

ASSIC

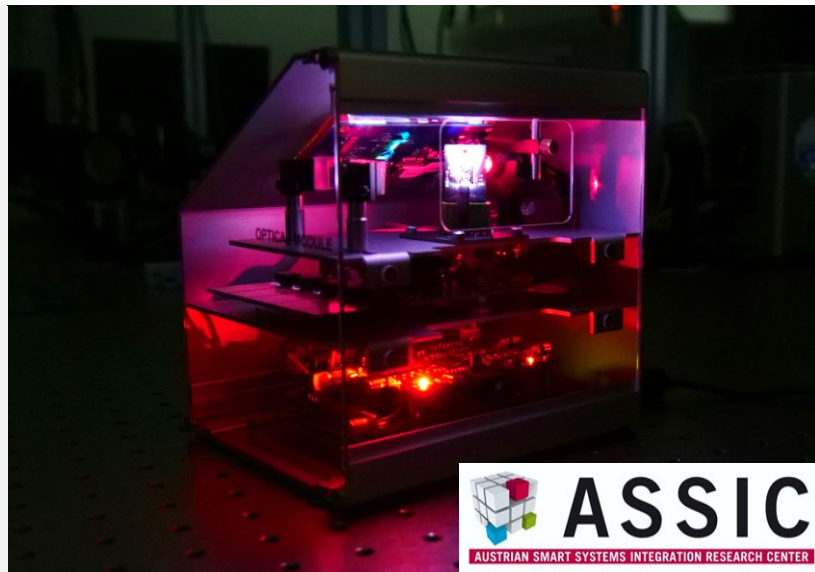
**Austrian Smart Systems
Integration research Center**

COMET – Competence Centers
for Excellent Technologies

COMET-Centre (K1)

Project **Advanced MEMS
Sensors and Transducers**

Focus *APMM – Advanced 2D
Piezo Micro Mirrors*, 1.1.2019-
31.12.2022, strategic research



2D PiezoMicroMirror Demonstrator, © SAL GmbH

MIKRO-ELEKTROMECHANISCHE SYSTEME FÜR KOMPAKTE PIKO-PROJEKTOREN

MEMS-KOMPONENTEN BEREITEN DEN WEG FÜR HOCHMINIATURISIERTE, IN TRAGBARE SYSTEME
INTEGRIERBARE PIKO-PROJEKTOREN

MEMS Mikro-Scanner basieren auf mechanischen Strukturen, typischerweise aus Silizium, welche um Torsionsachsen schwingen. Im Zentrum des Mikro-Scanners befindet sich dabei ein kontrolliert bewegter, reflektierender Bereich, mit dem ein Laserstrahl über eine Fläche oder Linie gescannt wird. Traditionell wird diese Bewegung über elektrostatische Anregung realisiert; als wegweisende Alternative erforscht ASSIC im Rahmen der strategischen Forschung piezoelektrisch angetriebene MEMS-Komponenten (piezo-MEMS), im Speziellen piezo-MEMS Mikrospiegeln.

Nachdem die Vorteile einer piezoelektrischen Anregung für eine 1D Scanner erfolgreich demonstriert wurden, lag der Fokus nun darauf, einen vollständigen 2D Scan mit nur einem Mikrospiegel zu ermöglichen. 2D Scans können mechanisch über bestimmte

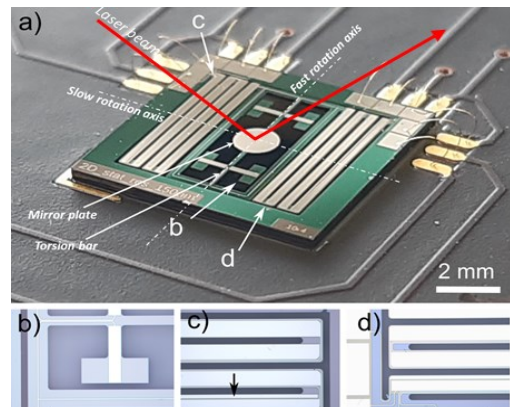


Abb. 1 a) Piezo MEMS-Spiegel auf Leiterplatte angebracht und drahtgebunden; b) Hundeknochen-Aktuatorstruktur, c) mäander-strukturierte Biegekonstruktion; d) Verbindung zu den Drahtpads im Detail. © SAL GmbH

Strukturen z.B. in Form von Hundeknochen oder Mäandern (s. Abb. 1) realisiert werden. Eine besondere Form der piezoelektrischen Anregung ermöglicht ein

SUCCESS STORY

unabhängiges Schwingen des Spiegel in beide Richtungen, womit ein 2D-Scannen mit nur einem Spiegel möglich wird. Im Vergleich zu Standardlösungen mit zwei 1D Spiegeln werden dadurch die Systemkomplexität reduziert und Probleme mit der optischen Justierung minimiert.

Eine spezielle, bei SAL entwickelt Designmethode, die Finite-Elemente (FEM) Simulationen mit einem analytischen Algorithmus kombiniert, ermöglicht das Design der nötigen komplexen Mechanismen für piezoelektrische Anregungen mehrdimensionaler Systeme. Dieses einzigartige Werkzeug ermöglicht uns, effiziente 2D-Mikrospiegel mit einem einzigartig geringen Stromverbrauch und hohen optischen Abtastwinkeln entlang zweier verschiedener Drehachsen (s. Abb. 2) zu realisieren.

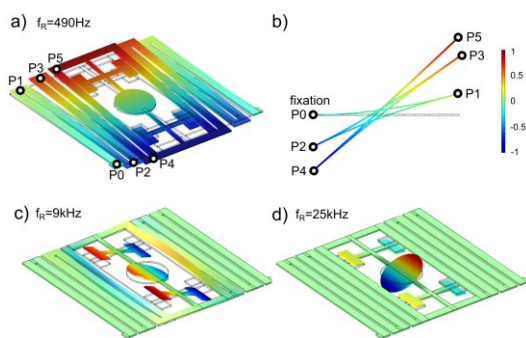


Abb.2: a) langsamer Achsenmodus, b) Seitenansicht der Biegeverformung, c) schnelle Achse mit gleichphasiger Anregung, d) schnelle Achse mit phasenverschobener Anregung. © SAL GmbH.

Die Mikrospiegel wurden in Kollaboration mit dem Zentrum für Mikro- und Nanofabrikation der EPFL, Lausanne realisiert. Diese gute Partnerschaft und die

Unterstützung durch die FFG haben zu einem erfolgreichen Ergebnis dieses Projekts beigetragen.

Wirkungen und Effekte

Zahlreiche Unternehmen melden Bedarf an hochintegrierbaren Pico-Projektoren. Marktverfügbare 2D-Scansysteme sind eher groß, wenig energieeffizient und vergleichsweise teuer. Unser 2D-Mikrospiegel hat das Potential, kosteneffiziente, kleinere und zuverlässigere Produkte zu ermöglichen. Ein erster Systemdemonstrator, bestehend auf einem piezo-2D-Mikrospiegel und Steuerelektronik, kann bereits farbige Formen anzeigen und dient dazu, Durchführbarkeit und Grenzen für eine Reihe potenzieller Anwendungen zu bewerten. Bald könnten solche Systeme in Smartphones, Fahrzeugen oder Brillen implementiert werden ...

Die Arbeit wurde auf der MEMS2021 vorgestellt, der renommiertesten Konferenz für Mikrosysteme. Erste Unternehmenspartner haben bereits ihr Interesse an unseren fortschrittlichen Technologien bekundet, und kürzlich wurden erste SAL-Kooperationsprojekte auf Grundlage dieser Forschung gestartet. Darüber hinaus wurde eine strategische Partnerschaft mit Evatec AG (CH) abgeschlossen, um in der SAL-Reinraumanlage in Villach gemeinsam einzigartige Hochleistungs-Piezo-Dünnschichten zu erforschen und zu entwickeln. Dies ermöglicht es dem Zentrum, international führend in der Entwicklung und Realisierung von Piezo-Dünnschichtmaterialien als Lösungen für die nächste Generation integrierbarer intelligenter Geräte zu werden.

Projekt Koordination (Story)

Dr. Mohssen Moridi
Research Unit Head Microsystem Technologies
Silicon Austria Labs GmbH

T +43 (0) 4242 56300 218

Mohssen.Moridi@silicon-austria.com

COMET-Centre K1 ASSIC

Austrian Smart Systems Integration Research Center
Silicon Austria Labs GmbH, Sensor Systems
Europastraße 12, 9500 Villach

contact@silicon-austria.com

<https://www.assic.eu/>

Diese Success Story wurde vom Center Management und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG-Website zur Verfügung gestellt. ASSIC ist ein COMET-Zentrum im Rahmen des Programms COMET - Kompetenzzentren für hervorragende Technologien, das von BMK, BMDW und den Bundesländern Kärnten und Steiermark finanziert wird. Das COMET-Programm wird von der FFG verwaltet. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet