

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Verzeichnis der Abkürzungen</b>	<b>VII</b>
<b>2 Einführung</b>	<b>1</b>
<b>3 Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>4 Stand der Kenntnisse</b>	<b>7</b>
4.1 Konventionelle Geometriekontrolle von Schmiedeteilen	7
4.2 Bildverarbeitung	8
4.3 Entfernungsmessungen mittels Triangulation	12
4.4 Verknüpfung von Bildverarbeitung und Triangulation	14
4.5 Weiterverarbeitung qualitätsrelevanter Daten in SPC-Systemen	16
<b>5 Vorversuche zum Warmmessen</b>	<b>23</b>
5.1 Versuchsaufbau	23
5.2 Vorversuche mit Halbleiterlasern und Kamerafiltern unterschiedlicher Wellenlängen	24
5.3 Dimensionierung des Triangulationssystems Anordnung, Abmessungen und Brennweiten	29
5.4 Auswahl eines Algorithmus zur Schwerpunktermittlung des Laserflecks	31
5.5 Untersuchungen zur Genauigkeit	40
5.6 Resümee	40
<b>6 Aufbau der Meßanlage</b>	<b>42</b>

---

<b>7</b>	<b>Software</b>	<b>47</b>
7.1	Allgemeines	47
7.2	Makrointerpreter	48
7.2.1	genereller Ansatz	48
7.2.2	Makroablauf für das gewählte Flanschteil	50
7.3	Triangulation und Bildverarbeitung	52
7.4	Detaillierte Beschreibung der einzelnen Bereiche	54
7.4.1	Schwerpunktfindung	55
7.4.2	Einmeßkurven	60
7.4.3	Berechnung teilespezifischer Maße	66
7.4.3.1	Vertikale Maße	66
7.4.3.2	Horizontale Maße	68
7.5	Schwindungsrechnung	75
7.5.1	Temperaturmessung	76
7.5.2	Schrumpfung und Verzug	80
<b>8</b>	<b>Ergebnisse und kritische Betrachtung des gesamten Systems</b>	<b>83</b>
8.1	Diskussion der Ergebnisse	83
8.2	Kritische Betrachtung des Systems	95
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>100</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>103</b>
<b>11</b>	<b>Literatur</b>	<b>113</b>