

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis.....	I
II. Abbildungsverzeichnis.....	III
III. Tabellenverzeichnis.....	VI
IV. Verzeichnis der Abkürzungen und Formelzeichen.....	VII
V. Zusammenfassung.....	XI
VI. Abstract.....	XII
1 Einleitung.....	1
2 Problemstellung und Zielsetzung.....	3
3 Grundlagen der Strahlverfahren und der Strahlvermessung.....	6
3.1 Strahlerzeugung, Strahlformung und Strahlführung	6
3.1.1 Elektronenstrahlerzeugung	6
3.1.2 Die Kathode	9
3.1.2.1 Wehnelt und Anode	10
3.1.3 Strahlformung und Führung	13
3.2 Strahlvermessung.....	15
3.2.1 Messprinzipien	15
3.3 Aufbereitung und Interpretation von Messergebnissen	19
3.4 Strahl-Stoff-Wechselwirkung	22
3.4.1 Energieumsetzung an der Strahlaufstreffstelle	23
3.4.2 Elektronenstrahlschweißen / der Tiefschweißeffekt.....	23
3.4.3 Die Strahl-Stoff-Wechselwirkung beim Tiefschweißprozess.....	24
4 Entwicklung des Strahlvermessungsgerätes DiaBEAM.....	28
4.1 Entwicklung der Messhardware.....	31
4.1.1 Das Messprinzip.....	31
4.1.2 Sensorbauformen.....	33
4.1.3 Steuerungsmodul	34
4.1.4 Messkopf.....	34
4.1.5 Kaustiksensor.....	34
4.1.6 Miniatursensor.....	35
4.2 Zentrale Funktionen.....	35
5 Fehler bei der Strahlvermessung	39
5.1 Bedienerinduzierte Fehler, Installation und Kalibrierung.....	41
5.2 Nutzen und Genauigkeit.....	45

5.3 Referenzgeometrie	46
5.3.1 Tauglichkeit der Referenzgeometrie und Verschleiß	47
5.3.2 Automatische Wahl der Messauflösung	53
5.4 Einfluss des Rausch-Signal -Verhältnisses	55
6 Korrelation von Strahlerzeugung, Strahlvermessung und Schweißresultat ..	58
6.1 Versuchsaufbau/ Experimentalentwurf	60
6.1.1 Maschinendaten	63
6.1.2 Strahlvermessung	63
6.1.3 Einschweißuntersuchungen	67
6.1.4 Strahlberechnung	70
6.2 Messergebnisse und Ergebnisverknüpfung	71
6.2.1 Maschinendaten	71
6.2.2 Strahlvermessung	77
6.2.2.1 Analytische Beschreibung der Strahlerzeugereigenschaften	77
6.2.2.2 Prozesseinfluss auf den Fokus	82
6.2.2.3 Strahlvermessungsergebnisse im Detail	88
6.2.3 Einschweißuntersuchungen	93
6.2.3.1 Phasenverschiebung:	96
6.2.3.2 Maximalwerte Schmelzfläche und Einschweißtiefe	99
6.2.3.3 Änderungsamplitude	102
6.2.4 Strahlberechnung	105
7 Anwendungstechnischer Nutzen	112
8 Fazit und Ausblick	115
9 Literaturverzeichnis	118
10 Anhang	123