

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Liste der Symbole . . . . .  | X  |
| Einleitung . . . . .   | 1  |
| 1. Grundbegriffe des Magnetismus . . . . .   | 4  |
| 1.1. Die magnetische Feldstärke und die magnetische Induktion . . . . .                                | 4  |
| 1.2. Die Permeabilität . . . . .   | 6  |
| 1.3. Einteilung der Stoffe nach ihrer Permeabilität . . . . .  | 6  |
| 1.4. Die Magnetisierung, das magnetische Moment und die magnetische Suszeptibilität . . . . .          | 9  |
| 1.5. Die Curie-Temperatur und magnetische Ordnungszustände . . . . .                                   | 11 |
| 1.6. Einteilung der Stoffe nach den magnetischen Ordnungszuständen . . . . .                           | 14 |
| 1.7. Magnetische Vorzugsrichtungen . . . . .   | 16 |
| 1.7.1. Die Kristallanisotropie . . . . .   | 16 |
| 1.7.2. Spannungsanisotropie . . . . .  | 18 |
| 1.7.3. Formanisotropie . . . . .   | 19 |
| 1.7.4. Austauschanisotropie . . . . .  | 21 |
| 1.7.5. Das Anisotropiefeld . . . . .   | 23 |
| 1.7.6. Anwendungen in der Geologie . . . . .   | 23 |
| 1.8. Die magnetischen Bezirke (Bereiche) . . . . .   | 24 |
| 1.9. Die Magnetisierungsvorgänge . . . . .   | 26 |
| 1.10. Die Hysteresekurve . . . . .   | 29 |
| 1.10.1. Die Ummagnetisierungsarbeit . . . . .  | 32 |
| 1.10.2. Das entmagnetisierende Feld, der Arbeitspunkt eines Magneten und die Scherungsgerade . . . . . | 32 |
| 1.10.3. Die Entmagnetisierungskurve und der $(BH)_{\max}$ -Wert . . . . .                              | 36 |
| 1.10.4. Der ideale Dauermagnetwerkstoff . . . . .  | 37 |
| 1.11. Wirbelstromverluste . . . . .  | 38 |
| 1.12. Magnetische Resonanzen . . . . .   | 39 |
| 2. Das Messen der magnetischen Eigenschaften . . . . .   | 42 |
| 2.1. Die Suszeptibilität . . . . .   | 42 |
| 2.2. Das magnetische Moment und die Sättigungsmagnetisierung . . . . .                                 | 43 |
| 2.3. Die magnetische Feldstärke . . . . .  | 44 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 2.4.     | Die Koerzitivfeldstärke . . . . .  | 46  |
| 2.5.     | Die Kristallanisotropieenergie . . . . .                                   | 47  |
| 2.6.     | Das Aufnehmen der Entmagnetisierungskurve . . . . .                        | 48  |
| 3.       | Die keramischen Dauermagnetwerkstoffe . . . . .                            | 54  |
| 3.1.     | Ba-, Sr- und Pb-Ferritmagnete . . . . .                                    | 54  |
| 3.2.     | Die Magnetoplumbit- und ähnliche Strukturen . . . . .                      | 56  |
| 3.3.     | Die magnetischen Eigenschaften des Einkristalls . . . . .                  | 59  |
| 3.4.     | Das Gefüge keramischer Dauermagnete (Texturen) . . . . .                   | 69  |
| 3.5.     | Kunststoffgebundene keramische Magnete . . . . .                           | 73  |
| 3.6.     | Eigenschaften keramischer Magnete . . . . .                                | 74  |
| 4.       | Herstellung keramischer Magnete . . . . .                                  | 81  |
| 4.1.     | Die Aufbereitung . . . . .   | 83  |
| 4.1.1.   | Rohstoffe . . . . .  | 84  |
| 4.1.2.   | Mischen . . . . .  | 88  |
| 4.1.3.   | Die Reaktionsglühung (Kalzinieren) . . . . .                               | 89  |
| 4.1.4.   | Mahlen . . . . .   | 95  |
| 4.1.5.   | Vorbereiten der Pulver zur weiteren Verarbeitung . . . . .                 | 97  |
| 4.2.     | Formgebung . . . . .   | 100 |
| 4.2.1.   | Isotrope Magnete . . . . .   | 100 |
| 4.2.2.   | Anisotrope Magnete . . . . .   | 103 |
| 4.2.2.1. | Das Trockenpressen . . . . .   | 104 |
| 4.2.2.2. | Das Naßpressen . . . . .   | 106 |
| 4.3.     | Kunststoffgebundene Magnete . . . . .                                      | 108 |
| 4.4.     | Der keramische Brand und das Sintern . . . . .                             | 109 |
| 4.5.     | Die Benutzung vorgefertigter Ferritpulver . . . . .                        | 116 |
| 4.6.     | Das Nachbearbeiten . . . . .   | 117 |
| 4.7.     | Die Fertigungsüberwachung, das Prüfen keramischer Magnete . . . . .        | 118 |
| 4.8.     | Das Magnetisieren . . . . .  | 119 |
| 5.       | Anwendungen keramischer Magnete . . . . .                                  | 121 |
| 5.1.     | Anwendungen isotroper Magnete . . . . .                                    | 124 |
| 5.2.     | Keramische Magnete zum Erzeugen zeitlich konstanter Magnetfelder . . . . . | 127 |
| 5.3.     | Magnete zum Erzeugen zeitlich veränderlicher Felder . . . . .              | 129 |
|          | Schlußbemerkung . . . . .  | 132 |
|          | Literaturverzeichnis . . . . .   | 134 |
|          | Sachverzeichnis . . . . .  | 137 |