



Scientists connected.

FORSCHUNG IN ADLERSHOF

Inhalt

Das Forschungsnetzwerk IGAFA	4
Kooperationen und Projekte	5
Statistik: Zahlen, Daten, Fakten	6
Institute stellen sich vor	7
■ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)	8
■ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)	10
■ Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)	12
■ Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie (HZB)	14
■ Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)	16
■ Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS)	18
■ Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie (MBI)	20
■ Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)	22
■ Humboldt-Universität zu Berlin (HU)	24
■ WISTA Management GmbH	26
Kontakt	28



Das Forschungsnetzwerk IGAFA

Das **Forschungsnetzwerk IGAFA** widmet sich der Förderung der Zusammenarbeit der Forschungseinrichtungen untereinander sowie mit Hochschulen und Unternehmen in Adlershof. Die IGAFA betreut zudem internationale wissenschaftliche Gäste und stellt dazu rund 50 Wohnungen in zwei **Internationalen Begegnungszentren** zur Verfügung



(Foto: © IGAFA, Matthias Brandt)

In Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität zu Berlin und der WISTA Management GmbH organisiert die IGAFA jedes Jahr mehrere Veranstaltungen wie z. B. die Verleihung des **Dissertationspreis Adlershof** oder das **Adlershofer Forschungsforum**. Gemeinsam mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) wird das **Falling Walls Lab Adlershof** ausgerichtet.

Kooperationen und Projekte

Mit Unterstützung der Berliner Senatsverwaltung für Frauen organisiert die IGFA das **Ladies Network Adlershof (LaNA)**. Das Netzwerk verbindet Wissenschaftlerinnen aus Forschungseinrichtungen und Universität mit Unternehmerinnen und Gründerinnen mit dem Ziel, weibliche Karrieren langfristig und nachhaltig zu stärken.

Internationale Kooperationen sind heute essentiell für den Erfolg von Forschung. Allein die Forschungseinrichtungen in Adlershof unterhalten rund **800 Kooperationsbeziehungen** weltweit, sei es über gemeinsame Drittmittelprojekte, Vereinbarungen zum Ressourcen-Sharing oder Personalaustausch sowie zu vielen weitere Forschungsaktivitäten. Typisch für Adlershof ist daneben eine umfangreiche, zahlenmäßig nicht erfassbare Zusammenarbeit vor Ort im Bereich Gerätenutzung und Know-how Transfer.



Mit zwei internationalen Begegnungszentren bietet die IGFA bis zu 100 wissenschaftlichen Gästen aus aller Welt ein Zuhause auf Zeit. (Foto: © IGFA/Matthias Brandt)



Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Adlershof



Anzahl der
Forschungseinrichtungen
8



Anzahl
Beschäftigte
1.851
davon 30% weiblich



Anzahl
Wissenschaftler_innen
815
davon 27% weiblich



Anteile Finanzierung

Grundfinanzierung:

€ 135,8 Mio.

Drittmittel:

€ 80,0 Mio.



Anzahl
gemeinsame Berufungen

■ HU: 14

■ TU: 25

■ FU: 8



Institute stellen sich vor



Bundesanstalt für
Materialforschung und -prüfung



Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt



Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-
Institut für Höchstfrequenztechnik



Helmholtz-Zentrum Berlin
für Materialien und Energie



Leibniz-Institut
für Kristallzüchtung



Leibniz-Institut für
Analytische Wissenschaften



Max-Born-Institut

Max-Born-Institut für Nichtlineare
Optik und Kurzzeitspektroskopie



Physikalisch-Technische Bundes-
anstalt Braunschweig und Berlin



Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung | BAM

Wir gewährleisten Sicherheit in Technik und Chemie.

Die BAM integriert Forschung, Bewertung und Beratung in Technik und Chemie unter einem Dach.

In den Spitzen- und Schlüsseltechnologien Materialwissenschaft, Werkstofftechnik und Chemie leisten wir einen entscheidenden Beitrag zur technischen Sicherheit von Produkten, Prozessen und der Lebens- und Arbeitswelt der Menschen. Dazu forschen, prüfen und beraten wir mit unserer fachlichen Kompetenz und langjährigen Erfahrung an den Schnittstellen von Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und Politik.

Sicherheit macht Märkte.

Die BAM ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Im Rahmen unserer gesetzli-

chen und gesellschaftspolitischen Aufgaben identifizieren wir Anforderungen an die Sicherheit in Technik und Chemie für die Gesellschaft von morgen. Mit unseren wissenschaftlich-technischen Problemlösungen und der Weitergabe unseres Wissens fördern wir die deutsche Wirtschaft.

Die Kompetenzen der BAM entstehen aus interdisziplinärem Wissen und aus eigener Forschung in hoher Qualität und Kontinuität. Wissenschaftler*innen der BAM erforschen gemeinsam über unterschiedliche Größenordnungen hinweg Themen aus der Chemie, der Materialwissenschaft und der Werkstofftechnik.

In unseren nationalen und internationalen Netzwerken betreiben wir Technologietransfer, indem wir eigene Erkenntnisse weitergeben und die Kompetenzen und Impulse aus den Netzwerken für die Arbeit der BAM nutzen.

„Die BAM forscht, prüft und berät – zum Schutz von Mensch, Umwelt und Sachgütern.“

Highlight: Digitaler Zwilling in der Prozessindustrie

Mini-Mischer für die smarte Chemiefabrik

Bislang werden chemische Stoffe wie Arzneien, Lacke oder Farben in fest installierten Produktionsanlagen hergestellt. Die BAM forscht an neuen smarten Produktionsmodulen, mit denen chemische Spezialanfertigungen flexibel und schnell produziert werden könnten.

Dazu wurde ein Mischer für chemische Reaktionen am PC modelliert und im 3D-Verfahren gedruckt. Mit einem Durchmesser von nur fünf Millimetern passt der Mischer in ein Kernresonanz-Spektrometer (NMR-Spektrometer). Damit können chemische Reaktionen in Echtzeit präzise und zuverlässig analysiert werden. Aus den Daten der Simulation und den NMR-Analysen wird am PC ein digitaler

Zwilling entwickelt, der den Mischer und NMR samt aller Prozesse – auf Basis mathematischer Modelle – virtuell

abbildet. So lässt sich kontrollieren, ob die NMR-Messungen mit den Modellen übereinstimmen.

Zugleich werden die Modelle durch die kontinuierlichen Messwerte weiter verbessert. Daraus ergeben sich umgekehrt Optimierungen für den Aufbau des realen Moduls (»cyber-physische Produktionssysteme«). Entwicklungszeiten für neue Produkte reduzieren sich so enorm.



Literaturhinweis:

Martin Bornemann et al., Design and Validation of an Additively Manufactured Flow Cell – Static Mixer Combination for Inline NMR Spectroscopy, Ind. Eng. Chem. Res. 2019, 58, 19562 – 19570

Fotos: Das BAM-Team in Adlershof (v. l. n. r.): Dr. Klas Meyer, Dr. Michael Maiwald und Martin Bornemann-Pfeiffer (o. r.); Der Mischer – hier ein Demonstrator mit blauer Tinte (u. r.) – © BAM

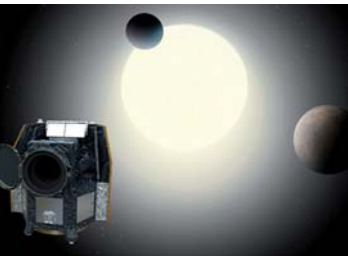


Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt | DLR



Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luft- und Raumfahrt sowie Energie, Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden.

Das Forschungsportfolio des DLR reicht von der Grundlagenforschung bis zur Entwicklung von Produkten für die Zukunft. So trägt das im DLR gewonnene wissenschaftliche und technische Know-how zur Stärkung des Industrie- und Technologiestandorts Deutschland bei. Das DLR betreibt Großforschungsanlagen für eigene Projekte sowie als Dienstleistung für Kunden und Partner. Darüber hinaus fördert das DLR den wissenschaftlichen Nachwuchs, betreibt kompetente Politikberatung und ist eine treibende Kraft in den Regionen seiner Standorte.



Die Mission des DLR umfasst die Erforschung von Erde und Sonnensystem und die Forschung für den Erhalt der Umwelt. Dazu zählt die Entwicklung umweltverträglicher Technologien für die Energieversorgung und die Mobilität von morgen sowie für Kommunikation und Sicherheit.

Das DLR betreibt deutschlandweit 47 Institute und Einrichtungen an 27 Standorten. Am Standort Berlin konzentrieren sich die Forschungsschwerpunkte Weltraum und Verkehr.

***”Forschung für Luft- und Raumfahrt, Energie, Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung.*”**

Highlights am Standort Berlin: Raumfahrt- und Verkehrsforschung

Raumfahrtforschung: Der Standort in der Bundeshauptstadt hat sich unter anderem durch die Beteiligung an großen internationalen Missionen des Instituts für Planetenforschung wie Mars Express, die Kometenmission Rosetta oder Mars InSight einen Namen gemacht. Im Institut für Optische Sensorsysteme entwickeln und erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aktive und passive optische Sensorsysteme für die Raumfahrt, für fliegende Plattformen und für robotische Systeme.

Forschung für ein modernes und zukunftsfähiges Verkehrssystem: Mobilität sicher, effizient und nachhaltig gestalten – hierzu forschen in Adlershof die Institute für Verkehrsforschung, für Verkehrssystemtechnik sowie für Fahrzeugkonzepte. Als Wegbereiter für ein umwelt- und sozialverträgliches Verkehrssystem und -management widmen sich

Wissenschaftler und Ingenieure vor allem verkehrsträgerübergreifenden Konzepten und dem Einsatz modernster Technologien für den Verkehr.

Institute und Einrichtungen am Standort:

- Institut für Planetenforschung
- Institut für Optische Sensorsysteme
- Institut für Verkehrsforschung
- Institut für Verkehrssystemtechnik
- Institut für Fahrzeugkonzepte
- Arbeitsgruppe »Gewässerfernerkundung« der Abteilung »Photogrammetrie und Bildanalyse« des Earth Observation Center (EOC)
- Abteilung Triebwerksakustik des Instituts für Antriebstechnik
- Technologiemarketing
- DLR_School_Lab

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Rutherfordstraße 2

12489 Berlin-Adlershof

Telefon: +49 30 67 055-0

E-Mail: berlin@dlr.de

www.dlr.de/berlin



Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik | FBH

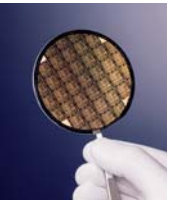


Das FBH erforscht elektronische und optoelektronische Bauelemente – Schlüsselbausteine für Gesundheit & Ernährung, Klima & Energie, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation.

Internationale Spitzenforschung – von der Idee bis zum Prototypen

Photonik

- Diodenlaser & hybride Lasersysteme für Materialbearbeitung, Sensorik, Messtechnik, Medizin ...
- UV-LEDs für Pflanzenbeleuchtung, Desinfektion ...



III/V-Elektronik

- Leistungsverstärker & HF-Komponenten für energieeffiziente Mobilkommunikation, Sensorik ...
- kompakte Mikrowellen-Plasmaquellen zur Oberflächenbehandlung (Drucken, Desinfektion ...)



Integrierte Quantentechnologie

- Quantensensoren auf Basis ultrakalter Atome
- Nanostrukturierte Diamantsysteme & -materialien

High-Tech-Umgebung

- Reinraumlaborre mit industriekompatibler Prozesslinie und exzellenter technologischer Ausstattung.

Erfolgreicher Transfer & strategische Kooperationen

- verlässlicher Industriepartner, Teil der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland
- Teil von Wertschöpfungsketten regionaler Unternehmen – sichert Wirtschaftskraft und Arbeitsplätze
- Joint Labs mit Universitäten
- 11 Ausgründungen

*”Innovationen
mit Mikrowellen
und Licht.*

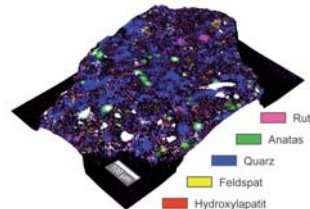
Highlight: Bedarfsgerechtes Nährstoffmanagement

Gezielt düngen – Bodenuntersuchungen mit einem SERDS-Messsystem und einem 785 nm Zweiwellenlängen-Diodenlaser aus dem FBH

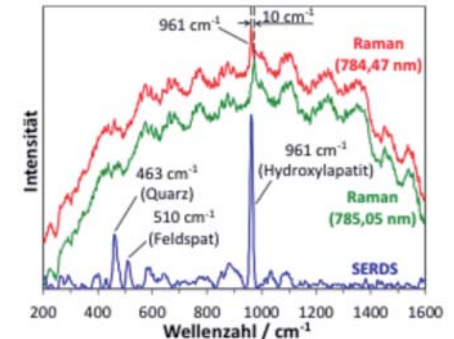
- bedarfsgerechtes **Nährstoffmanagement** für die Präzisionslandwirtschaft
- SERDS (Shifted Excitation Raman Difference Spectroscopy)
 - erlaubt Raman-Messungen in realen Umgebungen an Tageslicht
 - trennt physikalisch Störsignale von Raman-Signaturen
- tragbares SERDS-Lasersystem für Vorort-Messungen in der Entwicklung



Schritt 1: Besseres Verständnis von der Zusammensetzung des Bodens mit konfokaler Raman-Mikroskopie



Schritt 2: Bodenproben analysieren – Bodenbestandteile identifizieren, z. B. Quarz, Feldspat oder Hydroxylapatit





Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie | HZB



Mit ca. 1.200 Mitarbeitenden zählt das HZB zu den größten außeruniversitären Forschungszentren in Berlin. Die Schwerpunkte:

- Forschung an Materialien, die im weitesten Sinn Energie umwandeln
- Betrieb des Elektronenspeicherrings BESSY II



Wir arbeiten an hocheffizienten Solarzellen der nächsten Generationen, z. B. an Dünnschichttechnologien und neuen Materialklassen wie Perowskit-Solarzellen. Dafür suchen wir frühzeitig den Kontakt zur Industrie. Unsere Forscher entwickeln Katalysatoren und Materialien, die mithilfe des Sonnenlichts erneuerbare Brennstoffe wie Wasserstoff und Methan erzeugen. Auch Batteriesysteme und Quantenmaterialien für eine energieeffiziente Informationstechnologie werden am HZB erforscht.



Für diese Forschung betreibt das HZB den Elektronenspeicherring BESSY II. Er erzeugt hochbrillantes Synchrotronlicht, das über 40 Strahlrohre zu den Experimenten geführt wird. Optimiert ist die Anlage für das weiche Röntgenlicht, mit dem sich chemische Prozesse und dünne Materialschichten sehr gut analysieren lassen.

Das Licht nutzen nicht nur Forschende aus dem HZB. Mehr als 3.000 Besuche von Gastforschern zählt BESSY II pro Jahr. Sie kommen aus den unterschiedlichsten Disziplinen: aus der Chemie, Physik und Biologie über die Pharmakologie bis hin zu Geologie und Kunstgeschichte.

Fotos: Blick auf BESSY II und das EMIL-Labor (oben); Der kreisrunde Elektronenspeicherring BESSY II; Im HZB-Schülerlabor; Blick in die Experimentierhalle von BESSY II bei der Langen Nacht der Wissenschaften – © HZB

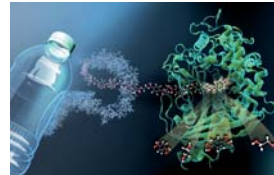
*”Forschung zur
Bewältigung aktueller
und künftiger
Herausforderungen.*

Forschungshighlights aus dem HZB

Plastikmüll perfekt recyceln:

Kunststoffe sind vielseitige und extrem haltbare Materialien. Doch genau das ist ein Problem, denn Plastikpartikel befinden sich überall, im Grundwasser, in den Meeren und in der Luft. An BESSY II konnten Forscher die Struktur eines wichtigen Enzyms (MHETase) entschlüsseln. Es wurde in einem Bakterium entdeckt, das auf PET-Flaschen gedeiht. Zusammen mit einem zweiten Enzym (PETase) zerlegt die MHETase den Kunststoff PET in seine Grundbausteine. Diese Ergebnisse helfen, effiziente Enzyme für ein perfektes Recycling von Kunststoffen zu entwickeln.

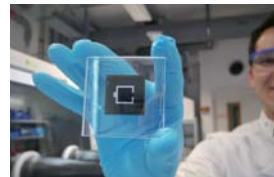
Oben: Enzyme, die von Bakterien produziert werden, sind in der Lage, PET-Kunststoffe in ihre Grundbausteine zu zerlegen. – © HZB
Unten: An den MX-Beamlines von BESSY II konnten Forscher die 3D-Architektur des PET-spaltenden Enzyms MHETase aufklären. – © HZB



Weltrekord für Perowskit-Tandemsolarzellen:

Das HZB entwickelt hocheffiziente Tandemsolarzellen, die aus Silizium und Perowskit bestehen. Solche Zellen können deutlich höhere Wirkungsgrade erzielen als jede Einzelzelle für sich genommen, weil sie verschiedene Anteile (»Farben«) des Sonnenlichts umwandeln. Teams aus dem HZB haben nun eine Tandemsolarzelle entwickelt, die 29,15 Prozent des eingestrahlt Lichts in elektrische Energie umwandelt. Dies ist ein neuer zertifizierter Weltrekord, mit dem das HZB im Rennen um immer höhere Wirkungsgrade vorn liegt (Stand Januar 2020).

Oben: Die Tandemsolarzelle wurde im typischen Labormaßstab von einem Quadratzentimeter realisiert. Das Aufskalieren im industriellen Maßstab ist jedoch möglich. Unten: Blick in die Weltrekord-schmiede: Im Helmholtz Innovation Lab HySPRINT am HZB werden Perowskitsolarzellen produziert, die weltweit die höchsten Wirkungsgrade erzielen. – © HZB





Leibniz-Institut für Kristallzüchtung | IKZ



Das IKZ in Berlin-Adlershof ist ein internationales Kompetenzzentrum für Wissenschaft & Technologie sowie Service & Transfer im Bereich kristalliner Materialien. Das Spektrum reicht von Themen der Grundlagen- und angewandten Forschung bis zu vorindustriellen Forschungsaufgaben. Kristalline Materialien sind technologische Schlüsselkomponenten zur Realisierung von elektronischen und photonischen Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen.

Hierzu gehören:

- Künstliche Intelligenz (Kommunikation, Sensorik ...)
- Energie (Erneuerbare Energien, Energiewandlung ...)
- Gesundheit (Medizinische Diagnostik, moderne chirurgische Operationsanlagen etc.).

Das IKZ erarbeitet Innovationen in kristallinen Materialien durch eine kombinierte Expertise im Haus, bestehend aus Anlagenbau, numerischer Simulation und Kristallzüchtung

zur Erzielung kristalliner Materialien höchster Qualität und mit maßgeschneiderten Eigenschaften. Die Forschung an Volumenkristallen stellt das Alleinstellungsmerkmal des Hauses dar. Weitere Aktivitäten beziehen sich auf Nanostrukturen und dünne Filme. Eine weitere Stärke des IKZ ist die theoretische und experimentelle Materialforschung.

Zusammen mit Partnern aus Instituten mit angegliederten Technologie-Plattformen sowie Industrieunternehmen treibt das Institut künftig auch verstärkt Innovationen durch kristalline Materialien voran. Hierbei stehen zuverlässige Evaluierungen innovativer kristalliner Prototypen-Materialien für disruptive Technologieansätze im Vordergrund. Das Ziel sind Verwertungsstrategien in Form von Technologie-Transfers zu etablierten Partnern oder Gründung von IKZ Start-Ups.

”Von der Grundlagenforschung bis hin zu industrienaher Technologieentwicklung.

Highlight: Neues internationales Einheitensystem in Kraft getreten

Neben Ampere, Kelvin und Mol wird auch das Kilogramm jetzt über eine Naturkonstante definiert. Ermöglicht wird das durch die am IKZ gezüchteten Einkristalle aus dem hoch angereicherten Isotop Silizium-28. Für die Gewichtseinheit gilt ab sofort die Neudefinition über die Planck-Konstante und nicht mehr über die Masse des Ur-Kilogramms.

Davon profitieren vor allem die Wissenschafts- und Hochtechnologie-Communities. Das IKZ hatte einen entscheidenden Anteil daran, dass das fast 130 Jahre alte künstliche Objekt des Ur-Kilogramms abgelöst wird, denn die am IKZ gezüchteten hochperfekten Kristalle aus nahezu isotopenreinem Silizium-28 (^{28}Si , Anreicherung bis zu 99,9995 %) bilden für diese Neudefinition die Grundlage.

Im Rahmen der von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) geführten »KILOGRAMM«-Projekte wurden aus den im IKZ nach dem Float-Zone-Verfahren (FZ) gezüchteten ^{28}Si -Kristallen mehrere sehr präzise Kugeln mit weniger als 20 nm Formabweichungen bei rund 94 mm Durchmesser und mit einer defektfrei polierten Oberfläche präpariert. Unter diesen Voraussetzungen gelang es der PTB, die Zahl der ^{28}Si -Atome, die eine Kristallkugel von ein Kilogramm Gesamtmasse ergeben, mit der geforderten Unsicherheit von weniger als 2×10^{-8} zu bestimmen.



Das IKZ ist weltweit der einzige Ort, an dem diese Präzision in der Kristallzucht erzielt wurde.

Fotos/Abbildungen: Prototyp eines Silizium-28 Einkristalls nach der Züchtung in einer Floating Zone Anlage im Kontext des »KILOGRAMM«-Projekts – © IKZ

Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)

Max-Born-Straße 2

12489 Berlin-Adlershof

Telefon: +49 30 6392 3263

E-Mail: pr@ikz-berlin.de

www.ikz-berlin.de



Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften | ISAS

Das ISAS entwickelt schnelle, präzise und kostengünstige analytische Verfahren für die Gesundheitsforschung, um die Möglichkeiten zur Prävention, Frühdiagnostik und Therapie von Erkrankungen zu verbessern. Durch die Kombi-

nation von Fachwissen aus Biologie, Chemie, Pharmakologie, Physik und Informatik machen wir messbar, was heute noch nicht gemessen werden kann. Dabei steht vor allem eine Frage im Vordergrund: Wieviel von welcher Substanz ist wann an welchem Ort?



Unsere Forschungsprogramme

Unsere Ziele verfolgen wir in den folgenden vier Forschungsprogrammen:

- Krankheitsmechanismen und Targets
- Biomarker
- Imaging
- Biogrenzflächen

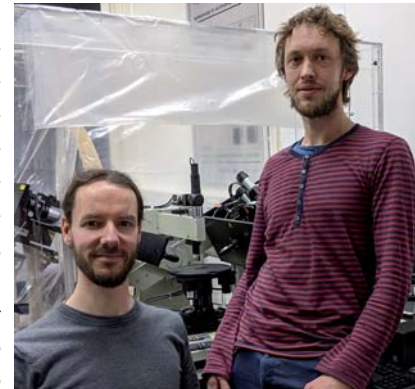
”ISAS ist der Partner für interdisziplinäre Forschungsvorhaben.

Highlight: Einzigartige Möglichkeiten für das hyperspektrale Imaging

Die schnelle, kontaktlose und zerstörungsfreie hyperspektrale Bildgebung von Proben ist hochrelevant für die Forschung und Industrie in den Bereichen Umwelt-, Biomedizin-, Material- und Weltraumanwendungen. Laserbasierte Methoden bieten hierbei die Vorteile eines hohen optischen Durchsatzes und sind aufgrund ihrer hohen spektralen, räumlichen und zeitlichen Auflösung von besonderem Interesse für die Analytik in Labor- und Feldanwendungen.

Ein in einer Kooperation zwischen dem ISAS und der SEN-TECH Instruments GmbH entwickelter Ellipsometrieaufbau für ein durch EFRE-Mittel gefördertes IR-Laser-Anwendungslabor (EFRE 1.8/13) schafft jenseits von klassischer FTIR-Spektroskopie einzigartige Möglichkeiten für das hyperspektrale Imaging von Proben sowie für zeitaufgelöste

Messungen von nichtzyklischen Prozessen. [1-3] Ein durchstimmbarer Quantenkaskadenlaser ermöglicht spektral hochaufgelöstes ($< 0.5 \text{ cm}^{-1}$) ellipsometrisches Mapping bei Ortsauflösungen $\leq 120 \text{ }\mu\text{m}$ und Einzelschussmessungen im $\mu\text{s/ms}$ Bereich. Die hyperspektralen Messungen ermöglichen für Oberflächen und insbesondere dünne Filme eine chemische Identifikation über spezifische Absorptionssignaturen aber auch Interpretationen in Bezug auf Filmdicken, molekulare Strukturen und Wechselwirkungen, Komposition und die Homogenität.



1. Furchner, A., Kratz, C., Rappich, J., Hinrichs, K. *Opt. Lett.* 44 (2019) 4893–4896
2. Hinrichs, K., Shaykhutdinov, T., Kratz, C., Furchner, A. *JVST B* 37 (2019) 060801-1
3. Furchner A., Kratz C., Hinrichs K., *Opt. Lett.* 44 (2019) 4387

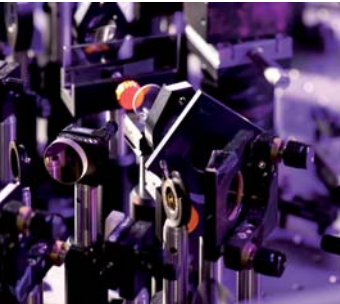
Foto: Dr. Andreas Furchner und Dr. Christoph Kratz, die maßgeblich am Aufbau des neuen Einzelschussellipsometers (im Hintergrund) mitgewirkt haben. – ©ISAS



Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie | MBI



Das Max-Born-Institut (MBI) betreibt Grundlagenforschung auf dem Gebiet der nichtlinearen Optik und Kurzzeitdynamik bei der Wechselwirkung von Materie mit Laserlicht und verfolgt daraus resultierende Anwendungsaspekte. Es entwickelt und nutzt hierzu ultrakurze und ultraintensive Laser und laserbasierte Kurzpuls-Lichtquellen in einem breiten Spektralgebiet in Verbindung mit Methoden der nichtlinearen Spektroskopie. Komplementäre Untersuchungen, wie der kombinierte Einsatz von Lasern mit Röntgenpulsen von Freien Elektronen Lasern und Synchrotronstrahlungsquellen, ergänzen das wissenschaftliche Programm. Das Forschungsprogramm konzentriert sich auf die Licht-Materie-Wech-



selwirkung in einer Vielzahl von elementaren Systemen, speziell auf optisch induzierte nichtlineare Effekte sowie die Beobachtung und die Kontrolle schneller und ultraschneller Dynamik. Solche Untersuchungen erlauben den direkten Zugang zu den mikroskopischen Wechselwirkungen und Strukturen, welche die physikalischen Eigenschaften von Atomen, Molekülen, Festkörpern und Oberflächen bestimmen.

Mit seiner Forschung nimmt das MBI überregionale Aufgaben von gesamtstaatlichem Interesse wahr. Es beteiligt sich an zahlreichen Kooperationsprojekten mit Forschungsgruppen und industriellen Partnern in nationalen und internationalen Verbänden. Darüber hinaus bietet es externen WissenschaftlerInnen die Nutzung spezieller Applikationslabore und seines Know-hows im Rahmen eines Gastprogramms an.

„Das MBI erforscht ultraschnelle Prozesse in der Natur.“

Highlight: Vorwärts oder rückwärts?

Neue Wege für den Protonentransport in Wasser oder Methanol

WissenschaftlerInnen des MBI haben zusammen mit Forschern der MLU Halle das Verständnis elementarer ionischer Ladungstransport-Vorgänge wesentlich erweitert. Die beiden Forschergruppen haben das in der Abbildung dargestellte Modellmolekül untersucht (7-Hydroxychinolin in einem Wasser-Methanol-Gemisch), bei dem ein kurzer Laser-Lichtblitz die Ablösung eines Protons von einer OH-Gruppe und die Anlagerung des Protons an ein Stickstoffatom induziert. Die genaue Abfolge der Elementarprozesse bei dieser Art von Reaktionen war bislang unklar. Die beobachteten Prozesse finden auf Zeitskalen von 1^{100} Piko-

sekunden statt*, was entsprechend präzise Experimente mit ultrakurzen Laserpulsen erfordert.

Wie die Wissenschaftler nun zeigen konnten, löst sich zwar tatsächlich recht schnell ein Proton von der OH-Gruppe, aber die Protonierung des Stickstoffatoms aus dem Lösungsmittel findet bereits vorher statt, so dass es effektiv zu einem Transport einer Protonen-Fehlstelle bzw. eines OH^- -Ions kommt.

Die einzelnen Reaktionsschritte konnten durch zeitaufgelöste Schwingungsspektren im infraroten Spektralbereich und detaillierte quantenchemische Rechnungen konkret nachgewiesen werden.

* 0,000.000.000.001 bis 0,000.000.000.1 Sekunden

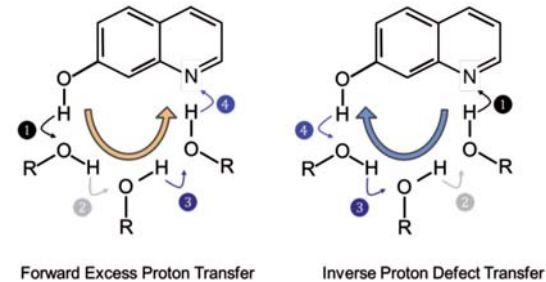


Abbildung: Protonentransport in Wasser, wo die H^+ bzw. OH^- Ladung sich in Schritten bewegt; Das Modellsystem 7-Hydroxychinolin legt die Richtung des Ladungstransfers fest. – © MBI



Physikalisch-Technische Bundesanstalt | PTB



Die PTB ist das nationale Metrologieinstitut mit wissenschaftlich-technischen Dienstleistungsaufgaben. Messungen mit höchster Genauigkeit und Zuverlässigkeit sind die Kernkompetenz. Seit 1982 nutzt die PTB Synchrotronstrahlung zur Bearbeitung metrologischer Aufgaben.



An ihren Messplätzen bietet die PTB ein breites Spektrum von Dienstleistungen an – von der Kalibrierung über Auftragsforschung bis hin zu umfassenden metrologischen Systemlösungen in Kooperation mit Partnern aus Industrie und Forschung. Die PTB hat weltweit eine führende Rolle in der Nutzung von Synchrotronstrahlung für die Metrologie.

Die Schwerpunkte der Arbeiten liegen in den Bereichen:

- Metrologie für die EUV-Lithographie
- Radiometrische Charakterisierung von Weltrauminstrumenten
- Materialmetrologie: Chemische und dimensionelle Analyse von Nanostrukturen und dünnen Schichten

Die PTB ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

”Kernkompetenzen der PTB sind Genauigkeit und Zuverlässigkeit in der Metrologie.

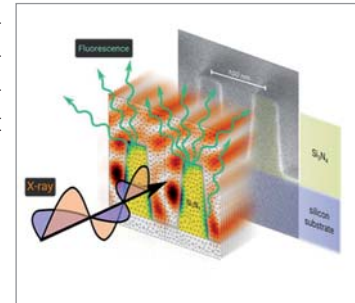
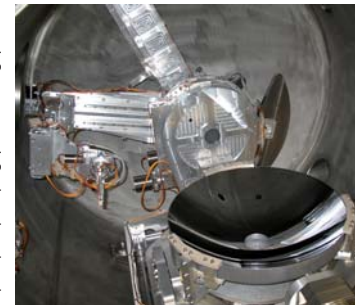
Highlight: Metrologie mit Synchrotronstrahlung für die Halbleiterfertigung

2019 erfolgte der kommerzielle Durchbruch für die Halbleiterfertigung mit Extrem-Ultraviolett-Lithografie (EUVL) bei einer Arbeitswellenlänge von 13 Nanometern. Die PTB unterstützt bereits seit zwanzig Jahren die Entwicklung von Projektionsoptiken für die EUVL durch Metrologie mit Synchrotronstrahlung.

Die Messungen in der PTB bei der Arbeitswellenlänge (*at wavelength*) im Spektralbereich des Extrem-Ultravioletts finden an den Synchrotronstrahlungsquellen BESSY II und MLS in Berlin-Adlershof statt, überwiegend im Rahmen von Kooperationen mit Partnern aus Forschung und Industrie. Der stetige Entwicklungsdruck in der Halbleiterindustrie hin zu immer kleineren Strukturen wird in den nächsten Jahren zu neuen Herausforderungen bei der Weiterentwicklung nicht nur der EUV-Optiken führen, sondern

auch zur Entwicklung von neuen Messverfahren zur Charakterisierung der Halbleiter-Nanostrukturen.

Dazu bietet Synchrotronstrahlung bereits jetzt hervorragende Messmöglichkeiten, etwa durch (ortsaufgelöste) Reflektometrie, Fluoreszenzspektroskopie oder Streuverfahren im EUV- bis Röntgenbereich, die bei BESSY II und an der MLS im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten in den letzten Jahren bereits intensiv entwickelt und eingesetzt wurden.



Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

Magnusstraße 9

12489 Berlin-Adlershof

Telefon: 030 / 3481 7312

E-Mail: info@ptb.de

www.ptb.de

Foto/Abbildung: Kollektoroptik für Hochleistungslichtquellen zur Halbleiterbelichtung (o.); Schema: Element-sensitive Rekonstruktion von Halbleiter-Nanostrukturen durch Röntgenfluoreszenz (u.) – © PTB



Humboldt-Universität zu Berlin | IRIS Adlershof



Mit der Gründung des *Integrative Research Institute for the Sciences* IRIS Adlershof im Jahr 2009 hat die Humboldt-Universität zu Berlin eine innovative Plattform für integrative naturwissenschaftliche Forschung geschaffen. Heute, mehr als ein Jahrzehnt später, hat sich IRIS Adlershof zu einem international anerkannten und weithin sichtbaren Akteur auf den Forschungsfeldern »Hybridsysteme für Optik und Elektronik« und »Raum, Zeit, Materie« entwickelt. Dies gelang insbesondere durch große Verbundprojekte wie Sonderforschungsbereiche, ERC- und EU-Projekte sowie durch die Ausrichtung internationaler Tagungen und Konferenzen.

Begonnen hatte IRIS seinerzeit quasi als »Untermieter« in einem kleinen Büro im Institut für Physik der HU im Lise Meitner-

Haus. Inzwischen beherbergt das derzeitige, direkt neben dem Institut für Physik gelegene IRIS-Haus fünf theoretisch orientierte Forschungsgruppen mit mehr als 80 Wissenschaftler*innen und Studierenden, sowie die Geschäftsstellen von IRIS Adlershof und von großen Forschungverbänden, wie dem Sonderforschungsbereich 951 »Hybride Anorganisch/Organische Systeme für die Optoelektronik (HIOS)« und dem ProMINT-Kolleg.

Weitere 120 Wissenschaftler*innen und Studierende aus experimentellen IRIS-Forschungsgruppen freuen sich auf die Inbetriebnahme des neuen IRIS-Forschungsbaus im Sommer 2020. Bund, Land Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin haben für diesen Zweck insgesamt über 50 Mio. € zur Verfügung gestellt.



Fotos: Foyer des neuen Forschungsbaus (oben, Visualisierung © Nickl & Partner Architekten AG); Raum, Zeit, Materie; Poster-Session beim IRIS-Symposium 2019; Verbundlabor im Forschungsbau – © IRIS Adlershof (HU Berlin)

**”IRIS Adlershof:
Spitzenforschung zu
Hybridsystemen für
Optik und Elektronik.**

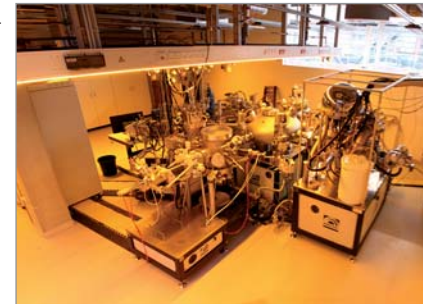
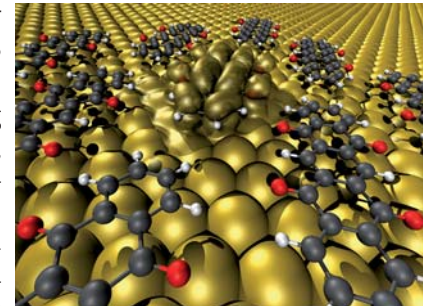
Highlight: HIOS – Hybridsysteme für Optik und Elektronik

Der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanzierte Sonderforschungsbereich (SFB) 951 HIOS ist ein zentraler Bestandteil des IRIS-Forschungsfeldes »Hybridsysteme für Optik und Elektronik«. Hier forschen Wissenschaftler*innen an innovativen Hybridsystemen, die anorganische Halbleiter, konjugierte organische Materialien und Metallnanostrukturen vereinen, um zu wesentlich verbesserten und möglicherweise neuartigen optoelektronischen Funktionalitäten zu gelangen, die mit keiner der einzelnen Materialklassen allein erreichbar sind.

Hierzu klärt der SFB die grundlegenden chemischen, elektronischen, photonischen und plasmonischen Wechselwirkungen auf, die sich aus der unterschiedlichen Natur der in den Hybridsystemen kombinierten Komponenten ergeben.

Dabei deckt er neue hybridisierte Quantenzustände und gekoppelte Anregungen an ihren Grenzflächen auf.

Der SFB 951 wird von einem der wichtigsten Vorhaben von IRIS Adlershof stark profitieren: von dem kurz vor seiner Vollendung stehenden IRIS-Forschungsbau, der die räumliche und wissenschaftliche Infrastruktur von IRIS Adlershof erheblich verbessern und damit seinen herausragenden Wissenschaftler*innen hervorragende Arbeitsbedingungen bieten wird.



Integrative Research Institute for the Sciences
 – IRIS Adlershof –
 Humboldt-Universität zu Berlin
 Zum Großen Windkanal 6
 12489 Berlin-Adlershof
 Telefon: +49 30 2093 6635 0
www.iris-adlershof.de

Fotos/Abbildung: Modell eines Hybridsystems aus anorganischen und organischen Komponenten (im Text); Schematische Darstellung des SFB 951 HIOS; Verbundlabor im Forschungsbau – © IRIS Adlershof (HU Berlin)



Hightechstandort Adlershof | WISTA Management GmbH



Neue Impfstoffe, effektive Energiespeichersysteme, ausgeklügelte Kamera-Roboter – das alles und noch viel mehr ist »Made in Adlershof«.

Adlershof ist Deutschlands modernster Wissenschafts- und Technologiepark und Berlins größter Medienstandort – eingebettet in ein städtebauliches Gesamtkonzept. Ein Gebiet von 4,2 Quadratkilometern, auf dem über 23.000 Menschen in mehr als 1.200 Firmen und 16 wissenschaftlichen Einrichtungen beschäftigt sind. Hinzu kommen 6.400 Studierende.

Die Firmen und Institute im Wissenschafts- und Technologiepark sind aktiv in den Technologiefeldern Photonik und



Optik, Mikrosysteme und Materialien, Informationstechnik und Medien, Biotechnologie und Umwelt sowie Photovoltaik und erneuerbare Energien. Hinzu kommen die Institute der Humboldt-Universität zu Berlin (Chemie, Geographie, Informatik, Mathematik, Physik, Psychologie). In unmittelbarer Nachbarschaft ist neben der Medienstadt mit ihren 189 Unternehmen ein Ensemble von mittlerweile 454 gewerblichen Unternehmen, Geschäften, Hotels, Restaurants sowie Wohnbebauungen entstanden.

Seit über hundert Jahren steht Adlershof für Erfindergeist. Hier stand die Wiege der deutschen Luftfahrt. Deren Industriedenkmale tragen zu jener unverwechselbaren Atmosphäre aus Tradition, Kreativität und Innovation bei.

*”Science City Adlershof.
Willkommen im
klügsten Kiez
Berlins!*

Der Wissenschaftsstandort in Zahlen

Allgemein

- Fläche: 4,2 km²
- Beschäftigte: 23.500
- Unternehmen: 1.191
- Wiss. Einrichtungen: 16

Wissenschafts- und Technologiepark

- Unternehmen: 548
- Beschäftigte: 7.945
- Ansiedlungen (2019): 69 Unternehmen
- Umsätze (insges.): 1.027 Mio. € (ohne Fördermittel)

Medienstadt

- Unternehmen: 189
- Beschäftigte: 2.960 (inkl. freie Mitarbeiter)
- Umsätze: 299,3 Mio. € (ohne Fördermittel)

Wissenschaftliche Einrichtungen

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

- Anzahl: 8
- Beschäftigte: 1.851
- Grundfinanzierung: 135,8 Mio. €
- Förder-/Drittmittel: 80,0 Mio. €



Humboldt-Universität zu Berlin

- Anzahl der Institute: 6
(Informatik, Mathematik, Chemie, Physik, Geographie und Psychologie)
- Beschäftigte: 980
- Studierende: 6.458
- Grundfinanzierung: 56 Mio. €
- Drittmittel: 30,6 Mio. €

Gewerbe und Dienstleistungen

- Unternehmen und Einrichtungen: 454
- Mitarbeiter: 9.764
- Umsatz und Haushalte: 1.006,1 Mio. € (ohne Fördermittel)

WISTA Management GmbH
 Rudower Chaussee 17
 12489 Berlin-Adlershof
 Telefon: +49 30 6392 2238
 pr@wista.de
 www.adlershof.de

Foto: © WISTA.Plan GmbH/Dirk Laubner



Initiativgemeinschaft Außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in Adlershof e. V.

Rudower Chaussee 17
12489 Berlin-Adlershof

Telefon: 030 | 6392-3583
Telefax: 030 | 6392-3584

igafa@igafa.de
www.igafa.de

Stand bei Drucklegung Juni 2020. Irrtümer vorbehalten.