

Abbildung 1: Kurzgeschlossener MEMS-Chip. Lock-In-Thermografie: 1Hz-Pulse mit 1V, Strom-limit: 100uA, Kurzschluss-temperatur: ca. 2.5 mK, Hotspot deutlich erkennbar

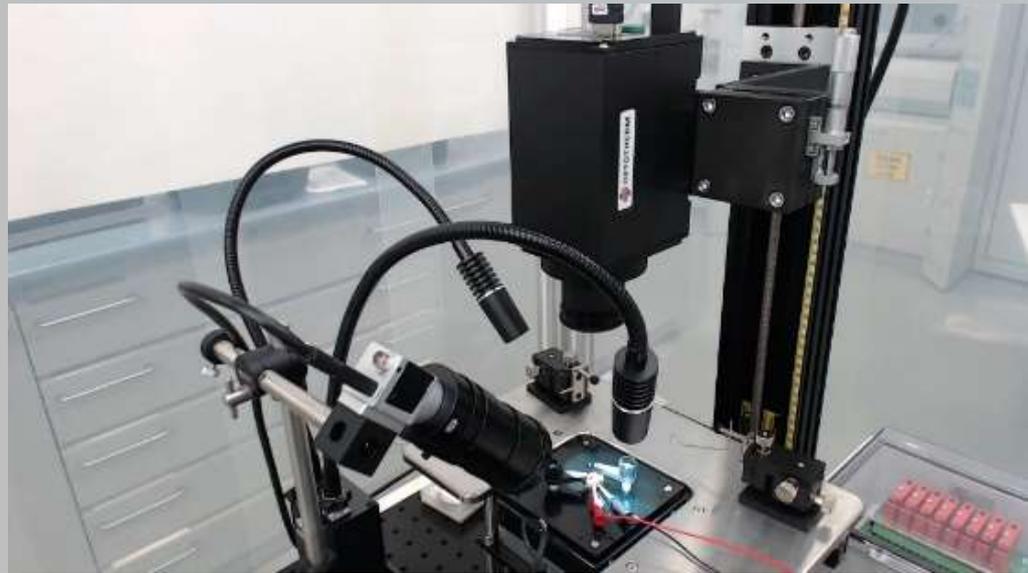


Abbildung 2: IR-Mikroskop - Systemaufbau

### Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems IPMS

Institutsteil  
"Integrated Silicon Systems"  
Konrad-Zuse-Str. 1  
03046 Cottbus, Germany

#### Kontakt:

Michael Stolz  
Telefon: +49 355 69 2483  
michael.stolz@ipms.fraunhofer.de

[www.ipms-iss.fraunhofer.de](http://www.ipms-iss.fraunhofer.de)



## INFRAROT-MIKROSKOP (IR-Mikroskop) mit Lock-In-Thermografie

Falls im Chip ein Kurzschluss vorliegt, fließt elektrischer Strom, was zur begrenzten räumlichen Erwärmung (Hotspot) führt. Die lokal freigesetzte Wärme oder die entstandene Infrarotstrahlung kann mithilfe der Infrarot-Mikroskopie schnell gefunden werden und somit kann der Kurzschluss lokalisiert werden. Mit der speziellen Methode der Lock-In Thermografie können lokale Hotspots bis zu 0,001°C registriert werden. Das IR-Mikroskop kann man außerdem für die Analyse der verkapselten mikromechanischen Chips nutzen, indem man durch den Siliziumdeckel hindurchschauen kann. Das Prinzip beruht auf der Eigenschaft des Siliziums, das in der Infrarotstrahlung transparent ist. Dadurch kann man auch „Unsichtbare“ sehen.

Typische Proben sind:

Halbleiterbauelemente, Leiterplatten (PCB), elektronische Schaltungen, MEMS-Elemente, einzelne Chips sowie ganze Wafer

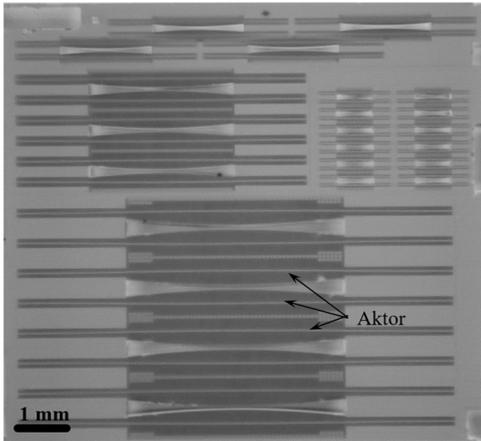


Abbildung 3: Auf 50°C vorgeheizter MEMS-Chip mit den unter dem 400 um dicken Si-Deckel versteckten Balken (Aktoren). Balken sowie ihre Bewegung können durch den Siliziumdeckel hindurch beobachtet und analysiert werden.

Unsere Anforderungen sind:

- Max. Sample Größe: 300x300x200 mm, 200 mm Wafer
- Teststrukturen müssen sauber sein und keine Splitter bzw. leicht zerfallende Objekte / Partikel beinhalten
- Probenzahl auf F&E-Mengen limitiert, typisch <100 Stück

### Messgrößen / Messbereiche / Auflösung

Messbarer Temperaturbereich	-40...+500 °C
Messgenauigkeit	+/- 2°C oder +/-2% des Messwertes
Lock-In-Thermografie (LIT)	Detektion kleinerer Dissipationsleistungen von > 50 µW
	Temperaturauflösung bis zu 0,001°C
Sensor	ungekühlter LWIR (7-14 µm) Mikrobolometer: 320x240 Pixel
Aufnahmefrequenz	bis zu 60 FPS
Linsen Set, Vergrößerungen	
→ Makroskopisch:	fokussierbar 50x37.5° FOV, min 25mm WD, 0.05°C NETD
→ Mikroskopisch 20 µm:	fixed-focus, 6.4x4.8mm FOV, 19mm WD, 0.15°C NETD
→ Mikroskopisch 5 µm:	fixed-focus, 1.6x1.2mm FOV, 15mm WD, 0.25°C NETD
Peltier-Element zum Vorheizen mit Controller 0-80°C	
Möglichkeit der manuellen Probenkontaktierung mit den Mikromanipulatoren	
Optotherm Thermalzye Analyse-Software	

 **Fraunhofer**  
IPMS

