

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| Inhaltsverzeichnis | i |
| Vorabveröffentlichung von Inhalten und Fremdanteile | iii |
| Formelzeichen und Abkürzungen | vi |
| Kurzfassung | ix |
| Abstract | x |
| 1 Einleitung | 1 |
| 2 Stand der Kenntnisse beim Magnetpulsschweißen | 5 |
| 2.1 Verfahrenseigenschaften und Anwendungsgebiete | 5 |
| 2.2 Wirkprinzip und Einflussgrößen beim elektromagnetischen Umformen..... | 9 |
| 2.3 Theorien zum Fügemechanismus beim Kollisionsschweißen..... | 16 |
| 2.4 Erscheinungsbild und Eigenschaften der Verbindungszone | 22 |
| 2.5 Messtechnisches Erfassen von Prozessparametern | 27 |
| 2.6 Strategien für eine höhere Prozesseffizienz..... | 31 |
| 2.7 Zwischenfazit zu Kapitel 2 | 33 |
| 3 Zielsetzung | 35 |
| 4 Versuchsaufbau und Bewerten des Schweißvorgangs | 37 |
| 4.1 Versuchsaufbau | 37 |
| 4.2 Bewerten des Energieeinsatzes..... | 39 |
| 4.3 Bewerten des Schweißergebnisses..... | 40 |
| 4.4 Zwischenfazit zu Kapitel 4 | 43 |
| 5 Erfassen der kinetischen Kollisionsparameter | 45 |
| 5.1 Entwickeln eines Messsystems zum Erfassen des Impaktblitzes | 45 |
| 5.2 Numerisches Modell zum Bestimmen der Kollisionsparameter | 49 |
| 5.3 Experimentelles Bestimmen der Impaktgeschwindigkeit..... | 50 |
| 5.4 Experimentelles Bestimmen der Kollisionspunktgeschwindigkeit | 54 |
| 5.5 Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Blitzauswertung..... | 58 |
| 5.6 Zwischenfazit zu Kapitel 5 | 59 |
| 6 Experimentelle Analyse der Partikelwolkeneigenschaften | 61 |
| 6.1 Einfluss der Kollisionsbedingungen auf die Temperatur der Partikelwolke | 61 |
| 6.2 Charakterisieren der Partikelwolke..... | 68 |
| 6.3 Zwischenfazit zu Kapitel 6 | 73 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------------------------|---|-------------|
| 7 | Schweißmodell | 75 |
| 7.1 | Unterscheidung von Schweißmechanismen | 75 |
| 7.2 | Zwischenfazit zu den experimentellen Ergebnissen | 78 |
| 7.3 | Metallurgische Effekte | 79 |
| 7.4 | Aufbau des temperaturbasierten Schweißmodells | 81 |
| 7.5 | Einfluss der thermischen und kinetischen Prozessbedingungen | 84 |
| 7.6 | Zwischenfazit zu den numerischen Ergebnissen | 93 |
| 7.7 | Wellenbildung | 94 |
| 7.8 | Zwischenfazit zu Kapitel 7 | 95 |
| 8 | Einstellen der kinetischen Kollisionsparameter | 97 |
| 8.1 | Frequenzeinfluss | 97 |
| 8.2 | Wandstärkeeinfluss | 100 |
| 8.3 | Fügespalt- und Wirklängeneinfluss | 105 |
| 8.4 | Prozessrobustheit bei geometrischen Abweichungen | 108 |
| 8.5 | Experimentelle Hinweise zum Ermitteln des Schweißfensters | 110 |
| 8.6 | Zwischenfazit zu Kapitel 8 | 112 |
| 9 | Exotherm reagierende Zwischenschichten | 113 |
| 10 | Zusammenfassung | 121 |
| Literaturverzeichnis | | I |
| Abbildungsverzeichnis | | XIII |
| Tabellenverzeichnis | | XVI |
| Anhangsverzeichnis | | XVII |