

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abkürzungsverzeichnis	2
0    Problemstellung	3
1    Stand der Technik	5
2    Zielstellung	8
3    Vorbetrachtungen	9
3.1  Maschinenkonzept	9
3.2  Genauigkeitseinflüsse der Ziehanlage	11
3.3  Werkstoffauswahl und -kennwertermittlung	14
3.4  Werkzeugkonzept und technologische Festlegungen	15
4    Experimentelle Untersuchungen	18
4.1  Versuchsprogramm und Durchführung	18
4.1.1  Untersuchungen mit uneingearbeitetem Werkzeug	19
4.1.1.1    Biegesteifer Niederhalter	19
4.1.1.2    Elastischer Niederhalter	19
4.1.1.3    Vier- und Sechspunktziehen	19
4.1.2  Untersuchungen mit eingearbeitetem Werkzeug	20
4.2  Schmiermitteleinfluß	20
5    Darstellung der Ergebnisse und Auswertung	21
5.1  Einsatzvergleich biegesteifer und elastischer Niederhalter am uneingearbeiteten Werkzeug	21
5.1.1  Ziehen mit 12-Punktziehanlage - Einstellung gleicher Pinolenkräfte	21
5.1.2  Ziehen mit 12-Punktziehanlage - Einstellung unterschiedlicher Pinolenkräfte (Vielpunktziehen)	23
5.1.3  Ziehen mit Vier- und Sechspunktziehanlage	24
5.2  Einsatzvergleich biegesteifer und elastischer Niederhalter am eingearbeiteten Werkzeug	25
5.2.1  Ziehen mit 12-Punktziehanlage - Einstellung gleicher Pinolenkräfte	25
5.2.2  Ziehen mit 12-Punktziehanlage - Einstellung unterschiedlicher Pinolenkräfte (Vielpunktziehen)	27
5.3  Niederhalterdruckverteilung	28
5.4  Blechdickenverläufe	31
5.5  FEM Simulation	32
5.6  Schmiermitteleinfluß	39
5.7  Meßkonzept zur Ermittlung der Niederhalterverformung	40
6    Zusammenfassung	44
7    Ausblick	46
Literaturverzeichnis	47
Verzeichnis der Bilder und Tabellen	50
Verzeichnis der Anlagen	52
Projektbegleitender Arbeitskreis	53