,4 | 238,5 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Summe | | 1.216,0 | 615,3 | 520,5 | 2.351,8 |
| FA Nanobiophotonik | DFG | 71,2 | 76,8 | 29,5 | 177,5 |
| | Bund | 133,0 | 202,4 | 346,0 | 681,4 |
| | Land/Länder | 91,0 | 209,4 | 245,3 | 545,7 |
| | EU | 33,0 | 107,2 | 14,6 | 154,8 |
| | Wirtschaft | 62,1 | 165,3 | 83,5 | 310,9 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 119,4 | 63,3 | 32,5 | 215,2 |
| Summe | | 509,7 | 824,4 | 751,4 | 2.085,5 |

Noch Anhang 7: Vom IPHT in den Jahren 2009 bis 2011 eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern

Stand: 31.12.2011

| Abteilung/Arbeitsbereich | Drittmittelgeber | Drittmittel in T€ (gerundet) | | | Summe |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | | 2009 | 2010 | 2011 | |
| FA Nanoskopie | DFG | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Bund | 0,0 | 92,7 | 37,5 | 130,2 |
| | Land/Länder | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | EU | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Wirtschaft | 0,0 | 13,8 | 0,0 | 13,8 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Summe | | 0,0 | 106,5 | 37,5 | 144,0 |
| FA Halbleiter- Nanostrukturen | DFG | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Bund | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Land/Länder | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | EU | 395,0 | 258,4 | 80,6 | 734,0 |
| | Wirtschaft | 59,1 | 71,1 | 0,0 | 130,2 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Summe | | 454,1 | 329,5 | 80,6 | 864,2 |
| FA Mikroskopie | DFG | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Bund | 0,0 | 300,0 | 178,9 | 478,9 |
| | Land/Länder | 153,6 | 205,9 | 128,0 | 487,5 |
| | EU | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Wirtschaft | 158,3 | 217,4 | 96,2 | 471,9 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Sonstige* | 48,8 | 3,8 | 0,0 | 52,6 |
| Summe | | 360,7 | 727,1 | 403,1 | 1.490,9 |
| Institut insgesamt | DFG | 181,6 | 243,8 | 79,0 | 504,4 |
| | DFG an Universität ¹¹ | 205,1 | 146,7 | 132,9 | 484,7 |
| | DFG-Pauschale zentral | 0,0 | 7,6 | -7,6 | 0,0 |
| | Bund | 2.638,0 | 2.778,8 | 2.492,6 | 7.909,4 |
| | Land/Länder | 1.676,7 | 2.808,6 | 2.750,3 | 7.235,6 |
| | EU | 748,1 | 1.072,6 | 1.385,3 | 3.206,0 |
| | EU-Overhead zentral | 0,0 | 18,0 | 20,8 | 38,8 |
| | Wirtschaft | 2.253,4 | 1.775,7 | 1.806,1 | 5.835,2 |
| | Stiftungen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Sonstige* | 703,9 | 635,7 | 765,0 | 2.104,6 | |
| I n s g e s a m t | | 8.201,7 | 9.340,8 | 9.291,5 | 26.834,0 |

¹¹ nachrichtlich: DFG-Projekte von am IPHT tätigen Professoren, die an der Universität eingeworben wurden. Dieser Wert ist in der Summe nicht eingerechnet.

* Sonstige sind sonstige Zuwendungsgeber, die den anderen öffentl. Drittmittelgebern nicht zugeordnet werden können, z. B. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, AiF, ESTEC, DAAD, Fonds der chemischen Industrie, Wehrtechnische Dienststelle der Bundeswehr, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

Quelle: IPHT

- _ März, A.; Mönch, B.; Rösch, P.; Kiehntopf, M.; Henkel, T.; Popp, J.: *Detection of thiopurine methyltransferase activity in lysed red blood cells by means of lab-on-a-chip surface enhanced Raman spectroscopy (LOC-SERS)*, *Analytical and bioanalytical chemistry* 400, 2755-2761 (2011).
- _ Krafft, C.; Ramoji, A.A.; Bielecki, C.; Vogler, N.; Meyer, T.; Akimov, D.; Rösch, P.; Schmitt, M.; Dietzek, B.; Petersen, I.; Stallmach, A.; Popp, J.: *A comparative Raman and CARS imaging study of colon tissue*, *Journal of Biophotonics* 2, 303-312 (2009).
- _ Heinz, E. May, T.; Born, D.; Zieger, G.; Anders, S.; Thorwirth, G.; Zakosarenko, V.; Schubert, M.; Krause, T.; Starkloff, M.; Krüger, A.; Schulz, M.; Bauer, F.; Meyer, H. G.: *Passive Submillimeter-wave Stand-off Video Camera for Security Applications*, *Journal of Infrared Millimeter and Terahertz Waves* 31, 1355-1369 (2010).
- _ Heidt, A. Hartung, A.; Bosman, G. W.; Krok, P.; Rohwer, E. G., Schwoerer, H.; Bartelt, H.: *Coherent octave spanning near-infrared and visible supercontinuum generation in all-normal dispersion photonic crystal fibers*, *Optics Express* 19, 3775-3787 (2011).
- _ Cialla, D. Deckert-Gaudig, T.; Budich, C.; Laue, M.; Möller, R.; Naumann, D.; Deckert, V.; Popp, J.: *Raman to the limit: tip-enhanced Raman spectroscopic investigations of a single tobacco mosaic virus*, *Journal of Raman Spectroscopy* 40, 240-243 (2009).

Quelle: IPHT

Anhang 9: Verbundvorhaben

Vom IPHT koordinierte Verbundprojekte der EU:

- _ *Photonics4Life – Network of Excellence*, u. a. in Kooperation mit den Universitäten Münster und Freiburg und dem Karlsruhe Institute for Technology (KIT) und 18 weiteren internationalen Partnern;
- _ *Fiblys – Building an Analyzing Focused Ion Beam for Nanotechnology* in Kooperation mit der Universität Oldenburg, der SmarAct GmbH in Oldenburg, den Swiss Federal Laboratories for Material Testing and Research in Duebendorf, Schweiz, der Université de Reims Champagne Ardenne in Reims, Frankreich; TESCAN s.r.o. in Brno, Tschechien, und der TOFWERK AG in Thun, Schweiz;
- _ *ROD-SOL - All-inorganic nano-rod based thin-film solarcells* in Kooperation mit der Universität Erlangen-Nürnberg, der iSuppli Deutschland GmbH und der Aixtron AG sowie sieben weiteren internationalen Partnern;
- _ *S-Pulse – Shrink-Path of Ultra-Low Power Superconducting Electronics* in Kooperation mit dem KIT, der Technischen Universität Ilmenau, der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig, der IMMS Institut für Mikroelektronik und Mechatronik gGmbH in Ilmenau und neun weiteren internationalen Partnern;
- _ *High-EF –Large grained, low stress multi-crystalline silicon thin film solar cells on glass by a novel combined diode laser and solid phase crystallization process* in Kooperation mit der CSG Solar AG, Thalheim, dem Institut d'Electronique du Solide et des Systemes (InESS) in Strasbourg, Frankreich, dem Research Institute for Technical Physics and Materials Science der Hungarian Academy of Science in Budapest, Ungarn, dem Swiss Federal Laboratories for Material Testing and Research in Duebendorf, Schweiz, der ALMA Consulting Group in Lyon, Frankreich, der Bookham Switzerland AG in Zürich, Schweiz und Horiba Jobin Yvon in Villeneuve d'Ascq, Frankreich.

Vom IPHT koordinierte Verbundprojekte des BMBF:

- _ *Nawion – Nanowire-basierte parallele Bioanalytik auf der Basis von diektrophoretisch präparierten integrierten Chipsubstraten* in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für die Biophysik des Lichts, der TecArt GmbH, Robot Systeme GmbH, IBA GmbH, Heraeus Sensor Technology GmbH und der Analytik Jena AG;
- _ *RiMaTH Risikomanagement in der Trinkwasser-Hausinstallation - Schnellnachweismethoden für bakterielle Kontaminationen und Begleitung von Sanierungsvorhaben* in Kooperation mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena, dem Umweltbundesamt, der Akkreditierten Hygieneinspektionsstelle für Trinkwassersysteme, der Biosolutions Halle GmbH und der Analytik Jena AG.

Verbundprojekte des BMBF, an denen das IPHT beteiligt ist:

- _ DiNaMid, *Genomics-Guided Discovery of New Antimicrobials using Microfluidic Devices; Lab-on-a-Chip-Entwicklung für genom-gestützte Identifizierung neuer antimikrobieller Wirkstoffe* in Kooperation mit dem Hans-Knöll-Institut und der Brain AG in Zwingenberg;
- _ NanoMed *Toxikologische Charakterisierung von Nanomaterialien für die diagnostische Bildgebung, Teilprojekt: Synthese, Charakterisierung und Standardisierung von magnetischen und metallischen Nanopartikeln für die Toxitätsprüfungen* in Kooperation mit dem FSU-Klinikum Jena und drei Unternehmen;
- _ MediCARS, *CARS-Mikroskopietechniken für Anwendung in Medizin; Teilprojekt: Mikrospektroskopische Grundlagen von Raman-CARS-basierten Metrologie zur Gewebeklassifizierung in Neurochirurgie* in Kooperation mit der Universität Stuttgart, der Universität Konstanz, der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, der TU Dresden und der FSU Jena;
- _ ChemoPrävent, *Entwicklung von Präventivstrategien gegen Hautnebenwirkungen bei Chemotherapie, Teilprojekt: Spektroskopische Grundlagen zur schwingungsspektroskopischen Lokalisierung und Quantifizierung von Antioxidantien und Wirkstoffen in der Haut* in Kooperation mit der Charité, der Universität des Saarlandes und zwei Unternehmen;
- _ ALFAMOS, *Faseroptisch-integr.nsec-Strahlquelle hoher Leistungen für Mikromaterialbearbeitung, Teilprojekt: Laseraktive Fasern und weitere Komponenten für Hochleistungs-Pulslaser* in Kooperation mit der FSU Jena und drei Firmen;
- _ FALAMAT, *Entwicklung und Bereitstellung von langzeitstabilen Spezialfasern und faserbasierten Komponenten für Hochleistungs-Faserlaser auf der Basis alternativer Ausgangsmaterialien* in Kooperation mit vier Unternehmen.

Vom IPHT koordinierte Verbundprojekte des Freistaats Thüringen:

- _ oOpen – *Optoelektronischer Sauerstoffsensoren im Stiftformat; Teilvorhaben: Optoelektronischer Sauerstoffsensoren im Stiftformat* in Kooperation mit dem Hans-Knöll-Institut e. V., der OFS GmbH und Jenoptic Optical Systems GmbH;
- _ Safe VISITOR – *Multispektrale Terahertztechnik-Mess- und Abtastverfahren, Bi-spektrale THz-Detektorenarrays und deren Integration in ein echtzeitfähiges Kameramodul* in Kooperation mit dem TITV – Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V., dem Textilforschungsinstitut Greiz, dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik Jena, der Supracon AG und der Jena-Optronik GmbH.

Verbundprojekte des Freistaats Thüringen, an denen das IPHT beteiligt ist:

- _ HHDP, Häm und Häm-Abbauprodukte: Alternative Funktionen und Signalmechanismen in Kooperation mit dem FSU Klinikum, Jena, der FSU Jena und School of Medicine der University of Pennsylvania, USA als assoziiertem Partner;*
- _ IR-Spektralsensoren, IR-Spektralsensoren mit Predisperser für Medizintechnik in Kooperation mit dem Fraunhofer IOF und zwei Unternehmen;*
- _ QualiScan, Teilprojekt: Raman-spektroskopische Identifizierung von Mikroorganismen auf Fleischprodukten und in Getränken in Kooperation mit der TU Ilmenau und verschiedenen Unternehmen;*
- _ Aquadiva: Auswirkungen von Biodiversität und Landnutzung auf Stoffausträge in einem offenen Wassereinzugsgebiet – Wie tief wirkt die oberirdische Biodiversität? (Biodiversität und Stoffausträge, AquaDiv@Jena) in Kooperation mit FSU Jena und dem Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena;*
- _ MeMa Innovative nanostrukturierte Materialien für die Optik - Basisinnovation für den Cluster CoOPTICS, Teilprojekt: Konforme Schichtabscheidung für die Realisierung von Nanostrukturen in Kooperation mit der FSU Jena und dem Fraunhofer IOF;*
- _ MicroPlex, Analyse mikrobieller Kontaminationen und ihre Sekundärmetabolite in komplexen Medien in Kooperation mit dem Hans-Knöll-Institut und der FSU Jena;*
- _ BioOptiSens, Untersuchung diagnostischer Methoden durch neue optisch-sensorische Verfahren mit biologischen und medizinischen Anwendungen, Teilprojekt: Entwicklung von Lab-on-a-Chip Komponenten für SERS-Detektion in Kooperation mit dem FSU-Klinikum und der FSU Jena sowie zwei Firmen.*

Quelle: IPHT

| | |
|--------|---|
| AG | Arbeitsgruppe |
| AV-WGL | Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen |
| BMBF | Bundesministerium für Bildung und Forschung |
| DDR | Deutsche Demokratische Republik |
| DFG | Deutsche Forschungsgemeinschaft |
| e. V. | Eingetragener Verein |
| EDV | Elektronische Datenverarbeitung |
| EFRE | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung |
| EMBL | <i>European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg</i> |
| EU | Europäische Union |
| FH | Fachhochschule |
| FSU | Friedrich-Schiller-Universität Jena |
| FuE | Forschung und Entwicklung |
| GmbH | Gesellschaft mit beschränkter Haftung |
| GWK | Gemeinsame Wissenschaftskonferenz |
| ICFO | <i>Institut de Ciències Fotòniques, Barcelona</i> |
| IMBT | Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik, St. Ingbert |
| IMMS | Institut für Mikroelektronik und Mechatronik gGmbH, Ilmenau |
| IOF | Fraunhofer Institut für angewandte Optik und Feinmechanik, Jena |
| IMTEK | Institut für Mikrosystemtechnik der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg |
| IPHT | Institut für Photonische Technologien, Jena |
| KIT | Karlsruher Institut für Technologie |
| MPI | Max-Planck-Institut |

| | |
|---------|---|
| MPI-BPC | Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie (MPI-BPC), Göttingen |
| MPL | Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen |
| NSF | <i>National Science Foundation</i> , Arlington, Virginia |
| PTI | Physikalisch-Technisches Institut, Jena |
| TITK | Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoffforschung e. V. |
| TITV | Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V., |
| TMBWK | Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kul- tur |
| VDI | Verein Deutscher Ingenieure |
| VZÄ | Vollzeitäquivalente |
| WGL | Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. |
| WR | Wissenschaftsrat |