

Gastrow

Spritzgießwerkzeugbau in

130 Beispielen

Peter Unger

ISBN 3-446-40389-2

Inhaltsverzeichnis

Weitere Informationen oder Bestellungen unter
<http://www.hanser.de/3-446-40389-2> sowie im Buchhandel

Inhalt

1 Grundlagen des Werkzeugbaus	1
1.1 Ausführungsarten von Spritzgießwerkzeugen	1
1.2 Ausführungsarten von Angüssen und Anschnitten	2
1.2.1 Erstarrende Systeme	2
1.2.2 Heißkanalsysteme	6
1.2.3 Kaltkanalsysteme	10
1.2.3.1 Werkzeuge zum Verarbeiten von Elastomeren	10
1.2.3.2 Werkzeuge zum Verarbeiten von Duroplasten	11
1.3 Temperierung von Spritzgießwerkzeugen	14
1.4 Auswerfer- und Entformungsarten	17
1.5 Hinterschneidungsarten	17
1.6 Sonderbauarten	18
1.6.1 Werkzeuge mit Ausschmelzkernen („verlorene Kerne“)	18
1.6.2 Prototypenwerkzeuge aus Aluminium	18
1.6.3 Prototypenwerkzeuge aus Kunststoff	18
1.7 Stand der Normung für Spritzgießwerkzeuge	18
1.7.1 Genormte Werkzeugbauteile (Stand: Mitte 2005)	18
1.7.2 Genormte elektrische Anschlüsse für Heißkanalwerkzeuge	18
1.7.3 Terminologie Normen für Spritzgießwerkzeuge	19
1.7.3.1 DIN ISO 12165 „Bauteile für Press-, Spritzgieß- und Druckgießwerkzeuge“	19
1.7.3.2 DIN 16769 „Bauteile für Angießsysteme – Begriffe“	20
1.7.4 DIN ISO 16916 „Werkzeugspezifikationsblatt für Spritzgießwerkzeuge“	20
1.8 Normalien im Werkzeugbau	20
1.9 Spritzgießwerkzeug zum einheitlichen Herstellen von Probekörpern aus thermoplastischen Formmassen	20
1.10 Werkstoffauswahl	22
1.10.1 Allgemeine Anforderungen an den Werkstoff	22
1.10.2 Werkzeugstähle	23
1.10.2.1 Einsatzstähle	23
1.10.2.2 Vergütungsstähle (Vorvergüter)	23
1.10.2.3 Schnellarbeitsstähle	24
1.10.2.4 Korrosionsbeständige Stähle	25
1.10.2.5 Pulvermetallurgische (PM-)Stähle	26
1.10.2.6 Gegossene Eisenwerkstoffe	26
1.10.3 Nichteisenmetalle	26
1.10.3.1 Aluminium-Legierungen	26
1.10.3.2 Titan-Legierungen	27
1.10.3.3 Kupfer-Legierungen	27
1.10.4 Anorganische Nichtmetallische Werkstoffe	28
1.10.4.1 Keramische Werkstoffe	28
1.10.5 Oberflächenbehandlungsverfahren	28
1.10.5.1 Nitrieren	29
1.10.5.2 Aufkohlen	29
1.10.5.3 Hartverchromen	29
1.10.5.4 Hartvernickeln	29
1.10.5.5 Hartstoffbeschichten	30
1.11 Werkstoffverhalten bei mechanischer Beanspruchung	30
1.11.1 Kerbwirkung bei statischer Beanspruchung	31
1.11.2 Kerbwirkung bei dynamischer Beanspruchung	32
1.12 Wärmeisolier- und Reflektorplatten	33
Literatur zu Kapitel 1	34
1.13 Weiterführende Literatur zum Bau von Spritzgießwerkzeugen	34
2 Konstruktive Besonderheiten der Werkzeugbeispiele	35
3 Beispielsammlung	38
Beispiel 1: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Verschlussdeckel aus Polyethylen (<i>HASCO</i>)	38
Beispiel 2: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Winkeltülle aus Polyamid 66 (<i>J. Gaiser</i>)	40
Beispiel 3: Spritzgießwerkzeug für Kassettenboxkörper aus schlagfestem Polystyrol (<i>I. Seres</i>)	42
Beispiel 4: Fünffach-Werkzeug für Tablettenröhrchen aus Polystyrol (<i>H. Gastrow</i>)	44

Beispiel 5: Vierfach-Spritzgießwerkzeug für ein Knotenelement aus Polyamid (<i>I. Seres</i>)	46
Beispiel 6: Stammwerkzeug mit auswechselbaren Einsätzen für die Herstellung von Norm-Probekörpern (<i>B. Bakof, E. Lemmen</i>)	48
Beispiel 7: Zweifach-Drehkernwerkzeug für einen Leitungskrümmen aus Polyacetal (<i>C. Hornig</i>)	50
Beispiel 8: Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Pkw-Kotflügel (<i>V. Hammler</i>)	54
Beispiel 9: Spritzgießwerkzeug für Lupenfassung mit Griff (<i>L. Sors</i>)	56
Beispiel 10: Sechzehnfach-Heißkanalwerkzeug für Verschlusskappen mit segmentierter Innenkontur aus Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE) (<i>M. Hauser, P. Unger</i>)	58
Beispiel 11: Vierfach-Spritzgießwerkzeug für Gehäuse aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (<i>A. Höreth</i>)	60
Beispiel 12: Vierfach-Spritzgießwerkzeug für Düsengehäuse aus Polyamid (<i>A. Höreth</i>)	62
Beispiel 13: Einfach-Backenwerkzeug für eine Schnecke aus Polyacetal (<i>HASCO</i>)	64
Beispiel 14: Entformen eines Behälters mit äußeren Hinterschneidungen (<i>J. von Holdt</i>)	66
Beispiel 15: Spritzgießwerkzeug mit reduziertem Öffnungsweg für Milchtransportkästen aus Polyethylen (<i>J. von Holdt</i>)	67
Beispiel 16: Zweifach-Spritzgießwerkzeuge für Kühlschrankschalen aus Polyamid (<i>K. Scheuermann</i>)	69
Beispiel 17: Spritzgießwerkzeug für einen Grasfangkorb aus Polypropylen (<i>G. Hermes, G. Bagusche</i>)	72
Beispiel 18: Spritzgießwerkzeug für Schlauchverbinder aus Polyamid 6.6 (<i>W.R. Weingärtner</i>)	74
Beispiel 19: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Spulenkörper eines Hilfsschützes (<i>J. Nestler</i>)	76
Beispiel 20: Einfach-Heißkanalwerkzeug für Visitenkartenbox aus Polypropylen (<i>M. Hauser, P. Unger</i>) ..	78
Beispiel 21: Achtfach-Spritzgießwerkzeug für Gewinderinge aus Polyacetal (POM) (<i>M. Hauser, P. Unger</i>)	80
Beispiel 22: Werkzeug für Pumpengehäuse und Pumpenkolben aus Polyacetal (<i>H. Gemmer, H. Geyer</i>) ..	82
Beispiel 23: Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für zwei Filmspulen aus schlagfestem Polystyrol (<i>A. Noll</i>) ..	84
Beispiel 24: Spritzgießwerkzeug für Winkelnippel aus Polypropylen (<i>J. Gaiser</i>)	87
Beispiel 25: Werkzeug für Buchsen mit verdecktem Anfluß aus Polyamid (<i>E. Oebius</i>)	87
Beispiel 26: Spritzgießwerkzeug für das Ventilgehäuse einer Wasser-Mischarmatur aus Polyacetal (<i>H. Gemmer, H. Geyer</i>)	88
Beispiel 27: Werkzeug für Deckel mit drei Gewinden aus Polyacetal (<i>H. Gemmer, H. Geyer</i>)	90
Beispiel 28: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Kupplungshülsen aus Polyamid (<i>J. Gaiser</i>)	92
Beispiel 29: Spritzgießwerkzeug für das Gehäuse einer Gemüsehackmaschine aus Polypropylen (<i>I. Seres</i>)	95
Beispiel 30: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für einen Spielzeug-Tennisschläger aus Polypropylen (<i>I. Seres</i>)	98
Beispiel 31: Zwei Spritzgießwerkzeuge mit zweistufigem Auswerfvorgang für Gehäuseteile aus PC (<i>W. Kühner</i>)	100
Beispiel 32: Spritzgießwerkzeug für Behälter mit Gewindehals aus Polypropylen (<i>H. Gemmer, H. Geyer</i>)	104
Beispiel 33: Dreiplatten-Spritzgießwerkzeug mit Ausziehvorrichtung für Präzisionsmagazin aus ABS (<i>O. Krumpfshmid</i>)	106
Beispiel 34: Sechsfach-Metallpulver-Spritzgießwerkzeug (MIM) für Transportsicherung (<i>Th. Hickmann, P. Unger</i>)	108
Beispiel 35: Werkzeug für Keilriemenscheibe aus Polyamid (<i>L. Sors</i>)	110
Beispiel 36: Zweimal-Achtfach-Heißkanal-Etagenwerkzeug für Joghurtbecher aus Polypropylen (<i>D. Geßner</i>)	112
Beispiel 37: Zweimal-Zweifach-Etagenwerkzeug für Deckel aus Polypropylen (<i>F. Bau</i>)	114
Beispiel 38: Zweimal-Fünffach-Etagenwerkzeug für Kapseln aus Polypropylen (<i>E. Braun</i>)	116
Beispiel 39: Sechzehnfach-Heißkanalwerkzeug für medizinische Verpackungsteile aus Polypropylen (<i>H. Schreck, P. Unger</i>)	120
Beispiel 40: Heißkanal-Etagenwerkzeug für Wasserblock aus Polypropylen (<i>E. K. R. Strauch</i>)	122
Beispiel 41: Zweimal-Achtfach-Spritzgießwerkzeug für Pastillendosen-Unterteil aus Polystyrol (<i>W. Sander</i>)	126
Beispiel 42: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Heckleuchtegehäuse aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (<i>L. Palinkas</i>)	129
Beispiel 43: Vierfach-Spritzgießwerkzeug in Etagenbauweise mit einem Heißkanalsystem zum anflußlosen, seitlichen Direktanspritzen für Verpackungsdeckel aus Polystyrol (<i>W. Hartmann, R. Großmann</i>)	133
Beispiel 44: Zweimal-Vierfach-Etagen-Heißkanal-Werkzeug für Dessertbecher aus Polypropylen (<i>B. Romahn</i>)	137
Beispiel 45: Heißkanalwerkzeug für Stoßfängerverkleidung aus thermoplastischen Elastomeren (<i>M. Pflanzl</i>)	139
Beispiel 46: Vierfach-Heißkanalwerkzeug für Schraubdeckel aus Styrol-Acrylnitril (<i>H. Günther</i>)	142
Beispiel 47: Zweifach-Heißkanalspritzgießwerkzeug für Zierblenden aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (<i>L. Schmidt</i>)	144
Beispiel 48: Zweifach-Heißkanalwerkzeug für Steuerklappe aus Polyacetal-Copolymerisat (<i>K. Weißenburg</i>)	146

Beispiel 49: Vierundsechzigfach-Heißkanalwerkzeug für Dichtmanschetten aus thermoplastischen Elastomeren (<i>S. Ohnuma</i>)	148
Beispiel 50: Achtfach-Heißkanalwerkzeug für Zahnpastaspender aus Polypropylen (<i>H. Günther</i>)	150
Beispiel 51: Zweifach-Heißkanalwerkzeug für Dosen aus Polyethylen (<i>HASCO</i>)	153
Beispiel 52: Zweifach-Heißkanalwerkzeug für die Herstellung von Steckkontaktträgern aus Polycarbonat (<i>H. Vogel</i>)	156
Beispiel 53: Vierfach-Heißkanal-Ausschraubwerkzeug für Hutmuttern aus Polyacetal (<i>H. Schreck</i>)	158
Beispiel 54: Vierfach-Heißkanalwerkzeug mit speziellem Auswerfsystem für Dämmstoffhalter aus Polypropylen (<i>W. Weber, E. Singer</i>)	160
Beispiel 55: 2 × 16fach-Zweikomponenten-Spritzgießwerkzeug für Mikroschalter-Deckel aus Polyamid und thermoplastischem Elastomer (<i>E. Lindner</i>)	164
Beispiel 56: Zweiunddreißigfach-Heißkanalwerkzeug für Kolbenmanschetten aus Polyethylen (<i>K.-H. Blauert, P. Unger</i>)	168
Beispiel 57: Zwölfach-Heißkanalwerkzeug mit seitlichen Anschnitten für Bundbuchsen aus Polyacetal-Copolymerisat (<i>A. Hörburger</i>)	170
Beispiel 58: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Schieber aus PA 66, glasfaser- und talkumverstärkt (<i>M. Hauser, P. Unger</i>)	172
Beispiel 59: Zwei-Komponenten-Spritzgießwerkzeug für Getränkedosenhalter aus Polypropylen und Ethylen-Propylen-Terpolymer (<i>E. Herb</i>)	174
Beispiel 60: Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Spannring aus Polypropylen mit innen umlaufender Hinterschneidung (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	177
Beispiel 61: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Compact-Disc aus Polycarbonat (<i>E. Lindner</i>)	180
Beispiel 62: Einfach-Spritzprägewerkzeug für Abschlußplatte aus ungesättigtem Polyesterharz (<i>HASCO</i>)	182
Beispiel 63: Zweifach-Spritzprägewerkzeug für Gehäuseteil aus einer duroplastischen Formmasse (<i>HASCO</i>)	184
Beispiel 64: Spritzprägewerkzeug für Teller aus Melaminharz-Formmasse (<i>M. Müller</i>)	186
Beispiel 65: Fünffach-Abspindel-Spritzgießwerkzeug für Kugeln aus Phenolharz-Formmasse (<i>M. Müller</i>)	187
Beispiel 66: Vierfach-Duroplast-Spritzgießwerkzeug für dünnwandige Gehäuse aus Phenolharz-Formmasse (<i>J. Gaiser</i>)	188
Beispiel 67: Duroplast-Spritzgießwerkzeug für Lagerschild aus Phenolharz-Formmasse (<i>HASCO</i>)	191
Beispiel 68: Sechsfach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Kaffee Glas-Deckel aus Propylen (<i>A. Morchow, P. Unger</i>)	193
Beispiel 69: Zwei Spritzgießwerkzeuge zum Umspritzen von Kunststoffrohren aus Polyamid für elektrische Kfz-Fensterheber (<i>L. Eberhardt</i>)	196
Beispiel 70: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Gehäuse-Unterteil aus Polycarbonat (<i>HASCO</i>)	198
Beispiel 71: Anschlußstück mit beidseitigem Innengewinde aus glasfaserverstärktem Polyamid (<i>J. Gaiser</i>)	200
Beispiel 72: Zylindrisches Gefäß mit verengter Öffnung aus Polypropylen – Entformungsstudie (<i>W. Sander</i>)	202
Beispiel 73: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Leuchtenabdeckung aus Polymethylmethacrylat (<i>HASCO</i>)	204
Beispiel 74: Spritzgießwerkzeug für Gehäuse mit seitlichem Gewinde aus Polycarbonat (<i>J. Gaiser</i>)	206
Beispiel 75: Vierfach-Spritzgießwerkzeug für lange, dünne, rohrförmige Teile aus Polystyrol (<i>E. Oebius</i>)	208
Beispiel 76: Dreifach-Isolierkanalwerkzeug für Probenschalen aus Polystyrol (<i>HASCO</i>)	210
Beispiel 77: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Grobhandtaster aus Polypropylen (<i>R. Westhoff</i>)	212
Beispiel 78: Achtfach-Spritzgießwerkzeug für Batterieverschraubungen aus Polypropylen mit ungeteiltem Außengewinde und Abdichtkonus (<i>H. Gastrow</i>)	214
Beispiel 79: Spritzgießwerkzeug für Ausgießer aus Polypropylen (<i>W. Hartmann</i>)	216
Beispiel 80: Spritzgießwerkzeug für die Herstellung eines Brillengestells aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (<i>W. Sander</i>)	218
Beispiel 81: Vierfach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Frontring aus ABS-PC (<i>M. Hauser, P. Unger</i>) ..	220
Beispiel 82: Zweifach-Zweikomponenten-Spritzgießwerkzeug für Blende mit Fenster aus PC/ABS und PMMA (<i>E. Mäder, R. Schäußfle</i>)	222
Beispiel 83: Zweifach-Spritzgießwerkzeug zur angußlosen Herstellung optischer Linsen aus Polycarbonat (<i>HASCO, E. Lindner</i>)	224
Beispiel 84: Spritzgießwerkzeug mit hydraulischem Kernzug für eine Kabeldurchführung (<i>J. Gaiser</i>)	226
Beispiel 85: Vierfach-Spritzgießwerkzeug für Pipetten u. a. aus PMMA (<i>H. Hagelstein</i>)	228
Beispiel 86: Zweifach-Werkzeug für Wasserhahngriffe aus PMMA (<i>L. Sors</i>)	230
Beispiel 87: Zweifach-Spritzgießwerkzeug zum Aufspritzen von Fördertellern aus PA mit konstantem Abstand auf ein Förderdrahtseil (<i>E. Mäder, R. Schäußfle</i>)	232
Beispiel 88: Zwanzigfach-Heißkanalwerkzeug für das Herstellen von Gardinen-Rollringen, Montage im Werkzeug aus Polyacetal-Copolymeren (<i>F. Hachtel, P. Unger</i>)	234
Beispiel 89: Spritzgießwerkzeug mit angebautem hydraulischen Kernzug für das automatische Herstellen eines Meßrohrs aus PC (<i>J. Gaiser</i>)	236

Beispiel 90: Achtundvierzigfach- und vierundsechzigfach-Heißkanalwerkzeuge für das Umspritzen eines vorkonfektionierten Metallbundes mit flüssigkristallinem Kunststoff LCP (Outsert-Technik) (<i>P. Gleisberg et. al.</i>)	238
Beispiel 91: 24fach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Wickelkerne aus Polyacetal (<i>H. Prinz, P. Unger</i>) ..	242
Beispiel 92: Zweifach-Heißkanalwerkzeug für Lautsprechergritter aus Polyacetal (<i>H. Vogel, P. Unger</i>) ...	244
Beispiel 93: Spritzgießwerkzeug mit Druckluftauswerfer für Becher aus PP (<i>H. Bormuth</i>)	246
Beispiel 94: Werkzeuge zum Herstellen optischer Linsen aus PC (<i>G. Klepek</i>)	248
Beispiel 95: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Tankeinsatz aus Polycarbonat (<i>K. Sturm</i>)	250
Beispiel 96: Spritzgießwerkzeug mit Pneumatikdüse für Lampengehäuse aus Polypropylen (<i>HASCO</i>) ...	252
Beispiel 97: Spritzgießwerkzeug für eine Montageplatte (Outsert-Technik) (<i>P. Unger</i>)	255
Beispiel 98: Zwölfach-Heißkanalwerkzeug für Mikrogehäuse aus Polyphthalamid (PPA) (<i>A. Reiter, P. Unger</i>)	257
Beispiel 99: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Griffabdeckungen aus glasfaserverstärktem Polyacetal (<i>A. Erstling, P. Unger</i>)	259
Beispiel 100: Vierfach-Spritzgießwerkzeug zur Herstellung dünnwandiger Hülsen aus Polyterephthalat (<i>J. Gaiser</i>)	262
Beispiel 101: Spritzgießwerkzeug für Mikrostruktur-Formteile aus POM (<i>HASCO</i>)	264
Beispiel 102: Spritzgießwerkzeug für die Herstellung beweglicher Luftausströmer im Drei-Komponenten-Verfahren (<i>R. Krause, P. Unger</i>)	266
Beispiel 103: Zweifach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Kastendeckel aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	270
Beispiel 104: Sechsfach-Spritzgießwerkzeug für Befestigungsmutter aus Polyamid mit eingelegtem Metallteil (<i>L. Sors</i>)	272
Beispiel 105: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Niveauschaltergehäuse aus Polyacetal (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	273
Beispiel 106: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Schnappring aus Polyacetal (<i>H.G. Adelhard</i>)	275
Beispiel 107: Einfach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Müllbehälterdeckel aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD)	277
Beispiel 108: Einfach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Düsengehäuse aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (<i>HASCO</i>)	279
Beispiel 109: Einfach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Gehäuseoberteil aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	282
Beispiel 110: Einfach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Verteilerkasten aus Polystyrol (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	284
Beispiel 111: Vierfach-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Verbindungsplatte aus Polyamid 6.6 (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	286
Beispiel 112: Zweimal-Vierfach-Etagen-Heißkanal-Spritzgießwerkzeug für Klappdeckel aus Polypropylen (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	288
Beispiel 113: 16fach-Spritzgießwerkzeug für Kappen aus Flüssigsilikonkautschuk LSR mit Kaltkanal-Angußsystem (<i>D. Giesler, H. Emmerichs</i>)	290
Beispiel 114: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Sicherungskappe aus Styrol-Acrylnitril (<i>HASCO</i>)	293
Beispiel 115: Vierfach-Abschraubwerkzeug für Verschlusskappen aus Polypropylen (<i>HASCO</i>)	295
Beispiel 116: Vierfach-Spritzgießwerkzeug für Dispenser aus Polyterephthalat (<i>HASCO, E. Lindner</i>) ...	297
Beispiel 117: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Leuchtenabdeckung aus Polymethylmethacrylat (<i>O. Heuel, E. Lindner</i>)	299
Beispiel 118: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Scharnier aus Polyacetal (<i>HASCO</i>)	301
Beispiel 119: Achtfach-Spritzgießwerkzeug für Schraubhülse aus HD-Polyethylen (<i>HASCO</i>)	303
Beispiel 120: Vierfach-Heißkanalwerkzeug für Verbinder aus Polystyrol (<i>M. Hauser, P. Unger</i>)	305
Beispiel 121: Einfach-Spritzgießwerkzeug für Besteckkorb aus Polypropylen (<i>E. Lindner, W. Markowski, W. Schaminsky</i>)	307
Beispiel 122: Zweifach-Spritzgießwerkzeug für Abdeckplatte aus Polyacetal (<i>HASCO, E. Lindner</i>)	311
Beispiel 123: Einfach-Spritzgießwerkzeug für den Rahmen eines Joysticks aus PA 66 (<i>M. Hauser, P. Unger</i>)	313
Beispiel 124: Einfach-Spritzprägwerkzeug für Riemenscheibe aus Duroplast (Kernprägwerkzeug) (<i>HASCO, E. Lindner</i>)	316
Beispiel 125: Sechzehnfach-Heißkanalwerkzeug für Büroklammern aus ABS (<i>D. Paulmann, P. Unger</i>) ..	318
Beispiel 126: Einfach-Gasinnendruck-Spritzgießwerkzeug (GIT) für Kleiderbügel aus HD-PE (<i>HASCO, E. Lindner</i>)	320
Beispiel 127: Einfach-Metallpulver-Spritzgießwerkzeug (MIM) für Spritzenabschirmung (<i>HASCO, E. Lindner</i>)	322
Beispiel 128: Drei-Stationen-Werkzeug für den Griff eines Handwerkzeugs aus PP/TPU (<i>D. Krämer</i>) ...	324
Beispiel 129: Vierfach-Metallpulver-Spritzgießwerkzeug (MIM) für Kupplungen (<i>HASCO, E. Lindner</i>) ..	328
4 Formteil-Inhaltsverzeichnis	331