

**I**  
**Spritzgießen – allgemeine Darstellungen** ..... 1

Spritzgießen – Fragen und Antworten ..... 3  
Werkzeugtypen – Übersicht ..... 10  
Aufbau eines Spritzgießwerkzeugs mit  
    Auswerferbolzen ..... 12  
Entformungssysteme mit Auswerfer ..... 13  
Spritzgießmaschine mit Werkzeug ..... 14  
Vorgänge beim Spritzgießen in der  
    Spritzgießform ..... 15  
Spritzgießen – GID Verfahrensvariante ..... 16  
Durchbiegung von Formplatten ..... 17  
Aufbau und Wirkungsweise eines  
    Presswerkzeuges ..... 18  
Spritzgießwerkzeug mit Ausdrückstiften ..... 19  
Pressspritzverfahren für Duroplaste ..... 20  
Pressverfahren – Duroplaste ..... 21  
Spritzpresswerkzeuge ..... 22  
Formteil- und Werkzeuggestaltung für die  
    Duroplast-Spritzgießverarbeitung ..... 23

**II**  
**Gestalten von Formteilen und  
Produktgestaltung** ..... 27

Gestalten von Spritzgussteilen ..... 28  
Gestalten von Formteilen –  
    Füllvorgang, Molekülorientierung ..... 29  
Gestaltungsaspekte –  
    Angusslage, Neigung, Wanddicke ..... 30  
Gestaltungsaspekte –  
    Durchbrüche, Bohrungen, Schraubkappen .... 31  
Gestaltungsaspekte –  
    Kanten, Hinterschneidungen, Durchbrüche ... 32  
Gestaltungsaspekte –  
    Gewinde, Wandungen, Drehsicherungen ..... 33  
Gestaltungsaspekte –  
    Sicherung von Schraubverbindungen ..... 34  
Gestaltungsaspekte beim Aufspritzen auf Metall .. 35  
Gestaltungsbeispiele –  
    Taste, Schraubverbindung, Gewindebuchse ... 36  
Gestaltungsbeispiele –  
    Schraub- und Nietverbindungen ..... 37  
Gestaltungsbeispiele – Verbindungen ..... 38

Gestaltungsbeispiele – Verbindungen .....	39
Gestaltungsbeispiele –	
Kleb- und Schweißverbindungen .....	40
Produktgestaltung von Formteilen .....	41
Verarbeitungsbeispiele –	
Druckbehälter, Lagerbuchse .....	42
Produktgestaltung – Lagerdeckel .....	43
Produktgestaltung –	
Anwendungsbeispiele mit POM .....	44
Produktgestaltung –	
Montagebeispiel Welle–Zahnrad .....	45
Produktgestaltung – Schraubenverbindungen.....	46
Produktgestaltung – Schraubenverbindungen.....	47
Produktgestaltung – Schraubenverbindungen.....	48
Schraubenverbindungen –	
Blechschraube, Gewindeeinsatz .....	49
Entformen von Formteilen mit	
Hinterschneidungen.....	50
Hinterschneidungen.....	51
Gestaltung mit Hinterschneidung versus ohne....	52
Hinterschneidungen mit Zwangsentformung .....	53
Schräg liegende Gitterdurchbrüche –	
Entformungsrichtungen .....	54
Wandungen und Böden.....	55
Seitenwandungen.....	56
Querschnittsänderungen und Masseanhäufungen .	57
Rippen- und Knotenkonstruktion .....	58
Augen, Warzen, Rippen .....	59
Rippen und Stehränder .....	60
Behältergriffe .....	61
Seitenschräge .....	62
Lage und Art des Anschnitts .....	63
Bandanschnitte.....	64
Überlappungsanschnitt .....	65
Anguss über Verteiler .....	66
Anguss über Verteiler .....	67
Spritzlinggestaltung für Spreizkerne .....	68

### III

<b>Normalien im Werkzeugbau.....</b>	<b>69</b>
Anwendung von Normalien im Werkzeugbau ....	70
Normalien – Kassettenform Formplatten .....	75
Kassettenform.....	76
Backenformen .....	77
Anwendung von Normalien.....	79
Spritzgieß-Normalien .....	80
Formplattensatz .....	82

Schnellwechselsysteme.....	83
Formwerkzeug-Normalien – Distanzleistenausbilder.....	84
Normalien für den Werkzeugaufbau.....	85
Einsätze für Werkzeugentlüftung .....	87
Spritzgieß-Normalien $\alpha$ -Platten .....	88
Normalien Backenform .....	89

## **IV**

<b>Werkzeugpräzisionsführungen und Werkzeugzentrierungen.....</b>	<b>91</b>
Werkzeugpräzisionsführungen .....	92
Säulen-Führungen .....	94
Kugelführungen mit Führungsbolzen.....	95
Führungselemente für Spritzgieß- und Druckgießwerkzeuge, für Elastomer- und Duroplastwerkzeuge .....	96
Führungsbuchsen, Zentrierhülsen, Gleitführungsbuchse .....	97
Gleitführungsbuchse, Kugelführungseinheiten ...	98
Formen – Bauelemente mit Führungs- elementen .....	100
Führungssysteme – Rundführung.....	101
Werkzeugführung und Zentrierung.....	102
Führungssysteme .....	103
Führungssäulen und Führungsbuchse .....	104
Führungselemente – Bolzen, Buchse, Kugelkäfig .....	105
Werkzeugzentrierungen .....	106
Konusbolzen-Lagezentrierung .....	106
Werkzeugkavitätslagezentrierung.....	107
Konusleisten-Lagezentrierung (Normalien) .....	108
Rollen-/Passbolzen-Lagezentrierung .....	109
Passbolzenzentrierung.....	110
Zentrierbeispiele .....	111
Führung und Zentrierung bei großen Werkzeugen .....	112
Schieberführungen.....	113
Flachführungen für Schieber.....	114
Flachführungen für Schieber.....	115
Normalisierte Zentriereinheit.....	116
Führungssysteme bei Werkzeuggestaltung .....	117
Führungssysteme – Beispiele für Rundführungen (Normalien).....	118
Zentrierring an einem runden Werkzeug.....	120

## **V**

<b>Anguss-Systeme .....</b>	<b>121</b>
Angussarten und Verteiler .....	123
Verschiedene Anschnitt- und Angussarten .....	126

Schirmanguss, Scheibenanguss, Ringanguss, Filmanguss .....	127
Schirmanguss, Scheibenanguss, Ringanguss ....	128
Anführungsarten von Angüssen und Ansnitten.....	129
Auswerferstift, Ausstoßerrückholzapfen .....	130
Ausführung der Angüsse .....	131
Arten von Masseverteilung im Werkzeug.....	132
Angusskanalquerschnitte .....	134
Querschnittsformen von Verteilerkanälen.....	135
Stangenanguss mit HK .....	136
Angießformen für rotationssymmetrische Teile..	137
Film- oder Deltaanguss-Prinzip.....	137
Anspritprinzip „Schräger Stangenanguss“ .....	138
Gestaltung Angussbuchse – Stangenanguss .....	138
Tunnelanguss mit linsenförmigem Anschnitt/ Staubboden .....	139
Anspritprinzip – Doppelseitige, schräge Stange	140
Punktanguss – Vorkammervorverfahren .....	141
Angussloses Spritzen, Schirmanguss.....	142
Beispiele für den Abreiß-Einfachpunktanguss ...	143
Mehrfachanguss bei Dreiplattenwerkzeugen ....	144
Isolierkanal-Werkzeug .....	145
Tunnelanguss .....	146
Tunnelanschnitt – Gut-Schlecht-Beispiele .....	147
Gebogener Tunnelanguss – Dimensionierung ...	148
Zylindrisch verlängerter Führungszapfen am Tunnelanguss .....	149
Zylindrischer Führungszapfen am Tunnelanguss.	150
Tunnelanschnitt mit Staubboden.....	151
Tunnelanguss mit Punktanschnitt.....	152
Tunnelanguss mit Filmanschnitt über Abbrech- Hilfszapfen .....	153
Werkzeugprinzip zur Einarbeitung eines gebogenen Tunnelangusses .....	154
Entformungsvorgang „Gebogener Tunnel- anguss“ .....	156
Angussabtrennung.....	157
Tunnelanguss gebogen .....	158
Tunnelanguss – außenseitig und innenseitig.....	158
Angussvarianten mit Angussausstoßern .....	159
Angussvarianten mit Angussausstoßern .....	160
Ziehen der Angüsse bei der Entformung.....	161
Gestaltung von Angussausdrückstiften und Angusshaltekanälen.....	162
Abgestufte Entformung des Tunnelangusses auf der beweglichen Werkzeughälfte .....	163
Angusskralle.....	163
Werkzeugarten .....	164
Angussvarianten.....	165
Anguss, Temperierung, Entformung.....	166
Einfachform mit gebogenem Anguss.....	167
Spritzgießform mit Tunnelanschnitt und gebogenem Anguss .....	168

Backenwerkzeug für Buchsen mit verdecktem Anguss . . . . .	169
Isolierkanalwerkzeug . . . . .	170
Selbsttätige Anguss-Abtrennvorrichtung in einem Hülsenwerkzeug. . . . .	171
Werkzeug für Rahmen mit selbsttätiger Anguss- Abtrennvorrichtung . . . . .	172
Pneumatische Anguss-Auswerfer . . . . .	173
Anguss-Systeme. . . . .	174
4-fach-Werkzeug mit mechanischem Abscherschieber. . . . .	175
Temperierte Anguss-Systeme Heißkanal. . . . .	176
Normalien für Anguss-Systeme. . . . .	177

## VI

<b>Auswerfer- und Entformungssysteme . . . . .</b>	<b>179</b>
Auswerfer- und Entformungsarten . . . . .	180
Auswerferplattenendlage mit Zwangsdrückstift. . . . .	183
Auswerferstifte – Auswerferhülse. . . . .	184
Abstreiferplatte, Ausdrückbuchse, Stempel (fest und beweglich) . . . . .	185
Zweiweg-Auswerfer . . . . .	186
Auswerfen flacher Teile . . . . .	187
Auswerferwegverlängerer . . . . .	188
Abstreiferplatten mit Angussausstoßer . . . . .	189
Angussauswerfer mit Angusskralle . . . . .	190
Werkzeug mit Ausdrückteller . . . . .	191
Werkzeug mit Abstreifer. . . . .	192
Varianten der Auswerfergestaltung. . . . .	193
Auswerferstifte, Flachauswerfer, Auswerferhülsen . . . . .	194
Ausführungsvarianten zylindrischer Rundstiftauswerfer . . . . .	194
Ausstoßer mit verzögerter Wirkung . . . . .	195
Kombiniertes Ausdrücksystem . . . . .	196
Geteilter Kern zum Entformen einer Kappe mit innerer Hinterschneidung . . . . .	197
Luftauswerfer . . . . .	198
Beschleunigungswippe . . . . .	199
Entformungssysteme. . . . .	200
Werkzeug mit Hülsenauswerfer . . . . .	201
Hülsenauswerfer . . . . .	201
Werkzeug mit Druckluftauswerfer . . . . .	202
Auswerfer mit Ausstoßerbolzen . . . . .	203
Zweistufenausstoßer mit einem Kugelsatz . . . . .	204
Zweistufige Abdrückvorrichtung . . . . .	205
Zweistufige Abdrückvorrichtung . . . . .	205
Zweistufenauswerfer. . . . .	206
Zweistufenauswerfer. . . . .	207
Zweistufenauswerfer. . . . .	208
Ausstoßer allgemein . . . . .	209
Auswerferstifte. . . . .	210

Entformungssystem .....	211
Dreiplattenwerkzeug für Abschlussdeckel mit Klinkenzug .....	212
Spritzgießwerkzeug mit Auswerfer .....	213
Zweistufenauswerfer .....	214
Auswerfereinheit flexibel .....	215
Zweistufenauswerfer .....	216
Schieberwerkzeug mit Ausstoßerrückzug .....	217
Ausstoßer allgemein – Rückdrucksystem für Formbauteile unter Nutzung einer geschlitzten Hülse mit Drucknocken (HASCO) .....	218
Pneumatischer Auswerfer .....	219
Ausstoßer – Rückzugsicherung – Einbau Mikroschalter und Flanschstecker .....	220
Auswerferbeschleuniger .....	221
Diverse Zweistufenauswerfer .....	222
Auswerferrückzugeinrichtung Entformung .....	223
Auswerferrückdrückeinheiten .....	224
Einbau von Auswerferhülsen .....	225
Zweistufenauswerfer .....	226
Auswerfübersetzer .....	227
Auswerfervorrichtung für Dreiplattenwerkzeuge	228
Schrägausstoßer (Entformung) .....	229
Gemischter Auswerfer .....	230
Zweistufenauswerfer .....	231
Schrägauswerfer für Innenentformung .....	232
Formnest-Einsätze für Teile mit inneren Hinterschneidungen .....	233
Entformwerkzeuge mit Ringauswerfer, Auswerferplatte, Abschiebering .....	234
Entformungsablauf einer Schraubkappe für Seifenblasen-Röhrchen .....	235
Schiebersockel für Innenentformung mit Hubsystem .....	236
Entformung mit Hinterschneidung – Schieber- sockel mit Hubsystem für Innenentformung ..	237
Federnde Kerne für Innenentformung .....	238
Federnde Kerne für Hinterschneidungen .....	239
Entformen von Formteilen mit Gewinde .....	240
Entformung von verschiedenen Positionen .....	241
Ausschraubsystem mit Steilgewinde-Spindeltrieb .....	242
Dreiplattenform mit Klinkenzug .....	244
Spulenkörperwerkzeug mit Schiebern .....	245
Schieberwerkzeug – Entformung mit Hilfe von Schrägbolzen .....	246
Schrägbolzenführung .....	247
Entformen gespritzter Teile .....	248
Schieberbetätigung mit Verzögerung .....	249
Zusammenfaltbarer Kern .....	250
Spreizkern .....	250
Zusammenklappende Kerne .....	251
Zusammenfaltbare Mini-Kerne zum Entformen kleiner Innengewinde .....	252

Falkern-Entformung – Außen-Entformung . . . . .	253
Spreizhülse, Spreizkern . . . . .	254
Falkernwerkzeug . . . . .	256
Falkern – Funktionsweise . . . . .	257
Falkern – Funktionsweise . . . . .	258
Falkern – Funktionsweise . . . . .	259
Rückdruckeinheit (Funktion). . . . .	260

## VII

<b>Düsen und Heißkanalsysteme . . . . .</b>	<b>261</b>
Heißkanaldüsen – Ausführungsbeispiele . . . . .	263
Heißkanaldüsen – Einbaubeispiele . . . . .	264
Nadelverschlussdüse . . . . .	265
Nadelverschlussdüse . . . . .	266
Heißkanalsystem mit Nadelverschlussdüse und Federbetätigung . . . . .	267
Heißkanaldüse mit Nadelverschluss . . . . .	268
Verlängerte Düsen spitzen . . . . .	269
Maschinendüse . . . . .	270
Direkt beheizte Wärmeleitdüsen . . . . .	271
Direkt beheizte Wärmeleitdüsen . . . . .	272
Pneumatische oder hydraulische Verschlussdüse . . . . .	273
Heißkanal-Vorkammer Düsenbauarten . . . . .	274
Anspritzpunkte für Vorkammerdüsen . . . . .	275
Offene Düsen und Verschlussdüsen . . . . .	276
Düsenbauarten mit Nadelverschluss . . . . .	277
Düsenbauarten . . . . .	278
Heißkanal-Düsen . . . . .	279
Heißkanal-Einschraubdüsen . . . . .	280
Heißkanalblock . . . . .	281
Heißkanalgestaltung für niedrigviskose Thermoplaste . . . . .	282
Auslegen und Konstruieren von Heißkanalwerkzeugen – Schmelzezuführung . . . . .	283
Heißkanal – Einbaubeispiele . . . . .	284
Gestaltung des Anschnittbereichs . . . . .	285
Anschnittbuchse – Ausführungsformen . . . . .	286
Wärmeleit-Torpedo . . . . .	287
Verschlussdüsen . . . . .	288
Verschlussdüsen . . . . .	289
Düsenbauarten für den Heißkanal- Mehrfachguss (Hostalen-Transportkasten) . . . . .	290
Diverse Düsenbauarten – Anspritzungen . . . . .	291
Verschlussdüsen . . . . .	292

## VIII

<b>Temperierung von Spritzgießwerkzeugen . . . . .</b>	<b>293</b>
Temperierung von Spritzgießwerkzeugen . . . . .	295
Temperierung flächenförmiger Teile . . . . .	296

Temperiersysteme für Kerne mit geringen Abmessungen .....	297
Kühlstifte .....	298
Temperierkreis, Anschlusselemente für Temperierkreisläufe .....	299
Temperierkreis mit 8 mm Kühlrohr .....	300
Kühlleitung in einer Spritzgießform .....	301
Kühlung Drehführung für rotierende Kerne bei Schraubenentformung .....	302
Kühlrohre mit Umlenkung – Einbauvarianten ...	303
Kühlsystem mit O-Ring abgedichtet .....	304
Anschlussarmaturen – Kupplungs- und Nippelausführung mit automatischem Verschlussventil .....	305
Werkzeugtemperierung .....	306
Werkzeugtemperierung .....	307
Werkzeugkühlung mit HK-Düse .....	308
Kühlwendel eines Becherwerkzeugs .....	309
Kühlkreis der Kernkühlung .....	310
Kühlanordnung – Temperierungsbeispiel .....	311
Kühlung eines schlanken Formkerns .....	312
Kühlbohrungsanordnung der Kernkühlung .....	313
Form-Kernabdichtung .....	314
Heißkanalpunktanguss mit Nadelverschlussdüse und Kühlung .....	315
Kühlanschluss, 2-Wege-Dreheinführung .....	316
Allgemeine Übersicht über Temperierung .....	317
Allgemeine Übersicht über Temperierung .....	318
Kühlanschluss .....	319
Wärmeleitpatrone .....	319
Temperierpatronen .....	319
Kühlanschluss für Schieber .....	320
Verschlussstopfen .....	321
Flexibler Rohrheizkörper .....	321
Temperierkanäle in Platten .....	322
Temperierkanäle um Gesenke .....	322
Ausführung von Strömungskanälen, HK .....	323
Ausführung von Temperierkanälen .....	324
Ausführung von Temperierkanälen .....	325
Ausführung von Temperierkanälen .....	326
Ausführung von Temperierkanälen .....	327
Ausführung von Temperierkanälen .....	328
Umlenkelemente für Kernkühlungen .....	329
Temperierkanal spiralförmig .....	330
Kühlung am Spritzgießwerkzeug – Beispiel Eimerherstellung .....	331
Kernkühlung .....	332
Kühlung bei rotationssymmetrischen Formteilen	333
Kernkühlung .....	334
Zweiteiliger Kern .....	334
Mehrfache Kerntemperierung mit Domen .....	335
Kernkühlung bei großen Kernen .....	336
Finger-/Springbrunnentemperierung .....	336
Kern-/Springbrunnentemperierung .....	337



Kerneinsätze aus Kupferlegierung .....	337
Kühlstifte oder Kerneinsätze .....	338
Temperierkanalbohrungsauslegung .....	338
Kühlung in den Werkzeugkavitäten .....	339
Kerntemperierung .....	340
Temperierung .....	341
Wärmeschutzplatten .....	342

## IX

<b>Heißkanalwerkzeuge</b> .....	343
HK-System mit Thermo-Wärmeleitdüse .....	345
HK-System-Wärmeleitdüse mit Nadelverschluss	346
HK-Verteiler mit Rohrheizkörper für Thermoplay-Wärmeleitdüse .....	347
Heißkanal .....	348
Heißkanalwerkzeuge – Versatz der Verschluss- düsen durch thermische Ausdehnung .....	349
Anordnung der Heißkanal-Düse .....	350
Anspritzdüsen .....	351
Heißkanalsysteme .....	352
Heißkanalwerkzeug mit Verschlussdüse .....	353
Heißkanalwerkzeug für angusslose Technik .....	354
Einfach-Heißkanalwerkzeug für Zahnrad .....	355
Heißkanalwerkzeug für Leuchtenabdeckung mit mehrteiligem Block .....	356
Heißkanalwerkzeug (4-fach) mit flach anliegenden Düsen .....	357
Heißkanalwerkzeug für Gashülse mit schräg eintauchenden Düsen .....	358
Einfach-Werkzeuge mit direkter und indirekter Anspritzung .....	359
Miniheißkanalsystem (HASCO) .....	360
Heißkanal-Verteilerblock Balkenform .....	361
Heißkanal-Verteilerblock H-Form .....	362
Heißkanal-Verteilerblock Kreuzform .....	363
Heißkanal-Verteilerblock Balkenform .....	364
Heißkanal-Verteilerblock Kreuzform .....	365
Heißkanal-Verteilerblock H-Form .....	366
HK-Verteiler mit Filtereinsatz .....	367
Heißkanalsystem .....	368
Prinzipielle Möglichkeiten mit Heißkanalwerkzeugen .....	369
Heißkanalblock – Grundformen, Wärmeverhalten .....	370
Heißkanal, Metall-O-Ringe für Übergangsdichtstellen .....	371
Heißkanal-Umlenkbolzen .....	373
Heißkanalwerkzeug .....	374
Heißkanal – Umlenkstopfen, Verbindungsrohr ..	375
Heißkanal-Werkzeug für die Verarbeitung technischer Thermoplaste .....	376
Heißkanalwerkzeuge mit Vorkammerdüse .....	377

Heißkanalwerkzeug – technische Verarbeitung ..	378
Heißkanalwerkzeug – 2-fach-technische Thermoplaste .....	379

## X

<b>Klinkenzüge</b> .....	381
Klinkenzüge – Öffnungsablauf .....	383
Prinzip einer Zweiwege-Entformung mit Klinken- und Abstreifer .....	384
Klinkenzug .....	385
Rundklinkenzug .....	385
Rundklinkenzug – Montagebeispiele .....	386
Arbeitsweise eines Rundklinkenzugs .....	387
Anwendungsbeispiele – Klinkenzüge .....	388
Anwendungsbeispiele – Klinkenzüge .....	389
Klinkenzug .....	390
Klinkenzug – Zweistufentransfer: Kombinierte Abstreifplatte mit Auswerferplatten .....	391
Klinkenzug .....	392
Spritzgießwerkzeug mit Klinkenzug .....	393

## XI

<b>Vereinfachte Winkelmessungen</b> .....	395
Vereinfachte Winkelmessungen für den Kunststoff-Formenbau .....	396
Winkelmessungen .....	399

## XII

<b>Schieberwerkzeuge und Elemente</b> .....	401
Schieberwerkzeuge und Elemente .....	402
Schieberform .....	403
Schrägschieber mit Auswerferstempel .....	404
Schieberform mit Auswerferplatten .....	405
Schieberform mit Abstreiferplatte .....	405
Schiebersicherung mit Schrägstift .....	406
Schiebersicherung .....	407
Formschiebersicherung mit Zwangskurve .....	408
Formschiebersicherung mit Schieberklammer ..	408
Schiebersicherung – Schieberklammer .....	409
Mini-Migt Schiebersicherung .....	410
Schiebersicherung mit Druckfeder .....	411
Gefederte Formschieberrückführung .....	412
Schiebersicherung (Index- und Stützbolzen) ....	413
Schiebereinheit .....	414
Schiebereinheit – Zusammenbau mit Spritzteil ..	415
Schrägschiebereinheit in Sonderausführung .....	416
Werkzeugelemente – Schieberelemente .....	417
Schiebermechanik .....	418

Schieber mit Verdrehsicherung .....	419
Schrägschieber zum Entformen .....	419
Schieber – Anwendungsbeispiele .....	420
Schrägschieber für die Entformung – 2 Wege ...	421
Schieber-/Backenwerkzeuge, Grundlagenausführung .....	422
Schieber-/Backenwerkzeuge, Grundlagenausführung .....	423
Schieber-/Backenwerkzeuge, Grundlagenausführung .....	424
Schrägschieber mit Fußgelenk .....	425
Schieberhaltesicherungen .....	426
Schieberhaltesicherungen .....	427
Innenschieber (zum Entformen von Innenkonturen) .....	428
Abgekröpfte Zugteile .....	428
Schieber für innere Hinterschneidung .....	429
Spritzgießwerkzeug mit hydraulischem Kernzug	430
Mehrfachwerkzeug mit Doppelschieber .....	431
Spritzgießform – Zusammenbau .....	432
Hinterschneidungen .....	433
Heißkanalwerkzeug mit Steuerkurve .....	434
Werkzeug mit geteiltem Kern (Innenentformung) .....	435

## XIII

<b>Werkzeugelemente</b> .....	437
-------------------------------	-----

Automatische Transportsicherung – Stellungen ..	439
Endschalter für Formsicherung .....	440
Formsicherung durch Endschalter .....	441
Transportbrücke .....	442
Schnellwechsel von Spritzgießformen .....	443
Werkzeug mit Zentrierflansch mit Einführungsschräge .....	444
Sicherungshaken bei Spritzgießform .....	445

## XIV

<b>Hydraulikzylinder</b> .....	447
--------------------------------	-----

Verriegelungszyylinder (Befestigungsbeispiele) ..	449
Verriegelungszyylinder (Befestigungsbeispiele) ..	450
Hydraulischer Kurzhubzylinder (Anwendungsbeispiele) .....	451
Hydraulikzylinder .....	452
Kurzhubzylinder (Anwendungsbeispiele) .....	453
Kurzhubzylinder .....	454

## XV

### Werkzeuge mit drehender Entformung. . . . . 455

Mehrfachwerkzeug mit Steilspindel- Abschraubvorrichtung. . . . .	457
Werkzeug mit Motor-Abschraubvorrichtung . . . .	458
Mehrfachwerkzeug mit Motor- Abschraubvorrichtung. . . . .	459
8-fach-Spritzgießwerkzeug – Gewindeformung über Zahnstangenbetriebe mit externem Antrieb. . . . .	460
Ausschraubform. . . . .	461
Ausschraub-Formeinsatz . . . . .	462
Teilansicht einer Ausschraubform. . . . .	463
Vierfach-Heißkanalwerkzeug (mit Schraubentformung). . . . .	464
Werkzeug mit hydraulischer Ausdrehvorrichtung	465
Ausschraubwerkzeug mit Zahnstangenantrieb . . .	466
Hydraulische Ausdrehvorrichtung . . . . .	467
Ausschraubform – Zweiplattenwerkzeug . . . . .	468

## XVI

### Sonderkonstruktionen . . . . . 469

Werkzeug für das Verbinden von Laufradhälften.	471
Vierfach-Spritz-Prägewerkzeug für eine Feldlinse . . . . .	472
Zweifach-Spritzgussform zum vollautomatischen Einlegen von Metallteilen . . . . .	473
Zweifach-Spritzgussform zum vollautomatischen Einlegen von Metallteilen (Fortsetzung) . . . . .	474
Sechsfachwerkzeug für Okularlinse. . . . .	475
Werkzeug für Spreiznieten mit Sperrstift . . . . .	476
Versuchswerkzeug. . . . .	477
Wechselwerkzeug . . . . .	478
Presswerkzeug für Werkstücke mit Metalleinsätzen . . . . .	479
Schnellwechselsystem „A“ – Typ Kassette. . . . .	480
Schnellwechselsystem „A“ . . . . .	481
Schnellwechselsystem „B“ – Typ Kassette. . . . .	482
Schnellwechselsystem „B“ . . . . .	483
Spritzwerkzeug mit Schrägstift und Schließflächen . . . . .	484
Spritzwerkzeug. . . . .	485
Dreifach-Spritzgießwerkzeug für Kosmetik- Cremedosen . . . . .	486
Fünffach-Werkzeug für Tablettenröhrchen . . . . .	487
Einfach-Spritzgießwerkzeug für Leuchtenabdeckung. . . . .	488
Einfach-Gießform für Dekordeckel . . . . .	489
Vierfach-Hohlraumgießform für Deckel . . . . .	490
Zweifach-Hohlraumgießform für Behälter . . . . .	491

Vierfach-Hohlraumgießform für Trommel . . . . .	492
Einfach-Hohlraumspritzform für Schneckengetrieberad . . . . .	493
Vierfach-Hohlraumgießform für Führungsstück .	494
Einfach-Hohlraumgießform . . . . .	495
Zweifach-Hohlraumgießform für Gehäuse . . . . .	496
Vierfach-Hohlraumgießform . . . . .	497
Zweifach-Hohlraumgießform für Sicherheitsdeckel . . . . .	498
Vierfach-Hohlraumgießform für Verteilerkopf . .	499
Zweifach-Hohlraumgießform für Spule . . . . .	500
Zweifach-Hohlraumgießform für Tasse . . . . .	501
Vierfach-Hohlraumgießform für Behälter . . . . .	502
Spritzgießform für Griff . . . . .	503
Spritzgussform für Flaschenkasten . . . . .	504
Einfachform für Kühlschrankschale . . . . .	505
Schematische Darstellung mit elektromechanischer Betätigung . . . . .	506
Spritzgießwerkzeug mit zwei bogenförmigen Kernen . . . . .	507
Schematische Darstellung eines Einfachwerkzeugs . . . . .	508
Schematische Darstellung eines Einfachwerkzeugs . . . . .	509
Schema der Betätigung von Ausschraubkernen . .	510
Schema manueller Betätigung durch Handkurbel	511
Schema einer Betätigung über Schnecken- radgetriebe . . . . .	512
Anwendungsarten von Steilgewindegetrieben . .	513
Zahnstangenantrieb durch hydraulischen Arbeitszylinder . . . . .	514
Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Schraubdeckel mit Rasthaken . . . . .	515
Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Schraubdeckel mit Rasthaken . . . . .	516
Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Schraubdeckel mit Rasthaken . . . . .	517
Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Schraubdeckel mit Rasthaken . . . . .	518
Etagen-Spritzwerkzeug für mehrere Schalen . . .	519
Mehrfachwerkzeug mit zwei Etagen . . . . .	520
Spritzwerkzeug mit Schieber für äußere Hinterschneidung . . . . .	521
Zahnstangenzug für Etagenform . . . . .	522
Zahnstangenzug für Etagenformen . . . . .	523

## **XVII**

<b>Anhang</b> .....	525
Richtlinien und Normen .....	526
Literatur .....	527
Service Adressen .....	528
Anlage A: Checkliste für Formenbauer .....	540

## **XVIII**

<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	545
-----------------------------------	-----