

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen	v
Abkürzungen	vii
1 Einführung	1
2 Stand der Technik und Forschung	5
2.1 Koordinatenmesstechnik für mikromechanische Bauteile	6
2.1.1 Positioniereinheiten für Mikro-KMG	8
2.1.2 Taktile Sensoren für Mikro-KMG	12
3 Problemstellung und Zielsetzung	19
4 Numerische Korrekturverfahren für Mikro-KMG	21
4.1 Korrektur der Führungsabweichungen	25
4.1.1 Mathematische Modellierung	25
4.1.2 Erfassung der Führungsabweichungen	34
4.2 Korrektur thermisch bedingter Abweichungen	46
4.2.1 Lineares thermomechanisches Modell	46
4.2.2 Ermittlung und Optimierung der Modellkonstanten	48
4.3 Berücksichtigung der Sensoreigenschaften	51
4.3.1 Taktile Sensor	51
4.3.2 Bildverarbeitungssensor	60
4.4 Fazit	66
5 Genauigkeitsprüfverfahren für Mikro-KMG	69
5.1 Anwendbarkeit aktueller Regelwerke	70
5.1.1 Taktile Antastabweichung	71
5.1.2 Optische Antastabweichung	73
5.1.3 Längenmessabweichung	77
5.1.4 Zwischenfazit	86

Inhaltsverzeichnis

5.2	Entwicklung eines zweidimensionalen Prüfkörpers	88
5.2.1	Auslegung	88
5.2.2	Umsetzung	92
5.2.3	Kalibrierung	95
5.2.4	Erprobung	100
5.3	Vorgehensweise zur Genauigkeitsprüfung von Mikro-KMG	107
5.4	Fazit	110
6	Experimentelle Validierung	113
6.1	Taktile Antastabweichung	114
6.2	Optische Antastabweichung	115
6.3	Längenmessabweichung	116
6.4	Fazit	123
7	Zusammenfassung und Ausblick	125
	Literaturverzeichnis	127
A	Messunsicherheitsabschätzung für die Kalibrierung der Halbkugelplatten	133
	Lebenslauf	141