

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
1. EINLEITUNG	1
1.1 Stand der Technik und Forschung beim Heizelementschweißen	2
1.2 Problemstellung und resultierender Lösungsweg	8
2. DAS HEIZELEMENTSCHWEISSEN	10
2.1 Die Angleichphase	12
2.2 Die Erwärmphase	16
2.2.1 Festlegung der Parameter in der Erwärmphase für gleiches Material	18
2.3 Die Umstellphase	23
2.4 Die Fügephase	28
2.4.1 Festlegung der Parameter in der Fügephase für gleiche Fügeteilwerkstoffe	35
2.5 Festlegung der Maschinenparameter für unterschiedliche Materialien	38
2.5.1 Festlegung der Maschinenparameter durch Viskositätsvergleiche unterschiedlicher Fügeteilwerkstoffe	40
2.5.2 Festlegung der Maschinenparameter durch die Anpassung der Fügewegverläufe	43
3. STATISTISCHE PROZEßKONTROLLE IM SERIENPROZESS (SPC) BEIM HEIZELEMENTSCHWEISSEN	54
3.1 Grundlagen der statistischen Prozeßkontrolle (SPC)	56
4. KORRELATIONS- UND REGRESSIONSANALYSE	62
4.1 Grundlagen der multiplen Regressionsanalyse	62
5. HARD UND SOFTWAREVORRAUSSETZUNGEN ZUR ANWENDUNG VON OPTIMIERUNGSSTRATEGIEN UND CAQ-SYSTEMEN	71
5.1 Maschinentechnische Voraussetzung	71
5.2 Software zur rechnerunterstützten Parameterfindung	80
5.3 Software zur Qualitätssicherung beim Heizelementschweißen	86
6. ÜBERPRÜFEN DER VORGESTELLTEN VORGEHENSWEISE	88
6.1 Materialauswahl und Werkstoffkenndaten	89
6.2 Festigkeitsuntersuchungen zur Überprüfung der rechnerunterstützten Parameteroptimierung	104
7. CAQ - SYSTEME IN DER FERTIGUNG BEIM HEIZELEMENTSCHWEISSEN	123
8. ZUSAMMENFASSUNG	138
9. LITERATURLISTE	141
11. ANHANG	153