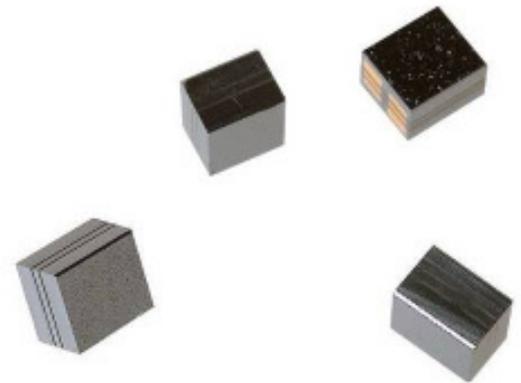


## Messung von Beschleunigung, Neigung und Vibration:

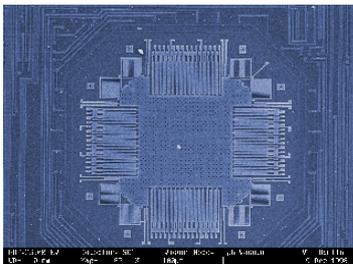
### Eigenschaften der verbesserten „bulk micromachined MEMS-Technologie (3D-MEMS) von VTI

- Auflösung im  $\mu\text{g}$ -Bereich: z.B.  $7\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$  ( $<0,001^\circ$ ) Rauschen in der SCA103T Serie
- „Low Power“ Stromverbrauch (unter anderem benutzt in Herzschrittmachern mit Stromverbrauch im Bereich von Nano-Ampere)
- Hervorragende Langzeitstabilität: z.B.  $0,62\text{mg}$  ( $\approx 0,036^\circ$ ) Stabilität über 10 Jahre, berechnet von HTB Versuchen bei der SCA61T-Serie
- Hervorragende Temperatur-Stabilität (z.B.  $1..2\text{mg}$  im Bereich  $-5...70^\circ\text{C}$  bei der SCA103T Serie) dank aktiver und passiver Temperaturkompensation
- Mehr als  $20'000\text{g}$  Schockbeständigkeit ohne Verschlechterung der Messparameter, keine Bruch- und Klebefahr, Hysterese nicht messbar
- Mechanische Vibrationsunterdrückung und Eliminierung der Resonanzfrequenz

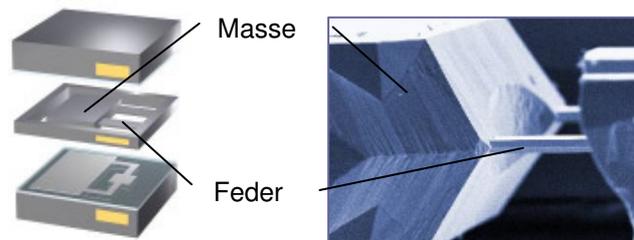


Messelemente in „bulk micromachined MEMS in 3-Lagen aufgebaut

### Unterschied der zwei MEMS-Technologien:



Allgemein verbreitete „Surface micro machined“ Technologie (in zwei Dimensionen = 2D-MEMS). Sehr dünne, flächenartige Strukturen.



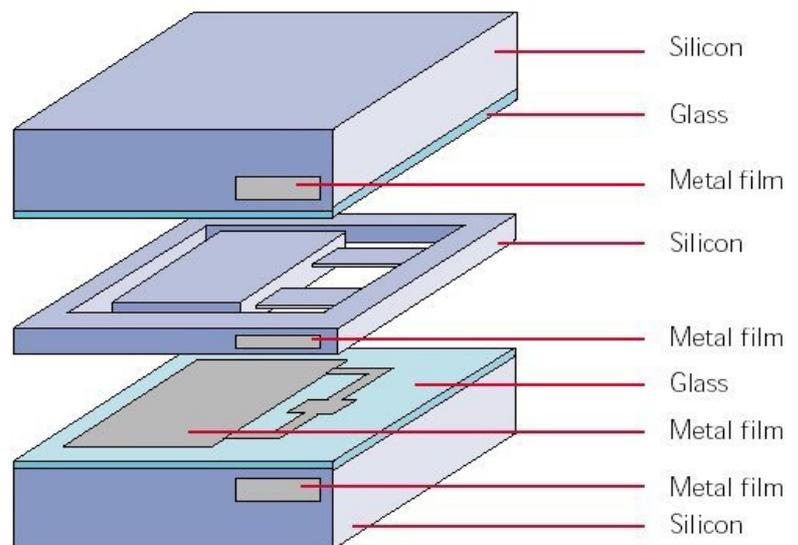
Weiterentwickelte „bulk micro machined“ (=3D-MEMS) Technologie

## Was ist die 3D-MEMS-Technologie? (= weiterentwickelte „bulk micromachined“ Technologie)

- Echte 3-dimensionale Struktur und symmetrische Bauform zur passiven Temperaturkompensation. Trotzdem kleine Grösse des Messelementes (z.B. 1x1x1,2mm).

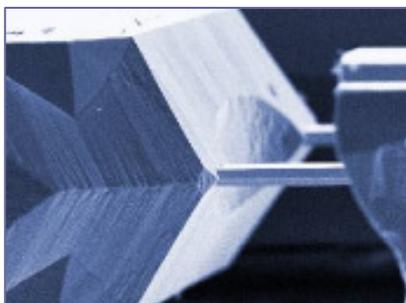
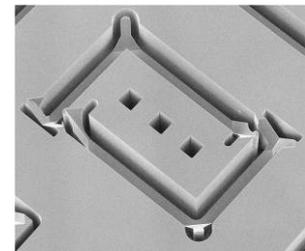
- Messelemente einfach zu kontaktieren: SMD bestückbar und einfach lötlbar.

1-achsiges 3D-MEMS Messelement



- Diese weiterentwickelte “micro machined” Technologie (3D-MEMS) ist eine optimierte Kombination von MEMS-Prozessen (u.a. Nass- und Trockenätzen, Waferbonden, Glasisolation und Kontaktierung). Elektroden sind lötlbar oder z.B. für Drahtbonden geeignet.

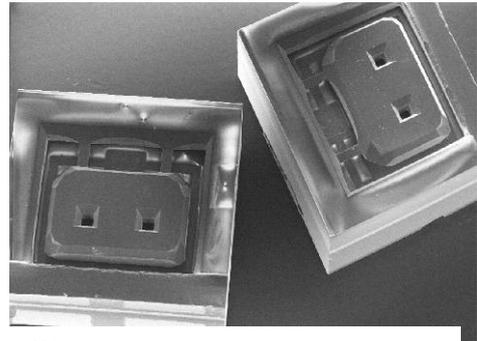
- Die große Schwungmasse ist aus einem Stück aus dem mittleren Waferteil herausgeätzt. Daraus resultiert ein hohes Nutzsignal mit einem äusserst kleinem Rauschen



Schwungmasse unter dem Elektronen-Mikroskop

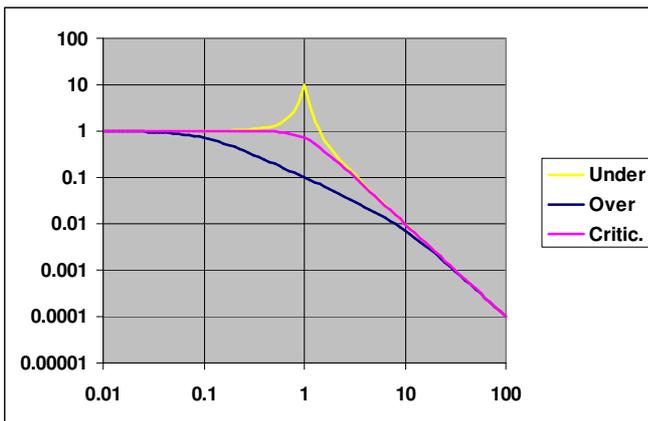
- Der große Parallelplattenkondensator und die hohe kapazitive Dynamik ermöglichen hohes Nutzsignal und kleines Rauschen. Darüber hinaus kann mit äusserst kleinem Stromverbrauch gemessen werden.
- Äusserst flexible Schwungmasse und Membrane in kleinster Bauform möglich

- Das einkristalline Silizium erlaubt eine sehr flexible Schwungmasse. Der mechanische Aufbau ist so optimiert, dass die Schwungmasse erst bei etwa 70'000g bricht, falls der Schlag von der ungünstigsten Seite kommt.
- Hoher Isolationswiderstand und kleine Streukapazität erlauben Messungen bei kleinstem Stromverbrauch und hohem dynamischen Bereich.
- 100% hermetisch dichtes Messelement unterdrückt Fremdeinflüsse wie z.B. die der Feuchtigkeit.



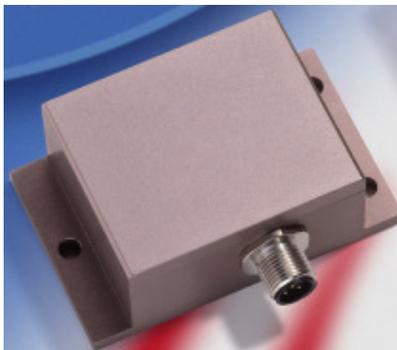
Offene Messelemente mit freigelegter Schwungmasse

- Die Gasdämpfung im Messelement erlaubt kontrollierte Vibrationsdämpfung (z.B. für Neigungsmessung) und verhindert Resonanzschwingungen und Überschwingungen in dynamischen Anwendungen

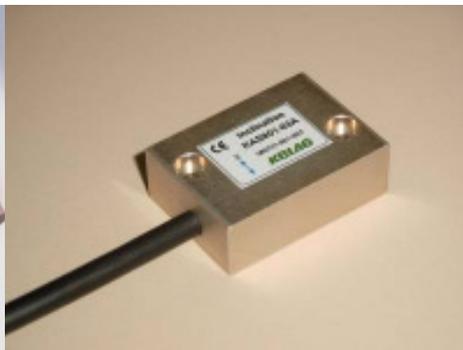


„Underdamped“-Kurve, die das Überschwingverhalten eines wenig gedämpften Messelementes darstellt  
 „Overdamped“ und „Critically damped“ Kurven zeigen das Dämpfungsverhalten von gasgedämpften Messelementen

**Beispiele unserer Produkte basierend auf der Bulk-MEMS-Technology:**



Stabiler IP67/68 Sensor  
 4...20mA Ausgang  
 Modbus (RS485 basierend)  
 Andere auf Anfrage



kostengünstiger/kleiner Sensor  
 0.5....4,5 (-4...+4V) Ausgang  
 Viele verschiedene Bereiche  
 für zahlreiche Anwendungen



Kundenspezifischer Sensor  
 Bitte erfragen Sie für Ihre An-  
 unsere optimale Lösung.