

	Verzeichnis der Abkürzungen und Indizes	5
1	Aufgabenstellung und Ziele der Arbeit	8
2	Erkenntnisstand und Literatur	12
2.1	Die Erfassung der Pressengenauigkeit	12
2.2	Die Modellbildung von Pressensystemen	13
2.3	Werkstückfehler beim Umformen und ihre Ursachen	15
	2.3.1 Arten, Häufigkeit und Entstehung von Werkstückfehlern	15
	2.3.2 Signifikante Ursachen von Werkstückfehlern	17
2.4	Stand der Technik zur Erhöhung der Wirkflächenparallelität	20
3	Einflußgrößen auf die Stößelkipung und deren Modellierung	23
3.1	Pressenkenngößen und -bauarten	23
3.2	Einflußfaktoren auf die Lage und Belastung des Pressenstößels ²⁷	
	3.2.1 Die Bezugssysteme	27
	3.2.2 Zur Lagebestimmung des Stößels	28
	3.2.3 Die Kräfte am Pressenstößel	30
	3.2.4 Der Einfluß des Werkzeuges	33
	3.2.5 Der Einfluß der hydraulischen Überlastsicherung	34
3.3	Pressenstrukturen und -modelle zur Beurteilung der Stößelkipung	37
	3.3.1 Das Modell der Zweipunktpresse (X-Z-Ebene)	39
	3.3.2 Das Modell der Einpunktpresse (Y-Z-Ebene)	43
	3.3.3 Die mathematischen Modelle	44
3.4	Die Bestimmung der Systemparameter	46
	3.4.1 Die Feder- und Geometrieparameter	47
	3.4.2 Die Dämpfungsparameter	61
	3.4.3 Die Besonderheiten	62
	3.4.4 Der normierte Kraftverlauf	66
3.5	Modellprüfung am Beispiel der Zweipunktpresse	68

4	Die Stößelkipfung im Presse-Werkzeug-System	71
4.1	Das Kraft- und Momentgleichgewicht am Stößel	71
4.2	Der Anteil von Pressen- und Werkzeugführung an der Stößellage	73
	4.2.1 Zwangskräfte, Entstehung und deren Auswirkung	73
	4.2.2 Die Stößellage bei Wirkung einer Verfahrenskraft	80
4.3	Zusammenfassung und Konzepte zur Erhöhung der Systemqualität	87
5	Verbesserung der Wirkflächenparallelität durch einen hydromechanischen Antrieb - Die Druckpunktregelung -	95
5.1	Zielstellung und Anforderungen an die Regelung	96
5.2	Maschinenkonzept und technische Komponenten	100
	5.2.1 Die Stelleinheiten	102
	5.2.2 Die hydraulische Ansteuerung	106
	5.2.3 Regler und Meßtechnik	109
5.3	Ergebnisse bei der Erprobung an der Versuchspresse	113
	5.3.1 Die Stößelkipfung der geregelten Presse	114
	5.3.2 Qualitative Beurteilung der Führungsbelastung von Presse und Werkzeug in der geregelten Presse	123
6	Zusammenfassung und Ausblick	133
7	Literatur	136
8	Anlagenverzeichnis	142