

Blasformen

Michael Thielen, Klaus Hartwig, Peter Gust
von Kunststoffhohlkörpern

ISBN 3-446-22671-0

Inhaltsverzeichnis

Weitere Informationen oder Bestellungen unter
<http://www.hanser.de/3-446-22671-0> sowie im Buchhandel

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Hohlkörper aus Kunststoff – wozu?	1
1.2	Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff	1
1.2.1	Thermoplaste	1
1.2.2	Duroplaste	2
1.3	Anwendungsbereiche für blasgeformte Hohlkörper	3
1.4	Historie des Blasformens von Hohlkörpern	7
2	Extrusionsblasformen	15
2.1	Prozessablauf beim Extrusionsblasformen	15
2.2	Rohstoffe	17
2.2.1	Kunststoffe	17
2.2.2	Kunststoffe für das Extrusionsblasformen	22
2.3	Maschinentechnik	24
2.3.1	Grundsätzlicher Aufbau einer Blasformmaschine	24
2.3.2	Extruder und Schnecken	26
2.3.3	Schlauchköpfe	34
2.3.4	Kontinuierliche / diskontinuierliche Extrusion	41
2.3.5	Wanddickensteuerung	44
2.3.6	Spezielle Wanddickensteuerungssysteme	48
2.3.7	Schließeinheiten	58
2.3.8	Steuerungen	64
2.3.9	Kühlung	67
2.3.10	Luft	70
2.3.11	Einzel-/Mehrfach-Kopf-Anlagen	72
2.3.12	Ein-/Doppelstationen-Maschinen	74
2.3.13	Blasräder	76
2.4	Blasformwerkzeuge	79
2.4.1	Formaufbau	79
2.4.2	Gestaltungsrichtlinien	83
2.4.3	Blasformkühlung	87
2.4.4	Blasformzubehör	90
2.4.5	Prozessintegrierte Folgeverfahren	95

2.4.6	Spritzblas- und Tauchblasformen	98
2.4.7	Rechnereinsatz beim Blasformenbau	98
2.5	Folgeeinrichtungen, Peripherie, „Turnkey“	100
2.5.1	Kühlaggregate	101
2.5.2	Kompressoren	102
2.5.3	Trockner	102
2.5.4	Entbutzen	103
2.5.5	Schneidmühlen	103
2.5.6	Material-Handling	105
2.5.7	Nachkühlung	106
2.5.8	Dichtigkeitsprüfung	107
2.5.9	Füllen	108
2.5.10	Verschließen	108
2.5.11	Etikettieren	109
2.5.12	Bedrucken	109
2.5.13	Verpackung	109
2.5.14	Weitere Peripheriegeräte	109
2.6	Spezielle Verfahrensvarianten	110
2.6.1	Mehrschicht-(Multilayer)/Coextrusionsblasformen	110
2.6.2	3-D-Blasformen	117
2.6.3	Sequenzielle Coextrusion	127
2.6.4	Extrusionsblasformen von Wasserflaschen aus Polycarbonat	133
2.6.5	In-Mould-Labeling	136
2.6.6	Sichtstreifenausrüstung	138
2.6.7	In-Mould-Decoration	139
2.6.8	Blow Moulding Foam Technology (BFT)	140
2.6.9	Blasformen von faserverstärkten Thermoplasten	142
2.6.10	Bottlepack-Verfahren	143
3	Streckblasformen	149
3.1	Einführung	149
3.1.1	Anforderungen aus dem Verpackungsmarkt	151
3.2	Der Rohstoff PET	153
3.2.1	Synthese von PET	153
3.2.2	Materialeigenschaften von PET	153

3.3	Grundlagen der PET-Streckblastechnik	159
3.3.1	Allgemeines	160
3.3.2	Spritzgießen von PET	162
3.3.3	Grundlagen der Herstellung von PET-Flaschen	164
3.4	Zweistufen-Streckblastechnik	167
3.4.1	Prozessablauf beim zweistufigen Streckblasprozess	168
3.4.2	Maschinenteknik für den zweistufigen Streckblasprozess	172
3.4.3	Peripherieaggregate für die Produktion	180
3.5	Einstufen-Streckblastechnik	186
3.5.1	Einsatzgebiete für Einstufenmaschinen	186
3.5.2	Verfahrensvarianten	186
3.5.3	Spritzgießen der Preforms	190
3.5.4	Der Wärmehaushalt im Preform	192
3.5.5	Handgriffe	194
3.6	Prozesstechnologie für den PET-Verpackungsmarkt	194
3.6.1	Der Relaxationsprozess	194
3.6.2	Der Prozess für heißabfüllbare PET-Flaschen	195
3.6.3	Herstellung ovaler und flachovaler PET-Flaschen	202
3.7	Barrieretechnologien für PET-Flaschen	204
4	Andere Blasformverfahren	209
4.1	„Reciprocating Screw“-Maschinen	209
4.2	Spritzblasformen	209
4.2.1	Pressblower-Prozess	213
4.3	Tauchblasen	214
5	Produktentwicklung	217
5.1	Produkterprobung und Prüfung	218
5.2	Blasformgerechtes Konstruieren	219
5.3	CAE, Simulationsverfahren: Prozess- und Produktsimulation	223
5.4	Produktentwicklung beim Extrusionsblasformen	226
5.5	Produktentwicklung beim Streckblasformen	232
5.5.1	Produktentwicklung PET-Preforms	232
5.5.2	Produktentwicklung PET-Flaschen	234

6	Der Blasformbetrieb	259
6.1	Der Extrusionsblasformbetrieb	259
6.1.1	Von der Idee zum Produkt	259
6.1.2	Umrüsten	265
6.1.3	Layout eines Blasformprozesses	269
6.2	Der PET-Blasformbetrieb	271
6.3	Qualitätsmanagement, Umweltmanagement und Arbeitsschutz	275
6.3.1	Qualität	275
6.3.2	Qualitätsmanagement	276
7	Recycling	281
7.1	Recycling in der Extrusionblasformtechnik	281
7.1.1	Mögliche Strategien der Verarbeitung von Mahlgut	282
7.1.2	Schichtaufbauten bei Blasformteilen mit Rezyklat	283
7.1.3	Recycling in der 6-Schicht-Coextrusion	284
7.1.4	Aufbereitung des Materials	286
7.1.5	Materialförderung, Dosierung und Plastifizierung	286
7.1.6	Massedurchsatz	288
7.1.7	Vermeiden von Fehlstellen	290
7.1.8	Schlauchkopf, Blasformwerkzeug und Blasformprozess	290
7.2	Recycling von PET	291
A 1	Formeln und Kurzzeichen	299
	Abkürzungen / Kurzzeichen	299
	Kurzzeichen von Rohstoffen	299
	Weitere Abkürzungen in diesem Buch	300
	Verwendete Formelzeichen	301
A 2	Trouble Shooting/Fehlerbehebung	303
	Sachwortverzeichnis	313