

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	15
2	Getriebetechnische Grundlagen ebener Getriebe	19
2.1	Glieder und Gelenke	19
2.2	Getriebefreiheitsgrad	21
2.3	Einteilung der Getriebe	24
2.4	Koppelgetriebe	25
2.5	Zugmittelgetriebe	27
2.5.1	Seilgetriebe	27
2.5.2	Bandgetriebe	30
2.6	Übersetzung und Drehschubstrecke	36
3	Stand der Technik	41
3.1	Simulation	41
3.1.1	Simulation mechanischer Getriebe	41
3.1.2	Systemsimulation	45
3.1.3	Modellierungskonzepte physikalischer Systeme	47
3.2	Bewegungsanalyse von Koppelgetrieben nach VDI 2729	49
3.3	Verfahren der Analyse und Maßsynthese von Bandgetrieben	52
3.3.1	Grafisches Verfahren nach Hain	52
3.3.2	Analytisches Verfahren nach Modler und Luck	52
3.3.3	Analytisches Verfahren nach Perju und Lovasz	54
3.4	Riemenmodelle	55
3.5	Statischer Ausgleich von Gewichtskräften	56
3.5.1	Ausgleichsmechanismen mit Ausgleichsmassen	57
3.5.2	Ausgleichsmechanismen mit Federn und Koppelgetrieben	57
3.5.3	Ausgleichsmechanismen mit Feder-Bandgetrieben	61
4	Bibliothekselemente für ebene Koppel- und Bandgetriebe	63
4.1	Seriellles Modellierungskonzept für ebene Getriebe	63
4.2	Bibliothekselemente zur Analyse von Koppelgetrieben	66
4.2.1	Problemstellung und Lösungsansatz	66
4.2.2	Elemente	69

4.2.3	Modellierungskonzept für die Modell- und Animationsansicht	70
4.3	Bibliothekselemente zur Maßsynthese von Bandgetrieben	72
4.3.1	Strukturen mit Schwinge-, Schieber- und Koppelgetriebe- anbindung	72
4.3.2	DB~BD-Struktur (mit Rolle)	73
4.3.3	DB~SD-Struktur	81
4.3.4	Bandkurve	85
4.4	Bibliothekselemente zur Analyse von Bandgetrieben	87
4.4.1	Elastisches Band	87
4.4.2	Elastisches Band mit Abzugsdüse	92
4.4.3	Band mit Zugfeder	96
4.4.4	Bandrolle	101
4.4.5	Bandrolle mit Kurvenkontur	111
5	Bewertung von Bandkurven	123
5.1	Definitionen von Grenzfunktionen	123
5.2	Neue Bewertungsgröße zur effektiven Beurteilung von Bandkurven	126
5.3	Empfehlungen für die Praxis	127
6	Vollständiger Leistungsausgleich mit Feder-Bandgetrieben .	131
6.1	Erläuterung der Problemstellung	131
6.2	Bestimmung der Übertragungsfunktion für Feder-Bandgetriebe...	133
7	Verifikationsbeispiele der Bibliothekselemente	137
7.1	Koppelgetriebe-Analyse - Beispiel 8-gliedriges Koppelgetriebe...	138
7.2	Bandgetriebe-Synthese	142
7.2.1	DB~SD-Struktur zum Schwerkraftausgleich einer Schranktür	142
7.2.2	DB~DS-Struktur mit Schieber im Gestell	149
7.3	Bandgetriebe-Analyse	153
7.3.1	Flaschenzug	153
7.3.2	Zahnriemengetriebe mit Unrundrädern	156
8	Beispiele zur Gesamtsimulation	161
8.1	Kippmastseilkran	161
8.2	Kompressor	165
9	Zusammenfassung und Ausblick	169

Literaturverzeichnis	173
Anlagen.....	185
A Spezielle Transformationen und Funktionen	185
A.1 Koordinaten- und Kraftvektoren-Transformationen	185
A.2 Transformationen zur Beschreibung der Körperschwer- punktlagen	189
A.3 Trägheitskräfte und Änderung der kinetischen Energie	191
A.4 Der Arcustangens mit zwei Argumenten (atan2-Funktion)	192
B Bibliothekselemente zur Analyse ebener Koppelgetriebe	193
B.1 Drehantrieb (DAN).....	193
B.2 Schubantrieb (SAN)	198
B.3 Führung eines Gliedpunktes (FGP).....	205
B.4 Zweischlag mit drei Drehgelenken (DDD).....	210
B.5 Zweischlag mit Schubgelenk als Anschluss (DDS).....	218
B.6 Zweischlag mit Schubgelenk als Kopplung (DSD)	230
B.7 Zweischlag mit Schubgelenken als Anschluss und Kopplung (SSD)	239
B.8 Zweischlag mit Schubgelenken als Anschluss (SDS).....	251
C Parameter zum Beispiel 8-gliedriges Koppelgetriebe	263