

<b>Formelzeichen und Abkürzungen.....</b>	<b>VII</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Stand der Kenntnisse.....</b>	<b>3</b>
2.1 Abgrenzung der Mikrobearbeitung gegenüber anderen Verfahren.....	3
2.2 Ätztechnik zur abtragenden Mikrobearbeitung .....	3
2.3 Materialabtrag mit CO <sub>2</sub> - und Nd:YAG-Lasern .....	6
2.4 Abtragende Mikrobearbeitung mit Excimerlasern.....	9
2.4.1 Maschinen- und Anlagentechnik.....	12
<b>3. Aufgabenstellung .....</b>	<b>15</b>
<b>4. Vorgehensweise zur Lösung.....</b>	<b>16</b>
4.1 Lösungskonzept.....	16
4.2 Versuchsanlagen.....	17
4.2.1 Versuchsaufbau .....	19
4.3 Meßtechnik .....	20
4.4 Anforderungen an zum Mikroabtrag mit Excimerlasern geeigneten Werkstoffe.....	22
4.5 Werkstoffe zum Mikroabtrag.....	25
<b>5. Untersuchungen zum Abtragprozeß.....</b>	<b>27</b>
5.1 Einfluß der Prozeßführung auf das Abtragergebnis .....	27
5.2 Fehlerbetrachtung .....	35
5.2.1 Überlagerung von Gauß-verteilten Fehlern .....	36
<b>6. Modellbildung zum Mikroabtrag .....</b>	<b>38</b>
6.1 Abtragmodell.....	38
6.1.1 Rasterung und Vermessung der zu erzeugenden Oberfläche.....	38
6.1.2 Raster/Volumen-Konvertierung.....	39
6.1.3 Schichtung des Rastermodells in Z-Richtung .....	40
6.1.4 Einführung variabler Abtragquerschnitte.....	42
6.1.5 Definition von Modellvereinfachungen.....	43
6.1.6 Verschachtelung von Einzelabträgen.....	43
6.2 Verfahrensmodell.....	45
6.2.1 Statischer und dynamisch zeitaufgelöster Mikroabtrag.....	45
6.2.2 Dynamisch wegaufgelöster Mikroabtrag .....	47
6.2.3 Kombination von statischem und dynamisch wegaufgelöstem Mikroabtrag .....	48

<b>7.</b>	<b>Verfahrens- und Maschinenentwicklung</b> .....	<b>50</b>
7.1	Generierung von Abtragsolldaten.....	50
7.1.1	Datenvolumen und Programmstruktur.....	51
7.1.2	Meßdatenaufnahme und Darstellung.....	52
7.1.3	Meßdatenkorrektur.....	53
7.2	Prozeß-, Verfahrens- und Solldatenintegration.....	55
7.3	Simulation.....	57
7.3.1	Definition und Beschreibung von Verfahrenskennzahlen.....	58
7.3.2	Optimierung der Bearbeitungszeit und -qualität.....	60
7.4	Technik der NC-Programmierung.....	64
7.4.1	Konventionelle NC-Programmierung.....	64
7.4.2	Verfahrensangepaßte NC-Programmierung.....	65
7.4.3	Diskussion der entwickelten Programmieretechnik.....	67
7.4.4	Automatische Generierung von NC-Programmen.....	69
7.5	Entwicklung einer Excimerlaser gestützten Werkzeugmaschine.....	71
7.5.1	Maschinenkonzept.....	71
7.5.2	Beschreibung des <u>Excimer Laser Precision</u> <u>Engineering Center - ELPECµ</u> .....	73
7.5.3	Untersuchung zum dynamischen Verhalten der Vorschubachsen.....	79
<b>8.</b>	<b>Anwendung des Verfahrens des automatisierten Mikroabtrags am Beispiel ausgewählter Werkstoffe</b> .....	<b>85</b>
8.1	Kunststoffe.....	85
8.2	Metalle.....	90
8.3	Gläser.....	91
8.4	Weitere Materialien.....	93
<b>9.</b>	<b>Bedeutung für die Praxis</b> .....	<b>95</b>
9.1	Bewertung des Verfahrens.....	95
9.2	Anwendungsbeispiele.....	96
9.3	Weiterführende Entwicklungspotentiale.....	98
<b>10.</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>101</b>
<b>11.</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>103</b>