

Inhalt

	Formelzeichen und Abkürzungen	VI
	Kurzfassung	X
1	Einleitung	1
1.1	Stand der Technik	4
1.2	Stand der Forschung	6
1.3	Ziel dieser Arbeit	7
2	Versuchsaufbau	10
2.1	Frontlader	12
2.2	Proportionalventile	14
2.3	Verstellpumpe	15
2.4	Sensoren und Elektronik	18
3	Modellbildung	21
3.1	Zylinder mit Steuerkanten	21
3.2	Verstellpumpe mit Steuerkanten	31
3.3	Ventildynamik	38
3.4	Reglerstruktur	40
3.5	Normierung	41
4	Reglerentwurf	42
4.1	Hauptregler 1	46
4.1.1	Gütekriterien zum Reglerentwurf	47
4.1.2	Ablauf der Optimierung	50
4.1.3	Störgrößenausregelung	52
4.1.4	Führungsverhalten	62
4.2	Hauptregler 2	65
4.2.1	Gütekriterien zum Reglerentwurf	68
4.2.2	Störgrößenausregelung	69
4.2.3	Führungsverhalten	72
4.2.4	Vergleich Proportionalventil - Druckwaage	77
5	Besondere Betriebszustände	85
5.1	Maximaldruckabschneidung	85
5.2	Sättigung der Pumpe	88
5.3	Leistungsregelung	95
5.4	Negative Lasten	96
5.5	Langsamlauf	102
6	Parameter-Einflüsse	104
6.1	Öltemperatur	104
6.2	Antriebsdrehzahl	105
6.3	Dynamik des Pumpenstellventils	107
6.4	Load Sensing Druckdifferenz	108
7	Zusammenfassung	111
	Literaturangaben	118