

Dipl.-Ing. Burkhard Neundorf, Hannover

**Zerstörungsfreie
Materialcharakterisierung
superleichter Magnesium-
Lithium-Legierungen**

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe

Nr. **442**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Zielsetzung der Arbeit	2
3	Der gegenwärtige Stand der Technik	3
4	Grundlagen	8
4.1	Die Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Ultraschallwelle	8
4.2	Die Leitfähigkeitsmessung mit dem Wirbelstromverfahren	13
5	Verfahrensentwicklung und Voruntersuchungen	17
5.1	Voraussetzungen	18
5.2	Die Bestimmung des Schallschwächungskoeffizienten	23
5.2.1	Berechnung	23
5.2.2	Divergenzkorrektur	26
5.2.3	Das automatisierte Meßverfahren	28
5.2.4	Einflüsse auf die Meßgenauigkeit	30
5.3	Schallgeschwindigkeitsmessung	32
5.4	Das Ultraschall-Rückstreuverfahren	39
5.5	Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit	44
6	Wissensbasierte Methoden	46
6.1	Datenaufnahme	49
6.2	Merkmalsextraktion	50
6.3	Merkmalsreduktion	52
6.4	Mustererkennung	54
6.4.1	Distanzverfahren	55
6.4.2	Neuronale Netze	57

7	Experimentelle Arbeiten, Ergebnisse und Diskussion	62
7.1	Magnesium Lithium-Basislegierungen	62
7.2	Probenvorbereitung und Wärmebehandlung	63
7.3	Zerstörungsfreie Bestimmung von Härte und Korngröße an gegossenen MgLi-Legierungen	64
7.4	Charakterisierung pulvermetallurgisch hergestellter Proben	67
7.4.1	Dichtebestimmung an Grünlingen mit dem Ultraschall- Rückstreuverfahren	67
7.4.2	Charakterisierung thermomechanisch behandelter PM-Legierungen . .	69
7.5	Ultraschallmessungen zur Detektion von Phasenumwandlungen	71
7.5.1	Auslagerung bei Raumtemperatur	73
7.5.2	Auslagerung bei 100 °C	74
7.6	Wirbelstromüberwachte Zugversuche zur Beschreibung elastischer und plastischer Verformung	76
7.7	Einsatz wissensbasierter Verfahren	79
7.7.1	Wissensbasierte Materialcharakterisierung mit physikalisch basierten Merkmalen	79
7.7.2	Wissensbasierte Materialcharakterisierung mit statistisch basierten Merkmalen	83
8	Zusammenfassung und Ausblick	93
9	Literaturverzeichnis	95