

Projekt:	Selen Röntgendetektor auf 200mm SOI-CMOS-Wafern als Active Pixel Sensor (APS) - WAFDET
Koordinator:	Dr. Claudio Klein Marresearch GmbH Hans-Böckler-Ring 17 22851 Norderstedt 040-529884-12 claudio@marresearch.com
Projektvolumen:	1.502.000 EUR
Projektlaufzeit:	01.07.2010 - 30.06.2012
Projektpartner:	➔ Partner 1: Marresearch GmbH, Norderstedt ➔ Partner 2: Fraunhofer Gesellschaft e.V., München

KMU-innovativ: Optische Technologien

Die Optischen Technologien zählen mit über 100.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 16 Mrd. Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute, sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Optischen Technologien als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.

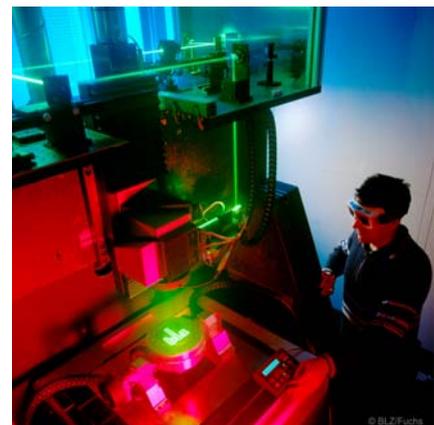


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Erforschung molekularer Strukturen in der Biologie und Medizin

Voraussetzung für die Entwicklung hochwirksamer Medikamente ist das Verständnis der Funktionsweise biologischer Moleküle auf atomarer Ebene. Für die Aufklärung der Raumstruktur von biologischen Makromolekülen wie Proteinen und DNS-Strängen, aber auch von kleineren organischen und anorganischen Verbindungen, wird Röntgenstrahlung eingesetzt. Mit Hilfe des zu erforschenden neuen Röntgendetektors sollen die Forscher neue Möglichkeiten erhalten, schnell ablaufende molekulare Prozesse zu studieren.

Preisgünstiger Röntgendetektor auf Basis Selen-beschichteter Siliziumscheiben

Um gebeugte Röntgenstrahlen aufzuzeichnen, werden Kameras verwendet, die den für medizinische Röntgenaufnahmen eingesetzten ähnlich sind. Da die Signale jedoch erheblich schwächer sind als im medizinischen Bereich, müssen die Forschungsgeräte um ein Vielfaches empfindlicher sein. Die weiteste Verbreitung finden dafür heute Sensoren auf der Basis lichtempfindlicher Zellen (CCD-Sensoren). Dank einer speziellen Beschichtung verwandeln sie Röntgenstrahlen in sichtbares Licht. Dieser Umwandlungsprozess ist mit erheblichen Verlusten behaftet. Es ist daher besser, die Röntgenstrahlen im Detektor direkt in Ströme umzuwandeln. Dafür kommen allerdings nur sehr wenige Werkstoffe in Frage. Einer davon ist amorphes (d.h. nicht kristallines) Selen. In der Medizintechnik kommen bereits Detektoren mit Selen-Beschichtung zum Einsatz. Deren Ausleseelektronik ähnelt dem Aufbau eines LCD-Monitors. Die Geräte genügen den Ansprüchen der Materialforscher jedoch nicht.

Im Rahmen des WAFDET-Projektes haben sich mit den beiden Partnern Marresearch GmbH aus Norderstedt und dem Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (FhG-IMS) aus Duisburg ein mittelständisches Technologie-Unternehmen und ein führendes Forschungsinstitut zusammengetan, um einen neuartigen Röntgendetektor auf der Basis von speziell beschichteten Siliziumscheiben (Wafers) zu entwickeln.

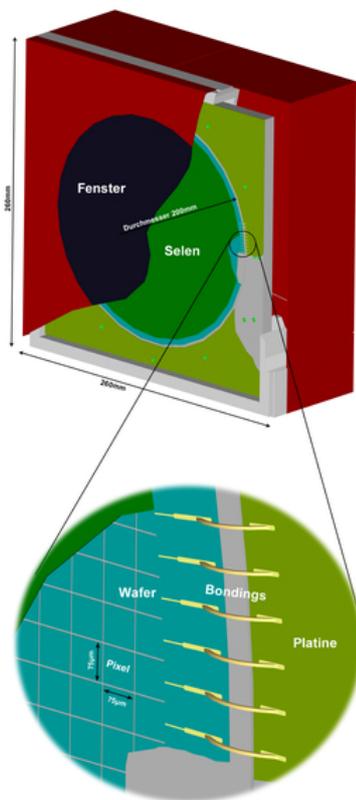


Bild 2: Anbinden der Interface-Platine an den Waferdetektor mittels Wirebonding (Quelle: Marresearch GmbH)

Fortschritte in der Wafertechnologie erlauben erst seit kurzer Zeit, mit vertretbarem Aufwand und guten Ausbeuten ganze Waferscheiben als Kamera zu verwenden. Die Kombination eines großflächigen Wafers mit Selen-Beschichtung und einer sehr rauscharmen Auslese-Elektronik ist einzigartig. Der geplante Detektor wird in wesentlichen Parametern (Auslesezeit, Signal-/Rauschverhältnis, Dynamik) die konkurrierenden Technologien deutlich übertreffen und dazu noch wesentliche preisliche Vorteile besitzen. Ein besonderer Vorzug wird die Auslesegeschwindigkeit von 100 Bildern pro Sekunde sein. Das ist etwa 200 mal schneller als die eines vergleichbaren CCD-Sensors. Damit erhalten Forscher neue Möglichkeiten, schnell ablaufende Prozesse zu studieren. Das eröffnet äußerst spannende Perspektiven sowohl für die Erforschung neuer hochwirksamer Medikamente als auch für das Design neuartiger Werkstoffe. Aufgrund der Spezifikationen hat das geplante Gerät das Potenzial, existierende Detektortechnologien zu verdrängen und zum Standard-Werkzeug der Strukturforschung zu werden.