

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	VII
1 Einleitung	1
1.1 Einführung in die Thematik	1
1.2 Ziele der Arbeit	3
2 Theoretische Grundlagen	4
2.1 Überblick	4
2.2 Grundlagen der Maschinendynamik	5
2.3 Grundzüge der Methode finiter Elemente	8
2.4 Experimentelle Modalanalyse	11
2.4.1 Modale Systembeschreibung	11
2.4.2 Meßtechnische Durchführung	16
2.4.3 Meßfehler	22
2.4.4 Nichtlineares Strukturverhalten	25
2.5 Modellanpassung	28
3 Stand der Technik	31
3.1 Schwingungsprobleme an Werkzeugmaschinen	31
3.2 Fügestellen in Werkzeugmaschinen	35
3.3 Linearführungen mit Rollenumlauf	39
4 Entwicklung der Versuchsanlage	42
4.1 Anforderungen an die Funktionalität	42
4.2 Konfiguration der Gestellkomponenten	43
4.2.1 Traverse und Säulen	44

4.2.2 Führungsschlitten und Werkzeugarm	49
4.2.3 Befestigung der Führungsschienen	51
4.3 Methodik der Kraftmessung	53
4.3.1 Motivation und Anforderungen	53
4.3.2 Auswahl und Applikation	54
4.3.3 Kalibrierung des Meßsystems	59
4.4 Aufstellung und Gesamtansicht	61
5 Experimentelle Untersuchungen	63
5.1 Ziele	63
5.2 Versuchsvorbereitungen	64
5.2.1 Auswahl geeigneter Schwingungsformen	64
5.2.2 Anregungsmethodik und Strukturverifikation	68
5.3 Versuchsdurchführungen	75
5.3.1 Meßaufbau	75
5.3.2 Systematik der Vorgehensweise	77
5.3.3 Auswertung der Kraft-Beschleunigungsmessungen	78
5.3.4 Auswertung der Kraft-Dehnungsmessungen	87
6 Charakterisierung der Ergebnisse	90
6.1 Linearitätsprüfung mit der Hilberttransformation	90
6.2 Anwendung auf die ausgewählten Schwingungsformen	95
7 Zusammenfassung und Ausblick	100
8 Anhang	102
9 Literaturverzeichnis	109