

Dipl.-Ing. Michael Born, Rangsdorf

**Simulation von
Synchronriemengetrieben –
Modellbildung,
Kennwertermittlung,
Anwendung**

Reihe **1**: Konstruktionstechnik/
Maschinenelemente

Nr. **278**

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Formelzeichen.....	VII
1 Einleitung.....	1
2 Stand der Erkenntnisse.....	2
2.1 Belastung der Riemenzähne im Umschlingungsbogen	2
2.2 Positioniergenauigkeit von Synchronriemengetrieben.....	3
2.3 Dynamisches Verhalten von Riementreiben	5
2.4 Ziel und Abgrenzung.....	9
3 Modellbildung.....	10
3.1 Koordinaten und Freiheitsgrade der Riemenscheiben.....	11
3.2 Teilmodelle.....	12
3.2.1 Freie Trume.....	12
3.2.2 Kontakt zwischen Riemen und Scheibe.....	13
3.3 Riemetriebwirkmodell.....	19
3.4 Kraft- Verformungsbeziehungen an der i- ten Riemenscheibe.....	20
3.4.1 Lagerkräfte.....	21
3.4.2 Umfangskräfte.....	21
3.4.3 Trumkräfte	22
3.4.4 Kraft- Verformungsbeziehungen an den Kontaktmodellen.....	22
3.5 Bewegungsdifferentialgleichung.....	24
3.6 Lösung der Bewegungsdifferentialgleichung.....	26
3.6.1 Lösung der Gleichungen für quasistationäre Belastungen	26
3.6.2 Lösung der Gleichung für zeitlich veränderliche Belastungen	31
3.6.2.1 Wahl eines Zeitschrittintegrationsverfahrens.....	31
3.7 Einfluß der Modellparameter	32
3.7.1 Einfluß der Modellparameter bei statischer Belastung.....	32
3.7.2 Einfluß der Modellparameter im Zeitbereich.....	40

4	Kennwertermittlung	45
4.1	Prüfstände und Meßeinrichtungen	47
4.1.1	Längsschwingungsprüfstand	47
4.1.2	Prüfstand zur Messung der Momenten- Verdrehwinkelkurve	50
4.2	Rechnerische Simulation der Versuche	54
4.2.1	Simulation der Versuche am Längsschwingungsprüfstand	55
4.3	Ermittlung der Kennwerte durch numerische Parameteroptimierung	55
4.3.1	Formulierung der Gütefunktion	55
4.3.2	Optimierungsalgorithmus	57
4.4	Ergebnisse der Kennwertermittlung für verschiedene Riemetriebgeometrien mit der Übersetzung $i = 1$	57
4.4.1	Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Übersetzungen $i \neq 1$	72
4.4.2	Einfluß weiterer Betriebsparameter	74
4.4.2.1	Einfluß der Drehzahl	74
4.4.2.2	Einfluß der Riemenvorspannkraft	76
5	Anwendung des Riemetriebssimulationsmodells	79
5.1	Vorausberechnung des Riemetriebverhaltens bei Drehschwingungserregung	79
5.2	Transversalschwingungen von Riementräumen	83
6	Zusammenfassung und Ausblick	86
7	Literaturverzeichnis	88