

■ Chips – die nächste Generation

Das weltweit modernste Zentrum für Lithographie-Optik von Zeiss in Oberkochen soll weiter wachsen.

Die Hoffnung, noch leistungsfähigere Mikrochips herstellen zu können, ruht auf der nächsten Generation von Lithographie-Optiken, die mit extrem ultraviolettem Licht (EUV) arbeiten. Damit lassen sich Strukturen von weniger als 20 Nanometern auf Wafern abbilden. Die größte Herausforderung besteht darin, dass EUV-Licht mit einer Wellenlänge von 13,5 Nanometern von allen bekannten Materialien und selbst von Luft stark absorbiert wird. Daraus entsteht die Notwendigkeit für ein komplett neues Gesamtkonzept der Lithographie-Optiken.

Die Zeiss Sparte Semiconductor Manufacturing Technology (Halbleiterfertigungstechnik, SMT) plant, ihre Fertigungsmöglichkeiten am Standort Oberkochen deutlich auszubauen: Mehr als 60 Millionen Euro sollen dazu dienen, bestehende Produktionsflächen um rund 6000 Quadratmeter auszuweiten und eine neue Halle für die EUV-Lithographie zu errichten. Diese soll Anfang des nächsten Jahrzehnts für die Produktion neuer Hochleistungschips zur Verfügung stehen. Eingesetzt in Wafer-Scanner des



Zeiss möchte in die Kapazitäten für die EUV-Lithographie zur Chipherstellung weiter investieren.

niederländischen Kunden ASML sollen EUV-Lithographie-Optiken die Herstellung noch leistungsfähigerer Mikrochips ermöglichen. Die Fertigstellung der neuen Produktionsflächen ist für 2018 geplant.

„Die positiven Marktsignale der vergangenen Monate bestärken uns

darin, über die jetzige Generation hinaus, schon heute weiter in diese Zukunftstechnologie zu investieren“, erklärte Hermann Gerlinger, Mitglied des Vorstands der Carl Zeiss AG und Leiter der Sparte SMT, zu den Ausbauplänen.

Alexander Pawlak

■ Tiefgekühlte Forschung

Am Forschungsreaktor TRIGA der Universität Mainz ging die zweite Quelle für ultrakalte Neutronen in Betrieb.

In Mainz steht einer der letzten drei Forschungsreaktoren, die in Deutschland noch in Betrieb sind: der TRIGA-Reaktor am Institut für Kernchemie. Daneben gibt es nur den Berliner Experimentier-Reaktor BER II am Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie und den Forschungsreaktor FRM II der TU München in Garching. Kürzlich ging am TRIGA die zweite Quelle für ultrakalte Neutronen (UCN) in Betrieb, welche die Mainzer Kernchemiker gemeinsam mit der TU München aufbauten.

An Forschungsreaktoren ist die Wärmeleistung etwa 25 000-

mal geringer als bei einem typischen Kernkraftwerk, denn die Wissenschaftler sind nicht daran interessiert, Strom zu erzeugen. Stattdessen nutzen sie die Neutronenstrahlung der Reaktoren aus, um Radionuklide für die Medizin und Technik zu gewinnen und grundlegende Fragen aus der Kernphysik und Materialforschung zu beantworten. Dazu ist es nötig, das Energiespektrum der Neutronen zu variieren. Um beispielsweise die Lebensdauer freier Neutronen exakt zu bestimmen, müssen diese ultrakalt sein: Ihre Geschwindigkeit ist dann 10 000-mal niedriger

als bei ihrer Entstehung im Reaktor.

Die Kernchemiker des Mainzer TRIGA-Reaktors arbeiten schon seit zehn Jahren mit den Wissenschaftlern von FRM II zusammen, um ultrakalte Neutronen effizient zu erzeugen. Mithilfe von flüssigem Helium frieren diese in einer UCN-Quelle Deuterium aus. Die Neutronen aus dem Reaktor treffen auf den nur wenige Kelvin kalten schweren Wasserstoff und übertragen ihre Energie auf den Festkörper, indem sie Gitterschwingungen anregen. So werden die Neutronen auf Geschwindigkeiten unterhalb

von 7 m/s abgebremst. Im Rahmen des Exzellenzclusters PRISMA in Mainz steht externen Nutzern bereits eine UCN-Quelle zur Verfügung.

In den kommenden drei Jahren dient die zweite Quelle hauptsächlich dazu, einzelne Komponenten und Materialien für eine Hocheffizienzquelle zu testen, die am FRM II in München entstehen soll. Ziel dieser zukünftigen Quelle ist die hochpräzise Bestimmung fundamentaler Eigenschaften des Neutrons und damit ein Test des Standardmodells. Außerdem ist geplant, die Gültigkeit des Gravitationsgesetzes auf kleinsten Längenskalen bis zu Mikrometern zu überprüfen.

JGU / TUM / Kerstin Sonnabend

■ DFG: Neue GRKs

Die DFG richtet 20 neue Graduiertenkollegs (GRK) ein, die in den kommenden viereinhalb Jahren insgesamt 87 Millionen Euro erhalten. Physikbezug haben folgende GRKs:

■ Das GRK „BIOQIC – BIOphysical Quantitative Imaging Towards Clinical Diagnosis“ erforscht die biophysikalisch fundierte, quantitative medizinische Bildgebung und will diese Methoden weiterentwickeln und in klinischen Pilotstudien anwenden (Ingolf Sack, HU Berlin, FU Berlin, Charité).

■ Das GRK „Spitzen- und laserbasierte 3D-Nanofabrikation in ausgedehnten makroskopischen Arbeitsbereichen“ entwickelt

Fertigungsverfahren für 2D- und 3D-Strukturen im Nanometerbereich (Eberhard Manske, TU Ilmenau).

■ Das GRK „SIMET – Simulation mechanisch-elektrisch-thermischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien“ arbeitet an numerischen Simulationsmethoden für Lithium-Ionen-Batterien (Thomas Wetzel, KIT).

■ Ziel des GRK „Soft Tissue Robotics“ ist es, Simulationstechniken und Sensoren weiterzuentwickeln, um neue Regelungs- und Steuerungstechniken von Robotern zu ermöglichen, die mit weichen Materialien interagieren (Oliver Röhrle, U Stuttgart, Partner: U of Auckland).

■ EMIL und die Materialdetektive

Am Helmholtz-Zentrum Berlin wurde das Energy Materials In-Situ Laboratory (EMIL) eingeweiht.



HZB / D. Außerhofer

Bundesforschungsministerin Johanna Wanka zieht die letzten Schrauben fest, um die Verbindung zwischen BESSY II und dem Laborkomplex EMIL herzustellen.

Materialforschung in Echtzeit – während der Probenherstellung, der Beleuchtung oder des Betriebs – das wird künftig im Energy Materials In-Situ Laboratory EMIL am Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) möglich sein. Der rund 2000 Quadratmeter große Laborkomplex wurde Ende Oktober in Anwesenheit von Bundesforschungsministerin Johanna Wanka eingeweiht und wird es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ermöglichen, Materialien für die regenerative Energiegewinnung zu synthetisieren und zu analysieren.

Der Aufbau von EMIL hat drei Jahre gedauert und mehr als 20 Millionen Euro gekostet – 6,1 Mil-

lionen stammten vom BMBF, 6,5 Millionen vom Helmholtz-Zentrum Berlin und 7,6 Millionen Euro von der Max-Planck-Gesellschaft. Das neue Labor bietet direkten Zugang zum brillanten Licht des Elektronenspeicherrings BESSY II und ermöglicht Untersuchungen in einem weiten Energiebereich von 80 eV bis 10 keV. Mit der weichen Röntgenstrahlung können Forscherinnen und Forscher Prozesse und Phänomene an den Probenoberflächen untersuchen, mit der harten Röntgenstrahlung in unterschiedliche Schichttiefen eindringen.

Das Forschungslabor CAT in dem neuen Komplex steht dem Fritz-Haber-Institut und dem MPI für Chemische Energiekonversion für die Erforschung katalytischer Prozesse zur Verfügung. Im Labor teil Sissy untersuchen Mitarbeiter des HZB neue Dünnschichtmaterialien für Solarzellen, solare Brennstoffe, Thermoelektrika und Materialien für energieeffiziente Informationstechnologien. Kombiniert mit modernen Analysemethoden liefern die Experimente Erkenntnisse, die es erlauben werden, neuartige Materialien gezielt zu desig-

nen und bis zur Anwendungsreife weiterzuentwickeln.

Die Forscher profitieren insbesondere von den umfassenden Synthesemöglichkeiten, so stehen beispielsweise 20 verschiedene Beschichtungsverfahren zur Verfügung, um spezielle Materialien herzustellen. Diese werden anschließend vollautomatisch im Ultrahochvakuum direkt zur Analysestation transferiert und gegebenenfalls wieder zurück. So lassen sich Materialsysteme Schicht für Schicht herstellen und charakterisieren. „Mit EMIL können wir nun unsere Expertise in der kombinatorischen Materialsynthese ausbauen und Synthese und Analytik von Energiematerialien noch besser verbinden“, ist Anke Kayser-Pyzalla, wissenschaftliche Geschäftsführerin des HZB, überzeugt.

Als Nutzereinrichtung steht das Labor zu 30 Prozent externen Forscherinnen und Forschern zur Verfügung, beispielsweise Partnern aus der Industrie, die vor Ort umfassend von den Experten des Helmholtz-Zentrums Berlin betreut werden.

HZB / Maiko Pfalz