

Projekt

Pyroelektrischer, hafniumoxid-basierter digitaler Sensor (POLAR)

Koordinator:	Dr.-Ing. habil. Norbert Neumann InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messtechnik Gostritzer Str. 61-63 01217 Dresden Tel.: 0351 871-8609 E-Mail: n.neumann@infratec.de
Projektvolumen:	2.214.788 € (62,3% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.05.2019 – 31.12.2023
Projektpartner:	➤ InfraTec GmbH, Dresden ➤ AMAC GmbH, Chemnitz ➤ Fraunhofer-IPMS, Center NanoelectronicTechnologies CNT, Dresden ➤ Zentrum für Mikrotechnologien der TU-Chemnitz, Chemnitz ➤ Hugo Müller GmbH & Co. KG, Villingen-Schwenningen (assoziiertes Partner)

KMU-innovativ: Photonik

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von über 30 Milliarden 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 Photonik 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)

Pyroelektrische Infrarot-Sensoren für breite Anwendungsfelder

Pyroelektrika sind besondere kristalline Stoffe, die sich bei Erwärmung elektrisch aufladen. Obwohl der Effekt schon im Altertum bekannt war, begann seine praktische Anwendung in Sensoren erst vor etwa 50 Jahren. Die vielerorts anzutreffenden Bewegungsmelder nutzen einfache und preiswerte pyroelektrische Sensoren. Es gibt aber auch Bereiche, wo sehr viel höhere Anforderungen gestellt werden, z. B. als Anästhesiegasmonitor in der Medizintechnik, als Feuer/Flammendetektor in Raffinerien und Erdölplattformen oder bei der Synthese von Isocyanaten in der chemischen Industrie. Die aufwändige Fertigung aus einer Vielzahl von einzelnen Komponenten und die Verwendung teurer Materialien bedingen hohe Fertigungskosten.

Halbleitertechnologien bringen den Durchbruch bei Stückzahlen und Kosten

Das Gesamtziel des Projektes ist es, neuere Entwicklungen auf den Gebieten der Materialforschung, Dünnschichttechnologie und der Mikromechanik zu einer völlig neuen, bahnbrechenden Lösung auf dem Gebiet der pyroelektrischen Sensoren zu kombinieren. Dotiertes Hafniumoxid soll als pyroelektrische Dünnschicht mit aus der Halbleiter-Technologie bekannten Verfahren abgeschieden und strukturiert werden. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, dass aus dem „exotischen“ pyroelektrischen Sensor ein Bauelement wird, dessen wichtigste Komponente in hoher Stückzahl wie ein normaler Schaltkreis in einer Halbleiterfabrik hergestellt werden kann. Die vorgeschlagene Lösung führt zu erheblich reduzierten Chipkosten, wodurch sich neue Applikationsfelder eröffnen, beispielsweise der massenhafte Einsatz zur Raumluft-Überwachung in Gebäuden und in der Fahrgastzelle von Automobilen, Bussen und Bahnen. Weiterhin könnten die im privaten Bereich bekannten Rauchmelder durch die wesentlich zuverlässigeren und frühzeitiger alarmierenden pyroelektrischen Feuer- und Flammendetektoren ergänzt werden. Gegenüber dem Stand der Technik weist der neuartige Sensor folgende Vorteile auf:

- geringe Fertigungskosten durch Massenfabrikation und Mikromontage in Halbleiterfabriken,
- niedriger Energieverbrauch, geringe Größe, verbesserte Störfestigkeit und Robustheit,
- hohe spektrale Selektivität ohne zusätzliche externe Filter.

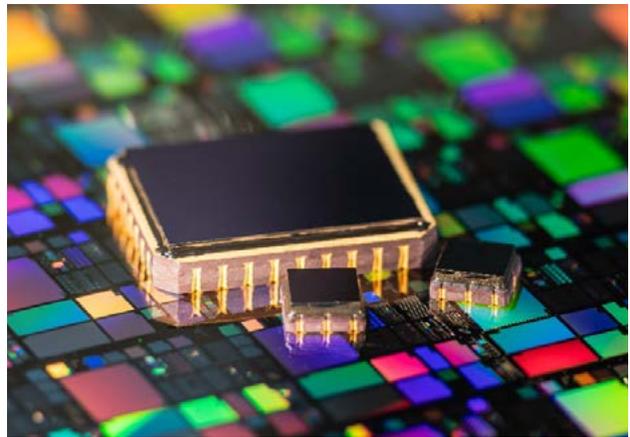


Bild 2: Pyroelektrischer Infrarot-Sensor und Wafer mit HfO_2 -Teststrukturen (Quelle: InfraTec GmbH/Fraunhofer IPMS)