

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INHALTSVERZEICHNIS</b>   | <b>VI</b> |
| <b>1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2 STAND DER KENNTNISSE</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1 Übersicht über Elektroband und –blech .....   | 3         |
| 2.1.1 Konventionelle Prozesskette zur Herstellung von schlussgeglühtem NO Elektroband .....   | 4         |
| 2.2 Einfluss der Legierungselemente auf die wesentlichen Eigenschaften von NO Elektroband .....   | 8         |
| 2.2.1 Silizium .....  | 9         |
| 2.2.2 Mangan .....  | 12        |
| 2.2.3 Phosphor .....  | 15        |
| 2.2.4 Aluminium .....   | 19        |
| 2.3 Magnetische Eigenschaften von NO Elektroband und ihre Wechselwirkung mit der Mikrostruktur .....  | 21        |
| 2.3.1 Magnetische Verluste .....  | 21        |
| 2.3.2 Korngröße .....   | 24        |
| 2.3.3 Textur .....  | 26        |
| 2.3.4 Zweitphasen .....   | 29        |
| <b>3 EXPERIMENTELLE METHODEN</b>  | <b>31</b> |
| 3.1 Untersuchte Werkstoffe .....  | 31        |
| 3.2 Herstellung des Probenmaterials .....   | 32        |
| 3.3 Werkstoffcharakterisierung .....  | 36        |
| 3.3.1 Mikrostruktur .....   | 36        |
| 3.3.2 Mechanische Kennwertermittlung .....  | 37        |
| 3.3.3 Magnetische Kennwertermittlung .....  | 38        |
| <b>4 ERGEBNISSE</b>   | <b>41</b> |
| 4.1 Mikrostrukturelle Eigenschaften .....   | 41        |
| 4.1.1 Umwandlungsverhalten .....  | 41        |
| 4.1.2 Korngrößenentwicklung .....   | 43        |
| 4.1.3 Einfluss der Warmbandglühung auf die Phosphoranreicherung an der Korngrenze und das Kornwachstumsverhalten bei der Schlussglühung ..... | 49        |
| 4.1.4 Ausscheidungsanalyse .....  | 52        |
| 4.1.5 Textur .....  | 57        |
| 4.1.6 Einfluss der Warmbandglühung auf die Textur .....   | 62        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.2 Mechanische Eigenschaften .....  | 65         |
| 4.2.1 Einfluss der Warmbandglühung auf die mechanischen Eigenschaften .....  | 69         |
| 4.2.2 Bruchflächenanalyse .....  | 70         |
| 4.3 Magnetische Eigenschaften .....  | 73         |
| 4.3.1 Spezifischer elektrischer Widerstand.....  | 73         |
| 4.3.2 Magnetische Verluste.....  | 74         |
| 4.3.3 Einfluss der Warmbandglühung auf die magnetischen Verluste .....   | 77         |
| <b>5 DISKUSSION</b>  | <b>83</b>  |
| 5.1 Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, Mikrostruktur,<br>mechanischen Eigenschaften und magnetischen Eigenschaften..... | 83         |
| 5.1.1 Mn-Konzept .....   | 84         |
| 5.1.2 Mn-P-Konzept.....  | 87         |
| 5.1.3 Al-P-Konzept.....  | 91         |
| 5.2 Der Effekt der Warmbandglühung .....   | 92         |
| 5.3 Vergleich der finalen Eigenschaften der Legierungen .....  | 95         |
| <b>6 SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>  | <b>101</b> |
| <b>7 ABKÜRZUGSVERZEICHNIS</b>  | <b>103</b> |
| <b>8 LITERATURVERZEICHNIS</b>  | <b>105</b> |