



Hartmut Gerlicher (Autor)

Planarer Differenzdrucksensor in Silizium-Mikromechanik

Hartmut Gerlicher

**Planarer Differenzdrucksensor
in Silizium-Mikromechanik**

 Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2422>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XI
Formelzeichen und Abkürzungen	XIII
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	5
2.1 Strömungsmessung	5
2.2 Drucksensorik	8
2.3 Elastomechanik von Balken und Membranen	10
2.4 Mikromechanik	15
2.5 Der piezoresistive Effekt	18
3 Differenzdrucksensor — Planarkonzept	27
3.1 Konventioneller Aufbau von Differenzdrucksensoren	27
3.2 Planarkonzept für Differenzdrucksensoren	30
4 Sensordesign	33
4.1 Randbedingungen — Technologie und Materialien	34
4.1.1 Auswahl des Siliziummaterials	41
4.1.2 Einschränkungen für den Sensorentwurf	45
4.2 Geometrische Modellierung des Sensors	47
4.3 FEM-Analyse	58
4.3.1 Strukturanalyse	59
4.3.2 Modalanalyse und Resonanzmoden	69
4.4 Ätzsimulation	71

5	Fertigungsprozeß	75
5.1	Maskenentwurf	76
5.2	Prozeß Membran	81
5.3	Prozeß Waage	84
5.4	Verbindungsprozeß	86
5.5	Gehäusung	94
6	Messungen	97
6.1	Meßaufbau	97
6.2	Ergebnisse und Diskussion	99
6.2.1	Dotierungsprofil der Widerstände	99
6.2.2	Temperaturabhängigkeit	100
6.2.3	Druckmessungen	103
6.2.4	Vergleich: Messungen — FEM-Simulation	109
7	Zusammenfassung und Ausblick	115
A	Physikalische Eigenschaften von Silizium	121
B	Wafer-Halterung für das elektrochemische Ätzen	125
C	Prozeßschritte der Sensorherstellung	127
C.1	Prozeß Membran	127
C.2	Prozeß Waage	134
C.3	Prozeß Glaslotverbindung und Membran-Ätzen	140
D	Masken	143
D.1	Sensorunterteil — Membran	144
D.2	Sensoroberteil — Waage	147
	Literaturverzeichnis	151