

## **Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik**

### **Schlussbericht**

**Förderkennzeichen:** 03WWBE109A  
**Zuwendungsempfänger:** Ferdinand-Braun-Institut  
Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik  
im Forschungsverbund Berlin e. V.  
**Vorhabensbezeichnung:** Wirtschaft trifft Wissenschaft:  
Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto-  
und Festkörperelektronik  
**Laufzeit des Vorhabens:** 01.07.2009 - 30.06.2011

**Institutsleiter:** Prof. Dr. Günther Tränkle  
**Projektleiter/ Autor:** Ralf Kerl

**Kontakt:** Ferdinand-Braun-Institut  
Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik  
Ralf Kerl  
Gustav-Kirchhoff-Str. 4  
12489 Berlin  
  
ralf.kerl@fbh-berlin.de  
Tel. +49.30.6392-3399 Fax +49.30.6392-3392

[www.fbh-berlin.de](http://www.fbh-berlin.de)

## Inhalt

<b>I</b>	<b>Kurzdarstellungen</b> .....	<b>3</b>
I.1	Aufgabenstellung .....	3
I.2	Ausgangssituation für das Vorhaben .....	3
I.3	Planung und Ablauf des Vorhabens .....	4
I.4	Wissenschaftlicher Stand .....	4
I.5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen .....	5
<b>II</b>	<b>Eingehende Darstellungen</b> .....	<b>6</b>
II.1	Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen .....	6
II.2	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises .....	11
II.3	Nutzen der Ergebnisse .....	12
II.4	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit .....	12
II.5	Bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen auf dem Gebiet des Vorhabens .....	12
II.6	Erfolgte Veröffentlichungen der Ergebnisse .....	12
<b>III</b>	<b>Kurzfassung des wesentlichen fachlichen Inhalts des Schlussberichts</b> .....	<b>13</b>
<b>IV</b>	<b>Anlagen</b> .....	<b>13</b>

## I Kurzdarstellungen

### I.1 Aufgabenstellung

Das Vorhaben zielte darauf ab, mit dem Aufbau und dem Betrieb von Applikationslaboren innovative Instrumente für den Technologietransfer zweier Leibniz-Institute in den Bereichen Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik zu entwickeln und zu erproben. Die Labore sollten zur Demonstration und Umsetzung von Forschungsergebnissen unter praxisnahen Bedingungen sowie zur Anpassung auf den Bedarf von Unternehmen dienen.

In der Transferpraxis zeigt sich, dass Unternehmen oftmals Vermarktungspotenziale von Forschungsergebnissen nicht erkennen und zudem diese Ergebnisse nicht ohne weiteres in ihre eigene Produktentwicklung übernehmen können. Häufig müssen die Forschungsinstitute zunächst ihre Ergebnisse unter realistischen Applikationsbedingungen demonstrieren und dafür Funktionsmodelle entwickeln und herstellen. Wenn die Unternehmen selbst dazu nicht in der Lage sind, wird der Transfererfolg beeinträchtigt und Innovationschancen werden nicht genutzt.

Die beiden Berliner Leibniz-Einrichtungen Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) und Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik (PDI) haben im Rahmen des Vorhabens an ihren Instituten jeweils ein „Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik“ aufgebaut. Die Labore sollten Anlaufstellen für Unternehmen werden und eine umfangreiche Unterstützung für die Produkt- und Verfahrensentwicklung bieten. Das PDI wollte das Vorhaben zudem nutzen, um mit den Erfahrungen des FBH in Technologietransfer und Forschungsverwertung seine eigenen Transferaktivitäten systematisch und effizient auszubauen.

Die Zusammenarbeit der Leibniz-Institute bei der Umsetzung ihrer Forschungsergebnisse durch Applikationslabore sollte modellhaft für den Technologietransfer in anderen Leibniz-Sektionen und Instituten genutzt werden.

### I.2 Ausgangssituation für das Vorhaben

Die rasche Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte, Verfahren und Dienstleistungen trägt entscheidend zur Konkurrenzfähigkeit von Unternehmen am Markt bei. Leibniz-Institute sind in vielen Hochtechnologiebereichen international führend und fördern diesen Prozess durch industriennahe Forschung und Technologietransfer.

Für Unternehmen, die an einer Zusammenarbeit mit den Instituten und an deren Forschungsergebnissen interessiert sind, haben Messdaten, Kennlinien und Labormodelle oftmals nicht genügend Aussagekraft um Einsatzpotenziale für die eigene Entwicklung und Produktion abschätzen zu können. Insbesondere KMU wollen Funktionen und Anwendungen vor der Integration in ihre eigenen Systeme unter praxismgerechten Bedingungen demonstriert bekommen. Sie verfügen zwar meistens über ein sehr spezielles Know-how, jedoch nur über knappe Ressourcen für notwendige Anpassentwicklungen.

Innovationen können die Wettbewerbsposition eines Unternehmens entscheidend verbessern, ihre Realisierung ist aber auch eine Herausforderung. Daher hält die Auslagerung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben besonders mittelständischen Unternehmen den Rücken für das Kerngeschäft frei. Diesen Anforderungen wollen die Leibniz-Applikationslabore gerecht werden.

### I.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben war auf eine Dauer von 24 Monaten ausgelegt und entsprechend den Aufgaben in sechs Arbeitspakete unterteilt:

- Arbeitspaket 1: Analyse bisheriger Transferaktivitäten und Festlegung der Transferschwerpunkte für das Applikationslabor
- Arbeitspaket 2: Pilotapplikationen und Anpassung des Applikationslabors an den Kundenbedarf
- Arbeitspaket 3: Bearbeitung von Transferprojekten
- Arbeitspaket 4: Evaluation des Applikationslabors
- Arbeitspaket 5: Verbreitung der Ergebnisse
- Arbeitspaket 6: Koordination und Öffentlichkeitsarbeit

Die Arbeitspakete konnten planmäßig bearbeitet werden, die Meilensteine wurden erreicht und die angestrebten Ergebnisse erfüllt (s. II.1). Im Verlauf des Vorhabens hatten sich lediglich kleine Änderungen für die Arbeitsplanung ergeben (s. III.6). Zum Ende Juni 2011 wurden die Aufgaben erfolgreich abgeschlossen.

### I.4 Wissenschaftlicher Stand

Applikationslabore und Einrichtungen mit gleicher und ähnlicher Zielsetzung, die unter Bezeichnungen wie Applikationszentren, Anwenderzentren, Transferzentren oder Innovationszentren firmieren, sind als Instrumente des Technologietransfers keine Neuerung. In den alten Bundesländern gehen sie auf Initiativen der frühen achtziger Jahre zum Ausbau des Technologietransfers der Hochschulen zurück. In Berlin wurde im Jahr 1983 unter der Leitung der Technischen Universität mit BIG, dem Berliner Innovations- und Gründerzentrum, das erste deutsche Zentrum eröffnet, das systematisch den Transfer von Wissenschafts-Know-how aus der Hochschule in die Wirtschaft betrieb. Im BIG stand der Transfer von Forschungsergebnissen in Unternehmensgründungen im Mittelpunkt und es wurde zum Vorbild für eine Reihe von Innovationszentren in Deutschland. Viele Forschungseinrichtungen und Hochschulen haben heute Transferstrukturen etabliert, um die anwendungsorientierte Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu stärken und Unternehmen den Zugang zu Forschungsergebnissen und Fertigungsressourcen zu erleichtern.

Beispielhaft sei hier der im Jahr 2006 gestartete BMBF-Modellversuch „Applikationszentren für die Mikrosystemtechnik“ genannt. Mit dem Modellversuch sollen Know-how und Infrastruktur von Forschungseinrichtungen für eine beschleunigte Implementierung von Innovationen in die industrielle Verwertung verfügbar gemacht werden. Es werden Konzepte erprobt, die die vorhandenen Kapazitäten für die Produktentwicklung und die dazugehörigen Produktionsprozesse besser nutzen, vermarkten und in Wertschöpfungsketten integrieren. Eine Auswertung des Modellversuchs liegt noch nicht vor, da die Förderung bis 2011 andauert.

Für die Leibniz-Gemeinschaft bedeutete die Einrichtung von Applikationslaboren das Betreten von Neuland im Technologietransfer. Das im Vorhaben entwickelte - sowie die anderen im Rahmen des Innovationswettbewerbs „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ aufgebauten - Leibniz-Applikationslabore haben Modellcharakter für andere Institute der Leibniz-Gemeinschaft.

## I.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die wichtigsten Kooperationspartner im Vorhaben waren die Applikationslabore anderer Leibniz-Einrichtungen. Ein Kreis aus zunächst fünf Applikationslaboren, die im Rahmen des Innovationswettbewerbs „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ gefördert wurden, entwickelte sich im Berichtszeitraum zu einem Verbund von 13 Leibniz-Applikationslaboren. Hier ging es vor allem um den Erfahrungsaustausch sowie um die Identifikation von Schnittstellen für mögliche FuE-Kooperationen. An den Treffen nahmen außer MiTOS teil:

- AIP: Leibniz Applikationslabor für faseroptische Spektroskopie und Sensorik
- ATB: Leibniz-Applikationslabor Naturfasern und Milchsäure
- FZD: Applikationslabor Ionentechnologie
- FZD: Applikationslabor Magnetische Strömungskontrolle
- FZD: Applikationslabor Mehrphasen-Strömungssensorik
- GESIS: Leibniz-Applikationslabor Web 3.0
- IFW: Leibniz-Applikationslabor Amorphe Metalle
- INM: Leibniz-Applikationslabor Chemische Nanotechnologie - Neue Materialien für die Oberflächentechnik
- INP: Leibniz-Applikationslabor für Oberflächentechnik
- IOM: Leibniz-Applikationslabor Ultrapräzisions-Oberflächenbearbeitung mit atomaren Teilchenstrahlen - UPOB-ATS
- IPF: Leibniz-Applikationslabor Multifunktionelle Polymerwerkstoffe
- MBI: BLiX - Berlin Laboratory for innovative X-ray technologies
- ZALF: Leibniz-Applikationslabor Stabile Isotope und Radionukleide

Die Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft wurde von Beginn an in das Vorhaben eingebunden, berief die Treffen der Applikationslabore ein und leitete die Sitzungen. Das Applikationslabor MiTOS stellte sich bereits in den ersten Monaten des Vorhabens beim Arbeitskreis Wissens- und Technologietransfer der Leibniz-Gemeinschaft vor.

## II Eingehende Darstellungen

### II.1 Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen

Das Vorhaben Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik war auf eine Dauer von 24 Monaten ausgelegt und konnte zum Ende Juni 2011 erfolgreich abgeschlossen werden. Entsprechend der Zielstellung waren Aufgaben definiert, die sich auf die nachfolgend beschriebenen sechs Arbeitspakete (AP) verteilen:

#### **Ablauf AP1: Analyse bisheriger Transferaktivitäten und Festlegung der Transferschwerpunkte für das Applikationslabor**

Eine Analyse bisheriger Transferaktivitäten am FBH wurde zu Beginn des Vorhabens durchgeführt und dafür die zentralen Transfer- und Verwertungsaktivitäten sowie die relevanten Strukturen erhoben und untersucht. Die Ergebnisse wurden durch bereits vorhandene Erhebungen sowie durch Befragungen von Projekt- und Abteilungsleitern ergänzt und in einem Bericht zusammengefasst (Anlage 1).

Die Analyse bildete die Grundlage für die Festlegung von technologischen Schwerpunkten des Applikationslabors und für ein Konzept des Applikationslabors am FBH.

Das Grundkonzept zur Institutsanbindung und zur Ausrichtung des Applikationslabors wurde auf der Basis von Eckpunkten erstellt. Diese Eckpunkte waren von MiTOS gemeinsam mit anderen Leibniz-Applikationslaboren vorgeschlagen und in der Leibniz-Gemeinschaft vom Lenkungskreis „Wissens- und Technologietransfer“ als Kriterienkatalog für Applikationslabore übernommen worden. Die Kriterien beinhalten im Wortlaut:

*„Leibniz-Applikationslabore sind Anlaufstellen für Unternehmen, Hochschulen und Institute und bieten vor dem Hintergrund einmaliger Forschungs- und Technologiekompetenz der Forschungseinrichtungen umfangreiche Unterstützung für Produkt- und Verfahrensentwicklungen.*

*Leibniz-Applikationslabore*

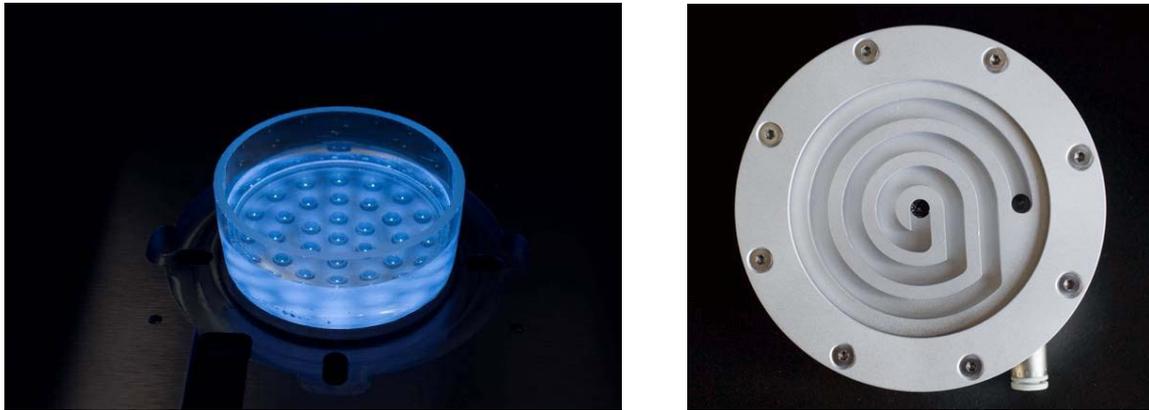
- *stellen moderne Laborausstattungen sowie neueste Technologien, Methoden und Entwicklungen für Applikationsaufgaben,*
- *demonstrieren Machbarkeit und Umsetzbarkeit durch die Entwicklung von Funktionsmodellen,*
- *unterstützen und beraten insbesondere KMU bei der Produktentwicklung,*
- *bieten Weiterbildung zur Applikation von Forschungsergebnissen,*
- *betreiben zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit und*
- *präsentieren Zukunftstechnologien.“*

Auf dieser Grundlage legte am FBH die Institutsleitung in Abstimmung mit den involvierten Abteilungsleitern und der MiTOS-Projektleitung die technologischen Schwerpunkte des Applikationslabors sowie die Einbindung des Labors in die Institutsstruktur fest. In einem Kick-Off-Meeting am 11.09.2009 wurden diese Schwerpunkte einem Kreis von 30 Mitarbeitern/-innen mit Bezug zur Applikation vorgestellt sowie die Zusammenarbeit von MiTOS mit den Abteilungen und Geschäftsbereichen des FBH diskutiert.

## Ablauf AP2: Pilotapplikationen und Anpassung des Applikationslabors an den Kundenbedarf

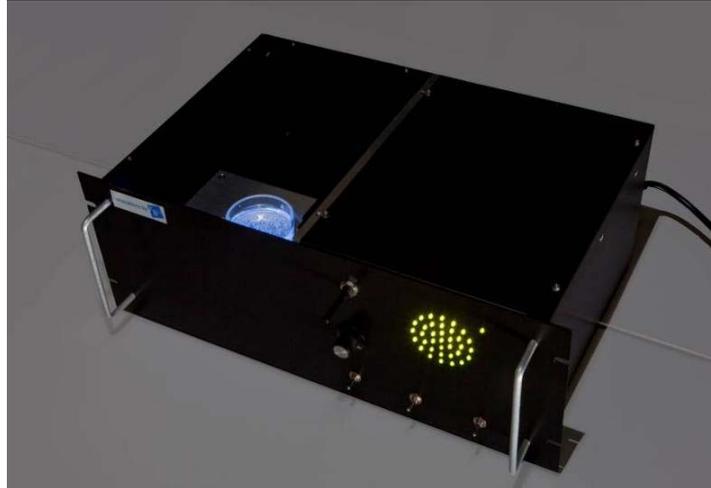
Als **Pilotapplikation** wurde am FBH aufgrund einer Kooperationsanfrage des Deutschen Rheuma-Forschungszentrums Berlin (DRFZ) die Entwicklung eines Geräts zur Entkeimung von Salzlösungen gewählt. Das DRFZ verwendet diese Salzlösungen in Zytometern. Wegen deren Verkeimung mussten die Geräte häufig mit Chemikalien gespült werden. Da dies mit beträchtlichen Kosten verbunden war, erhoffte sich das Zentrum mit einer Entkeimung während des Betriebs auf Dauer eine Ersparnis. Diese Entkeimung sollte mithilfe von UV-LEDs erfolgen.

Das FBH war im Zeitraum der Anfrage des DRFZ in der Abschlussphase eines FuE-Vorhabens, bei dem es um die Desinfektion von Trinkwasser durch UV-LEDs ging. Das FBH entwickelte dafür ein System zur gleichmäßigen Bestrahlung einer Fläche mit einem Array von UV-LEDs. Ergänzend zu statischen Versuchen mit Messungen der notwendigen Bestrahlungsintensität und -zeit in einer Petrischale wurde im Rahmen des Applikationslabors ein Durchflussmodul entwickelt (Bild 1).



**Bild 1:** Baugruppen zur Desinfektion von Flüssigkeiten: links statische Anordnung mit Array von UV-LEDs, rechts Durchflussmodul © FBH/schurian.com

Das Durchflussmodul wurde am FBH gefertigt und an der TU Berlin hinsichtlich der Entkeimungsqualität bei unterschiedlichen Durchflussmengen vermessen sowie auf Handhabbarkeit und Praxistauglichkeit geprüft. Die ausgezeichneten Messergebnisse führten zur Entscheidung, im Applikationslabor ein Gerät zu bauen (Bild 2), das eine Entkeimung während des laufenden Zytometer-Betriebs ermöglicht.



**Bild 2:** Gerät zur Durchfluss-Entkeimung von Flüssigkeiten © FBH/schurian.com

Messungen des DRFZ zur Verringerung der Keimzahlen durch das UV-LED-Gerät brachten erstaunliche Ergebnisse: die mit UV-LED entkeimten Salzlösungen zeigten im Vergleich zu neuen Salzlösungen ein langsames Wiederverkeimungs-Verhalten. Aufgrund dieser positiven Ergebnisse entschlossen sich die Projektpartner DRFZ und TU Berlin zu einer Patentanmeldung. Patentrecherche und Vorprüfung ergaben Alleinstellungsmerkmale hinsichtlich der Entkeimung im Betrieb bei kompakter Bauform und einer ausreichenden Erfindungshöhe, so dass das Patent Anfang 2011 angemeldet wurde.

Eine Auswertung des Verlaufs der Pilotapplikation ergab, dass die Zusammenarbeit der Mitarbeiter aus den verschiedenen beteiligten Abteilungen verbessert und effizienter gestaltet werden kann. Die Einrichtung eigener Laborräume als „Applikationswerkstatt“ mit einem Stamm von Labormitarbeitern wird als sinnvoll erachtet.

### **Ablauf AP3: Transferprojekte**

Für MiTOS wurden aus dem Pool anwendungsrelevanter Forschungsergebnisse mehrere Transferprojekte zur Bearbeitung im Applikationslabor (AP3) ausgewählt:

Für die Entwicklung einer **kompakten Quelle für THz-Strahlung** kam es zu einer Zusammenarbeit von FBH und PDI. Im Jahr 2010 wurden am PDI daumennagelgroße Quantenkaskadenlaser hergestellt, deren aufgenommene elektrische Leistung und damit auch die Wärmeentwicklung so gering sind, dass eine kompakte Kühlung und damit ein mobiler Einsatz möglich werden. Das PDI beschichtete zunächst Wafer mittels Molekularstrahlepitaxie und legte die komplexe Struktur der Laser an. Das Ferdinand-Braun-Institut stellte aus diesen Wafern dann elektronische Bauteile her und optimierte diese.

Die Quantenkaskadenlaser sollen als THz-Quellen bei Temperaturen oberhalb von flüssigem Stickstoff, also 77 Kelvin, im Dauerstrichbetrieb betrieben werden. Das Gesamtsystem ist so kompakt, dass sein Einsatz in einem Forschungsflugzeug zur Messung von Weltraumstrahlung vorgesehen ist.

Für Anwendungen in der Materialbearbeitung oder in der Analytik wurde im Vorhaben ein **Laser-Puls-System** als Stand-Alone-Gerät zur Erzeugung ultrakurzer Laserlichtimpulse entwickelt (Bild 3). Das Gerät baut auf Forschungsergebnissen am FBH zur Selektion von Einzelimpulsen

aus den hochfrequenten Impulsfolgen modengekoppelter Laser auf. Einzelne Impulse können damit äußerst präzise „herausgepickt“ werden. Das Konzept nutzt sowohl ein maßgeschneidertes Design für die Lichtführung aus der Technologie für Hochleistungsdiodenlaser als auch optimierte HF-Komponenten mit innovativem Schaltungsdesign der Galliumnitrid-Elektronik. Die Entwicklung des Mikrocontrollers im Gerät erfolgte in Zusammenarbeit mit einem regionalen KMU.

Mit dem Laser-Puls-System wird Ende 2011 ein kompaktes Gerät zur Verfügung stehen, das Lichtimpulse  $<10$  ps mit Folgefrequenzen vom Kilohertz- bis in den einstelligen Megahertz-Bereich bereitstellen kann.



Bild 3: Steuereinheit des Laser-Puls-Systems © FBH

Das FBH hatte bereits im Jahr 2005 gemeinsam mit Mitarbeitern ein Patent über einen **Tastkopf für Oszilloskope** angemeldet, mit dem Signale im Höchstfrequenzbereich massiefrei und galvanisch getrennt gemessen werden können. Der Tastkopf reduziert die Beeinflussung des Messsignals auf ein Minimum und deckt den gesamten Frequenzbereich von DC bis über ein GHz ab.

Im Applikationslabor konnte 2010 der Bau eines Funktionsmodells realisiert und zwei interessierten Firmen die Machbarkeit und Umsetzbarkeit der Idee demonstriert werden. Der Tastkopf verfügt über eine kompakte Bauart und ist für den universellen Einsatz an unterschiedlichen Oszilloskopen konzipiert. Inzwischen konnte ein KMU zur Zusammenarbeit bei der Weiterentwicklung des Tastkopfes zur Marktreife und zur späteren Vermarktung gewonnen werden. Das KMU ist OEM-Hersteller von Messgeräte-Zubehör und Zulieferer für internationale Oszilloskop-Hersteller. Für August 2011 ist dazu ein gemeinsamer ZIM-Antrag geplant.

#### Ablauf AP4: Evaluation des Applikationslabors

Eine erste Auswertung des Vorhabens und der bisherigen Aktivitäten des Applikationslabors erfolgt mit diesem Bericht. Insgesamt wird das Instrument Applikationslabor als erfolgreicher Schritt bewertet, den Technologietransfer des Instituts systematisch und effizient auszubauen. Insbesondere bei Wissenschaftlern/-innen ist zudem ein Umdenken zu beobachten, die sich nicht mehr mit dem Nachweis ihrer Forschungsergebnisse im Labormaßstab zufrieden geben sondern sich zunehmend engagiert an einer Weiterentwicklung zu Funktionsmodellen und Demonstratoren beteiligen.

Insgesamt ist die betrachtete Menge an Transferprojekten, die im Rahmen des Vorhabens initiiert und begleitet wurden, zu gering für eine belastbare Evaluation. Um den Zusatznutzen von

Applikationslaboren qualitativ und quantitativ auszuwerten, soll eine solche Evaluation gemeinsam mit weiteren Leibniz-Applikationslaboren durchgeführt werden.

#### **Ablauf AP5: Verbreitung der Ergebnisse**

Zur **Verbreitung der Ergebnisse** wurde ein Erfahrungsaustausch mit anderen Leibniz-Applikationslaboren etabliert. Der Kreis der zunächst fünf Applikationslabore, die im Rahmen des Innovationswettbewerbs „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ gefördert werden, entwickelte sich im Berichtszeitraum zu einem Verbund von 13 Leibniz-Applikationslaboren. Bei den ersten Treffen ging es insbesondere um die Identifikation von thematischen Schnittstellen. Ein Ziel der Treffen bestand - neben dem Ausbau von FuE-Kooperationen - in der Entwicklung gemeinsamer Angebote an die Wirtschaft, bei denen die Kompetenzen der Institute aufeinander aufbauen und sich gegenseitig ergänzen.

Zur Unterstützung der Unternehmensansprache und zur Erweiterung des Ergebnistransfers brachten die 13 Leibniz-Applikationslabore eine Broschüre (s. AP6) heraus, in der sich jedes Labor mit einer Doppelseite vorstellt.

Der Arbeitskreis Wissens- und Technologietransfer der Leibniz-Gemeinschaft besteht aus den Wissens- und Transferbeauftragten der Einzelinstitute und bietet mit dieser Zusammensetzung effektive Möglichkeiten für einen Ergebnistransfer und für eine rasche Verbreitung in der Leibniz-Gemeinschaft. Das Thema Applikationslabore gehört seit Beginn dieses Vorhabens zur Agenda des Arbeitskreises. Auf eine zusätzliche Ergebnistransfer-Veranstaltung für Leibniz-Institute, wie im Antrag beschrieben, wurde aus diesem Grund verzichtet.

#### **Ablauf AP6: Koordination und Öffentlichkeitsarbeit**

Für die Abstimmung zwischen FBH und PDI zu Schwerpunkten und Arbeitsaufteilung wurde ein **Lenkungsausschuss** etabliert, der sich aus den beiden Institutsleitern und den beiden Projektleitern der Applikationslabore zusammensetzt. Der Lenkungsausschuss tagte erstmals am 02.10.2009 und legte fest, die Kompetenzen der Institute in III/V-Halbleitertechnologien im Applikationslabor zu bündeln und festgelegte Forschungsergebnisse für einen Transfer in wirtschaftliche Anwendungen aufzubereiten.

Die Institute einigten sich für das gemeinsame Leibniz-Applikationslabor auf das **Akronym MiTOS** „Microwave Technology, Optoelectronics and Solid State Electronics“. MiTOS sollte Forschungsergebnisse beider Institute für Kooperationen mit der Wirtschaft aufbereiten und damit ein weltweit einmaliges Technologiepotenzial zur Verfügung stellen.

Für die **Öffentlichkeitsarbeit** wurden die PR-Medien der Leibniz-Gemeinschaft einbezogen. Auf der Website der Leibniz-Gemeinschaft wurde im Menüpunkt „Technologietransfer“ die Seite „Leibniz Applikationslabore: Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft“ mit kurzen Darstellungen der einzelnen Applikationslabore installiert. Auf der FBH-Website wurde zudem eine eigene Seite zum Vorhaben installiert.

In der Startphase des Vorhabens wurde in der Zeitschrift des Forschungsverbundes Berlin ein Artikel zu den Angeboten von MiTOS veröffentlicht: „Der Wirtschaft einen Schritt entgegenkommen“; Verbundjournal Nr. 80, Dez. 2009.

Damit die Applikationslabore als institutsübergreifende Aktivität der Leibniz-Gemeinschaft nach außen sichtbar sind, wurde die Bezeichnung „Leibniz Applikationslabore“ als Dachmarke festgelegt. Dazu gehört die durch die Leibniz-Gemeinschaft angemeldete **Wort-Bild-Marke**



**Bild 4:** Wort-Bild-Marke „Leibniz-Applikationslabore“

Als zentrales **Printmedium** wurde im Jahr 2010 die Broschüre „Leibniz-Applikationslabore“ herausgegeben, in der jedes Labor auf einer Doppelseite Kompetenzen, Infrastruktur und Angebote vorstellt (Anlage 2). Ein Grußwort des Präsidenten der Leibniz-Gemeinschaft unterstreicht die Bedeutung der Applikationslabore für die Verwertungsstrategie der Wissenschaftsorganisation.

Auf dem Statusseminar „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ am 01. - 02.11.2010 in Dresden war MITOS mit einer Plakatpräsentation vertreten (Anlage 3).

## **II.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises**

Der mit Abstand größte Ausgabeposten im Vorhaben waren die Personalausgaben, gefolgt von der Position Investitionen. Im Einzelnen wurden diese Mittel wie folgt verwendet:

### **Pos. 812 Personal**

Für das Vorhaben wurden zwei Applikationsingenieure in Vollzeit am Institut eingestellt mit einschlägigen Kompetenzen in Elektronik bzw. Optoelektronik. Die Ingenieure arbeiteten vor allem an der Umsetzung vorhandener Forschungsergebnisse sowie der Weiterentwicklung von Labormustern hin zu praxisgerechten Komponenten und Geräten.

Zusätzlich war ein Projektleiter am Vorhaben beteiligt mit Aufgaben wie Projektcontrolling und -management, Austausch mit den anderen Leibniz-Applikationslaboren, Berichtswesen und Öffentlichkeitsarbeit.

### **Pos. 850 Gegenstände, Investitionen**

Für die Bearbeitung der Applikationsaufgaben war eine Reihe von Laborgeräten notwendig, die über den üblichen Bedarf der Institutsforschung hinausgingen. Diese Investitionen waren in einer Geräteliste zum Antrag zusammengestellt worden. Im Laufe des Vorhabens hatten sich thematische Schwerpunkte ergeben, die zum Zeitpunkt der Antragstellung noch nicht erkennbar waren. Zur Geräteliste waren somit Änderungen notwendig, die dem Zuwendungsgeber in Änderungsanträgen mitgeteilt und durch Änderungsbescheide bestätigt wurden. Folgende Gegenstände wurden für die Aufgaben im Vorhaben beschafft:

- Waveform Generator,
- Spezialmikroskop,
- Spektrum Analyzer,
- 4-Kanal Oszilloskop.
- Montage- und Justiersatz Optomechanik,
- Hexapod,
- Laborspezialgeräte E-Technik,

### **II.3 Nutzen der Ergebnisse**

Das FBH ist ein international anerkanntes Kompetenzzentrum für III/V-Halbleitertechnologie. Aufbauend auf der Transferstrategie des Instituts wurden im Vorhaben Konzepte umgesetzt, um den Wissens- und Technologietransfer von der Wissenschaft zur Wirtschaft auszubauen. Das Applikationslabor dient zur Demonstration und Umsetzung von Forschungsergebnissen unter praxisnahen Bedingungen sowie zu deren Anpassung an den Bedarf von Unternehmen. Es stellt somit eine effiziente Erweiterung des Transfer-Instrumentariums für das Institut dar.

Das Vorhaben hat zudem eine Modellfunktion für andere Einrichtungen und Initiativen der Leibniz-Gemeinschaft und über die Wissenschaftsorganisation hinaus.

### **II.4 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit**

Mit dem Vorhaben „Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik“ betrat das FBH Neuland in der Umsetzung innovativer Strategien im Wissens- und Technologietransfer. Die Arbeiten und Ergebnisse aus dem Vorhaben unterstützen das Ferdinand-Braun-Institut bei seiner Aufstellung in einem sich rasch wandelnden Forschungsmarkt.

### **II.5 Bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen auf dem Gebiet des Vorhabens**

Das Projektteam des Leibniz-Applikationslabors Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik stand im Erfahrungsaustausch mit anderen Vorhaben des Innovationswettbewerbs „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ und nahm an mehreren Statustreffen des Wettbewerbs teil. Ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft fand im Kreis von zuletzt 13 Applikationslaboren statt.

Fortschritte mit Relevanz für das Vorhaben „Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik“ sind während der Projektlaufzeit nicht bekannt geworden.

### **II.6 Erfolgte Veröffentlichungen der Ergebnisse**

Im Rahmen des Vorhabens wurde keine den BNBest-BMBF 98, Nr. 6 entsprechenden Veröffentlichungen erstellt und herausgegeben. Sonstige Veröffentlichungen wurden in Kap. II.1, AP5 erläutert.

### III Kurzfassung des wesentlichen fachlichen Inhalts des Schlussberichts

Eine rasche Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte, Verfahren und Dienstleistungen trägt entscheidend zur Konkurrenzfähigkeit von Unternehmen am Markt bei. Leibniz-Institute sind in vielen Hochtechnologiebereichen international führend und fördern diesen Prozess durch industriennahe Forschung und Technologietransfer. Mit dem Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik hat das Ferdinand-Braun-Institut eine aktive Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft geschaffen, die seine Forschungsergebnisse in praxisgerechte Funktionsmodelle und Demonstratoren umsetzt.

In der Praxis des Technologietransfers hat sich gezeigt, dass für interessierte Nutzer von Forschungsergebnissen oftmals Messdaten, Kennlinien und Labormodelle nicht aussagekräftig genug sind, um das Einsatzpotenzial für die eigene Entwicklung und Produktion abschätzen zu können. Insbesondere KMU wollen Funktionen und Anwendungen vor der Integration in ihre eigenen Systeme unter praxisgerechten Bedingungen demonstriert bekommen. Sie verfügen zwar meistens über ein sehr spezielles Know-how, jedoch nur über knappe Ressourcen für notwendige Anpassungsentwicklungen.

Das Leibniz-Applikationslabor Mikrowellentechnik, Opto- und Festkörperelektronik ist eine Anlaufstelle für Unternehmen, Hochschulen und Institute und bietet vor dem Hintergrund einmaliger Forschungs- und Technologiekompetenz des Ferdinand-Braun-Instituts umfangreiche Unterstützung für Produkt- und Verfahrensentwicklungen. Ein kleines Team aus Ingenieuren und Naturwissenschaftlern ergänzt das Forschungs-Know-how durch praxisorientierte Applikationsentwicklungen. Das Institut bietet dazu moderne Laborausstattungen sowie neueste Technologien, Methoden und Entwicklungen und demonstriert Machbarkeit und Umsetzbarkeit durch die Entwicklung von Produktmodellen.

Im Förderzeitraum ist die Zahl der Leibniz-Applikationslabore von fünf auf mittlerweile dreizehn angewachsen. Die Leibniz-Applikationslabore arbeiten überregional zusammen und bieten damit ein breit gefächertes Forschungs-Portfolio für Technologieentwicklungen. Leibniz-Applikationslabore haben eine Modellfunktion für weitere Einrichtungen und Initiativen der Leibniz-Gemeinschaft und über die Wissenschaftsorganisation hinaus.

Die Erfahrungen aus dem Vorhaben haben das FBH darin bestätigt, das Konzept des Applikationslabors zum Schließen der Lücke zwischen Forschungsergebnissen im Labormaßstab und marktgerechten Anwendungen weiter zu verfolgen.

### IV Anlagen

Anlage 1: Analyse bisheriger Technologietransfer- und Verwertungsaktivitäten am FBH; 2009

Anlage 2: Broschüre „Leibniz Applikationslabore“; 2010

Anlage 3: Plakat MITOS (im Original DIN-A0); 2010