

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation der Arbeit	1
1.2	Zielsetzung und Aufbau	2
2	Stand der Technik	7
2.1	Detektionskonzept	7
2.2	Prozeßtechnik der Oberflächenmikromechanik	10
2.3	Antriebsprinzip	12
2.4	Meßprinzip	17
3	Problemanalyse für das Sensorkonzept	23
3.1	Vorgehensweise	23
3.2	Hilfsmittel	23
3.2.1	Simulationen	23
3.2.2	Analytische Berechnungen	25
3.2.3	Messungen	26
3.3	Störeinflüsse	27
3.3.1	Mechanische Störeinflüsse	27
3.3.2	Elektrische und elektromechanische Kopplung	31
3.3.3	Störeinflüsse innerhalb der Auswertung	32

4	Entwicklung des mechanischen Designs	35
4.1	Strategien für die Maximierung von Einzelfaktoren	35
4.1.1	Antriebsmoment	35
4.1.2	Driveschwingung	41
4.1.3	Senseschwingung	43
4.1.4	Detektionsladung	46
4.1.5	Verhältnis von Sense- zu Driveresonanzfrequenz	48
4.2	Dimensionierung des mechanischen Designs	55
5	Regelungstechnisches Konzept des Sensors	61
5.1	Durchführung der Simulationen des Gesamtsystems	61
5.2	Funktionsblöcke	64
5.2.1	Eingangsstufen	64
5.2.2	Antriebsregelung	66
5.2.3	Regelung der Senseresonanzfrequenz	69
5.2.4	Gegenkopplung	71
6	Zusammenfassung	83
7	Ausblick	87
A	Anhang	89
A.1	Verwendete Formelzeichen	89
A.2	Herleitung des Coriolismomentes	90