

Bezeichnungen und Abkürzungen	11
<b>1 Einleitung</b>	<b>13</b>
<b>2 Bedeutung der Oberflächenfeingestalt in der Blechbearbeitung</b>	<b>15</b>
2.1 Stand der Erkenntnisse	17
2.2 Zielsetzung der Arbeit	20
<b>3 Vorgehensweise, Versuchsplan und Versuchswerkstoff</b>	<b>21</b>
3.1 Versuchsplan und Versuchseinrichtungen	22
3.2 Versuchswerkstoff	26
3.2.1 Mechanische Eigenschaften des Versuchswerkstoffes	27
3.2.2 Oberflächenbeschaffenheit des Versuchswerkstoffes	29
3.2.2.1 REM-Aufnahmen, Schlitze senkrecht zur Blechebene	29
3.2.2.2 Ermittlung verschiedener Rauheitsmaßzahlen	31
3.2.2.3 Bestimmung des Mikroflächentraganteils	38
<b>4 Änderung der Oberflächenbeschaffenheit beim freien Umformen</b>	<b>42</b>
4.1 Rauheitsänderung in Abhängigkeit vom Formänderungszustand	43
4.2 Änderung der chemischen Zusammensetzung der Oberflächenrandschicht	51
<b>5 Einfluß der Oberflächenfeingestalt auf das tribologische Verhalten</b>	<b>54</b>
5.1 Modellversuch Streifenziehen ohne Umlenkung	58
5.1.1 Veränderung der Oberflächenmikrogeometrie	61
5.1.2 Aussagekraft von Oberflächenmaßzahlen hinsichtlich des tribologischen Verhaltens	67
5.1.3 Einfluß der Ziehgeschwindigkeit	69
5.1.4 Einfluß der Temperaturentwicklung in der Wirkfuge	70
5.1.5 Einfluß des Schmierstoffs	73
5.1.6 Einfluß von Werkzeugwerkstoff und Oberflächenbehandlung	77
5.2 Modellversuch Streifenziehen mit Umlenkung	79
5.2.1 Oberflächenwandlung beim Streifenziehen mit Umlenkung	79
5.2.2 Oberflächenwandlung beim Streifenziehen mit Umlenkung und mit Ziehleisten	84

<b>6</b>	<b>Einfluß der Oberflächenfeingestalt auf das Tief-, Streck- und Karosserieziehverhalten</b>	<b>86</b>
6.1	Tiefziehteil mit quadratischem Querschnitt und ebenem Boden	87
6.1.1	Formänderungs- und Rauheitsanalyse	90
6.1.2	Entwicklung der Flächenpressung im Flanschbereich	93
6.1.3	Reibkraftanteil in Abhängigkeit von der Ziehtiefe	96
6.2	Tiefziehteil mit kreisrundem Querschnitt und ebenem Boden	97
6.2.1	Ziehreserve in Anlehnung an Engelhardt	98
6.2.2	Einfluß von Schmierstoff, Auftragsart und Schmierstoffmenge	100
6.2.3	Grenzziehverhältnis $\beta_{\max}$	107
6.3	Streckziehteil mit quadratischem Querschnitt und ebenem Boden	108
6.4	Ziehteil mit kreiszylindrischem Querschnitt und halbkugelförmigem Boden	110
6.4.1	Formänderungsverteilung	114
6.4.2	Ziehreserve in Anlehnung an Engelhardt	115
6.4.3	Formänderungs- und Reibungsverhalten bei Streckziehbeanspruchung	118
6.5	Karosserieziehteil	120
<b>7</b>	<b>Weiterverarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften umgeformter Blechoberflächen</b>	<b>122</b>
7.1	Einfluß der Oberflächenfeingestalt auf das Widerstandspunktschweißen	122
7.2	Einfluß der Oberflächenfeingestalt auf die Lackierung	125
7.3	Einfluß der Oberflächenfeingestalt auf die Korrosionsbeständigkeit nach dem Lackieren	127
<b>8</b>	<b>Folgerungen für die industrielle Praxis</b>	<b>128</b>
8.1	Anforderungen an die optimale Oberflächenfeingestalt	131
8.2	Hinweise für die Erzeugung definierter Oberflächenfeinstrukturen durch Walzen	134
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>137</b>
	<b>Anhang</b>	<b>139</b>
	<b>Schrifttum</b>	<b>151</b>