

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Zielsetzung und Hypothesen	3
2.1	Flussdiagramm der Arbeit	5
3	Stand der Forschung zu aktiv steuerbaren tribologischen Systemen	9
3.1	Reibschwingung	9
3.2	Auslegung der Reibwerkstoffe	10
3.3	Elastische Kombination unterschiedlicher Reibbeläge	12
3.4	Steuerung der Normalkraft	13
3.5	Aktivierbare Flüssigkeiten und Polymere	14
3.6	Überlagerung von Ultraschall	15
3.7	Wanderwellenmotoren	17
3.8	Strukturierung von Oberflächenmustern	17
3.9	Aktive Oberfläche am Tragflügel	18
3.10	Taktile Displays	20
3.11	Fazit	22
4	Grundlagen der Trockenreibung	23
4.1	Statische Reibmodelle	25
4.2	Dynamische Reibmodelle	30
4.2.1	Das Dahl-Modell	30
4.2.2	Das LuGre-Modell	32
5	Modelle für Reibschwingung in adaptiven Tribosystemen	37
5.1	Mechanisches Modell des Reibschwingers	39
5.2	Implementierung	42
5.3	Passives Systemverhalten	43
5.3.1	Systemverhalten ohne Erregung	44
5.3.2	Systemverhalten mit Selbsterregung	46
5.3.3	Systemverhalten mit Fremd- und Selbsterregung	59
5.4	Aktives Systemverhalten	62

6	Einbeziehung von Nachgiebigkeit und Energiedissipation	69
6.1	Erweitertes Modell des adaptiven Reibbelages	69
6.2	Dynamische Reibmodelle	72
6.2.1	Passives Systemverhalten	72
6.2.2	Quasi-aktives Systemverhalten	75
6.2.3	Aktives Systemverhalten	78
6.3	Thermische Einflüsse	82
6.3.1	Passiver Reibbelag	83
6.3.2	Adaptiver Reibbelag	87
7	Experimentelle Untersuchung	91
7.1	Studien zu Reibmaterialien mit unterschiedlicher Reibcharakteristik	91
7.2	Aufbau des adaptiven Reibbelages	95
7.3	Tribologische Prüfeinrichtung für adaptive Reibbeläge	98
7.4	Steuerung der Reibung	101
7.5	Reibschwingung	103
7.5.1	Translatorischer Triboprüfstand	104
7.5.2	Rotatorischer Triboprüfstand	109
8	Zusammenfassung	113
	Anhang A	117
	Literatur	119