GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Pressemappe

Besuchen Sie uns: www.forlab.tech

https://www.linkedin.com/company/forlab-bmbf

Allgemeiner Kontakt:

Sandra Bley
Center for Advancing Electronics Dresden, TU Dresden

Telefon: 0351 463 43701
E-Mail: forlab@tu-dresden.de

Wissenschaftlicher Kontakt – ForLab-Koordinator:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Mikolajick
Professur für Nanoelektronik, TU Dresden

Telefon: 0351 2124 990 20
E-Mail: thomas.mikolajick@tu-dresden.de

Pressekontakt:

Matthias Hahndorf
Center for Advancing Electronics Dresden, TU Dresden
Wissenschaftskommunikation

Telefon: 0351 463 42847
E-Mail: matthias.hahndorf@tu-dresden.de

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das Vorhaben

Die Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland (ForLab) an Universitäten und Hochschulen erschließen neue Forschungsfelder für die Mikroelektronik der Zukunft und stärken so den Mikroelektronikstandort Deutschland.

Mit diesen Innovationen möchte die Bundesregierung die Halbleiterforschung in Deutschland weiter stärken. Denn mikroelektronische Systeme sind forschungsintensiv – und Hochschulen sind ein zentraler Innovationsfaktor für diesen Schlüsselbereich.

Phase 1: Investitionsprojekte

Aus diesem Grund stellte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in einer ersten Förderperiode 2019-2023 50 Millionen Euro zur Verfügung, um Investitionen in modernste Geräte und Anlagen zur Forschung an mikroelektronischen Systemen zu ermöglichen. Gefördert wurden Projekte an Hochschulen, die schon heute auf internationalem Niveau agieren.

Phase 2: ForLab NataliE – Nachwuchstalente für die integrierte Elektronik

Um die Sichtbarkeit der Mikroelektronikforschung an Hochschulen weiter zu erhöhen, den Technologietransfer in die Anwendung zu beschleunigen und Nachwuchsausbildung über Hochschulgrenzen hinaus zu fördern, sollen die Forschungslabore zu einem bundesweiten und international sichtbaren Hochschulnetzwerk für Halbleitertechnologie und Mikroelektronik ausgebaut werden. Dies wird im Nachfolgeprojekt ForLab NataliE realisiert.

Ziel des Vorhabens ist es, die Kooperationsstrukturen der Forschungslabore zu verstetigen und durch Integration weiterer Hochschulstandorte auszubauen. Durch die Schaffung vereinheitlichter Richtlinien für die Reinräume und Labore wird der Zugang insbesondere für KMU, Start-ups und Forschungsgruppen und damit ihre Zusammenarbeit vereinfacht. Über die Informationsplattform „Kompetenzatlas“ werden die verfügbaren Kompetenzen, die Forschungs- und Lehrprofile sowie die industriellen Kooperationen der Hochschulen sichtbar gemacht. Zudem werden hochschulübergreifende Formate für die studentische Ausbildung und Nachwuchsgewinnung als bundesweite Best-Practice-Beispiele pilotiert und mit nationalen und europäischen Ausbildungsinitiativen wie der Mikroelektronik-Akademie der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) vernetzt.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die Fokusthemen

Die ForLabs widmen sich Themenschwerpunkten, die für einen starken Mikroelektronikstandort Deutschland entscheidend sein werden.

Integrierte Photonik

Integrierte Photonik gehört zu den ForLab-Fokusthemen, weil sie in Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. Denn bei der Verarbeitung von Daten erweist sich die Datenübertragung mittels elektrischer Signale zunehmend als Engpass. Mit Hilfe von optischen Technologien ist es möglich, hier die Geschwindigkeit deutlich zu erhöhen. Sie rücken deshalb immer näher an den Chip heran und werden teilweise auch bereits in den Chip integriert. Die Möglichkeit, optische Systeme zu miniaturisieren und in optoelektronische Systeme einzubinden, eröffnet zugleich eine Vielzahl ganz neuer Anwendungsbereiche in der Sensorik oder Medizintechnik.

Aufbau- und Verbindungstechnik

Aufbau- und Verbindungstechnik ist ein wichtiges Querschnittsthema, das bei vielen ForLab-Projekten mit auf der Agenda steht. Kompetenzen in diesem Technologiefeld haben in jüngster Zeit an Bedeutung gewonnen. Das liegt zum einen am Trend zur Miniaturisierung: Nanostrukturen zu kontaktieren und in ein Gehäuse zu bringen ist technisch sehr anspruchsvoll. Andererseits gibt es verschiedene Arten von Halbleiterchips, die unterschiedliche Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik stellen. Es sind somit differenzierte und auf die jeweilige Anwendung angepasste Lösungen zu entwickeln.
Im Zuge der Heterointegration werden verschiedene Chips in einem Gehäuse kombiniert. Bei Leistungselektronischen Bauelementen muss ein Gehäuse hingegen in der Lage sein, große Mengen an Wärme abzuleiten. Im ForLab-Verbund arbeiten viele Forschergruppen auch an solchen Aufgabenstellungen. Deshalb gehört die Aufbau- und Verbindungstechnik zu den ForLab-Fokusthemen.

Mikro-Nano-Integration

Ein weiteres ForLab-Fokusthema ist die Mikro-Nano-Integration, bei der zunehmend die 2D-Materialien und ihre Integration in Systeme an Bedeutung gewinnen, eine More-than-Moore Technologie. Sie hängt eng mit der Atomlagen-Abscheidung zusammen, adressiert aber neuartige Mikroelektronik- und Mikrosensorik-Technologien basierend auf den besonderen Eigenschaften von zweidimensional organisierten Materialien wie z.B. MoS_2, das ähnlich wie Graphen monolagige Einkristalle bilden kann und sich dann durch besondere Halbleitereigenschaften auszeichnet. Neue Herausforderungen für die Mikro-Nano-Integration entstehen beim präzisen Abscheiden und Strukturieren so dünner Schichten, um letztendlich zu funktionalen Bauteilen auf Waferlevel zu gelangen.In diesem Bereich arbeitet der Forschungsverbund auch mit der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikrosystem- und Feinwerktechnik GMM zusammen, die einen Fachausschuss zu dieser Thematik unterhält.

Atomlagenabscheidung

Die Atomlagenabscheidung (engl. Atomic Layer Deposition, ALD) ist ein Verfahren, mit dem sehr dünne Schichten auf einem Substrat erzeugt werden können – und ein wichtiges Querschnittsthema im Forschungsverbund ForLab. Denn ALD ist überall dort von Bedeutung, wo Schichten mit einer Präzision der Schichtdicke im Nanometer-Bereich aufgebracht werden müssen. In der Mikroelektronik wird diese Methode immer wichtiger. Für die Herstellung von dickeren Schichten sind andere Verfahren aufgrund der höheren Abscheiderate attraktiver. Doch mit der zunehmenden Miniaturisierung und der beständigen Verringerung der Strukturbreiten ist die Atomlagenabscheidung unverzichtbar geworden.
Immer wenn in der Halbleiterfertigung extrem dünne Schichten abgeschieden werden müssen oder wenn eine perfekte Kantenbedeckung unerlässlich ist, kommt die Atomlagenabscheidung zum Einsatz. Mit ALD lassen sich Schichten einer definierten und homogenen Schichtdicke auch auf dreidimensionalen Strukturen erzeugen. Im ForLab-Verbund wird die Atomlagenabscheidung daher von vielen Arbeitsgruppen eingesetzt. Aus diesem Grund ist sie ein Fokusthema, bei dem auch mit Partnern aus der Industrie zusammengearbeitet wird.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die derzeitigen ForLab-Mitglieder (Stand 02/2024)

RWTH Aachen

Investitionsprojekt Phase 1: ForLab 2D-ForME

Großflächige, reproduzierbare und skalierbare Herstellung von 2D-Materialien für neue Mikro- und Nanoelektronik-Bauelemente

Kontakt: Prof. Dr. Sven Ingebrandt

Universität Bielefeld

Investitionsprojekt Phase 1: ForLab MagSens

Maßgeschneiderte magnetische Sensoren

Kontakt: Prof. Dr. Günter Reiss

Ruhr-Universität Bochum

Investitionsprojekt Phase 1: ForLab PICT2DES

Innovative Prozesse für die 2D-Elektronik

Kontakt: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann

Brandenburgische TU Cottbus-Senftenberg

Investitionsprojekt Phase 1: ForLab FAMOS

Integration neuer Materialien für optoelektronische Bauelemente

Kontakt: Prof. Dr. Inga Anita Fischer

TU Dresden

Investitionsprojekt Phase 1: ForLab DCST

Elektroniksysteme aus Nanodrähten

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mikolajick

Universität Duisburg-Essen

Investitionsprojekt Phase 1: ForLab SmartBeam

Neue Konzepte für THz-Bauelemente
Kontakt: Prof. Nils Weimann

TU Freiberg
Investitionsprojekt Phase 1: ForLab Mat4µ
Vom Kristall zum Bauelement – neue Grundmaterialien für die Mikroelektronik
Kontakt: Dr. Christian Röder

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Investitionsprojekt Phase 1: ForLab PROMYS
Elektronik, Sensorik und Aktorik vereint auf einem Bio-Chip
Kontakt: Prof. Dr. Gerald Urban

Universität Hamburg & Technische Universität Hamburg
Investitionsprojekt Phase 1: ForLab HELIOS
Co-Integration von Photonik und Mikroelektronik
Kontakt: Prof. Hoc Khiem Trieu

TU Ilmenau
Investitionsprojekt Phase 1: ForLab NSME
Mikroelektronische Systeme für neuromorphe Schaltungen
Kontakt: Prof. Martin Ziegler

KIT Karlsruher Institut für Technologie
Investitionsprojekt Phase 1: ForLab DeFeMis
Digitale Fertigung für Hochfrequenztechnik, Photonik und Optoelektronik
Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Johannes Gutenberg Universität Mainz
Investitionsprojekt Phase 1: ForLab MagSens
Maßgeschneiderte magnetische Sensoren
Kontakt: Prof. Dr. Mathias Kläui

Universität Paderborn
Investitionsprojekt Phase 1: ForLab FutureLabPE
WBG-Halbleiter für neue Anwendungen in der Leistungselektronik
Kontakt: Dr.-Ing. Frank Schafmeister

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Der Mikroelektronikstandort Deutschland

Deutschland ist ein bedeutender europäischer Mikroelektronikstandort. Neben den USA und Asien finden sich hier die wenigen europäischen Chiphersteller. Der Erfolg fußt auf dem Dreiklang aus Industrie, Forschung und Ausbildung. Zentral sind dabei die deutschen Universitäten und Hochschulen.

Am Wirtschafts- und Ingenieurstandort Deutschland arbeiten globale Akteure der Zukunfts- und Hightechbranchen, die Mikrochips in gefragte Anwendungen bringen, dazu gehören zum Beispiel

- Bosch und Infineon in der Chip- und Sensorproduktion
- Joynext im Automotive-Bereich
- Carl Zeiss MediTec in der Medizintechnik
- KUKA in der Robotik
- Trumpf im Anlagen- und Maschinenbau sowie in der Lasertechnik
- Siemens in der Energietechnik

Die Grundlagen für die Mikroelektronik der Zukunft entstehen an den zahlreichen deutschen Hochschulen und Universitäten: International renommierte Wissenschaftler forschen an neuen Halbleitermaterialien, Halbleiter-Schaltungskonzepten, Packaging- und Beschichtungsmethoden, die in langer, intensiver Arbeit erprobt, verworfen und neu gedacht werden. In der Zusammenarbeit mit Industriepartnern entstehen daraus Kleinserien, die es später in die Fabs in Deutschland, Europa und der Welt schaffen.

Neben der außeruniversitären Forschung leisten die Universitäten einen wesentlichen Beitrag zur Ausbildung von Branchenspezialisten: Nano-, Leistungs- und Mikroelektronik gehören an 63 deutschen Hochschulen und Universitäten zum festen Lehrangebot; ihre Absolventinnen und Absolventen sind gefragte Fachkräfte, allerdings mit einer zunehmenden Lücke zwischen Absolvierenden und dem Bedarf der Industrie.