

Inhalt

1	Einleitung	12
2	Entwicklungen in der Koordinatenmesstechnik	14
3	Grundlegende Begriffe.....	19
3.1	Produktiv messen	20
3.2	Begriffe: Genauigkeit, Messabweichung, Messunsicherheit und Toleranz.....	24
3.3	So genau wie nötig: Toleranzverständnis	28
4	Genauigkeitsangaben von Koordinatenmessgeräten: Die „MPEs“	31
4.1	Warum gibt es so viele Normen und Verfahren?	32
4.2	Zulässige Messabweichung MPE und Messunsicherheit.....	34
4.3	MPE _E – Längenmessabweichung bei Koordinatenmessgeräten	35
4.4	MPE _p – Antastabweichung bei Koordinatenmessgeräten	38
4.5	MPE _{THP} und MPT _t – Scanningantastabweichung bei Koordinatenmessgeräten	39
4.6	MPE _{RONt} und MPE _{STRt} – Formmessabweichungen.....	41
4.7	MPE _{E(OT)} , MPE _{PFz} und andere – Längenmessabweichung und Antastabweichung bei optischen Sensoren.....	42
4.8	Weitere Normen zur Bestimmung von Leistungsdaten	45
4.9	Gesamtübersicht über die „MPEs“	49

5	Messsystemanalyse: Fähigkeit und GR&R-Test.....	51
5.1	Fähigkeitsuntersuchung (Verfahren 1).....	54
5.2	GR&R-Test: Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit (Verfahren 2 und 3)	59
6	Messunsicherheitsermittlung nach GUM	64
6.1	Prüfmittelverwendbarkeit und Prüfprozesseignung nach VDA 5.....	67
6.2	Simulation: Das virtuelle Koordinatenmessgerät.....	79
6.3	Vergleich der Anforderungen aus der Messsystemanalyse und der Prüfmittleignung	81
	Anhänge.....	84
A	Begriffe	84
B	Temperatureinfluss	90
C	Internetlinks zum Thema	95
D	Normen zum Thema.....	96
E	Weitere Bücher der Carl Zeiss 3D Akademie.....	107
F	Literaturquellen	109
G	Bilder und Formeln	113