

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Technik	3
2.1	Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs	3
2.2	Systematik der Getriebe mit stufenlos einstellbarer Übersetzung	9
2.3	Prinziplösung eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes	11
2.4	Gestaltungsvarianten stufenloser Umschlingungsgetriebe	12
2.5	Aufbau des untersuchten Umschlingungsgetriebes	16
2.6	Terminologie	19
2.7	Kontaktbereiche von Kegelscheibenpaaren und Umschlingungsmittel	20
2.8	Ansätze zur Berechnung der Lagerkräfte	22
2.9	Ansätze zur Messung der Lagerkräfte	24
3	Motivation, Zielsetzung und weiteres Vorgehen	25
4	Experimentelle Untersuchungen	27
4.1	Verspannungsprüfstand	28
4.2	Messung der Lagerkräfte und Lagertemperaturen	31
4.2.1	Prüfaufbau	31
4.2.2	Ablauf der Messung	40
4.2.3	Messergebnisse Lagerkräfte	41
4.2.4	Messergebnisse Lagertemperaturen	45
4.3	Messung der Verformungen, Positionen der Losscheiben und Laufradien	47
4.3.1	Prüfaufbau	47
4.3.2	Ablauf der Messung	53
4.3.3	Messergebnisse Verformungen	54
4.3.4	Messergebnisse Positionen der Losscheiben	59
4.3.5	Messergebnisse Laufradien	61
4.4	Messung des Wirkungsgrades	64
4.4.1	Prüfaufbau	64
4.4.2	Messergebnisse	65
4.5	Messung der Reibungskoeffizienten	67
4.5.1	Prüfaufbau	68
4.5.2	Messergebnisse	71
4.6	Messung der Biegesteifigkeit des Schubgliederbandes	74
4.6.1	Prüfaufbau	74
4.6.2	Messergebnisse	78
5	Rechnerische Bestimmung der Lagerkräfte	83
5.1	Koordinatensystem	84
5.2	Grundlegende geometrische Größen	85

5.3	Basismodell.....	87
5.3.1	Zugkraft in den Endlosbändern durch Vorspannung des Schubgliederbandes.....	87
5.3.2	Zugkraft in den Endlosbändern durch Schlupfen der Endlosbänder.....	92
5.3.3	Druckkraft zwischen den Schubgliedern.....	95
5.3.4	Berechnung der Lagerkräfte durch Vorspannung und Leistungsübertragung.....	96
5.4	Lagerkräfte durch Verformung des Schubgliederbandes.....	98
5.4.1	Geometrisch bedingter Spurversatz.....	98
5.4.2	Verformungsbedingter Spurversatz.....	102
5.4.3	Gesamter Spurversatz.....	109
5.4.4	Biegesteifigkeit des Schubgliederbandes.....	110
5.4.4.1	Berechnungsmodell.....	110
5.4.4.2	Validierung des Berechnungsmodells.....	114
5.4.5	Berechnung der verformungsbedingten Lagerkräfte.....	116
5.5	Untersuchung weiterer Einflussgrößen auf die Lagerkräfte.....	117
5.5.1	Krafteinleitungspunkte.....	117
5.5.2	Massenträgheit des Schubgliederbandes.....	117
5.5.3	Leistungsverluste.....	118
5.5.4	Hydrodynamische Einflüsse.....	118
5.5.5	Drehöleinführungen.....	119
5.5.6	Schmieröleinspritzung.....	121
5.5.7	Reibungskoeffizienten.....	121
5.6	Berechnung der gesamten Lagerkräfte.....	123
5.7	Berechnungsergebnisse.....	124
6	Interpretation der Ergebnisse.....	125
6.1	Vergleich der berechneten mit den gemessenen Lagerkräften.....	125
6.2	Validierung des Berechnungsmodells.....	131
7	Ansätze zur Reduzierung der Lagerkräfte.....	135
8	Zusammenfassung und Ausblick.....	141
9	Literaturverzeichnis.....	145