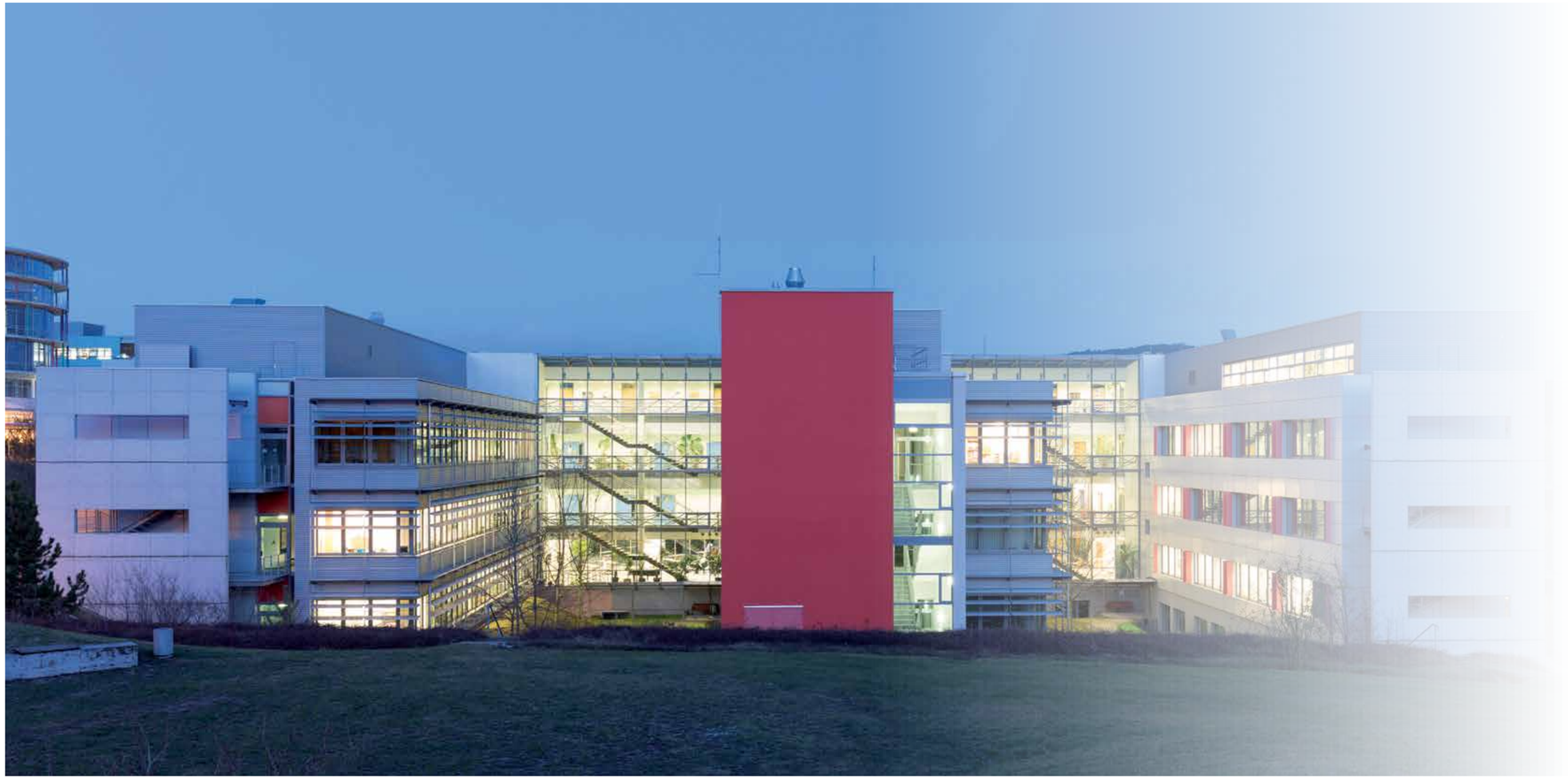
LEIBNIZ-
INSTITUT *für*
PHOTONISCHE
TECHNOLOGIEN

ipht jena

Mitglied der
Leibniz-Gemeinschaft

PHOTONICS FOR LIFE

from Ideas to Instruments



PHOTONICS FOR LIFE

from Ideas to Instruments

_PROF. DR. JÜRGEN POPP
Wissenschaftlicher Direktor // IPHT Jena

HERAUSFORDERUNGEN BEGEGNEN – ZUKUNFT MIT LICHT GESTALTEN

Das Leibniz-Institut für Photonische Technologien (IPHT) erforscht die Grundlagen für photonische Verfahren und Systeme höchster Sensitivität, Effizienz und Auflösung. Damit leisten wir einen Beitrag, um Herausforderungen zu begegnen, welche für die heutige Gesellschaft und für zukünftige Generationen gleichermaßen von hoher Bedeutung sind.

Im Laufe der Geschichte haben sich die Herausforderungen und die technologischen Möglichkeiten gewandelt. Den bahnbrechenden Entwicklungen von Carl Zeiss und Ernst Abbe auf dem Gebiet der Mikroskopie ist es zu verdanken, dass Robert Koch 1882 erstmals den Tuberkoloseerreger auf Zellbasis nachweisen konnte. Das IPHT erforscht heute unter anderem optische Technologien, die es Medizinern erlauben, die Vorgänge des Lebens auf molekularer Ebene nachzuvollziehen, Krankheiten früher und besser zu diagnostizieren bzw. an Verfahren, die dafür sorgen, dass Menschen beispielsweise erst gar nicht durch kontaminierte Lebensmittel krank werden. Die Photonik als bedeutsame Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts steht im Mittelpunkt unserer Forschungsarbeit.

Gegenwärtig stehen wir einer Vielzahl von Herausforderungen innerhalb der verschiedenen Themenfelder gegenüber: Medizin und Gesundheit, Sicherheit, Energie, Umwelt und Naturschutz. Die sich immer schneller wandelnde Gesellschaft richtet in diesen Bereichen akute Fragestellungen an die Wissenschaft und Forschung. Wie können wir Krankheiten noch früher erkennen und gezielter therapieren? Womit lässt sich die Bedrohung durch Terroranschläge eindämmen? Aus welchen Quellen stammen die Energien der Zukunft? Wie können wir unsere Umwelt vor Zerstörung bewahren? Das IPHT erforscht und entwickelt auf der Basis von optischen Technologien innovative Konzepte zur Lösung dieser Herausforderungen.

Der Wissenschaftsrat urteilt: „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.“ [1]

Seit seiner Gründung im Jahre 1992 betreibt das Institut Grundlagenforschung, überführt diese in konkrete Anwendungen und begleitet deren Transfer in die Wirtschaft. Seit dem 1. Januar 2014 gehört das IPHT der Leibniz-Gemeinschaft an und wird gemeinsam durch den Freistaat Thüringen und den Bund institutionell gefördert. Mehr als die Hälfte des jährlichen Etats erwirtschaftet das IPHT durch das erfolgreiche Einwerben von Drittmittelgeldern, unter anderem bei der Europäischen Union, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie beim Bund und dem Freistaat Thüringen.

Mit Licht überwinden wir Grenzen, formulieren innovative Lösungen und gestalten Zukunft.

Prof. Dr. Jürgen Popp
Wissenschaftlicher Direktor // IPHT Jena

[1]) Stellungnahme des Wissenschaftsrates, Drs. 3182-13, S. 17, vom 12. Juli 2013

_FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

Das IPHT positioniert sich an der Schnittstelle von drei Forschungsschwerpunktthemen.

PHOTONICS FOR LIFE - FROM IDEAS TO INSTRUMENTS

Die Verbesserung der Lebensqualität durch den Einsatz photonischer Technologien ist das Ziel der Forschung am IPHT. Der Forschungsschwerpunkt *Biophotonik* verbindet dabei als Klammer alle Forschungsaktivitäten am IPHT. Er zielt auf neue photonische Verfahren ab, welche gemeinsam mit den beiden Forschungsschwerpunkten *Faseroptik* und *Photonische Detektion* in anwendungsgerechte innovative Systeme überführt werden. Das Institut arbeitet an der Schnittstelle dieser thematischen Ansätze und generiert innovative Lösungen und Anwendungen für drängende Probleme aus den Bereichen Medizin, Gesundheit, Umwelt und Naturschutz, Sicherheit und Energie, gemäß dem IPHT-Verständnis *Photonics for Life.*

Erkenntnisse aus den Bereichen *Mikro-/Nanotechnologie*, *Fasertechnologie* sowie *Systemtechnologie* bilden die Basis, auf welcher die Forschungsschwerpunkte aufbauen. Das auf diesen Gebieten vorhandene Know-How gehört zu den Kernkompetenzen. In Kombination mit einer hervorragenden Infrastruktur und technischer Ausstattung ist dies ein Alleinstellungsmerkmal des Institutes.

Die Prozesskette am IPHT umfasst Grundlagenforschung zu optischen Technologien und deren Überführung in maßgeschneiderte Systemlösungen für unterschiedliche Lebensbereiche: *From Ideas to Instruments.*

Durch die Einbindung in leistungsfähige Netzwerke hat das Institut auf regionaler, nationaler sowie internationaler Ebene starke Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft an seiner Seite. Diese Vernetzung bietet den IPHT-Wissenschaftlern den notwendigen Freiraum, konzeptionell und praktisch ganz neue Wege zu beschreiten.

In enger Anbindung an die Friedrich-Schiller-Universität Jena und der Ernst-Abbe-Fachhochschule Jena setzt das IPHT konsequent auf die Förderung des Nachwuchses. Die Mitarbeiter des Institutes bringen ihre jahrelangen Forschungserfahrungen und aktuellen Forschungsergebnisse direkt in die Lehre ein, leitende Wissenschaftler agieren als gemeinsam berufene Professoren an der Universität Jena. Studenten verschiedener Fachrichtungen finden am Institut attraktive Möglichkeiten für Praktika und Abschlussarbeiten.

Forschung am IPHT ist keine Wissenschaft im Elfenbeinturm. Das Institut ist Gastgeber bzw. Mit-Organisator zahlreicher hochrangiger Meetings, Workshops und Konferenzen auf nationaler und internationaler Ebene. Darüber hinaus informiert das IPHT die allgemeine Öffentlichkeit in Veranstaltungen und Pressemeldungen über seine Forschungsprojekte.

_Institutsgebäude IPHT Jena

_WDR-Moderator Ralph Caspers zu Gast im IPHT Jena

_Interdisciplinary Summer School on Clinical Biophotonics

„Bei uns zählt nicht nur,
was unterm Strich steht.“

_PROF. DR. EVGENI ILICHEV // Physiker
Arbeitsgruppe Radiometrie

Grundlagenforschung.

HOCHPRÄZISE TECHNOLOGIEN ERFORDERN EXAKTE THEORIEN

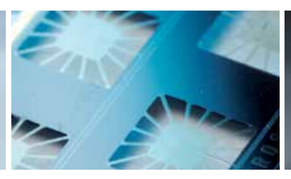
Nur eine exzellente Grundlagenforschung sichert Innovationen.

Die Grundlagenforschung am IPHT bildet die Basis für technologische Neuentwicklungen. Sie sichert langfristigen Fortschritt und ist Zugpferd für andere Wissenschaften. Eine anwendungsorientierte Forschung ohne die einhergehende Weiterentwicklung der zugrundeliegenden Theorien stößt schnell an ihre Grenzen. Das hohe Innovationspotenzial des IPHT ergibt sich aus der engen Verknüpfung von Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung. Die jeweiligen Arbeitsgruppen profitieren von einem regen hausinternen Wissenstransfer.

Die erkenntnisorientierte Wissenschaft am IPHT fungiert als Impulsgeber für die drei Forschungsschwerpunkte *Biophotonik*, *Faseroptik* und *Photonische Detektion*. Die Grundlagenforschung ermöglicht neue Lösungsansätze, von denen anwendungsorientierte Projekte unmittelbar profitieren. Aus theoretischer Erkenntnis wird Praxiswissen, aus Hypothesen wird Bildung.

Verfahren zur chemischen Analyse und Diagnose von DNA und anderen Zellbestandteilen sind für medizinische und biologische Fragestellungen von großer Bedeutung. Herkömmliche mikroskopische und spektroskopische Techniken erreichen unter anderem nicht die erforderliche räumliche Auflösung. Das IPHT erforscht auf dem Gebiet der Nanoskopie Technologien, die weit über die Möglichkeiten von Standardinstrumenten hinausgehen.

_Nanoskopie



_THz-Sensorik

_Faseroptik

„Ich stelle Infektionserregern eine Falle.“

_SUSANNE PAHLOW // Diplom-Chemikerin
Jenaer Biochip Initiative

Medizin.

SCHONEND, SCHNELL UND PUNKTGENAU

Licht ist ein einzigartiges Werkzeug zur Früherkennung und Behandlung von Krankheiten.

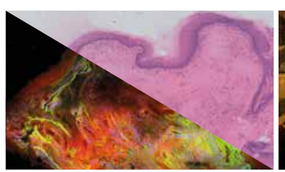
Das Durchschnittsalter der Bevölkerung steigt stetig: Alterung und Geburtenrückgang wirken sich in den kommenden Jahrzehnten mit zunehmender Dynamik auf die Gesellschaft aus. Damit einhergehend wachsen die Anforderungen an die medizinische Versorgung. Neue und schonende Verfahren sind notwendig, um Krankheiten früh zu erkennen, die Wirkung von Therapien genauer zu kontrollieren und besser an den einzelnen Patienten anzupassen. Für die Zukunft müssen im Dreiklang von Technologie, Anwendung und Herstellung technologische Lösungen und martkreife Verfahren für bislang nicht abgedeckte medizinische Bedürfnisse gefunden werden.

Wissenschaftler am IPHT erforschen, wie Licht als Werkzeug zur Diagnose und Behandlung von Krankheiten genutzt werden kann. Die Anwendungsgebiete innerhalb der Medizin sind vielfältig. Entsprechend breitgefächert sind die Lösungsansätze, die das IPHT bietet. Modernste spektroskopische und mikroskopische Bildgebungsverfahren ermöglichen einzigartige Einblicke in Gewebestrukturen, Zellen und Moleküle. Bisher verborgene Vorgänge werden auf diese Weise sichtbar gemacht. Keime und Bakterien lassen sich durch Point-of-Care-Schnelltests (POC) schnell und eindeutig identifizieren. Aktuelle Forschungsprojekte konzentrieren sich auf die spektroskopische Analyse zur Bestimmung von Infektionserregern und zirkulierenden Tumorzellen in Blutproben. Neue Diagnoseverfahren ergeben sich durch den Einsatz von hochempfindlichen Fasersensoren, zum Beispiel in Endoskopen.

Das IPHT koordiniert den Leibniz-Forschungsverbund „Medizintechnik: Diagnose, Monitoring und Therapie“. Im Jenaer Forschungscampus „InfectoGnostics“ erforscht und entwickelt das IPHT gemeinsam mit Partnern aus der Region in öffentlich-privater Partnerschaft am Zentrum für Angewandte Forschung der Universität Jena neue Technologien für die Diagnostik von Infektionen.

Optische Technologien tragen dazu bei, dass wir Krankheiten besser verstehen, früher erkennen, gezielter und schonender behandeln oder vermeiden können.

_Untersuchung einer Gewebeprobe



_multimodale Bildgebung und HE-Färbung im Vergleich

_Kompaktes CARS-Mikroskop

„Wir erforschen wirkungsvolle Werkzeuge für die Lebensmittelkontrolle. Damit Essen nicht nur schmeckt, sondern auch gesund ist.“

_**MARTHA SCHWARZ //** Diplom-Ingenieurin
Jenaer Biochip Initiative

Gesundheit.

MIKROORGANISMEN UND LEBENSMITTELGIFTEN AUF DER SPUR

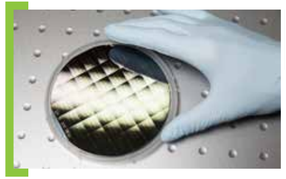
Photonische Technologien ermöglichen den ultrasensitiven Nachweis gesundheitsgefährdender Stoffe.

Gesund leben bedeutet unter anderem, sich gesund zu ernähren. Bioprodukte gehören mittlerweile zum Sortiment eines jeden Supermarktes und erfreuen sich einer wachsenden Nachfrage. Aber immer wieder verunsichern Lebensmittelskandale die Verbraucher und stellen Kontrollbehörden vor Herausforderungen. Salmonellen im Fleisch, Legionellen im Trinkwasser oder verbotene Zusätze in der Nahrung – häufig ist der Nachweis von gesundheitsgefährdenden Stoffen und Mikroorganismen schwierig, zeitaufwendig und kostenintensiv. Alternativen zu herkömmlichen Analyseverfahren bieten verschiedene photonische Technologien.

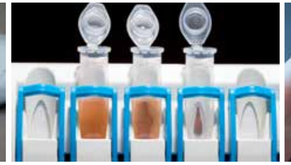
Am IPHT werden bereits handliche Testsysteme für die Point-of-Care- bzw. Vor-Ort-Diagnostik erforscht, die ohne aufwändige Probenaufbereitung Keime und Bakterien in Nahrung erkennen – mittels optisch auslesbarer Biochips, Testkits oder spektroskopischer Messungen.

Das Institut hat gemeinsam mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Rahmen der BMBF-geförderten Jenaer Biochip Initiative ein Verfahren realisiert, das Mikroorganismen nachweist. Das System erkennt bis zu 40 Erreger anhand ihrer DNA gleichzeitig binnen weniger Minuten. Durch langjährige und konsequente interdisziplinäre Forschung wurde ein robustes, tragbares und kostengünstiges System für den Chip-basierten Nachweis von Krankheitserregern realisiert. So sind Mikroorganismen direkt vor Ort unkompliziert und schnell aufzuspüren.

Für den Nachweis krankheitserregender Zusatzstoffe in Lebensmitteln, wie zum Beispiel verschiedener Azofarbstoffe und Melamin, entwickelt das IPHT spezielle Lösungen auf Basis der oberflächenverstärkten Resonanz-Raman-Spektroskopie. Die Technologie ermöglicht es, selbst geringe Konzentrationen illegaler Beimischungen aufzuspüren. Mit diesem Werkzeug können Nahrungsmittelhersteller verwendete Zutaten besser kontrollieren und den Verbrauchern eine bessere Qualität garantieren.



_Wafer mit spektroskopisch auslesbaren Biochips



_Probenaufbereitung: Abscheidung von Magnetpartikeln

_Gesundheitsüberwachung der Zukunft

„Für den Fluggast hat Sicherheit oberste Priorität. Wir entwickeln die Technologie dafür.“

_TORSTEN MAY // Diplom-Physiker
Arbeitsgruppenleiter Radiometrie

Sicherheit.

DER DISKRETE BLICK UNTER DIE KLEIDUNG

Die Terahertz-Sicherheitskamera detektiert Waffen, Sprengstoffe und Drogen – verlässlich, gefahrlos und diskret.

Die Bedrohung der Gesellschaft durch terroristische Anschläge ist in den vergangenen Jahren eines der zentralen Themen der Politik geworden. Verschärfte Sicherheitskontrollen an Flughäfen gehören zum täglichen Leben. Wie die öffentliche Diskussion über „Nacktscanner“ zeigt, sind die Einschränkung ethischer Prinzipien sowie die unbekannten gesundheitlichen Risiken zugunsten von mehr Sicherheit für viele Menschen ein zu hoher Preis.

Eine Alternative zu bisherigen Systemen ist die am IPHT realisierte passive THz-Sicherheitskamera. Sie detektiert verlässlich Waffen und Sprengstoffe, ist aus ethischer Sicht unbedenklich und birgt keinerlei gesundheitliche Risiken.

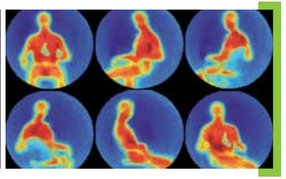
Eine aktive „Durchleuchtung“ von Probanden ist nicht erforderlich. Die Kamera misst die körpereigene THz-Strahlung. Gegenstände mit Gefährdungspotenzial – wie z. B. Waffen oder Sprengstoffpakete – welche am Körper getragen werden, verursachen einen verdächtigen Schatten auf dem erfassten Strahlungsbild. Im Vergleich zu bisher verwendeten Geräten stellt die THz-Kamera keine anatomischen Details dar und kommt daher ohne eine künstliche Verfremdung der Bilder aus. Darüber hinaus bedeutet der Verzicht auf eine aktive Bestrahlung die konsequente Vermeidung jeglicher potenzieller Gefährdung der Gesundheit der untersuchten Person.

Herzstück der Kamera ist ein von IPHT-Wissenschaftlern konzipierter und im institutseigenen Reinraum gefertigter, ultraempfindlicher Sensor sowie eine extrem rauscharme und leistungsfähige Ausleseelektronik.

Die THz-Sicherheitskamera ist ein Paradebeispiel für die konsequente Verknüpfung der Forschungsschwerpunkte am IPHT. Langjährige Erfahrungen und gewonnene Erkenntnisse aus den Bereichen der Mikro-/Nanotechnologie, der Systemtechnologie sowie der Photonischen Detektion ermöglichten zusammen die Entwicklung des Systems.

_THz-Sensorarray

_THz-Sicherheitskamera



_Aufnahmen mit der THz-Sicherheitskamera

„Damit die Energiewende gelingt, gehe ich an Grenzen.“

_DR. MARIA WÄCHTLER // Chemikerin
Arbeitsgruppe Ultrakurzzeit-Spektroskopie

Energie.

FORSCHEN AN GRENZFLÄCHEN

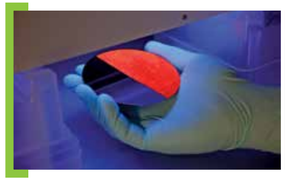
Ein wichtiger Beitrag zur Energiewende: Umwandlung von Licht in speicherbare Energieformen.

Die fossilen Energieträger sind endlich. Noch immer stammen rund 86 Prozent der genutzten Energie aus Öl, Gas oder Kohle. Zu viel angesichts steigernder Rohstoffpreise und dem Wissen der Knappheit. Um die drohende Energiekrise abzuwenden, müssen kostengünstige, erneuerbare Energiequellen erschlossen und genutzt werden. Neben Sonne und Wind kann auch Wasser ein wichtiger Energieträger sein.

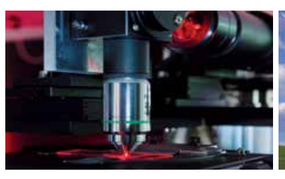
Das IPHT forscht an entsprechenden Lösungen. Ein Ansatz ist die photokatalytische Wasserspaltung. Dabei wird Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff mithilfe von Licht gespalten. Die kostengünstige Erzeugung von Wasserstoff könnte in Zukunft Öl als primäre Energiequelle ablösen. Die Basis bildet die Erforschung funktionaler Grenzflächen zwischen Festkörpern und Molekülen, die am IPHT seit vielen Jahren einen hohen Stellenwert hat.

Die Forschung an Dünnschicht-Solarzellen mit einem verbesserten Wirkungsgrad hat sich das IPHT als weitere Aufgabe gestellt. Hierzu werden Solarzellen aus kristallinem Silizium auf kostengünstigem Glassubstrat hergestellt – mit deutlich weniger wertvollem Silizium als herkömmliche Zellen benötigen. In einem anderen Ansatz verwenden die Wissenschaftler Silizium-Stäbchen als Bestandteil von Dünnschicht-Solarzellen. Ein Teppich aus solchen „Nanorods“ dient als ideale Falle, in der sich das einfallende Sonnenlicht verfängt und in elektrische Energie umgewandelt wird.

Die Gewinnung regenerativer Energie aus Wind- und Wasserkraftanlagen trägt ebenso dazu bei, die natürlichen Ressourcen zu schützen. Diese Technologien sind hohen Belastungen ausgesetzt und entsprechend wartungsintensiv. Faseroptische Sensoren aus dem IPHT werden in Turbinen und Rotorblätter integriert, um die auf das Material einwirkenden Kräfte zu messen. Die ausgewerteten Daten helfen die Anlagen weiter zu optimieren und deren Effizienz zu steigern.



_beschichtete Waferzelle

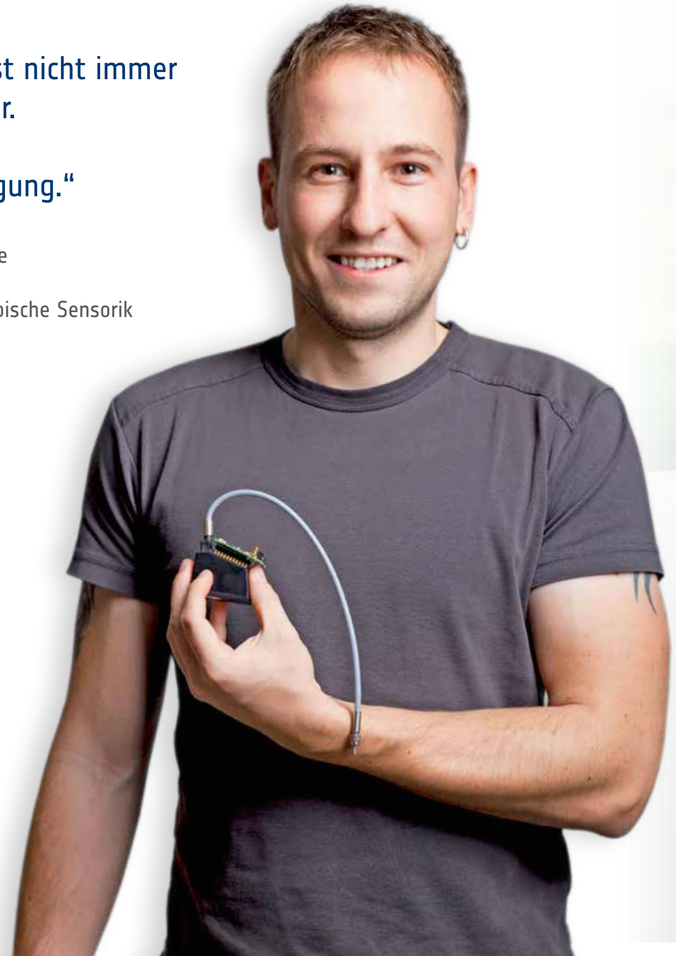


_Analyse von Dynamiken in mikrostrukturierten Proben

_Fasersensoren helfen Windkraftanlagen zu optimieren

„Umweltverschmutzung ist nicht immer mit bloßem Auge sichtbar. Unseren Fasersensoren entgeht keine Verunreinigung.“

_LARS KRÖCKEL // Master of Science
Forschergruppe Fasersensorik &
Nachwuchsgruppe Faserspektroskopische Sensorik



ipht jena

Umwelt und Naturschutz.

SENSORTECHNIK FÜR DIE ANALYSE VON BODEN-, LUFT- UND WASSERPROBEN

Optische Sensoren spüren Umweltverschmutzungen auch unter widrigen Bedingungen auf.

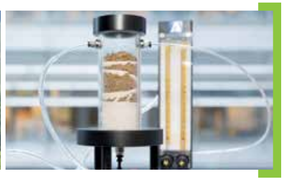
Der Schutz der Umwelt ist eine Herausforderung, die generationenübergreifend gelöst werden muss. Die Verschmutzung natürlicher Ressourcen bedroht in zunehmendem Maß die Lebenswelt von Menschen, Tieren und Pflanzen. Das IPHT erforscht moderne Sensortechniken zur Überwachung von Boden-, Luft- und Wasserproben. Optische Technologien helfen Verschmutzungen in der Natur aufzuspüren und unterstützen die Qualitätskontrolle bei der Wiederaufbereitung von Abwässern.

Ob in der Talsperre, der Kläranlage oder auf Hoher See – moderne leistungsfähige Messverfahren und Sensortechnologien zur Schadstoff- und Nährstoff-Überwachung im Wasser gewinnen an Bedeutung. Weltmeere und Binnengewässer bilden die größten, bedeutendsten und empfindlichsten Ökosysteme der Erde. Das Recht auf Zugang zu sauberem Wasser ist ein Menschenrecht. Das IPHT erforscht kostengünstige, miniaturisierte Fasersensoren für optische Analyseverfahren, mit deren Hilfe Gewässer auch unter widrigen Umständen in Echtzeit direkt vor Ort überwacht werden können. Solche Lösungen erübrigen Probenahmen, Transporte und daraus entstehende Verfälschungen der Messwerte und senken den Kosten- und Zeitaufwand.

Ein neuartiger Ansatz zur Untersuchung der chemischen und biologischen Zusammensetzung von Bodenproben ist die Kombination von faseroptischen Komponenten mit spektroskopischen Technologien. Mikrostrukturierte Fasersonden spüren im Erdreich Chemikalien und Gase auf. Die analytische Auswertung erfolgt mit Hilfe eines Miniatur-Spektrometers, welches die molekularen Bestandteile ermittelt und so Rückschlüsse auf die Qualität des Bodens und die darin enthaltenen Stoffe ermöglicht. Ein ähnliches Analyseverfahren eignet sich zur Überwachung der Feinstaubbelastung in der Luft.

_Sonde zum Messen von Verunreinigungen in Gewässern

_Überwachung von Abwasseraufbereitung



_spektroskopische Auswertung von Bodenproben

„Wir führen Sie nicht hinter das Licht.
Wir führen das Licht.“

_DR. SONJA UNGER // Chemikerin
Arbeitsgruppe Fasertechnologie

Technologien.

AUSGANGSPUNKT FÜR PHOTONISCHE LÖSUNGEN

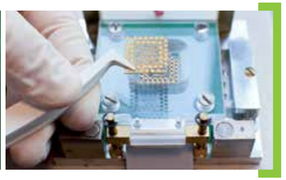
Fasertechnologie: Optische Fasern sind die Basis für effiziente photonische Systeme zur Signalübertragung und Informationstechnik, für Hochleistungsfaserlichtquellen und für faseroptische Sensoren und Sonden. Ziel der technologischen Arbeiten am IPHT ist die Entwicklung neuartiger Strukturen für Fasersensoren und Faserlichtquellen, von Fasern mit nichtlinearen Eigenschaften sowie von photosensitiven Faserstrukturen bis in den Nanometerbereich. Mit innovativen Materialtechnologien und mit präzisen Mikro- und Nanostrukturen schaffen Fasern so neue Möglichkeiten zur gezielten Steuerung der Lichtausbreitungseigenschaften.

Mikro- und Nanotechnologie: Mit modernsten Lithographietechniken und Methoden der Selbstorganisation werden komplexe funktionelle Mikro- und Nanostrukturen für Detektoren, plasmonische Strukturen und photonische Systeme entwickelt und hergestellt. Die Kombination von Dünnschichttechnologie, Nanolithographie und Mikrosystemtechnik stellt dabei eine Besonderheit des IPHT dar.

Systemtechnologie: Photonische Systeme bieten durch die Vielfalt der nutzbaren Spektralbereiche ein enorm breites Applikationspotential. Die technologischen Arbeiten am IPHT konzentrieren sich auf die Entwicklung und Systemintegration von Sensoren und Detektoren, welche Photonen in einem breiten Frequenzspektrum direkt nachweisen oder diese als Werkzeug zur Messung abgeleiteter physikalischer Größen nutzen. Die Verbindung modernster Mikro- und Nanotechnologie mit umfangreicher Kompetenz bei der Systemintegration zeichnet das Institut aus.

_Mikro- und Nanotechnologie

_Fasertechnologie



_Systemtechnologie

„Von meinen Projektpartnern erwarte ich Fachkompetenz, Zuverlässigkeit und Innovation.“

_**PROF. DR. MICHAEL BAUER //** Mediziner
Sprecher des Center for Sepsis Control and Care, Jena

iphtjena

Forschungspartner.

REGIONAL VERWURZELT – INTERNATIONAL GEFRAGT

In starken Verbünden mehr erreichen: Das IPHT als kompetenter Forschungspartner.

Nationale und internationale Kooperationen sind für die Forschungsarbeit des IPHT von großer Bedeutung. Regional besteht eine enge Anbindung an die Jenaer Hochschulen. Bei den außeruniversitären Instituten in Jena nimmt das IPHT eine Gelenkfunktion zwischen der Photonik und den Lebenswissenschaften ein. Das Institut ist in regionalen Netzwerken wie „optonet“ und „medways“ ein gefragter Partner für die Wirtschaft.

An mehr als 120 nationalen Verbundprojekten ist das IPHT als Forschungspartner beteiligt. Das Institut koordiniert mit dem Forschungsschwerpunkt Biophotonik des BMBF ein Programm zur Erforschung optischer Lösungen für biologische und medizinische Fragestellungen.

Das IPHT hat bei mehreren Projekten die Koordinatorenrolle inne. Hierzu zählen unter anderem der Leibniz-Forschungsverbund „Medizintechnik: Diagnose, Monitoring und Therapie“, der Jenaer Forschungscampus „InfectoGnostics“ sowie das europäische Exzellenz-Netzwerk „Photonics4Life“.

Weltweit pflegt das Institut Kooperationen mit Partnern aus 45 Ländern. Das IPHT ist Gründungsmitglied des internationalen Netzwerkes „Biophotonics4Life“ und engagiert sich in bedeutenden wissenschaftlichen Wissenschaftsorganisationen.

_EU-Kommissar Hahn, Minister Höhn und Minister Matschie am IPHT

_Messeauftritt auf der *LASER – World of Photonics* in München

_Gründung des „InfectoGnostics - Forschungscampus Jena e.V.“

_DR. UWE HÜBNER // Physiker
Arbeitsgruppenleiter Mikro- / Nanotechnologie

_DR. SOLVEIG ANDERS // Physikerin
Arbeitsgruppe Mikro- / Nanotechnologie

RAUM FÜR EXZELLENTE WISSENSCHAFT

Der interdisziplinäre und institutsumfassende wissenschaftliche Ansatz des IPHT braucht modernste Infrastruktur und technologische Ausstattung.

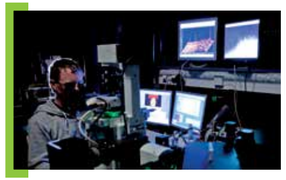
Der Gebäudekomplex des Institutes bietet mit einer Grundfläche von über 7.250 Quadratmetern optimale Arbeitsbedingungen für die zirka 330 Mitarbeiter und Gastwissenschaftler. Neben einem Reinraum und einer Faserziehanlage beherbergt das IPHT mehrere CARS- und Femtosekunden-Labore, Anlagen zur chemischen Gasphasenabscheidung (CVD) sowie zahlreiche weitere Speziallabore.

Der Reinraum mit einer Fläche von rund 1.000 Quadratmetern ist das technologische Herz des Institutes. Neueste Prozesse und Techniken der Mikrofabrikation kommen zum Einsatz und werden weiterentwickelt. Unter anderem erforschen Wissenschaftler Technologien zur Herstellung hochempfindliche Sensoren für elektromagnetische Strahlung und magnetische Felder. Die Sensoren sind einer der zentralen Bestandteile der Terahertz-Sicherheitskamera. Mikrofluidische Bauteile sowie Chips für die Bioanalytik können direkt am IPHT entwickelt und hergestellt werden. Die Prozesskette geht bis zur Herstellung von Labormustern und Kleinserien. Ein Qualitätsmanagement für wichtige Basistechnologien ist seit 2002 ISO-zertifiziert.

Die Faserziehtürme zur Herstellung von Glasfasern mit hochkomplexen Kernen zählen europaweit zu den modernsten Forschungsanlagen für die Faseroptik. Fasern können hier in einem weiten Parameterbereich mit Geschwindigkeiten bis zu 100m pro Minute verzogen werden. Ausgehend von unterschiedlichen Faser-Preformen können komplexe Faserstrukturen mit Strukturgrößen bis in den Sub-Mikrometerbereich realisiert werden. Angepasste online Mess- und Regeltechniken sichern eine hohe Faserqualität und ermöglichen Mehrfach- wie auch Druckbeschichtungen der optischen Fasern. Dieses hohe technologische Niveau trägt dazu bei, die Position des IPHT als attraktiver Forschungspartner zu sichern.

Der Wissenschaftsrat würdigt die technologische Ausstattaung als „herausragende, deutschlandweit weitgehend einmalige Forschungsinfrastruktur mit einem Faserziehturm sowie hervorragender Reinraum- und Laborausstattung, die von sehr gut geschultem technischem Personal betreut wird.“[2]

[2]) Stellungnahme des Wissenschaftsrates, Drs. 3182-13, S. 10, vom 12. Juli 2013



_TERS-Labor

_Faserziehanlage

_Laserdiagnostiklabor

ANSPRECHPARTNER

_Prof. Dr. Jürgen Popp
Wissenschaftlicher Direktor // IPHT Jena
Abteilungsleiter // Spektroskopie/Bildgebung
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 300
E-Mail: juergen.popp@ipht-jena.de

_Prof. Dr. Hartmut Bartelt
Abteilungsleiter // Faseroptik
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 200
E-Mail: hartmut.bartelt@ipht-jena.de

_PD Dr. Wolfgang Fritzsche
Abteilungsleiter // Nanobiophotonik
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 304
E-Mail: wolfgang.fritzsche@ipht-jena.de

_Prof. Dr. Benjamin Dietzek
Abteilungsleiter // Funktionale Grenzflächen
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 185
E-Mail: benjamin.dietzek@ipht-jena.de

_Prof. Dr. Markus Schmidt
Forschergruppenleiter // Fasersensorik
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 140
E-Mail: markus.schmidt@ipht-jena.de

_Dr. Torsten Frosch
Nachwuchsleiter // Faserspektroskopische Sensorik
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 221
E-Mail: torsten.frosch@ipht-jena.de

_Dipl.-Betriebswirt Frank Sondermann
Kaufmännischer Direktor // IPHT Jena
Kaufmännische Abteilung
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 023
E-Mail: frank.sondermann@ipht-jena.de

_Prof. Dr. Hans-Georg Meyer
Abteilungsleiter // Quantendetektion
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 116
E-Mail: hans-georg.meyer@ipht-jena.de

_Prof. Dr. Volker Deckert
Abteilungsleiter // Nanoskopie
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 113
E-Mail: volker.deckert@ipht-jena.de

_Prof. Dr. Rainer Heintzmann
Abteilungsleiter // Mikroskopie
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 431
E-Mail: rainer.heintzmann@ipht-jena.de

_Dr. Ute Neugebauer
Nachwuchsleiterin // Klinisch-Spektroskopische Diagnostik
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 133
E-Mail: ute.neugebauer@ipht-jena.de

_Daniel Siegesmund
Abteilungsleiter // Öffentlichkeitsarbeit und Forschungsmarketing
Telefon: +49 (0) 3641 · 206 024
E-Mail: daniel.siegesmund@ipht-jena.de

IMPRESSUM

Herausgeber
Leibniz-Institut für Photonische Technologien e. V.

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Standort
Albert-Einstein-Straße 9
07745 Jena

Postanschrift
PF 100 239
07702 Jena
Germany

Telefon: +49 (0) 3641 · 206 00
Telefax: +49 (0) 3641 · 206 099

www.ipht-jena.de

Redaktion
Daniel Siegesmund
Britta Opfer

Gestaltung
www.genausonuranders.de

Bilder
Sven Döring // Agentur Focus, Hamburg
Emanuel Mathias // Photomultiple, Leipzig
Roland Wehking // pfadfinder, Weimar
Friedrich-Schiller-Universität Jena
IPHT Jena
shutterstock.com

Druck
Grafisches Zentrum Cuno GmbH und Co KG, Calbe (Saale)

© IPHT Jena, www.genausonuranders.de // Oktober 2014

Leibniz-Institut für Photonische Technologien e. V.

Standort
Albert-Einstein-Straße 9
07745 Jena

Postanschrift
PF 100 239
07702 Jena
Germany

www.ipht-jena.de

Mitglied der
Leibniz-Gemeinschaft

ipht jena