

1 Formtechnik mit Technischer Kommunikation

1.1	Geschichtliche Entwicklung	9	1.4.2	Kernlagerung	103
1.2	Grundlagen der Formtechnik	12	1.4.3	Kernmarkenarten	106
1.2.1	Werdegang eines Gussteils	12	1.4.4	Kernsicherungen	111
1.2.2	Formherstellung	14	1.4.5	Kernherstellung	120
1.2.3	Gießereimodelle – Arten	15	1.4.6	Kernformwerkzeuge	133
1.2.4	Farbkennzeichnung der Modelle	17	1.5	Europäische Normen und VDG-Merkblätter im Modellbau	150
1.2.5	Modellzugaben	18	1.5.1	Übersicht über die neuen Europäischen Normen	150
1.2.6	Form- und Modellteilung	22	1.5.2	Systematik der Werkstoff-Güteklassen	150
1.2.7	Grundlagen der Gießereitechnischen Kommunikation	24	1.5.3	VDG-Merkblätter	151
1.3	Formtechnik für verlorene Formen	33	1.5.4	Übersicht über die EN 12890	151
1.3.1	Formtechnik für verlorene Formen mit Dauermodell	34	1.5.5	Neue Inhalte der EN 12890 gegenüber der DIN 1511 – allgemein	152
1.3.1.1	Handformen	34	1.5.6	Neue Inhalte der EN 12890 gegenüber der DIN 1511 – güteklassenabhängig	153
1.3.1.2	Modelle für das Handformen	38	1.5.7	Güteklassen von Kernkästen	153
1.3.1.3	Maschinenformen	48	1.5.8	Gütemerkmale nach EN 12890	154
1.3.1.4	Modellplatten	69	1.5.9	EN 12892 Formwerkzeuge für verlorene Modelle für das Vollformverfahren	158
1.3.2	Herstellung von verlorenen Formen mit verlorenem Modell	77	1.5.10	EN 12883 Wachsspritzformen für verlorene Modelle für das Feingießen	159
1.3.2.1	Formverfahren mit Schaumstoffmodellen	77	1.6	Wiederholungsfragen zu Kap. 1	160
1.3.2.2	Feingießverfahren	88			
1.3.3	Direkte Formherstellung	93			
1.4	Formen mit Kernen	95			
1.4.1	Kernarten	95			

2 Gießverfahren

2.1	Übersicht	161	2.3	Druckgießen	178
2.1.1	Gießarten	161	2.3.1	Verfahren	178
2.1.2	Gießen in Dauerformen	163	2.3.2	Druckgießmaschine	179
2.1.3	Gießereigenschaften der Metallschmelzen	164	2.3.3	Grundlagen des Druckgießverfahrens	183
2.2	Kokillengießen	166	2.3.4	Druckgießwerkzeug	187
2.2.1	Verfahren	166	2.3.5	Trenn- und Schmierstoffe	188
2.2.2	Kokillengießmaschinen und Kokillen-gießanlagen	167	2.3.6	Entlüften der Form	190
2.2.3	Niederdruckkokillengießen	169	2.3.7	Beheizen der Form	192
2.2.4	Aufbau der Gießwerkzeuge	171	2.3.8	Kühlen der Form	195
2.2.5	Anschnittgestaltung	173	2.3.9	Formbeanspruchung	197
2.2.6	Wärmefluss	174	2.3.10	Instandhaltung und Wartung	199
2.2.7	Kokillenschichten	176	2.4	Schleudergießen	200
			2.5	Stranggießen	200

3 Einguss- und Speisertechnik

3.1	Eingussystem	201	3.2.5	Fehleranalyse	212
3.1.1	Allgemeines	201	3.2.6	Speisertechnik Hauptbereiche	212
3.1.2	Naturgesetze	202	3.2.7	Berechnung der Speiser	213
3.1.3	Berechnung des Eingussystems	204	3.2.8	Erstarrungsverlängerung	217
3.1.4	Zurückhalten von Schlacken	206	3.2.9	Vermeidung von Lunkern	218
3.1.5	Gestaltung des Eingussystems	208	3.2.10	Speisungslänge	219
3.2	Speisersysteme	210	3.2.11	Innenkühlung	219
3.2.1	Aufgaben	210	3.2.12	Einfluss der Formstoffe	219
3.2.2	Speiserarten	210	3.2.13	Lunkerarten	220
3.2.3	Speiserformen	211	3.3	Erstarrungssimulation	221
3.2.4	Wirkungsweise	212	3.4	Wiederholungsfragen zu Kap. 3	223

4 Schmelztechnik und Schmelzöfen

4.1	Allgemeines über Schmelzöfen	224	4.5	Zustellen der Öfen	236
4.2	Auswahl der Schmelzöfen	224	4.6	Gattieren und Einsetzen	237
4.3	Allgemeines zum Schmelzen	225	4.7	Schlacke	238
4.4	Schmelzöfen	226	4.8	Schmelzbehandlung	239
4.4.1	Kupolofen	226	4.8.1	Desoxidation	239
4.4.2	Induktionsöfen	228	4.8.2	Impfen von Gusseisen	239
4.4.3	Lichtbogenofen	233	4.9	Temperaturmessung	240
4.4.4	Drehtrommelofen	233	4.10	Gießpfannen	240
4.4.5	Duplexverfahren	233	4.11	Arbeitssicherheit	242
4.4.6	Schmelzöfen in NE-Gießereien	234			

5 Putztechnik

5.1	Aufgabe	244	5.4	Strahlen	246
5.2	Gussputzerei Bereiche	244	5.5	Trennen und Schleifen	248
5.3	Auspacken	245			

6 Formstofftechnik

6.1	Formstoffe	250	6.2.3	Prozessstufen	264
6.1.1	Aufbau	250	6.2.4	Regenerieren von Altformstoffen	265
6.1.2	Anforderungen	250	6.2.5	Mischen der Formstoffe	268
6.1.3	Formgrundstoffe	251	6.2.6	Formstoffsteuerung	269
6.1.4	Formstoffbindersysteme	252	6.3	Formstoffprüfung	270
6.1.5	Kaltharzverfahren	258	6.3.1	Aufgaben	270
6.1.6	Schnellharzverfahren	259	6.3.2	Prüfung des Formgrundstoffes	271
6.1.7	Formstoffzusatzstoffe	260	6.3.3	Prüfungen mit Probekörpern	272
6.1.8	Form- und Kernüberzugstoffe	261	6.3.4	Formfestigkeitsprüfung	273
6.2	Formstoffaufbereitung	263	6.3.5	Prüfung der Formstoffbestandteile	273
6.2.1	Definition und Aufgabe	263	6.3.6	Prüfung harzgebundener Formstoffe	273
6.2.2	Systeme	263	6.4	Wiederholungsfragen zu Kap. 6	274

7 Werkstoffkunde

7.1	Einführung	275	7.4.2.1	Roheisenerzeugung	289
7.1.1	Einteilung der Werkstoffe	275	7.4.2.2	System Eisen-Zementit	291
7.1.2	Eigenschaften	276	7.4.2.3	Stahl	292
7.1.3	Verantwortlicher Umgang mit Werkstoffen	277	7.4.2.4	System Eisen-Grafit	296
7.2	Holz	279	7.4.2.5	Gusseisen	297
7.2.1	Anwendung für Gießereimodelle	279	7.4.2.6	Temperguss	304
7.2.2	Plattenförmige Holzwerkstoffe	279	7.4.2.7	Schneidstoffe	305
7.3	Kunststoffe	280	7.4.2.8	Wärmebehandlung	307
7.3.1	Eigenschaften	280	7.4.3	Nichteisenmetalle	310
7.3.2	Anwendungen in der Formerei	280	7.4.3.1	Leichtmetalle	310
7.3.3	Anwendungen im Modellbau	280	7.4.3.2	Schwermetalle	316
7.3.4	Chemie der Kunststoffe	284	7.5	Gussfehler	319
7.3.5	Kunststoffherstellung	285	7.6	Korrosion	323
7.3.6	Physikalisches Verhalten	286	7.7	Qualitätstechnik	324
7.4	Metalle	287	7.7.1	Qualitätsmanagement	324
7.4.1	Grundlagen	287	7.7.2	Werkstoffprüfung	326
7.4.2	Eisenwerkstoffe	289	7.8	Wiederholungsfragen zu Kap. 7	330

8 Ergänzende Grundlagen und Techniken

8.1 Grundlagen Fertigungstechnik	331	8.4.2 Pneumatik	364
8.1.1 Einführung	331	8.4.3 Hydraulik	369
8.1.2 Umformen	332		
8.1.3 Spanende Bearbeitung	333	8.5 SPS	371
8.1.3.1 Keil als Werkzeugschneide	333	8.5.1 Einführung	371
8.1.3.2 Winkel an der Werkzeugschneide	333	8.5.2 Analoge und digitale Signale	372
8.1.3.3 Meißel	334	8.5.3 Aufbau einer SPS	373
8.1.3.4 Sägen	334	8.5.4 Arbeitsweise einer SPS	374
8.1.3.5 Feilen	335	8.5.5 Programmierung einer SPS	375
8.1.3.6 Spiralbohrer	336	8.5.6 Ablaufsteuerungen	379
8.1.3.7 Senker	337	8.5.7 Software STEP 7	381
8.1.3.8 Reibahlen	337	8.5.8 Aufbau mit Programmbausteinen	382
8.1.3.9 Gewindeschneidwerkzeuge	338		
8.1.3.10 Drehen	339	8.6 Rechnerunterstützte Verfahren	385
8.1.3.11 Fräsen	340	8.6.1 Allgemeines zur Computertechnik	385
8.1.3.12 Bohrmaschine	341	8.6.2 Flächenhafte 3D-Messtechnik	388
8.1.4 Schweißen von Gussteilen	342		
8.1.5 Mess- und Anreißtechnik	347	8.7 Automatisierung in der Gießerei	390
8.1.5.1 Prüfen	347	8.7.1 Allgemeines	390
8.1.5.2 Messmethoden	347	8.7.2 Allgemeines zum Roboter	391
8.1.5.3 Prüfmittel	348	8.7.3 Aufbau des Roboters	391
		8.7.4 Roboter im Gießereibetrieb	392
8.2 Chemie	352		
8.2.1 Allgemeines	352	8.8 Gießereiprozesssimulation	395
8.2.2 Elemente	352	8.8.1 Allgemeines	395
8.2.3 Chemische Verbindungen	352	8.8.2 Anwendungen	395
8.2.4 Chemische Umsetzungen	353	8.8.3 Simulation des Kernschießens	396
8.2.5 Säuren – Basen – Salze	356	8.8.4 Beispiele für die Anwendung	397
8.3 Elektrotechnik	357	8.9 Additive Fertigungsverfahren	400
8.3.1 Allgemeines	357	8.9.1 Begriff	400
8.3.2 Stromkreis	358	8.9.2 Geschichtliche Entwicklung	400
8.3.3 Stromarten	360	8.9.3 Vorteile des Verfahrens	400
8.3.4 Spannungserzeugung	360	8.9.4 3D-Druckverfahren in der Gießerei	401
8.3.5 Elektrische Unfälle	361	8.9.5 Additives Verfahren für Feinguss	403
		8.9.6 Laser-Sinter-Verfahren	404
8.4 Steuerungstechnik	363		
8.4.1 Steuern und Regeln	363	8.10 Anlagen- und Verfahrenstechnik	405

9 Sponsoren

9.1 Werbeseiten	409	9.3 Sachwortverzeichnis	448
9.2 Bild- und Textquellennachweis	446		