

# Inhaltsverzeichnis

|       |                                           |    |
|-------|-------------------------------------------|----|
| 1     | Einleitung und Zielsetzung                | 1  |
| 2     | Stand der Technik                         | 3  |
| 2.1   | Zerstäubung metallischer Schmelzen        | 3  |
| 2.1.1 | Kammerströmung                            | 7  |
| 2.1.2 | Partikelmorphologie und ihre Auswirkungen | 11 |
| 2.1.3 | Formfaktoren                              | 13 |
| 2.2   | Partikel in Strömungen                    | 15 |
| 3     | Grundlagen                                | 18 |
| 3.1   | Kammerströmung                            | 18 |
| 3.1.1 | Freistrah                                 | 18 |
| 3.1.2 | Einfluss der Berandung                    | 20 |
| 3.1.3 | Partikelverhalten in Strömungen           | 21 |
| 3.2   | Zerstäubung metallischer Schmelzen        | 23 |
| 4     | Methodiken der Arbeit                     | 33 |
| 4.1   | Modellierung und Simulation               | 33 |
| 4.2   | Pulvererzeugung und Analyse               | 33 |
| 4.2.1 | Versuchsanlage                            | 34 |
| 4.2.2 | Beugungsspektrometrie                     | 37 |
| 4.2.3 | Optische Partikelbildanalyse              | 38 |
| 5     | Modellierung                              | 39 |
| 5.1   | Geometrie und Annahmen                    | 39 |
| 5.2   | Solverauswahl und Turbulenzmodell         | 40 |
| 5.3   | Vernetzung                                | 41 |
| 5.4   | Sensitivitätsanalyse                      | 42 |
| 5.5   | Partikelphase                             | 44 |

|       |                                                  |     |
|-------|--------------------------------------------------|-----|
| 6     | Experimentelle Ergebnisse                        | 47  |
| 6.1   | Anlagenparameter . . . . .                       | 47  |
| 6.2   | Strömungsmessungen . . . . .                     | 49  |
| 6.3   | Sprühversuche . . . . .                          | 52  |
| 7     | Simulationsergebnisse                            | 61  |
| 7.1   | Modellvalidierung . . . . .                      | 61  |
| 7.2   | Einfluss der Sprühkammergeometrie . . . . .      | 64  |
| 7.3   | Variation des Zerstäubergasdrucks . . . . .      | 65  |
| 7.4   | Variation des H/D-Verhältnisses . . . . .        | 66  |
| 7.5   | Hilfsströmung . . . . .                          | 82  |
| 7.6   | Partikelbeladene Strömung . . . . .              | 85  |
| 7.6.1 | Partikelübergang in Rezirkulationszone . . . . . | 86  |
| 7.6.2 | Partikeltrajektorien ohne Zusatzgas . . . . .    | 88  |
| 7.6.3 | Partikeltrajektorien mit Tangentialgas . . . . . | 94  |
| 7.7   | Verweilzeitverhalten der Partikel . . . . .      | 96  |
| 8     | Zusammenfassung, Fazit und Ausblick              | 124 |
|       | Literaturverzeichnis                             | 135 |
|       | Abbildungsverzeichnis                            | 141 |
|       | Nomenklatur                                      | 142 |
|       | Anhang                                           | 145 |
|       | Eigene Veröffentlichungen                        | 151 |
|       | Betreute Arbeiten                                | 152 |