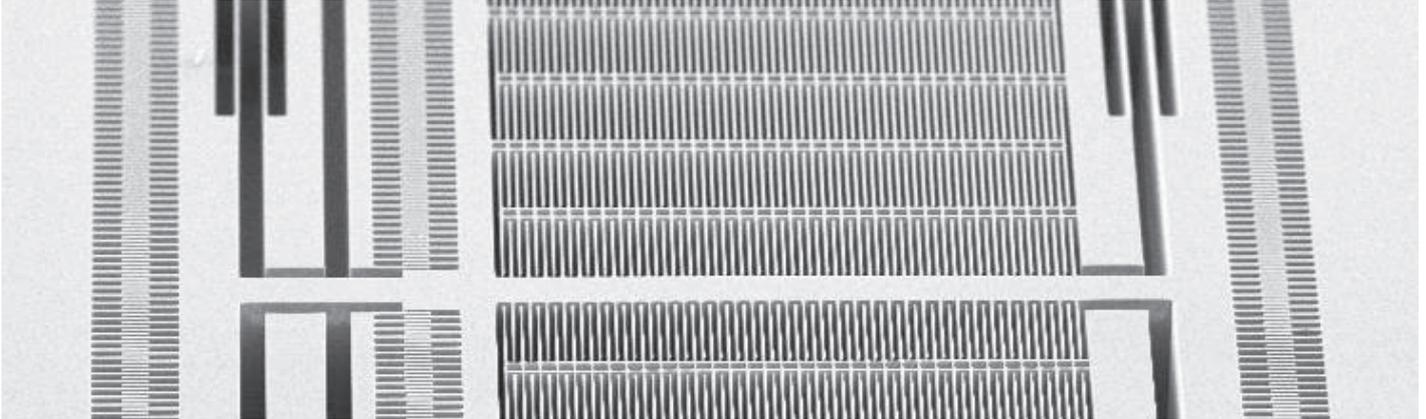


# HERMETIZITÄTBEWERTUNG GEBONDETER MIKROCHIPS



## Kontakt

### Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS

Technologie-Campus 3  
09126 Chemnitz

### Ansprechpartner

Dr. Maik Wiemer  
Telefon: +49 371 45001-233  
E-Mail: maik.wiemer@enas.fraunhofer.de

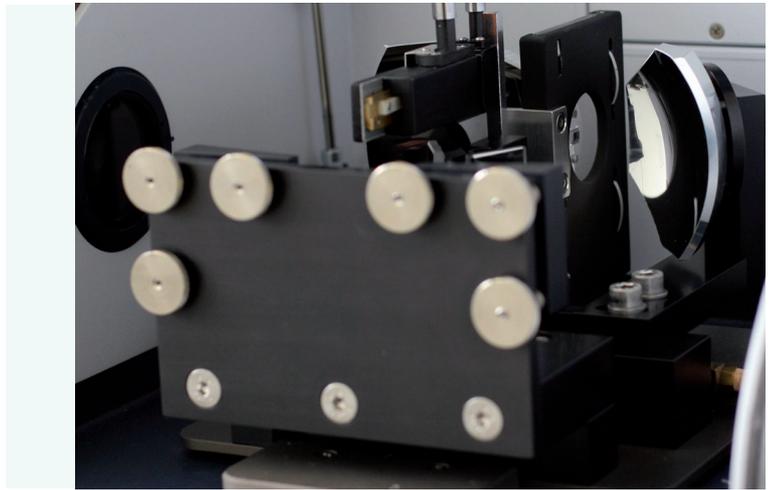
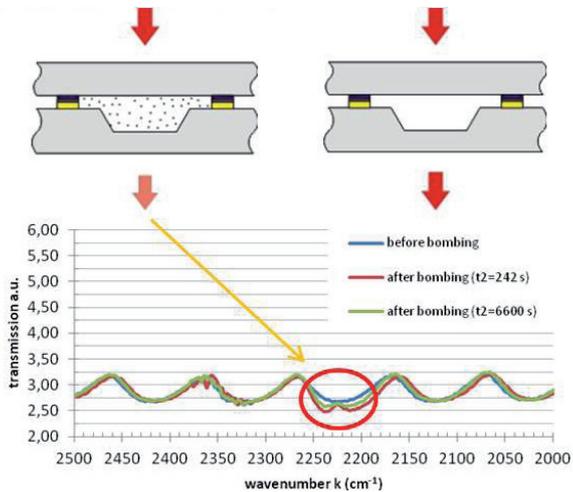
## Beschreibung

Ein Vielzahl an mikromechanischen Elementen wie Beschleunigungs- oder Drucksensoren, Gyroskope, optische oder fluidische Bauelemente bestehen aus mindestens zwei miteinander verbundenen Substraten. Bei einem Großteil der angeführten Systeme werden Silizium und Glassubstrate verwendet. Mikrofluidische Systeme beruhen zumeist auf polymeren Werkstoffen. Unabhängig des verwendeten Materials muss die Dichtheit der heterogenen oder homogenen Fügefläche zwischen den einzelnen Substraten sichergestellt werden. Die Qualität der Fügefläche beeinflusst die erzielbare Lebensdauer des Systems deutlich. Gasströmungen in das Gehäuse oder aus diesem heraus bestimmen die Zeitdauer, mit der ein System seine Funktion erbringt und definieren somit die Lebensdauer. Vor dem Hintergrund geforderter Einsatzzeiten von mehreren Jahren bzw. Jahrzehnten nimmt die Bewertung der Hermetizität eine wichtige Rolle bei der Charakterisierung von Fertigungsprozessen und Bauelementen ein.

## Messmethoden

Am Fraunhofer ENAS haben sich in den letzten Jahren verschiedene Testverfahren etabliert:

- Testgas-basierte Messungen (Heliumlecktest und spektrometrische Gasanalyse)
- die Verwendung resonanter Strukturen mit druckabhängigem Schwingverhalten



## Überblick Messmethoden

Heliumlecktest	Spektrometrische Gasanalyse	Resonante Struktur
Aussage, ob Anforderungen des MIL-STD 883 eingehalten werden	Direkte Bestimmung des vorhandenen Partialdrucks innerhalb des Gehäuses	Hochgenaue Bestimmung der erzielbaren Leckrate einer Packagingtechnologie
Hoher Freiheitsgrad der Probengeometrie	Berechnung der Leckrate und Bestimmung der vergleichbaren Standardleckrate	Minimal detektierbare Leckraten $1 \times 10^{-16} \text{ mbar} \cdot \text{l} / \text{s}$
Anwendbar auf gekapselte Chips und Elemente	Min. detektierbare Leckrate $1 \times 10^{-14} \text{ mbar} \cdot \text{l} / \text{s}$	Prozessierung auf 4", 6" und 8" Substraten
	Anwendbar auf gekapseltes Volumen von $5 \text{ mm}^3$	Auslegung für variierende Druckbereiche 0,001 mbar ... 1000 mbar
		Applizierbar für Volumina $< 5 \text{ mm}^3$
Nachteil: Min. detektierbare Leckrate $8 \times 10^{-10} \text{ mbar} \cdot \text{l} / \text{s}$	Anforderung: Transparenz für IR Licht mit Wellenlänge $3 \mu\text{m} \dots 5 \mu\text{m}$	Anwendungsfeld: Charakterisierung von Gehäuse-Elementen (QFN, TO, etc.) Attraktiv zur Technologieevaluierung und Technologieoptimierung

Bildbeschreibung: Aufnahme einer resonanten Schwingstruktur im Rasterelektronenmikroskop. (Seite 1); Schematische Darstellung der Dichtheitsmessung mittels FT-IR Spektroskopie (Seite 2, links) und Fotografie der optischen Komponente des Messsystems (Seite 2, rechts).

Bildquellen:  
Fraunhofer ENAS  
Alle Angaben auf diesem Datenblatt sind vorläufig und können sich ändern. Bei den beschriebenen Systemen, Prozessen und Materialien handelt es sich nicht um Produkte.