

Inhalt

Einleitung.....	V
1. Die Induktionsofentechnik	1
1.1 Grundprinzip und Ofentypen.....	2
1.1.1 Tiegelofen.....	2
1.1.2 Rinnenofen	4
2. Aufbau und Anlagenkomponenten.....	7
2.1 Spulen/Induktoren.....	9
2.1.1 Spulen.....	9
2.1.1.1 Beanspruchungen	11
2.1.1.2 Grundtypen von Induktionsspulen	14
2.1.1.3 Optimierungen.....	16
2.1.2 Induktoren	20
2.2 Energieversorgung	22
2.2.1 Einspeisung und Schaltanlage.....	22
2.2.2 Leistungsversorgung der Öfen.....	25
2.2.3 Netzurückwirkungen	28
2.3 Wasserrückkühlanlage	30
2.4 Prozessleittechnik	36
2.5 Sicherheitseinrichtungen	38
2.5.1 Allgemeine Einrichtungen	39
2.5.2 Tiegel- und Spulenüberwachung	42
2.5.2.1 Erdschlussüberwachung	43
2.5.2.2 Auswertung elektrischer Betriebsdaten	44
2.5.2.3 Temperaturmessung	45
2.5.2.4 Restwandstärkenmessung.....	46
2.6 Feuerfeste Zustellung.....	48
2.7 Auslegung und Gestaltung der Schaltanlage	51
2.7.1 Frequenz und Leistungsdichte.....	51
2.7.2 Spezielle Schaltungstechniken für Tiegelöfen	55
3. Wirkungsgrad und Energieeffizienz.....	63
3.1 Energieeffizienz Tiegelofen.....	67
3.2 Energieeffizienz Rinnenofen	73

4.	Gestaltungsmöglichkeiten von Ofenanlagen.....	77
4.1	Tiegelofen.....	79
4.1.1	Variabilität	79
4.1.2	Sonderformen	79
4.1.2.1	Kurzspulenofen	79
4.1.2.2	Hybridöfen.....	82
4.1.2.3	Trennung Spuleneinheit und Tiegel	83
4.1.2.4	Heißwechsellkörper.....	86
4.1.2.5	Sonderausführung Tiegelmateriale	87
4.1.2.6	Kaltwand	88
4.1.2.7	Vakuumdichter Ofenmantel	88
4.1.2.8	Tiegelöfen mit speziellen Konstruktionen für das Ausgießen.....	88
4.2	Rinnenofen	89
4.2.1	Variabilität.....	89
4.2.2	Sonderformen.....	89
4.2.2.1	Warmhalten und Schmelzen	89
4.2.2.2	Kombischmelzer.....	91
4.2.2.3	Kupfer-Gießofen für horizontalen Strangguss	92
4.2.2.4	Niederdruckgießtechnik	93
5.	Spezielle Anwendungen von Induktions- schmelzöfen	95
5.1	Besondere Einsatzstoffe	96
5.1.1	Feinkörnige Einsatzstoffe	96
5.1.1.1	Schmelzen von Chrompulver	96
5.1.1.2	Schmelzen von Ferrolegerungs-Fines.....	97
5.1.1.3	Schmelzen von Zinkasche	99
5.1.2	Recycling.....	100
5.1.2.1	Schmelzen von feuchten Messingspänen	100
5.1.2.2	Recycling von Aluminiumfolie	101
5.1.2.3	Recycling von Walzbarrenfrässpänen.....	102
5.1.2.4	Recycling von Bearbeitungsspänen.....	103
5.2.	Schmelztechnik für ausgewählte Werkstoffe.....	104
5.2.1	Magnesium.....	105
5.2.1.1	Einsatzorientierung.....	105
5.2.1.2	Baugrößen und Leistungsdaten.....	108

5.2.1.3	Anwendungsbeispiele	109
5.2.1.4	Innovatives Magnesiumschmelzverfahren	110
5.2.2	Zink.....	111
5.2.2.1	Einsatzorientierung.....	111
5.2.2.2	Baugrößen und Leistungsdaten.....	112
5.2.2.3	Beschichten von Stahlband	113
5.2.2.4	Typisches Anlagenkonzept für die Bandverzinkung.....	115
5.2.2.5	Stückverzinkung	116
5.2.2.6	Tiegelofen als Überhitzungs- und Gießofen an einer Masselgießmaschine	116
5.2.2.7	Tiegelofen zum Schmelzen, Warmhalten und Legieren von ZnAl-Legierungen.....	116
5.2.3	Silicium.....	117
5.2.3.1	Einsatzorientierung.....	117
5.2.4	Sonstige Metalle und Legierungen	120
5.2.4.1	Ferromangan	120
5.2.4.2	Kobaltlegierung	120
5.2.4.3	Silber.....	120
5.3	Vakuumschmelztechnik.....	121
5.3.1	Einsatzorientierung und Bauarten.....	121
5.3.2	Einsatzbeispiele.....	128
5.3.2.1	Zn-Destillation	128
5.3.2.2	Edelstahlguss	130
5.3.2.3	Hochreiner Stahl.....	132
6.	Öfen für spezielle technologische Aufgaben.....	137
6.1	Gusseisen und Stahl	138
6.1.1	Speichern von magnesiumbehandeltem Gusseisen in einem Rinnenofen	138
6.1.2	Anlagenkonzept zum Schmelzen, Legieren und Speichern verschiedener Gusseisenwerkstoffe.....	139
6.2.1	Legierungsofen Kupfer	140
6.2.2	Abschlackofen Kupfer	141
6.2.3	Vertikale kontinuierliche Stranggießanlage zur Herstellung von OF-Kupferbrammen	143
6.2.4	Herstellung von Vorlegierungen (Master Alloys)	144
6.2.5	Legierungs- und Schmelzofen für übereutektische AlSi-Legierung.....	145

7.	Spezielle Gießöfen	149
7.1	Gusseisen und Stahl	150
7.1.1	Sonderausführungen.....	151
7.1.2	Niederdruckgießofen für Eisengusswerkstoffe	157
7.2.	NE-Metalle.....	159
7.2.1	Formguss	159
7.2.1.1	Niederdruckkokillengießanlage	159
7.2.1.2	Niederdruckgießofen für Sandgussformen (Aluminium)	161
7.2.1.3	Niederdruckgießofen für Sandgussformen (Kupfer)	162
7.2.1.4	Gießofen als Teil einer Gesamtanlage zur Herstellung von Sanitär fittings	163
7.2.1.5	Dosierofen für Aluminium-Druckguss	164
7.2.2	Formatguss	165
7.2.2.1	Stranggießlinie zur Herstellung von Kupferrohr luppen	165
7.2.2.2	Vertikale Stranggießlinie zur Herstellung von Präzisionsrohren.....	166
7.2.2.3	Drahtherstellung nach der Upward casting-Technologie	167
8.	Schlussbemerkung	171
	Literaturverzeichnis	175
	Stichwortverzeichnis	183