

# Inhaltsverzeichnis

Verwendete Symbole und Formelzeichen	VII
Kurzfassung	IX
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangspunkt: Das Projekt GENESYS . . . . .	2
1.2 Bedeutung der Kinetostatik für die Getriebe-Auslegung . . . . .	3
1.3 Anforderungen an eine kinetostatische Analyse . . . . .	5
1.4 Zielsetzung und Gliederung der Arbeit . . . . .	8
<b>2 Kinetostatik von Mechanismen</b>	<b>11</b>
2.1 Begriffsklärungen . . . . .	11
2.2 Reibwirkungen in Getrieben . . . . .	14
2.3 Stand der Technik . . . . .	21
2.3.1 Berechnung idealer Systeme . . . . .	22
2.3.2 Berechnung nichtidealer Systeme . . . . .	25
2.4 Schlußfolgerungen . . . . .	31
<b>3 Entwurf des neuen Kinetostatik-Systems KST</b>	<b>33</b>
3.1 Grundlagen der Modellbildung . . . . .	33
3.1.1 Wahl des Berechnungsverfahrens . . . . .	33
3.1.2 Topologie und Kinematik . . . . .	34
3.1.3 Dynamische Grundgleichungen für einen Starrkörper . . . . .	40
3.2 Reaktionsgleichungen für ebene, reibungsfreie Getriebe . . . . .	42
3.2.1 Behandlung der Bindungen . . . . .	43
3.2.2 Berücksichtigung eingepprägter Lasten . . . . .	50
3.2.3 Aufstellung und Lösung der Reaktionsgleichungen . . . . .	51
3.3 Übergang vom ebenen zum geschichteten Getriebe . . . . .	54
3.3.1 Anpassung des Freiheitsgrades . . . . .	55
3.3.2 Erweiterung und Lösung der Reaktionsgleichungen . . . . .	57
3.4 Einbeziehung der Reibung in Gelenken . . . . .	59
3.4.1 Lösungsansatz . . . . .	59
3.4.2 Abhängigkeiten der Reibkraft . . . . .	60
3.4.3 Modellbildung für Dreh- und Schubgelenke . . . . .	62
3.4.4 Modellbildung für Radpaarungen . . . . .	69
3.4.5 Modellbildung für Kurvengelenke . . . . .	72
3.4.6 Integration der Reibung in die Reaktionsgleichungen . . . . .	74
3.4.7 Lösung der Reaktionsgleichungen . . . . .	75
3.4.8 Berechnung von Selbstklemmung und Selbsthemmung . . . . .	77

---

<b>4</b>	<b>Integration von KST in GENESYS</b>	<b>79</b>
4.1	GENESYS als Softwaresystem . . . . .	79
4.2	Datenmodell GMD . . . . .	83
4.3	Integrationsprinzip für neue Module . . . . .	85
4.4	Entwicklung eines Datenmodells für KST . . . . .	86
4.4.1	Anschluß an vorhandene Partialdatenmodelle . . . . .	86
4.4.2	Glied- und Gelenkeigenschaften . . . . .	88
4.4.3	Krafteinleitungen . . . . .	91
4.4.4	Analysesteuerung und Berechnungsergebnisse . . . . .	95
<b>5</b>	<b>Anwendungstechnik</b>	<b>98</b>
5.1	Beispiel zur Methodik . . . . .	98
5.2	Anwendung von GENESYS auf die Reduktion der „starrten Maschine“ . . .	106
5.3	Konkrete Beispiele . . . . .	108
5.3.1	Lehnenverstellung . . . . .	108
5.3.2	Tiefziehpresse . . . . .	110
5.3.3	Kaltpilgerwalzwerk . . . . .	114
5.3.4	Formbohrer . . . . .	118
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>124</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>127</b>
7.1	Notation von EXPRESS-G <sup>+</sup> . . . . .	127
7.2	Übersicht über GMD-Partialdatenmodelle . . . . .	128
7.3	Übersicht über Gelenkreibungsmodelle . . . . .	141
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>149</b>