

Inhalt

Formelzeichen	5
1. Einleitung	9
2. Untersuchungen über die Genauigkeit von Wegmeßsystemen .	10
2.1 Laser-Interferometer als Längen-Vergleichsnorma	10
2.1.1 Funktionsweise des Laser-Interferometers	11
2.1.2 Meßfehler bei Verwendung eines Laser-Interfero-	
meters	12
2.2 Aufbau und Funktionsweise des digitalen Über-	
tragungsfehler-Meßgerätes	14
2.2.1 Gesamtaufbau für die Übertragungsfehler-Messung	15
2.2.2 Aufbau für die Vorschubfehlermessung und die	
Prüfung von Meßsystemen mit dem Laser-Interfero-	
meter	16
2.3 Praktische Untersuchungen an Meßsystemen	17
2.3.1 Untersuchung von Winkelschrittgebern	17
2.3.2 Untersuchung des Steigungsfehlers an Spindeln ..	18
2.3.3 Untersuchung des Vorschubfehlers an Drehma-	
schinen	19
2.3.4 Untersuchung des Fehlers eines Gitter-Glasmaß-	
stabes	20
2.3.5 Untersuchung des Fehlers eines Linear-Meßsystems	21
3. Untersuchungen zur Messung der Abweichung von der Gerad-	
linigkeit mit einem Laser-Strahl	22
3.1 Methoden und Verfahren zur Messung der Abweichung	
von der Geradlinigkeit bzw. Ebenheit	22
3.2 Das Laser-System zur Erzeugung des Laser-Strahls	26
3.2.1 Richtungsstabilität des Laser-Strahls bei Deju-	
stierung des Resonators	26
3.2.2 Bestimmung der Geometrie des Laser-Strahls	29
3.2.3 Kennzeichnung und Modulation des Laser-Strahls .	34
3.3 Die Ausbreitung des Laser-Strahls und seine	
Beeinflussung	35
3.3.1 Dämpfung durch Absorption und Streuung	36
3.3.2 Ausbreitung im homogenen Medium	36
3.3.3 Ausbreitung im kontinuierlich-inhomogenen Medium	37
3.3.4 Ausbreitung im turbulenten Medium	40
3.3.5 Frequenzspektrum und Modulationsgrad der Strahl-	
versetzung im turbulenten Medium	45
3.3.6 Ablenkung durch Gravitations- und elektromagne-	
tische Felder	47
3.4 Strahldetektoren mit Ortsabhängigkeit	48
3.4.1 Photodiode mit negativer Vorspannung	49
3.4.2 Unterteilte Photodiode	53
3.4.3 Vollflächen-Photodiode	57
3.5 Elektrischer Aufbau des Empfängers	62
3.5.1 Erzielung der Lage-Spannungen und der Leistungs-	
Spannung	62

3.5.2	Kompensation der Gesamt-Strahlleistung	62
3.5.3	Aufbau des Empfängers bei amplituden-modulierter Laser-Strahlleistung	64
3.5.4	Ausführung des Gerätes	65
3.6	Anwendungsbezogene Messungen	65
3.6.1	Kennwerte von Auswertere-Schaltung und Diode	65
3.6.2	Richtungsstabilität des Lasers	67
3.6.3	Meßunsicherheit	67
3.7	Praktische Maschinen-Messungen	67
3.7.1	Messung der Abweichung von der Geradlinigkeit ..	67
3.7.2	Analyse von Schwingungsvorgängen	69
4.	Zusammenfassung	70
	Literaturverzeichnis	71
	Abbildungen	73