

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Nomenklatur .....                                                             | III |
| 1 Einleitung und Zielsetzung .....                                            | I   |
| 2 Grundlagen und Kenntnisstand .....                                          | 5   |
| 2.1 Einstoff-Druck-Zerstäubung .....                                          | 5   |
| 2.1.1 Zerfallsmechanismen eines Hohlkegelfilms .....                          | 7   |
| 2.1.2 Drall-Druck-Zerstäubung .....                                           | 12  |
| 2.2 Zweistoff-Zerstäubung .....                                               | 15  |
| 2.2.1 Zerfall durch Gaszerstäubung .....                                      | 18  |
| 2.2.2 Kombinierte Drall-Druck-Gas-Zerstäubung .....                           | 19  |
| 2.2.2.1 Gas-Strömung im Nahbereich des „Kombi-Zerstäubers“ .....              | 21  |
| 2.2.2.1.1 Turbulente Freistrah-Strömung .....                                 | 21  |
| 2.2.2.1.2 Einphasige Gas-Strömung im Nahbereich des „Kombi-Zerstäubers“ ..... | 23  |
| 2.2.2.2 Zweiphasige Strömung im Nahbereich des Kombi-Zerstäubers .....        | 28  |
| 2.3 Partikelgrößenverteilungen .....                                          | 31  |
| 3 Versuchsbedingungen und Methoden .....                                      | 33  |
| 3.1 Das Zerstäubersystem .....                                                | 33  |
| 3.1.1 Drall-Druck-Gas-Zerstäuber (Kombi-Zerstäuber) .....                     | 33  |
| 3.1.2 Drall-Druck-Zerstäuber .....                                            | 34  |
| 3.1.3 Ring-Gasdüse .....                                                      | 35  |
| 3.2 Versuchsparameter .....                                                   | 35  |
| 3.3 Versuchsaufbau zur Erzeugung von Metallpulvern .....                      | 37  |
| 3.3.1 Erweiterung des Versuchsaufbaus mit einer Gas-Rückführung (GR) .....    | 41  |
| 3.4 Versuche zur Pulverherstellung .....                                      | 43  |
| 3.5 Methoden und Geräte .....                                                 | 45  |
| 3.5.1 Partikelanalyse .....                                                   | 45  |
| 3.5.1.1 Probennahme .....                                                     | 45  |
| 3.5.1.2 Partikelgrößenanalyse .....                                           | 46  |
| 3.5.1.2.1 Siebung .....                                                       | 46  |
| 3.5.1.2.2 Beugungsspektrometrie BSM .....                                     | 47  |
| 3.5.1.3 Füllichte und Fließverhalten .....                                    | 48  |
| 3.5.1.4 Partikelform und Oberfläche .....                                     | 48  |
| 3.5.2 Messung des Hohlkegelwinkels .....                                      | 50  |
| 4 Voruntersuchungen .....                                                     | 51  |
| 4.1 Auswahl des Messsystems zur Partikelanalyse .....                         | 51  |
| 5 Ergebnisse .....                                                            | 61  |
| 5.1 Reproduzierbarkeit .....                                                  | 61  |

|         |                                                                                      |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2     | Schmelzemassenstrom.....                                                             | 64  |
| 5.2.1   | Schmelzemassenstrom - Reproduzierbarkeit .....                                       | 64  |
| 5.2.2   | Variation des Schmelzevordrucks.....                                                 | 65  |
| 5.2.3   | Variation des Schmelzevordrucks bei Einsatz der Gas-Zerstäubung.....                 | 70  |
| 5.2.3.1 | Zur Ausprägung des Schmelze - Hohlkegelfilmes .....                                  | 70  |
| 5.2.3.2 | Konsequenzen für das Metallpulver .....                                              | 74  |
| 5.2.4   | Variation des Austrittsquerschnitts der Schmelze .....                               | 76  |
| 5.3     | Gasdruck bzw. Gasmassenstrom der Ring-Gasdüse .....                                  | 80  |
| 5.4     | Einfluss der Schmelzetemperatur .....                                                | 88  |
| 5.5     | Gas-Rückführung (GR) .....                                                           | 91  |
| 5.5.1   | Einsatz der Gas-Rückführung – Einfluss auf die Zerstäubung.....                      | 92  |
| 5.5.2   | Einfluss der Strömungsverhältnisse durch die Gas-Rückführung.....                    | 98  |
| 5.6     | Einfluss des Abstandes zwischen Ring-Gasdüse und Drall-Druck-Zerstäuber ..           | 101 |
| 5.7     | Einfluss der Stoffwerte bei SnCu-Legierungen.....                                    | 105 |
| 5.8     | Vergleich der Kombi-Zerstäuber A, B und C .....                                      | 109 |
| 5.8.1   | Variation der Schmelze-Austrittsfläche – Vergleich der Kombi-Zerstäuber B und C..... | 109 |
| 5.8.2   | Variation der Gas-Austrittsfläche – Vergleich der Kombi-Zerstäuber A und B ..        | 112 |
| 5.9     | Vergleich Messergebnisse mit theoretischen Korrelationen.....                        | 117 |
| 6       | Zusammenfassung.....                                                                 | 121 |
| 7       | Literaturverzeichnis.....                                                            | 124 |
| 8       | Anhang.....                                                                          | 137 |