



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN

MEGT

Lehrstuhl für Maschinenelemente und Getriebetechnik

Andreas Nicola

**Versuchsgestützte Dynamiksimulation
hydraulisch gespannter Kettentriebe
unter Drehungleichförmigkeiten**

Maschinenelemente und Getriebetechnik Berichte

Band 04 / 2008

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	v
Verwendete Formelzeichen	viii
Abstract	xiv
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Stand der Technik	6
1.2.1 Untersuchungen von Riementrieben	6
1.2.2 Untersuchungen von ungeführten Kettentrieben	8
1.2.3 Untersuchung von Kettentrieben mit Spann- und Führungselementen	11
1.2.4 Dynamik von Spannelementen.....	14
1.3 Ziel der Arbeit	19
2 Dynamisches Übertragungsverhalten von Kettentrieben	23
2.1 Experimentelle Untersuchungen.....	23
2.1.1 Prüfmethodik	23
2.1.2 Prüfstands Aufbau	26
2.1.2.1 Hochdynamischer Antriebselemente-Prüfstand	26
2.1.2.2 Kettentrieb-Modul mit Schwungmassenentkopplung.....	27
2.1.2.3 Messdatenerfassung, Kalibrierung und Auswertung	31
2.1.2.4 Gelenkspiel-Messeinrichtung	35
2.1.3 Abschätzung von Steifigkeit und Dämpfung des Versuchstriebes.....	38
2.1.4 Messergebnisse	40
2.2 FE-Vergleichsrechnungen.....	49

2.3	Dynamiksimulation mit MKS-Modell.....	55
2.3.1	Methodik.....	55
2.3.2	Dynamikmodellierung	56
2.3.3	Parameterermittlung.....	60
2.3.4	Simulationsergebnisse.....	63
3	Hystereseverhalten hydraulischer Spannelemente.....	68
3.1	Experimentelle Untersuchungen	68
3.1.1	Untersuchungsziel	68
3.1.2	Prüfstands Aufbau	68
3.1.3	Mess- und Auswertesystematik	71
3.1.4	Versuchsdurchführung.....	74
3.1.5	Frequenz Einfluss auf die Hysterese-Kurven	75
3.1.6	Ergebnisse der statistischen Versuchsauswertung	76
3.2	Dynamikmodellierung.....	85
3.2.1	Allgemeiner Ansatz	86
3.2.2	1D-Modell	87
3.2.3	3D-Modell mit verkippbarem Kolben.....	91
3.2.4	Ventilmodellierung	94
3.2.5	Topologie des Gesamtmodells	103
3.2.6	Simulationsergebnisse.....	103
3.2.7	Modellbasierte Parameterstudie	113
4	Dynamiksimulation eines hydraulisch gespannten Kettentriebs	115
4.1	Modellaufbau.....	115
4.2	Simulationsergebnisse.....	116
4.2.1	Einfluss des stationären Lastmoments.....	116
4.2.2	Einfluss des Zuleitungsdrucks.....	118
4.2.3	Einfluss der Leckspaltgeometrie	121
4.2.4	Zusammenfassung der Dynamiksimulationen	122
4.2.5	Empfehlungen für den Steuertriebskonstrukteur	122
5	Zusammenfassung	124

6	Ausblick	128
7	Anhang	130
7.1	Technische Daten Antriebselemente-Prüfstand.....	130
7.2	Eigenschaften der Kettenprüfeinrichtung.....	130
7.3	Parameter der Kettensteifigkeits-Simulationen.....	133
7.4	Spannelement-Prüfeinrichtung.....	134
7.5	Abschätzung des Ellipsenfehlers.....	134
8	Literaturverzeichnis	137
	Lebenslauf	147