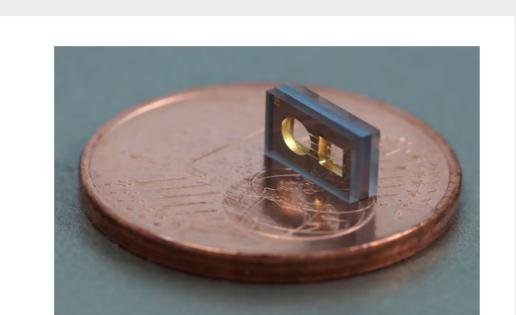


Makro- bis mikrooptische Aufbauten

Anwendung

- Fertigung von "chip scale" und hybrid integrierten physics packages
- Vakuumdichte makroskopische Zellen für Quantensensoren in Glas
- Substratmaterialien f
 ür Quantum Computing-Anwendungen (LNOI)
 - → stabile AVT heterogener Materialsysteme
- Miniaturisierte und robuste Strahlquellen und Light Control Units für optische Quantentechnologien

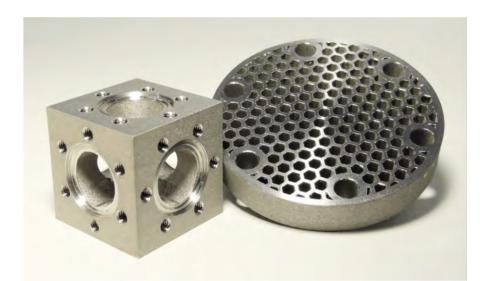




2 Aufbau- und Verbindungstechnik

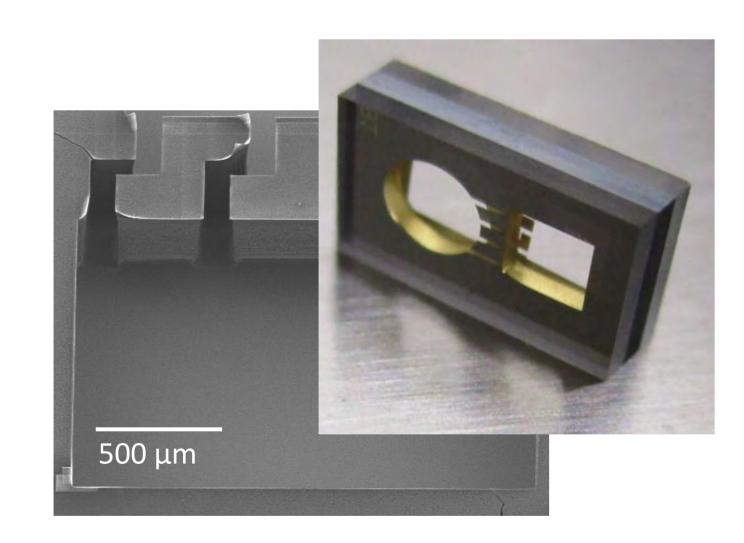
- Bonding-Methoden für verschiedene Materialgruppen & Beschichtungen (Halbleiter, Photonik)
 - Anodisches Bonden
 - Plasmaaktiviertes Bonden
 - Silikatisches Bonden
- Strukturierungsmethoden
- Deep reaction ion etching (DRIE)
- Laserbohren von Si-wafern
- 3D Druck von Keramiken und Metallen
- Lithografie (e-beam, Grauton)

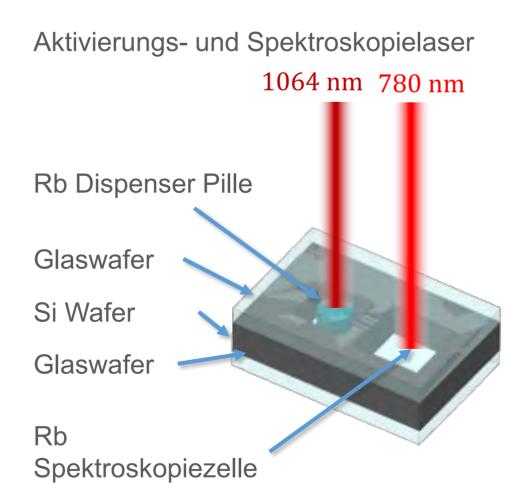




Beispiel: MEMS-basierte Mikrogaszellen

- Ätzen von Hohlräumen und Mikrokanälen in Si-Wafer.
- Bonden von Glaswafern auf Si-Wafer unter Vakuum.
- Einbringen von Alkaliatomen (Dispenser Pillen).
- Waferbonding sowie AVT makroskopischer Bauteile: beschichtete und unbeschichtete, sowie strukturierter und unstrukturierter Substrate

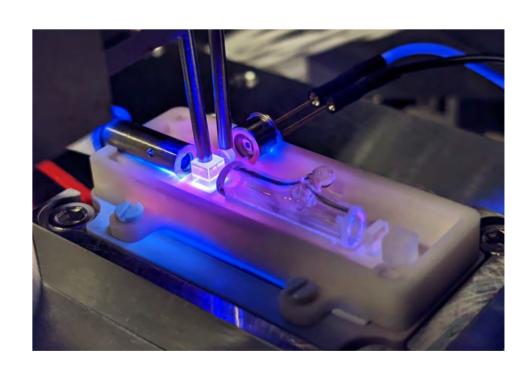




4 Spezifikationen

- Geometrie: Wafer bis 12" Durchmesser; Dicke bis 70 mm
- Materialien Bonden: Glas (Kieselglas, Borofloat), Silicium, GaAs, Lithiumniobat etc.
- Keramik 3D Druck: Lithographie-basiertes Druckverfahren mit 40 μm lateraler Auflösung und 10 μm Schichtdicke, Bauraum 102 x 64 x 320 mm (Al₂O₃, ZrO, AlN)
- Pulverbettbasiertes Laserschmelzen von Metallen (SS 316L, AlSi₁₀Mg, Ti₆Al₄V)
- Mikro-Positioniersysteme mit 6 Freiheitsgraden (1 µrad, 1 nm) zur hybriden Integration mikro-optischer Systeme





Zusammenfassung und Ausblick

- Kombination verschiedener Prozesse aus MEMS- und Halbleitertechnik sowie additiver Fertigung.
- Hybride Mikrointegration komplexer photonischer Module (Laser und Light Control Units)
- Automatisierung von Fertigungsprozessen für skalierbare Produktion von photonischen Modulen für das Quantum-Computing mit Neutralatomen und Ionen.

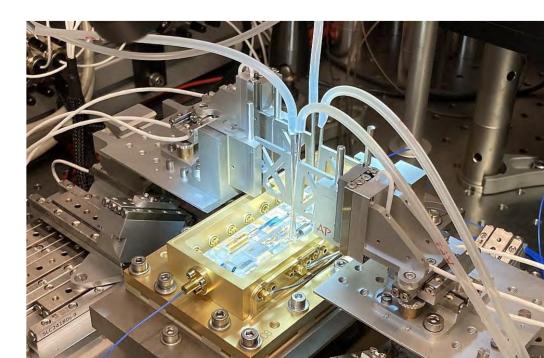


Photo: J. Baumann, FBH