

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Abkürzungen</b>                                                    | <b>III</b> |
| <b>Symbole</b>                                                        | <b>IV</b>  |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>                                          | <b>VI</b>  |
| <b>Tabellenverzeichnis</b>                                            | <b>XI</b>  |
| <b>1 Einleitung</b>                                                   | <b>1</b>   |
| <b>2 Kenntnisstand</b>                                                | <b>3</b>   |
| 2.1 Magnesiumlegierungen                                              | 3          |
| 2.2 Verformungsverhalten von Magnesiumlegierungen                     | 6          |
| 2.2.1 Kristallografische Gleitung                                     | 6          |
| 2.2.2 Verformungszwillinge                                            | 9          |
| 2.2.3 Korngrenzengleiten                                              | 14         |
| 2.3 Erholungs- und Rekristallisationsprozesse in Magnesiumlegierungen | 16         |
| 2.4 Gießwalzen                                                        | 21         |
| 2.5 Accumulative Roll-Bonding (ARB)                                   | 23         |
| 2.5.1 Verfahrenseigenschaften                                         | 24         |
| 2.5.2 Mikrostruktur nach ARB                                          | 26         |
| 2.5.3 Einflussgrößen auf die Mikrostruktur                            | 29         |
| 2.5.4 Thermische Stabilität                                           | 33         |
| 2.6 Mechanische Eigenschaften von Magnesiumlegierungen                | 35         |
| 2.6.1 Einfluss der Korngröße                                          | 37         |
| 2.6.2 Einfluss der Dehnrates                                          | 39         |
| 2.6.3 Einfluss der Temperatur                                         | 41         |
| 2.7 Zusammenfassung des Kenntnisstandes                               | 46         |
| 2.8 Zielsetzung der Arbeit                                            | 47         |
| <b>3 Werkstoffe und experimentelle Methoden</b>                       | <b>49</b>  |
| 3.1 Untersuchungswerkstoffe                                           | 49         |
| 3.1.1 Gießgewalzte Ausgangsbleche                                     | 49         |
| 3.1.2 ARB-Magnesiumbleche                                             | 50         |
| 3.2 Mechanische Werkstoffprüfung                                      | 53         |
| 3.2.1 Druckbeanspruchung                                              | 53         |
| 3.2.2 Zugbeanspruchung                                                | 59         |
| 3.2.3 Härteprüfung                                                    | 65         |
| 3.3 Mikrostrukturelle Untersuchungen                                  | 66         |
| 3.3.1 Lichtmikroskopische Untersuchungen                              | 66         |

|          |                                                                              |            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.3.2    | Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen . . . . .                      | 67         |
| 3.3.3    | Texturmessungen . . . . .                                                    | 69         |
| 3.3.4    | Akustische Emission (AE) . . . . .                                           | 70         |
| <b>4</b> | <b>Ergebnisse und Diskussion</b>                                             | <b>75</b>  |
| 4.1      | Mikrostruktur . . . . .                                                      | 75         |
| 4.1.1    | Ausgangszustände . . . . .                                                   | 75         |
| 4.1.2    | ARB an gießgewalzten Magnesiumblechen . . . . .                              | 85         |
| 4.1.3    | ARB an gießgewalzten, wärmebehandelten Magnesiumblechen . . .                | 93         |
| 4.1.4    | Fazit . . . . .                                                              | 102        |
| 4.2      | Stauchverhalten . . . . .                                                    | 104        |
| 4.2.1    | Quasi-statisches Werkstoffverhalten bei RT . . . . .                         | 104        |
| 4.2.2    | Temperatureinfluss auf das Stauchverhalten . . . . .                         | 113        |
| 4.2.3    | Geschwindigkeits- und Temperatureinfluss auf das Stauchverhalten             | 121        |
| 4.2.4    | Fazit . . . . .                                                              | 130        |
| 4.3      | Dehnungsverhalten . . . . .                                                  | 132        |
| 4.3.1    | Quasi-statisches Werkstoffverhalten bei RT . . . . .                         | 132        |
| 4.3.2    | Korrelation zwischen Spannungs-Dehnungskurven und AE . . . .                 | 139        |
| 4.3.3    | Temperatureinfluss auf das Dehnungsverhalten . . . . .                       | 149        |
| 4.3.4    | Geschwindigkeits- und Temperatureinfluss auf das Dehnungsverhalten . . . . . | 160        |
| 4.3.5    | Versagensverhalten . . . . .                                                 | 167        |
| 4.3.6    | Fazit . . . . .                                                              | 173        |
| 4.4      | Vergleich des Stauch- und Dehnungsverhaltens . . . . .                       | 175        |
| <b>5</b> | <b>Zusammenfassung</b>                                                       | <b>179</b> |
| <b>6</b> | <b>Ausblick</b>                                                              | <b>183</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>                                                  | <b>185</b> |
| <b>A</b> | <b>Anhang</b>                                                                | <b>215</b> |