

Id. Nr.	Firma Anschri ft Ansprechpartner (-Durchwahl)	Tel. / Fax e-mail homepage	Einsatzbereiche													Produktphilosophie											
			Formelienname	Angabeneinname	Einlegen	Montage	Blaedformen	Wickeln	FKV 4	Pressen 5	Entgraten	getueltter 2-Kom- ponenentraug	Lackieren	Verpacken	sonstige	Quader	Form des Arbeits- raums	Haupt- achsen	Art	Geräteaufbau Zusatz- achsen	Art	Aufgaben	Neben- achsen	Art	Antrieb 6) angegebene Achsen werden		
	für		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	max. Anzahl	rola- loftsch	transla- loftsch	max. Anzahl	rola- loftsch	transla- loftsch	Aufgaben	max. Anzahl	rola- loftsch	transla- loftsch	pneumatisch gesteuert	
1	ABB Manufacturing + Consumer Industries GmbH Grüner Weg 6, D-61169 Friedberg	06031 85-0 / 85-297 robotics@de.abb.com www.abb-robotics.com	23	1	2	14	4	4	5	20	20		12	9)	#	3	3		30	30	30	10)	3	3			
2	Amboss + Langbein GmbH & Co. KG Rheinische Str. 41, D-42781 Haan Herr Dirk Langbein	02129 3468-0 / 346812 info@amboss_langbein.de www.amboss-langbein.de	5	90											#	3	1	2									X,Y,Z
3	AQS, Automations- und Qualitätssysteme AC Industriestr. 10, CH-7304 Maienfeld Herr Walter Schwendener	0041 81 3004252 / 3004262 www.aqs.ch info@aqs.ch	#	#	#										#	3	1	2									2
4	Arburg GmbH + Co KG Arthur-Hell-Str. 7, D-72290 Loßburg Herr Dipl.-Ing. (BA) Oliver Giesen (-3406)	07446 33-0 / 33-3365 oliver_giesen@arburg.com www.arburg.com	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3	3					3	3			A,B,C B,C,X,G 16)
5	A.S.S. Maschinenbau GmbH Zöllnerstr. 7, D-51491 Overath-Unterschbach Herr Thomas Schmoike	02204 9757-0 / 975787 info@ass-maschinenbau.de www.roboterhand-und-mehr.de	55	20	10	5	1		1				7	1)	#	6	6	3	2	2	2						X,Y,Z A,B,C
6	Battenfeld Automatisierungstechnik Wiener-Neustädter-Str. 81, A-2592 Kottlingbrunn Herr Tomaz	0043 2252 404-3940 / 404-3802 www.battenfeld.com	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	26)	#	3	3	3					2	2				B,C A,B,C
7	Bierther GmbH / Tecnomatic Nikolaus-Otto-Str. 15, D-55543 Bad Kreuznach Jörg Bierther (-67)	0671 89404-5 / 89404-60 mail@bierther.de www.bierther.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	26)	27)	#	3	3	3	3	3	3		2	6	1-3	1-3	A,B,C R1,R2
8	Dürrschmidt GmbH Handhabungssysteme Biberberger Str. 25a, D-89284 Pfaffenhofen	07302 919152 / 919154 duerrschmidt-gmbh@t-online.de www.duerrschmidt-gmbh.de	60	10	30										#	3	3	2					3	3			X,Y,Z,A,B,C
9	Dupslaff GmbH Im Schlotte 3, D-58566 Kierspe	02359 9072-50 / 9072-90	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	4	3						2	1	1		#
10	ENGEL AUSTRIA GmbH Ludwig-Engel-Str. 1, A-4311 Schwertberg Herr Ing. Joachim Kruder	0043 50 620-3742 / 620-1-3742 joachim.kruder@engel.at www.engel.info	60	20	20										#	3 bis 6		3					3	3			X,Y,A,B,C
11	ENGELKING Industrievertretungen Loher Str. 27, D-32602 Vlotho Herr Reinert Engeling	05733 6608 / 6887 engelkingmaschinen@t-online.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	9) 10)	26)	27)	28)	5	3	2				2	1			
12	Fanuc Robotics Deutschland GmbH Bernhäuser Str. 22, D-73765 Neuhausen a.d.F. Frau Petra Schrade	07158 187181 / 187253 sales@fanucrobotics.de www.fanucrobotics.de	9	2	4	5				2	2	2			#	6	3		8	8			3	3			
13	Bernd Fiedler Kunststofftechnik Apparatebau D-89176 Asselfingen Herr G. Fiedler (-18)	07345 9607-0 / 9607-20 info@bfa-asselfingen.de www.bfa-asselfingen.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3	1		1	33)		1	1			X,Y,Z,C
14	FPT Robotik GmbH & Co. Schattbuecher Str. 10, D-88279 Amtzell	07520 9513-0 / 9513-13 mail@fpt.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	1	2									X,Y,R 0)
15	Geiger Handling GmbH & Co. KG Gutenbergsr. 14, D-72175 Dornhan Herr Munz	07455 9470-0 / 9470-77 info@geigerhandling.de www.geigerhandling.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3	3					3	3			X,Y,Z,A,B,C
16	GeKu Automatisierungssysteme GmbH Hinter der Bahn 15, D-31603 Diepenau	05775 9491-0 / 9491-39 info@geku.de www.geku.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3						4	3	1	X-Über- lagert 3	X,Y,Z,A,B,C X,Y,A,B,C
17	Getecha m.B.H. Am Gemeindegraben 13, D-63741 Aschaffenburg Herrn Reising (-52) und Oberholz (-24)	06021 8400-0 / 840035 sales-automation@getecha.de www.getecha.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3	3	3	3			3	3			X,Y,A X,Y,A,B
18	GfK Thomas Jakob und Robert Krämer GbR Forchheimer Str. 4, 91338 Igensdorf Herr Krämer (-11)	09192 99329-0 / 995214 info@gfk-deutschland.de www.gfk-deutschland.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	1	2									X,Y,A X,Y,A,B
19	GHS Automation AG Steinhaus, CH-3150 Schwarzenburg Herr Peter Ruth	0041 31 7343111 / 7343100 info@ghsautomation.com www.ghsautomation.com	73	100						0,4	1	0,4	0,4		#	3 bis 6	1 bis 3	2				1	1				#
20	Hammerle Maschinenfabrik AG Postfach 342, CH-8840 Einsiedeln	0041 55 4184900 / 4184901 info@hammerle.ch www.hammerle.ch	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#			0)									# 1)
21	Hekuma GmbH Freisinger Str. 3 b, D-85386 Eching Herr Bruckert	08165 633-0 / 633-333 hekuma@compuserve.com	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	46)	#	2	2							2	2			X,A,C
22	Husky Spritzgiess-Systeme GmbH, Technisches Zentrum Süd Kurzes Geländ 10, D-86156 Augsburg	0821 44489-0 / 4401328 sued@husky.ca www.husky.ca	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	4	1	3					2	2			B,C
23	Ilsemann Automation Niederlassung der Heino Ilsemann GmbH Zur Aumundswiese 10, D-28279 Bremen-Arster Herr Dipl.-Ing. K. Volkmann	0421 8412-60 / 8412-52 automation@ilsemann.com www.ilsemann.com	25	20	25					5	25				#	8	3	8	3	3			3	3	3		A,B,C
24	Kloke Robot-Systeme Sondermaschinenbau Gewerbestr. 5, D-32602 Vlotho	05733 914220 / 914240	20	20	30	10	10								#	bis zu 15		3	2	2	47)	3	3				X,A,B,C
25	Krauss-Maffei Automation AG Möslstr. 19, D-85445 Oberding-Schwaig	08122 9782-0 / 9782-44 sales@km-automation.de www.km-automation.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	46)	50)	#	6	6		1	1	1	52)	53)				
26	Krauss Maffei Kunststofftechnik GmbH Krauss Maffei Str.2, D-80997 München	089 88 99-0 / 98 99 2206 info@krauss-maffei.de www.krauss-maffei.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	46)	50)	51)	3	3	3	3	3	1	52)	2	2	1		A,B,C
27	Kurtz Altaussee GmbH Puchen 214, A-8992 Altaussee Herr Dipl.-Ing. Kurt Albrecht	0043 3622 71171-0 / 71190 office@kurtz.at www.kurtz.at	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	57)	#	#	7	3										
28	Heinz Mayer GmbH Maschinenbau Zeller Str. 11, D-73271 Holzmaden	07023 9501-0 / 9501-40 info@heinz-mayer.de www.heinz-mayer.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	4	1	3									X,Y,Z,R1
29	Neureder AG Möslstr. 19, D-85445 Oberding-Schwaig	08122 97820 / 978244 info@neureder.de www.neureder.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	1)	#	#	6	3						3	3			A,B,C
30	Parker Hannifin GmbH Hauser Division Robert-Bosch-Str. 22, D-77656 Offenburg Herr Norbert Simak	0781 509-0 / 509-176 www.parker-erd.com	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	5	3						2	2			
31	Promec AG Präzisions-Maschinen Soltthurstr. 55, CH-3294 Buren an der Aare Herr Scuito	0041 32 3513465 / 3514628 promec_ag@swissonline.ch www.promec-ag.ch	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	6	3							1	3		X,Y,Z
32	Reis Robotics Walter-Reis-Str. 1, D-63785 Obernburg Frau Petra Reus (-821)	06022 503-0 / 503-110 info@reisrobotics.de www.reisrobotics.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	6		3	18								
33	Remak Maschinenbau GmbH Darmstädter Str. 72, D-84354 Reinheim Herr Mattstädt (-53)	06162 804-59 / 804-33 info@remak-online.de www.remak-online.de	54	21	20	2,5	1,5		2				5	67)	#	3	3	1		1	68)	3	3				Stapelachse, A,C
34	SAS Automation Robotergreifsysteme GmbH Im Schieher 28, 76187 Karlsruhe Johannes Schweigler (-11)	05651 804-0 / 13620 info@sas-automation.com	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#												
35	SCHUNK GmbH + Co. KG Bahnhofstr. 106-134, D-74348 Laufen/Neckar Herr Michael Lehnert	07133 103-503 / 103-189 automation@de.schunk.com www.schunk.com	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3						3				X,Y,Z
36	SEF Roboter GmbH Kringelsburg, D-21379 Scharnebeck b. Lüneburg	04136 9122-0 / 9122-11 info@sef-roboter.de www.sef.de	#	#	#	#	#	#	#	10	#	10	#	10	#	6	6		6	#	#						
37	Sepro GmbH Senefelder Str. 1, D-63110 Rodgau / Nieder-Roden Herr W. Nagel	06106 770290 / 77029-29 seprogmbh@sepro-robotique.com	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	8	3					77)	4	3	1		X,Y,Z A,B,C
38	Staubli Tec-Systems GmbH Robotics Theodor-Schmidt-Str. 19, D- 95448 Bayreuth	0921 883-0 / 883244 ROBOTIC@staebli.de www.staublirobotics.com	5	5	12	8									#	0)	3	#					3	3			R1,R2,R3
39	Unirobot Maschinen + Service GmbH Benzstr.14, D-41836 Hückelhoven	02433 90550 / 905519 info@unirobot.de www.unirobot.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3						3	3			A,C
40	Vorwig GmbH Roboter, Automatisierungstechnik Ringsr. 2, D-28309 Bremen Herr Schwiengershausen	0421 471920 / 471907 vorwig@gmx.de www.vorwig-gmbh.de	35	15					27	3			20		#	4	3	1									
41	Waldorf Technik GmbH & Co. KG Richard-Stockler-Str. 12, D-78234 Engen	07733 9464-0 / 9464-39 info@waldorf-technik.de www.waldorf-technik.de	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	3	3	2	2	2			3	3			X,Y,A,B,C X,Y,A,B,C X,Y,A,B,C
42	Wittmann Kunststoffgerätee GmbH Lichtblausr. 10, A-1220 Wien	0043 1 25039-0 / 25039-198 info@WITTMANN-robot.at www.WITTMANN-robot.at	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	6	3	3						3	3		X,Y,Z A,B,C

Ird. Nr.	Produktphilosophie																						
	angegebene Achsen werden		Antrieb 6)		bei Motorantrieb durch				anfahren			Positionen 6)		erfassen		Kalibrierung beim Einschalten		interne Bewegungsübertragung 6)				Entnahme an Spritzgießmaschinen	
pneumatisch geregelt	elektronisch gesteuert	elektromotorisch gesteuert	zweigeschalteter Drehstrom-Asynchronmotor	Drehstrom-Servomotor	Gleichstrom-Servomotor	sonstiges	auf Anschlag	Endschalter-gesteuert	Rampen-gesteuert	lagegeregelt	an der Motorwelle	an der Achse	mit	erforderlich	nicht erforderlich	Getriebe	Zahnstange	Zahnräder	Kette	Spindel	Greifach-führung bei Auswurfhub	Positionier-kerung in X-Richtung	Art des Sensors
1		Achse 1 bis Achse 6		#						#	0)		Resolver rein induktiv		#	#	#	#	#	#	#	11)	11)
2							X, Y, Z	X, Y, Z					0)		#							#	0)
3		X, Y, Z, B, Schwenken 16)		X, Y, Z, B, Schwenken 16)					# 17)				Drehgeber		#	X, Y, Z, B, C	X, Y					#	
4		X, Y, Z, B 20)		X, Y, Z, B 20)						X, Y, Z, B 20)	X, Y, Z, B 20)		Multiturn Multiturn		#	X, Y, Z	X, Y, Z					# 20)	21)
5	Y	Z	X, Y, Z, A, B 20) X, Y, Z A, B, C	Z	X, Y, Z, A, B 20) X, Y, Z		#	X, Y, Z	X, Y, Z	X, Y, Z, A, B 20) X, Y, Z	X, Y, Z, A, B 20) X, Y, Z	Z	Multiturn 0)		#	#	X, Y, Z, A X, Y, Z	X, Y, Z				# 20)	21) 0)
6	Y, Z						X, B, C	X, B, C		Y, Z		Y, Z	0)		#							#	0)
7		X, Y, Z, A, B, C, U, V, W		X, Y, Z, A, B, C, U, V, W			A, B, C	A, B, C		X, Y, Z, A, B, C	X, Y, Z, A, B, C		Multiturn 0)		#	#	#	#	#	#	#	#	0)
8		#						R1, R2		X, Y, Z, A, B, C X, Y, Z	X, Y, Z, A, B, C X, Y, Z			#	#	#	#	#	#	#	#	#	0)
9	#	#		#									Drehgeber	0)								#	# 0)
10		X, Y, Z, A, B, C		X, Y, Z	X, Y, Z, A, B, C					X, Y, Z, A, B, C	X, Y, Z, A, B, C		0)	#		#	#	#				#	Langweggeber
11		X, Y, Z, B, Schwenken 16)		X, Y, Z, B, Schwenken 16)					# 17)				Drehgeber		#	X, Y, Z, B, C	X, Y					#	
12		R1, R2, R3, A, B, C		#						#			Drehgeber		#							#	
13		X, Y, Z	X, Y, Z		#		34)	C	X, Y, Z	X, Y, Z	#		Resolver	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
14			0)					X, Y, R				0)					#					#	
15		Z	X, Y, Z S, L, U, R, B, T 16)	Z	X, Y, Z S, L, U, R, B, T		X, Y, A, B, C	# 41)	#	#	#	#	inkrementalem Drehgeber	#	#	S, L, U, Z	X, Y, Z X, Y	Z, R, B	X, Y	#	#	#	0)
16	X, Y, Z, A, B												Resolver	#	#	X, Y, Z, A, B	X, Y				#	#	Induktivschalter
17	Y	Z	X, Y, Z, A	Y	X, Y, Z, A	X, Y, Z, A		#	X, Y		X, Y, Z, A	X, Y, Z	inkrementalgeber, Resolver 0)	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0)
18								X, Y, A				X, Y, A	0)	#	#							#	
19	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	inkrementalgeber	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
20	# 1)													0)	#	#	#	#	#	#	#	#	
21		Z		#			X, A, C	X, A, C		Z	Z	Z	Drehgeber, Resolver, Messlineal	#		Z		Z				#	0)
22		A, C		A, C							X, Y, Z, A, C wenn servo	C		#	#	#	#	#				#	
23		A, B, C	X, Y, Z, A, B, C		#				#	#	#		Absolutwert-Drehgeber	#	#	X, Z	Y				#	#	0)
24		X, Y, Z		#					#	#	#		inkremental	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0)
25		#		#						#	#		Resolvertechnik Absolutwertgeber	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
26		X, Y, Z, A, B, C		X, Y, Z, A, B, C			A, B, C			X, Y, Z, A, B, C	X, Y, Z, A, B, C		mit Absolutweggeber (im Motor integriert)	#	#	#	#	#	#	#	#	#	Absolutweggeber
27		alle Achsen		alle Achsen						#	#		Drehgeber (Absolutwertgeber)	0)				0)				#	Laserlichtschranke
28	X, Y, Z, R1	X, Y, Z, R1	X, Y, Z, R1	R1	X, Y, Z, R1		X, Y, Z, R1	X, Y, Z, R1	X, Y, Z, R1	X, Y, Z, R1	#	#	Drehgeber (Absolutwertgeber)	#	#			1)			#	#	11)
29		A, B, C, X, Y, Z		#						#			Resolver-Technik	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0)
30		X, Y, Z, A, B		#						#	#		Resolver	0)		A, B		X, Y, Z				#	0)
31		X, Y, Z	X, Y, Z		35) und 61)					#	#		Drehgeber	#	#			#				#	0)
32		R1, R2, R3, X, Y, Z, A, B, C		#						#	#		Drehgeber	#	#							#	#
33		X, Y, Z, B, C		X, Y, Z, A, B			X, Y, A, B, S	X, Y, A, B, S		X, Y, Z, B, C	X, Y, Z, B, C		Resolver	#	#	69)	#	70)	#	70)		#	Näherungsschalter
34																							
35	X, Y, Z	X, Y, Z, A, B, C, R1, R2, R3	X, Y, Z, A, B, C, R1, R2, R3	X, Y, Z				X, Y, Z	X, Y, Z	X, Y, Z, A, B, C, R1, R2, R3	#		Drehgeber (alle Messlineal / A, B, C kundenspezifisch)	#	#			1)				#	0)
36		#			für alle Achsen auf Kundenwunsch Zukaufteil					Achsen 1 - 6	#		Drehgeber, Resolver	#	#	Achsen 1 - 3	Achsen 4 - 6					#	0)
37		X, Y, Z, A, B, C		# 78)						0)			inkrementalgeber, Resolvertechnik	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0)
38		R1, R2, R3		#						#			Drehgeber	#	#			0)				1)	
39		X, Y, Z, B		#						#			inkrementalem Absolutwertgeber Drehgeber 35)	#	83)		X, Y, Z	Y			#	#	Ultraschallsensor
40		X, Y, Z, A		X, Y, Z	X, Y, Z	X, Y, Z			X, Y, Z				Drehgeber 86)		#	X, Y, Z						#	
41		Z, X, Y		Z			X, Y, A, B, C			Z, X, Y	#		N-Dat-Geber Messlineal 89)	#	#	Z	Z					#	Initiator
42		B	X, Y, Z, A, B, C	Z	X, Y, Z, A, B, C		B 91)			X, Y, Z, A, B, C	X, Y, Z, A, B, C		inkrementalgeber Resolvertechnik	#	#	A, B, C	X, Y, Z, A, C	X, Y, Z, B				#	Lichttaster, Linearwegmeßsystem

lfd. Nr.	Produktphilosophie					Technische Daten							Greifer / Werkzeug						
	Bewegungsmöglichkeiten (6)		Vakuumerzeugung bei Bedarf mit		sonstiges	Abmessungen des Arbeitsraums Quader: (X / Y / Z) Zylinder: R <sub>max</sub> / Hub Kugel: R <sub>max</sub>		Tragfähigkeit	maximale Geschwindigkeit der -Last -Achse	Positionier-/Wiederholgenauigkeit unbelastet	Positionsveränderung bei Belastung pro 1 kg / Korrektur mittels	Energiebedarf bei Dauerbetrieb (Einschalt-dauer in %)	minimaler erforderlicher Druckluftdruck	mechanisches Greifen		Funktionen		Sensoren	
alle Achsen gleichzeitig	jede Achse einzeln	einzelne Achsen gemeinsam	Vakuum-pumpe	Venturi-düse/-system		[mm] bzw [mm...grad	[kg]	[m/s]	[mm]	[mm/kg]	[kWh]	[bar]	Halten mit Vakuum	Greifen im Greifer	Anguß ab-trennen	Montage außenab	Verschleibe-bewegungen	Greifschneid-wechsel möglich	wofür wie arbeitend
1	#	#	#	#	810/810/1243 bis 3200x3200x4378 600 / 50 / 90°	5 bis 500 0,8	0)	0,03 bis 0,15 0)	unbekannt / Positions-drehgeber 12)	13)	#	#	#	#	#	#	ja	alle Anwendungen alle Prinzipien	
2	#	#	#	#	5000/1600/2000 bis 5000/3000/2400	10 bis 80	5,0	±0,1 bis ±0,2 (±0,1 bis ±0,2)	0)	3 bis 5 (0)	#	#	#	#	#	#	ja	1) 0)	
4	#	# 22)	# 22)	#	1800/400/800 bis 4000/1600/2400 400/0 bis 1400/200	6:15 20):25 20)	3,0	±0,1 (±,1)	0)	23)	6	#	#	#	#	#	ja 20)	0)	
5	#	#	# 22)	#	1800/1600/800 bis 3000/1600/1400 0 bis 1600/2000/5000 ± 2300 / 300°	20 3 bis 140	4,0 2,0 bis 3,0 140 bis 400 °/s	±0,1 (±0,1)	Lageregelung / Servoregler	keine 0,5 bis 4,0 (0)	6	#	#	#	#	#	ja	Präsenz; Näherungsschalter elektr., Pneum., End.	
6	#	#	#	#	400/800/1500 bis 400/1200/2000 400/500+500/1500 bis 800/600+600/3000	5 bis 20	X:3;Y:4;Z:3;6	±0,2	0)	0) (100)	6	#	#	#	#	#	ja	0)	
7	#	#	#	#	1500/1250+1250/4000 bis 2000/1250+125/4000 520/1050/1850 bis 2200/2800/5000	30 bis 60 10 bis 90	X:1,3;Y:2,3;Z:2,3 X:4;Y:4;Z:4	±0,05 ±0,05	0)	0) (100)	6	#	#	#	#	#	ja	optisch, Ultraschall	
8	#	#	#	#	30/300/600 bis 600/1200/4500	5	X:1,0;Y:2,0;Z:1,0	±0,1	0)	0)	6	#	#	#	#	#	ja	0)	
9	#	#	#	#	500/300/200 bis 3000/1500/650	2,0 bis 15,0	1,2 bis 3,5	0,1 -0,6	0)	1,25 bis 7,5	4	#	#	#	#	#	ja	1)	
10	#	#	#	#	0) bis max. 3000/3600/11000	3 bis 80	X:2,5;Y:5,0;Z:4,0 90°/s	±0,05 bis ±0,2 ±0,05 bis ±0,2	0) / Lage-regelung	4 bis 10 (100)	ab 4,5	#	#	#	#	#	ja	Position- o. Teileüberwachung PNP	
11	#	#	#	#	5000/1600/2000 bis 5000/3000/2400	10 bis 80	5,0	±0,1 bis ±0,2 (±0,1 bis ±0,2)	0)	3 bis 5 (0)	#	#	#	#	#	#	ja	1) 0)	
12	#	#	#	#	600 bis 3100	3 bis 400	2	0) 0,04 bis 0,3 37)	0) / automatisch	1 bis 3	31)	#	#	#	#	#	ja	Teile-, Positionserkennung; US, Laser, kapazitiv, induktiv	
13	#	#	#	#	2480/450/900	ca. 5	2	32)	1)	1)	6	#	#	#	#	#	ja	Endanschläge induktiv	
14	#	#	#	#	600/50...50° bis 90° 6000/2000/1500	0,5 bis 20	1,0	32)	0)	0)	#	#	#	#	#	#	0)		
15	#	#	#	#	320/500/1000 bis 2200/3000/6000 1700 (R <sub>max</sub> )	0,3 bis 100	4,1	±0,1 ±0,1	0)	0)	5	#	#	#	#	#	ja	Lichtschranken, induktive Geber	
16	#	#	#	#	300/100/200 bis 10000/1800/2500	0,15 bis 130	X: 4 bis 2 Y: 6,5 bis 3,28 Z: 5,4 bis 2,74	0,1 (0,1)	0)	0)	5	#	#	#	#	#	ja	Teileabfrage optisch, induktiv, kapazitiv	
17	#	#	#	#	150/800/1500 bis 3000/3000/6000 350/800 350/800	1 bis 150 0,2 0,8	1,5 bis 2,5 X:2;Y:2	±0,1 ±0,5 ±0,2	0)	0)	8	#	#	#	#	#	ja	Teilerkennung, flexibel Optik, Induktion,taktill,US	
18	#	#	#	#	0) bis 0 / 0 / 2400	0,3 bis 1,5/100	2 bis 1,8/4,5	0,2 bis 1 (0)	0)	0)	5	#	#	#	#	#	ja	Vakuumsensor	
19	#	#	#	#	500 x 1000 x 1900 bis 2000 x 3600 x 560C 1200 bis 3200	3 bis 70 7	1,5 bis 4,1	0,2 (0) 0,2 (0)	0)	0)	0)	#	#	#	#	#	#	0)	
20	#	#	#	#	500/500	1	1	0,05 0)	0)	0)	5	#	#	#	#	#	#	0)	
21	#	#	#	#	2100/150/150	120	Z: 5	<0,1 <0,1	0)	0)	5	#	#	#	#	#	ja	Endlage, Präsenz, Geschw.; optisch kapazitiv, induktiv	
22	#	#	#	#	200/3600/10000	60	0)	0)	0)	0)	6	#	#	#	#	#	ja		
23	#	#	#	#	250/540/1580 bis 2000/3000/7000 1500/3000/12000	bis 800 bis 80	2,5 bis 8,0	±0,1	1) / Wegmeß-system keine	4 bis 18 (5 bis 15) 2 (100%)	6	#	#	#	#	#	ja	Abfragung, Überwachung 0)	
24	#	#	#	#	701 bis 4004	3 bis 200	180-500 °/s bis 85-250 °/s	0,03 bis 0,2	keine	0)	6	#	#	#	#	#	ja	je nach Anwendung passende Lösungen	
26	#	#	#	#	bis 2500/3500/8000	bis 100	bis 7,5	±0,1	±0,0	0)	6	#	#	#	#	#	#	ja	je nach Anwendung passende Lösungen
27	#	#	#	#	3200/3200/3200	180	0)	±0,5	0) 0)	0)	#	#	#	#	#	#	#	0)	
28	#	#	#	#	3000/1500/8000	150	3 720 °/s	±0,1 ±0,15	0)	0)	4	#	#	#	#	#	ja	1) optisch oder Ultraschall 0)	
29	#	#	#	#	3000/800/1200 bis 8000/2500/3000	0)	X,Y,Z: 6 A,B,C: 225 °/s	0,02 0,02	keine	0)	6	#	#	#	#	#	ja	0)	
30	#	#	#	#	500/500/500 bis 9000/5000/2000 1)1)6000	150 50	1,5 2,5	±0,2 0) 0,1 0,2	0)	0)	6	#	#	#	#	#	ja	1)	
32	#	#	#	#	500/500/2000 bis 1500/2000/15000 1700/1200 bis 2100/1200	6 bis 300 16 bis 300	X,Y: 1,5-2,4; Z: 1,2-4 R: 120 °/s; Hub: 1	±0,1-0,3 63) ±0,1 63)	0)	0)	#	#	#	#	#	#	ja	Lage, Abstand usw; CCD, Ultraschall uvm. 0)	
33	#	#	#	#	1526 bis 4095 75/500/2500 bis 2000/3000/10000	6 bis 240 0,1 bis 120	X: 1,6 bis 2 Y: 3,3 bis 5 Z: 2,3 bis 4	±0,1	0)	0)	6	#	#	#	#	#	#	0)	
34	#	#	#	#	2000/3000/10000	120	1,5	0,02 bis 0,5	0)	0)	#	#	#	#	#	#	#	Greifzangen und Schneidzangen, elektrisch	
35	#	#	#	#	500 bis 5000	0 bis 200	3 500 bis 1000 °/s	0 bis ±0,1 0 bis ±0,1	0 bis +/-0,1 /74)	0)	ca. 2	#	#	#	#	#	ja	Zwischen-, Endlagen-, Anwesenheitskontrolle; induktiv, magnetisch	
36	#	#	#	#	2950 bis 4880	5 bis 60	180 °/s (Achse 1) bis 470 °/s (Achse 6)	0,1 0,1	0,1	6,4 (100%)	0)	#	#	#	#	#	0)		
37	#	#	#	#	1000/400/900 bis 10000/6000/3600	bis 100	X: 3,2 Y: 5 Z: 4	±0,1-0,5 79) ±0,1-0,5 79)	0)	4 bis 6	6	#	#	#	#	#	ja	0)	
38	#	#	#	#	600 bis 2500	2,5 bis 60	1,5	0,02 bis 0,5	0)	0)	0)	#	#	#	#	#	81)		
39	#	#	#	#	500/1200/1500 bis 5000/10000/20000 84)	17 bis 700 35)	X: 1,34-1,79 Y: 1,52-2,67 Z: 1,34-1,79	±0,05-0,1 ±0,05-0,1	keine, Servomotor	30)	4 bis 6,5	#	#	#	#	#	ja	Nachlauf im Werkzeug; Ultraschall	
40	#	#	#	#	5000/10000/20000 35)	700 35)	3	0,01 -0,01	keine, Servomotor	30)	6,5	#	#	#	#	#	ja	Entnehmen, Verpacken Laser	
41	#	#	#	#	1000/40/80 bis 2600/100/320 800/300/80 bis 2000/100/320 400/40/80 bis 700/100/320	bis 100 bis 50 bis 5	Z: bis 5,4 Z: bis 4 Z: bis 2,5	0,02 ; 0) 0,02 ; 0) / nicht erforderlich	0)	0)	6	#	#	#	#	#	# 20)	0)	
42	#	#	#	#	300/500/1000 bis 2000/3200/10000	3 bis 125	0)	0,1 0,1	keine	92)	4	#	#	#	#	#	ja	Lageerkennung, Anwesenheits-, Qualitätskontrolle, Str. pelletier, Fotohalter; 93	

lfd. Nr.	Steuerung																	Service										
	Mikroprozessor		Art		Fabrikat		Bahnsteuerung		Teach-in		Programmierung		durch		Schnittstelle nach Protokoll	Montage 8)	Inbetriebnahme 8)	Wartung 8)	Schulung		kostenpflichtig	kostenfrei						
	SPS	PC	sonstige	Eigenbau	Fremdfabrikat	Hersteller	Punkt zu Punkt	mathematische Berechnung der Bahn	sonstige	Eingabe Bahnpunkte	sonstige	maximale Anzahl	Abfolgepositionen	Lieferanten					Kunden	Schulung erforderlich			Schulungsumfang [h]	kostenpflichtig	kostenfrei	erforderlich	Schulungsumfang [h]	erforderlich
1		#		#	ABB	#	#	#	#	#	15)	15)	#	#	ja	40	#	Euromap 12, 67 Kunden-vorgabe	L,K	L,K	L,K	ja	20 bis 40	ja	20	#	#	
2	#			#		#									nein			VDMA	L	L	L,K		0)				#	
3		#		#	Kuka, KRC 2	#	#	#	#		1500	1)	#	#	ja	36	#	Euromap 12	L	L	L,K	ja	0)	ja	0)	#	#	
4	#			#		#					136	256x256 24)	#	#	ja	18	#	25)	L	L	K	nein		nein			#	
5	#	#	#	#	0)	#	#	#	#		256	24	#		0)	4 bis 16	0)	Euromap 12, 67	L	L	L			ja	4 bis 8	0)	#	
6	#			#	B&R B&R	#	#	#	#		0	3	#	ja	8	#	Euromap 67	L,K	L,K	K	ja	4	ja	8	#	#		
7	#			#	Tex Computers	0)	#	#	#		15)	15)	#	ja	24	#	Euromap 67	L,K	L,K	L,K	nein		nein			#		
8	#			#	IEF Werner, Siemens								0)	ja	0)	#	VDMA	L	L	L			0)			#	#	
9	#	#		#	0)	#	#	#	#		0)	0)	#	#	ja	15	#		L	L	L	ja	0)	ja	0)	#	#	
10	#	#		#	Siemens, B&R	#	#	#	#		> 10000	> 10000	#	#	ja	bis 32	#	Engel, Euromap 12, 67	L	L,K	L,K	nein		ja	2 bis 32	#	#	
11		#		#	KEBA KEBA 2	#	#	#	#		1500	1)	#	#	ja	36	#	Euromap 12	L	L	L,K	ja	0)	ja	0)	#	#	
12	#			#	Fanuc	#	#	#	#		5000/10000	5000/10000	#	#	ja	40	#	Prof-, Inter-bus S, Device Net, AB-RIO	L,K	L,K	L,K	ja	20	ja	30	#	#	
13	#			#	Jetter	#	#	#	#		ca. 15000	15 39)	#	#	ja	0,5	#	VDMA 24465	L	L	L,K	ja	0,25	ja	0,5	#	#	
14	#	#		0)	Kerka, Promikon	#	#	#	#		38)	1	#		0)		0)		K	K	K			ja	0,5	#	#	
15	#	22)		#	B+R	#	#	#	#	#	1)	1)	#	ja	0)		VDMA Euromap 12, 67 CAN-Bus	L,K	L,K	L,K			0)			#	#	
16	#	#		#	Siemens, Omron, Mitsubishi, Bendrich, Epis	#	#	#	#		mehrere	beliebig	#	#	ja	~12	#	Euromap 12, 67 und nach Absprache	L,K	L,K	L,K	ja	6	ja	12	#	#	
17	#			#	0)	#	#	#	#		1000	1000	#	#	ja	16	#	CAN_RS232	L,K	L,K	L,K	nein		ja	16	#	#	
18	#			#		#	#	#	#		45)	45)			ja	1	#	Euromap 12, 64	L,K	L,K	L,K	nein		ja	1	#	#	
19	#			#	B+R	#	#	#	#		0)		#	#	4 bis 8	#	Euromap 12 oder 67	L,K	L,K	L,K	#	2 bis 4	x	2 bis 4	#	#		
20	#	#		#	B+R und Stäubli Siemens	#	#	#	#				#	#	8 bis 16	#			L	L	L,K		4 bis 8	ja	2	0)	#	
21	#			#	Siemens, Allen Bradley	#	#	#	#		6	539	#	#	ja	1)	#	Euromap 12, VDMA 24466 (Juni 94)	L,K	L,K	L,K	ja	0)	ja	0)	#	#	
22	#			#	Beckhoff	#	#	#	#				#	#	ja	10	#	Euromap 12/67, integrated control	L,K	L,K	L,K	ja	2	ja	2	#	#	
23	#	#		#	lsemann-Automaton, Siemens S7	#	#	#	#		999	999	#	#	ja	16	#	1)	L	L	L,K	ja	5	ja	11	#	#	
24	#	#	49)	#	Bosch	#	#	#	#		1)	0)	0)	#	ja	0)		Euromap 12	L	L	K	ja	0)	ja	0)	0)	#	
25	#			#		#	#	#	#		54)	54)	#	#	ja	1)	#	Euromap 12, 67	L	L	L			ja	16	0)	#	
26	#	56)		#	Sigmatex	#	#	#	#	#	22)	0)	#	ja	0)	0)			L,K	L,K	L,K	ja	0)	ja	0)	0)	#	
27	#	#		0)		#	#	#	#		0)		#		5	#			L	L	K	ja	0)	ja	0)	#	#	
28	#	#		#	frei wählbar, Siemens, 35)	#	#	#	#	#	60)	60)	#	#	ja	0)	#	Protokoll wird angepasst	L	L	L,K	ja	0)	ja	0)	#	#	
29	#		CB	#	Bosch	#	#	#	#		54)	54)	#	#	ja	1)	#	Euromap 12	L	L	L			ja	16	0)	#	
30	#			#		#	#	#	#		0)	0)	#	#	ja	20	#	0)	L	L	L			0)		#	#	
31	#	#		#	Biwator	0)	#	#	#		1)	0)	#	#	ja	8	#	0)	L	L	L			0)		#	#	
32	#			#	Reis Robotics	#	#	#	#	#	64)	20900	0)	#	ja	7 bis 28	#	0)	L	L	L,K	ja	0)	ja	0)	0)	#	
33	#			#	B&R, Bosch	#	#	#	#	#	73)	beliebig	2 bis beliebig	#	nein	6	#	VDMA Euromap	L,K	L	L,K	nein		ja	1 bis 4	#	#	
34																												
35											0)								L,K	L,K	L,K	ja	0)	ja	0)	#	#	
36	#	#		#	SEF	#	#	#	#		0)	126	#	#	ja	30	#	0)	L	L	L	nein	30	ja	0)	#	#	
37	#	#		#	Siemens	#	#	#	#		0)		#	#	ja	8 bis 24	#	Euromap 12 oder 67, 17 VDMA	L,K	L,K	L,K			0)		#	#	
38		#	82)	0)	Adept	#	#	#	#		15)	1)	#	#	ja	40	#	digital analog	L	L	L	0)				#	#	
39	#	#		#	Siemens	#	#	#	#		54)	54)	#	#	ja	4 bis 8	#	Euromap	L,K	0)	L,K			0)		#	#	
40	#	#		#	Siemens, Jetter, 35)	#	#	#	#		5000	300	#	#	ja	5	#	Euromap, potentialfrei	L	L	L,K	ja	36			#	#	
41	#	#		#	B+R, Siemens S7 20)	#	#	#	#		9		#	#	ja	0)		Euromap 12, 67	L	L	L,K	ja	0)	ja	0)	0)	#	
42	#	#		#		#	#	#	#		15)	15)	#	#	ja	8 bis 16	#	Euromap 12, 17, 67, CAN-Bus, RS-232, -485, Profi-Bus TB, TCP/IP	L,K	L,K	L,K	nein		ja	2	#	#	



# BEHERRSCHUNG KOMPLEXER EINGRIFFE

**HANDHABUNGSGERÄTE UND INDUSTRIEROBOTER** Der Einsatz von Handhabungsgeräten und Industrierobotern in der Kunststoffverarbeitung dient heute nicht nur der Produktivitätssteigerung, sondern auch der Qualitätssicherung, wie die Hinweise zu Entwicklungstrends überdeutlich zeigen. Der hiermit zum zwölften Mal vorgelegte „Blick in den Markt“ listet 42 Hersteller von Handhabungsgeräten, Industrierobotern und Greifern auf. Neben der Art der angebotenen Geräte werden unter anderem ihre Leistungsfähigkeit und die Größe des von ihnen überstrichenen Raumes angegeben.

In den letzten Jahren hat sich die Zahl der beteiligten Firmen stetig auf inzwischen 42 erhöht. Aktuell sind gegenüber dem Vorjahr (PLASTVERARBEITER 57 (2006) Nr. 3, S. 83–88) zwei Firmen hinzugekommen, die durch ihr Angebot alle Belange der Automatisierung des Fertigungsprozesses in der Kunststoffverarbeitung abdecken.

## Produktphilosophie

Im Werkzeugbereich von Spritzgießmaschinen sind vorzugsweise geradlinige Bewegungen in vertikaler und horizontaler Richtung erforderlich, die ohne aufwändige Steuerung von Geräten realisiert werden, deren translatorische Bewegungen ihrer Achsen quaderförmige Arbeitsräume ergeben. 36 der in der Liste vertretenen 42 Firmen bieten diese Geräte an. Neben quaderförmigen Arbeitsräumen sind zylinder- und kugelförmige realisiert. Erhältlich sind erstere bei neun, letztere bei 13 Firmen. Alle drei Bauarten bieten acht dieser Firmen an.

Die translatorischen Hauptachsen der Geräte mit quaderförmigem Arbeitsbereich werden im Werkzeugbereich der Spritzgießmaschinen in der Regel nacheinander bewegt. Diese Geräte eignen sich auch für außerhalb des Werkzeugbereichs zu erfüllende Aufgaben wie Verpacken, in Trays ablegen und dergleichen. Um auch komplexere Aufgaben erfüllen zu können sowohl innerhalb des Werkzeugbereichs, wie zum Beispiel Entformungsunterstützung, als auch außerhalb, wo vor allem Montage- und Prüfaufgaben anstehen, ist die gleichzeitige Funktion aller Achsen von Vorteil. Diese Option erfüllen die meisten der translatorisch arbeitenden Geräte.

Stehen überwiegend Montagearbeiten an, weisen Geräte mit zylinderförmigem

Arbeitsraum Vorteile auf. Die rotatorischen Achsen positionieren die zu montierenden Teile und die translatorische meist vertikal arbeitende Achse führt das Zusammenfügen aus, wobei diese Achse aufgrund der Steifheit dieses Systems mit vergleichsweise hoher Kraft arbeiten kann. Der kugelförmige Arbeitsraum resultiert aus der Bewegung dreier rotatorischer Achsen. Diese Geräte erlauben beliebige Bahnformen der Greiferbewegung und eignen sich vor allem für Positionieraufgaben, Schweißen, Lackieren und dergleichen.

Zusatzachsen, die in der Regel translatorisch arbeiten, dienen dem Verschieben des Arbeitsraumes. Nebenachsen dienen der Veränderung der Lage des Greifers im Raum. Sie arbeiten überwiegend rotatorisch und ermöglichen beliebige Orientierung des manipulierten Teils.

Die in der Tabelle angegebenen Achsbezeichnungen entsprechen den an Spritzgießmaschinen üblichen Benennungen. Es gilt:

- Die Bewegung der X-Achse erfolgt in Richtung der Längsachse der Spritzgießmaschine.
  - Die Bewegung der Y-Achse erfolgt vertikal rechtwinklig zur Längsachse der Spritzgießmaschine.
  - Die Bewegung der Z-Achse erfolgt horizontal rechtwinklig zur Längsachse der Spritzgießmaschine.
- Die Nebenachsbezeichnungen sind den Hauptachsbezeichnungen zugeordnet:
- A: Rotation um die X-Achse,
  - B: Klappen oder Rotation um die Y-Achse,
  - C: Klappen oder Rotation um die Z-Achse.

Rotatorische Hauptachsen werden vom festen Bezugspunkt des Roboters aus-

gehend mit R1, R2, R3 und so fort bezeichnet. Bei Robotern mit zylindrischem Arbeitsraum ist die translatorische Achse in vertikaler Richtung die Y-Achse. Translatorische Zusatzachsen für das Verfahren der Roboter erhalten die Bezeichnung X oder Z in Analogie zur Bewegungsrichtung bei Geräten mit quaderförmigen Arbeitsräumen. Bezüglich der Achsbezeichnungen wird auf frühere Ausgaben dieses Blicks in den Markt verwiesen, wo Skizzen die vorgenannten Sachverhalte darstellen, zuletzt im PLASTVERARBEITER 49 (1998), Nr. 3, S. 71–76.

## Entwicklungstrends

In der Kunststoffverarbeitung gehören Handhabungsgeräte vor allem bei Spritzgießmaschinen immer öfter zum Lieferumfang (Firma 5). Dabei weisen diese Geräte Eigenschaften auf, die den Industrierobotern entsprechen, wie servoelektrische Antriebe mit Absolutwegmessung (Firma 4) mit dem Vorteil des Entfallens der Referenzfahrt beim Neustart. Der Aufbau der Geräte wird zunehmend kompakter bei immer einfacherer Bedienung (Firma 5). Mit schnellen Achsen (Firma 19) werden große Lasten (Firmen 19, 32) in großen Arbeitsräumen bewegt (Firma 32). Neben den drei servoelektrischen Hauptachsen sind motorische Handachsen A, B und C erhältlich (Firma 19), die als ergänzende Zusatzachsen durch Servoelektrik freie Programmierbarkeit aufweisen (Firma 4). Die Integration von Handhabungsgeräten in standardisierte „Pick-and-Place“-Zellen ist eine weitere Entwicklung ebenso wie die Bauform mit festem X-Ausleger anstelle einer Portalausführung (Firma 19).

Auch bei Industrierobotern ist eine Tendenz zum Einsatz an der Spritzgieß-

maschine zu verzeichnen, wobei verstärkt Hybridlösungen mit Linear- und Drehachsen Verwendung finden (Firma 5). Diese Verwendung bezieht sich vor allem auf komplexe und heikle Einlegeoperationen, auf Umsetz- und Prüfoperationen im Nachgang zur Spritzgießmaschine und auf Reinraumprozesse (Firma 19). Damit sind Roboter in erster Linie bei Spezialanwendungen zu finden (Firma 32). Dazu gehören auch Laseranwendungen und Klebetechnik (Firma 5). Für derartige Spezialaufgaben sind neue Roboterkinematiken für hochgenaue Bahnaufgaben prädestiniert, die eine Erhöhung der Absolutgenauigkeit bieten zur Nutzung in offline-programmierbaren Anlagen (Firma 32). Dabei werden erste interessante Ansätze der Roboterhersteller registriert, die häufig kritisierte Komplexität der Steuerungen zu reduzieren, unter anderem durch die Fokussierung auf die jeweilige Branche und deren Bedürfnisse (Firma 4). So führt die Flexibilität sechsachsiger Roboter zu erhöhter Wertschöpfung an Spritzgießmaschinen (Firma 5). Firma 25 unterscheidet zwischen preiswerteren Linearrobotern und Industrierobotern. Erste bieten als standardisiertes Produkt hohe Flexibilität bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit. Letztere ermöglichen größere Fertigungstiefe, wie vorstehend schon dargestellt.

Bei den Greifern werden gegenläufige Trends beobachtet (Firma 19). Einerseits werden sie leichter, damit die Geschwindigkeit von Handhabung und Robotern erhöht werden kann (Firma 19), wozu neue Werkstoffe beitragen, die andere Lösungen wie PA-Forming zulassen (Firma 5), andererseits ist eine weiter wachsende Komplexität zu verzeichnen (Firma 4), um präzisere und komplexere Einlege- und Umsetzoperationen im Greifer zu realisieren und so Fehlerraten zu reduzieren (Firma 19). Integrierte Sensorik und Aktorik ermöglichen intelligente Greifer (Firma 32), was die vorgenannte Zielsetzung unterstützt. Ausführung in Modulbauweise auf der Basis von Baukastensystemen ermöglicht die Lösung unterschiedlicher Handhabungs- und Bearbeitungsaufgaben (Firma 32). Da Systemlösungen oft von Kunden geschätzt werden (Firma 25), gehören auch Greifer immer öfter zum Gesamtlieferumfang der Spritzgießmaschinen oder der Werkzeuge (Firma 5).

Dem Gedanken der Systemlösungen entspricht auch die Integration der Steuerung der Handhabungsgeräte in die

der Spritzgießmaschinen. Dies wird von Maschinenbetreibern als sehr positiv bewertet und in der Umsetzung auch verstärkt angenommen, wie die Entwicklung des Marktes zeigt (Firma 4). Für leistungsfähige Steuerungen erfolgt der Einsatz von Industrial Personal Computern (Firma 32). Die Kapazität dieser Geräte erlaubt heute dynamische Visualisierung und vorkonfigurierte Funktionen (Firma 19), Human Machine Interface, Augmented Reality zur Programmierung der Roboteranlagen, grafische Programmierfunktionen, Standardisierung von Kommunikationsschritten, Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Steuerungen infolge der zur Verfügung stehenden Rechenleistung und neuartiger Algorithmen (Firma 32).

Die Sensorik basiert verstärkt auf der Nutzung flächiger Bildverarbeitungssysteme für das Erkennen von Position und Drehlage sowie zur Teiletzperkennung (Firma 32). Bei hochgenauen Bearbeitungsprozessen werden zur Bahnführung Scannersysteme genutzt (Firma 32). Außerdem laufen Entwicklungen in Richtung kabelloser Signalübertragung (Firma 4).

### Integrierte Systemlösungen

Der Einsatz der Handhabungsgeräte und Roboter dient neben der Produktivitätssteigerung vor allem der Erhöhung der Teilequalität (Firmen 4, 25, 32) durch Prozessstabilität (Firma 4). Man integriert immer häufiger vor- und nachgeschaltete Arbeitsgänge der gefertigten Artikel (Firmen 4, 25), auch wenn für diese Teilschritte nur eine geringe Auslastung erreicht wird (Firma 4). Diese Erhöhung der Automatisierung direkt an der Spritzgießmaschine reduziert Logistikaufwand und senkt Produktionskosten (Firma 32). Durch die Automatisierung der Fertigungsanlagen mit Handhabungsgeräten und Robotern entstehen Anlagen, auf denen eine hohe Variantenvielfalt gefertigt werden kann und die vermehrt realisiert werden (Firma 25). Mit Hilfe der hier behandelten Geräte erfolgt vermehrt eine Artikelkennzeichnung zum Beispiel für die Rückverfolgbarkeit oder die Anbringung von Prozesskennwerten (Firma 4). Schnell laufende Handhabungsgeräte werden bei der Mehrkomponententechnik zur Teileentnahme, zum Wenden der Teile und deren Wiedereinlegen eingesetzt (Firma 25).

Werner Hoffmanns

### Anmerkungen

- o) keine Angabe
- 1) nicht spezifiziert
- 2) mit Kraft zusammenfügen / trennen
- 3) ohne Kraft ansetzen, führen
- 4) Faserverbundkunststoffe
- 5) Pressenbeschickung und Pressenentnahme
- 6) Achsbezeichnungen auf in der Kunststoffverarbeitung üblichen Bezug auf Spritzgießmaschinen ausgerichtet; im einzelnen siehe Text
- 7) Die Maßangaben geben in der Regel Länge x Breite x Höhe des Arbeitsraumes an und sind daher in der Reihenfolge nicht identisch mit den Achsenwegen X, Y, Z
- 8) L: Lieferant, K: Kunde
- 9) entgraten, bearbeiten
- 10) verfahren, Werkstückpositionierung
- 11) applikationsabhängig
- 12) Armdurchbiegung bleibt unberücksichtigt
- 13) abhängig vom Bewegungsablauf
- 14) Offline-Erstellung, Berechnung von Bahnen
- 15) unendlich, beliebig, logisch unbegrenzt
- 16) die Achsbezeichnung(en) wurde(n) nicht erläutert bzw. richten sich nicht nach der im Text erläuterten Vorgabe. Sie ist/sind gegebenenfalls durch Nachfrage beim Anbieter zu klären
- 17) Lagerückführung und Korrektur des nächsten Hubs
- 18) Injektor
- 19) nur in vertikaler Richtung
- 20) optional
- 21) interne Positionübergabe zwischen Steuerung, Spritzgießmaschine und Handhabungsgerät
- 22) frei programmierbar
- 23) abhängig vom Entnahmezyklus und Ausstattung des Robotersystems
- 24) jeweils 3 Muster programmierbar für insgesamt 6 Funktionen; jedes der Muster frei programmierbar und jeweils 3 Muster untereinander kombinierbar (max. 256 Teile auf 256 Ebenen)
- 25) intern, da Handhabungsgerät und Spritzgießmaschine gemeinsame Steuerung haben
- 26) stapeln, palettieren
- 27) vereinzeln
- 28) palettieren mit Zwischenlagen, Ablage in Trays
- 29) je eine Hauptachse entlang der Maschine, horizontal als Dreharm, vertikal, drehbar über 360° und schwenkbar über 180°
- 30) Ejector
- 31) je nach Anforderung / nach Bedarf
- 32) liegende Dreiecksäule
- 33) Verlängerung der Y-Achse
- 34) Gleichstrom-Schrittmotoren
- 35) auf / nach Kundenwunsch
- 36) Standard
- 37) bei Geräten mit Kugelrollspindel: Soll = Ist, bei Zahnriemen-Geräten: unbelastet ca. 0,1 mm, belastet ca. 0,2 mm
- 38) durch EPROM
- 39) Anzahl der Ablageprogramme
- 40) palettieren
- 41) pneumatische Achse
- 42) unter Verwendung von standardisierten Wechselsystemen / Bauteilen
- 43) Programmierung von Schutzräumen und Crash-Schutz
- 44) zuführen, beschicken, palettieren, sortieren
- 45) feste Programmabläufe
- 46) dekorieren, schweißen
- 47) beliebig, z.B. Koordinatentisch
- 48) möglich
- 49) Robotersteuerung
- 50) sortieren, trennen, beschneiden
- 51) Medizin, Elektrik
- 52) drehen, wenden, ablegen, aufnehmen, einlegen, positionieren, Peripheriesteuerung
- 53) Multitrobot Synchron Funktion (Synchronfahrt von bis zu 32 Achsen gleichzeitig)
- 54) nur durch Speicher begrenzt
- 55) wird empfohlen
- 56) Motion SPS
- 57) Plattenhandling, Kantenbearbeitung, Beschickung von Bearbeitungsmaschinen
- 58) greifen, drehen
- 59) Ventilator, Gebläse
- 60) abhängig von der Steuerung
- 61) der Aufgabenstellung entsprechend
- 62) bearbeiten, Laserbearbeitung
- 63) belastet wie unbelastet
- 64) Zirkular- und/oder Linearinterpolation
- 65) 6D-Mouse
- 66) Doppelnennung der Kunden ergibt über 100 %
- 67) Gummiverarbeitung
- 68) Teleskopachse in Y-Richtung
- 69) für rotatorische Achsen spielfrei
- 70) für translatorische Achsen
- 71) CNC-D- und CNC-A-Geräte
- 72) X, Y, Z sowie zusammen optional A, B, C
- 73) flexible Programmerstellung, Parametrierung
- 74) abhängig von der Anwendung
- 75) schweißen
- 76) linear, zirkular, spline
- 77) Arbeitsraumvergrößerung
- 78) Ausquerhub, Entformhub
- 79) Servoantrieb bzw. Asynchronmotor
- 80) mittels Druckluft
- 81) wird nicht geliefert
- 82) VME-Bus
- 83) teilweise
- 84) Portalausführung
- 85) verschieben des gesamten Roboters
- 86) Lagerückführung und Korrektur direkt beim stattfindenden Hub
- 87) seitlicher Eingriff in Spritzgießmaschine
- 88) Linearmotor
- 89) inkremental
- 90) Seitenkanalverdichter
- 91) mit 24 V-Gleichstrommotor
- 92) je nach Applikation / Anlage
- 93) digital, analog, Bilderkennung