

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	VII
Autorenverzeichnis	XI
Abkürzungsverzeichnis	XVII
1 Autonome Produktionszellen: Eine Vision für die Produktion im 21. Jahrhundert	1
1.1 Definition: Autonomie, Autonome Produktionszelle.....	1
1.2 Autonome Produktion: Ein Weg zur Emanzipation der Produktion	5
1.2.1 Subactum der Produktion	6
1.2.2 Emanzipation der Produktion	7
1.3 Autonome Funktionen in der Fertigung.....	9
1.4 Integrations- und Umsetzungskonzepte	14
1.5 Arbeitsorganisation und Benutzerunterstützung	17
Literatur	21
2 Autonomie in der prozessübergreifenden Planung	25
2.1 Zentrale und dezentrale Planung.....	25
2.2 Prozessübergreifende Planung durch Multiagentensysteme	27
2.2.1 Aufbau von Multiagentensystemen	27
2.2.2 Die APZ-Multiagentenplattform	28
2.2.3 Nachrichten und Verhandlungen im APZ-Netzwerk.....	29
2.2.4 APZ-Agententypen.....	31
2.3 Autonomie in der dezentralen Auftragssteuerung.....	32
2.3.1 Anforderungen an die dezentrale Auftragssteuerung	32
2.3.2 Ebenenmodell der Autonomen Produktionszelle	33
2.3.3 Einteilung der Aufgaben in Module	35
2.3.4 Detaillierung der relevanten Module zur dezentralen Auftragssteuerung	37
2.4 Prüfplanung.....	45
2.4.1 Eingliederung der Prüf- und Messplanung in den Zellenkontext	45
2.4.2 Durchgängige Bereitstellung von Maß- und Toleranzdaten	47
Literatur	52

3 Steuerungsstrukturen für autonome Produktionssysteme	53
3.1 Offenes Steuerungssystem für die Autonome Produktionszelle	54
3.1.1 Einleitung	54
3.1.2 OSACA Plattform	54
3.1.3 Steuerung der Autonomen Produktionszelle	57
3.1.4 Benutzungsschnittstelle der Steuerung	58
3.1.5 Perspektiven offener Steuerungsplattformen	60
3.2 Feature-orientierte Programmierung	61
3.2.1 APZ Interpreter	61
3.2.2 Feature-orientierte Programmierschnittstelle	61
3.2.3 STEP-NC – ISO 14649	63
3.2.4 Werkstattorientiertes Programmiersystem (WOP-Tool)	64
3.2.5 Entwicklung von skalierbaren Logik- und Datenstrukturen für den APZ-Interpreter	66
3.2.6 Prozessabhängige, laufzeitparallele Bahnplanung in der Steuerung ..	67
3.2.7 Bewertung feature-orientierter Programmierkonzepte	69
3.3 Agentenbasierte Fertigungsleittechnik	70
3.3.1 Einleitung	70
3.3.2 Referenzobjektmodell für die Fertigungsleittechnik	71
3.3.3 Projektierbare, agentenbasierte Plattform für die Leittechnik	75
3.4 Sensor/Aktor-Netzwerk	76
3.4.1 Einleitung	76
3.4.2 Umfangreiche Integrationsaufgaben – Anforderungen an das Steuerungssystem	77
3.4.3 Struktur-offene Steuerung in Hard- und Software	78
3.4.4 SAM als skalierbare und einheitliche Feldbusschnittstelle	81
3.4.5 Zusammenfassung	83
Literatur	83
 4 Autonomes Frässystem	 87
4.1 Einleitung	87
4.2 Technologieplanung, Modellbildung und Optimierung	91
4.2.1 Modellbildung für das Fertigungsverfahren Fräsen	94
4.2.2 Prozessoptimierung	107
4.3 Flexible Spann- und Greifsysteme	108
4.3.1 Flexible Spannsysteme für den Fräsprozess	109
4.3.2 Spannen mit niedrigschmelzenden Metallen	114
4.3.3 Flexible Greifsysteme für den Fräsprozess	123
4.4 Maschinenintegrierte Werkstückmessung	133
4.4.1 Motivation der integrierten Überwachung	133
4.4.2 Bildverarbeitungsgestützter Überwachungs- und Steuerungsansatz ..	138
4.4.3 Aufbau der BV-Kette	139
4.4.4 CAD-Abgleich zur Lageerkennung	151
4.4.5 Antastwegüberwachung	153
4.4.6 Automatisierung mit Bildverarbeitung – Fazit	155
4.5 Störungsmanagement	157

4.5.1 Bearbeitungsrandbedingungen	159
4.5.2 Prozessstörungen	161
4.5.3 Sensorik, Signalverarbeitung und -auswertung	165
4.5.4 Prozess- und Störungsidentifikationsmodule	174
4.5.5 Simulierte Ermittlung von Werkzeugbelastungsgrenzen	181
4.6 Erweiterte Maschinenfunktionalität	187
4.6.1 Kompensation thermischer Fehler	187
4.6.2 Kompensation statischer Strukturverformung	194
4.6.3 Vermeidung und Dämpfung dynamischer Instabilitäten	198
4.7 Automatisierte Werkzeugverschleißmessung	210
4.7.1 Potenzial einer automatisierten Verschleißmessung	210
4.7.2 Messgrößen	211
4.7.3 Aufbau einer automatisierten Messzelle	213
4.7.4 Bildverarbeitungssoftware – ToolSpy	217
4.7.5 Einsatzszenarien – Fazit	226
Literatur	230
5 Autonomes Laserschweißsystem	235
5.1 Einleitung	235
5.2 Autonome Produktionszelle für das Schweißen mit Laserstrahlung	237
5.2.1 Laserstrahlschweißen	237
5.2.2 Autonome Produktionszelle	238
5.2.3 Planung und Simulation	241
5.2.4 Prozessüberwachung	244
5.2.5 Prozessregelung	247
5.3 Technologieplanung	250
5.3.1 Motivation	250
5.3.2 Feature Modell	250
5.3.3 Prozessplanung	256
5.3.4 Technologiemodul	257
5.3.5 Technologiemodul als Planungs-Kernel	259
5.3.6 Applikation 1: CAMLas – Offline Planungssystem	261
5.3.7 Applikation 2: CORBA Planungsserver	265
5.4 Benutzerzentrierte Mensch-Maschine-Interaktion beim Laserstrahlschweißen	267
5.4.1 Analyse und Modellierung der Aufgaben	268
5.4.2 Benutzerzentrierte Simulation	271
5.4.3 Modellbasierte Gestaltung der Benutzungsschnittstelle	274
5.4.4 Intelligente Benutzungsunterstützung	283
5.5 Flexible Spann- und Greifsysteme	289
5.5.1 Flexible Spannsysteme für den Laserstrahlschweißprozess	290
5.5.2 Flexible Greifsysteme für den Laserstrahlschweißprozess	298
5.6 Sensorik und Aktorik in der Produktion	303
5.6.1 Definitionen	303
5.6.2 Autonomiefunktionen durch erweiterte Sensorik und Aktorik	304
5.6.3 Phasen in der Produktion	305

5.6.4 Arbeitsvorbereitung: Leistungskontrolle und Strahldiagnose	306
5.6.5 Arbeitsvorbereitung und Bearbeitungsphase: Anbindung von peripheren Komponenten des Produktionsumfeldes	309
5.6.6 Bearbeitungsphase: Prozessüberwachung während der Materialbearbeitung	311
5.6.7 Prozessüberwachung im Vorlauf.....	312
5.6.8 Prozessüberwachung in der Wechselwirkungszone	312
5.6.9 Prozessüberwachung im Nachlauf	332
5.6.10 APZ-Bearbeitungskopf zur gleichzeitigen Beobachtung der drei Zonen mit einer Kamera.....	333
5.6.11 Sensor-Aktor-Vernetzung	336
5.7 Prozess- und Nahtfolgeregelung	338
5.7.1 Problemstellung.....	338
5.7.2 Prozessregelung.....	339
5.7.3 Nahtfolgeregelung.....	352
Literatur	360
6 Fazit	365
Sachverzeichnis.....	369

Autonome Produktionszellen

Komplexe Produktionsprozesse flexibel automatisieren

Pfeifer, T.; Schmitt, R.H. (Hrsg.)

2006, XXII, 374 S., Hardcover

ISBN: 978-3-540-29214-2