

BERICHTE AUS DEM
INSTITUT FÜR
FERTIGUNGSTECHNIK
UND SPANENDE
WERKZEUGMASCHINEN
UNIVERSITÄT HANNOVER



PRODUKTIONSTECHNIK

Dipl.-Ing. Shouzhi Dou, Hannover

Off-line-Programmierung von Industrierobotern für die konturgebundene Fertigung

Fortschritt-Berichte VDI

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **646**

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen und Abkürzungen	VI
Abstrakt.....	X
1. Einleitung.....	1
2. Problemstellung	3
3. Stand des Wissens	5
3.1. Bearbeitung durch Industrieroboter.....	5
3.2. Modellierung des Roboters und seiner Umgebung	7
3.2.1. Geometrische Beschreibung	7
3.2.2. Physikalische Beschreibung.....	8
3.2.3. Roboterarbeitsraum.....	10
3.3. Bewegungsplanung und -steuerung	13
3.4. Programmierverfahren	15
4. Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	19
5. Konzept eines Off-line-Programmiersystems	20
6. Bearbeitungsplanung.....	22
6.1. Analyse der Konturbearbeitungsaufgaben.....	22
6.2. Strukturierung einer Aufgabe durch die Netzplantechnik	26
6.3. Lösen des Netzplans und Optimieren des Fertigungsprozesses	30
7. Graphisch-interaktive Bewegungsplanung und Simulation.....	34
7.1. Darstellung der Werkstückgeometrie	34
7.2. Bahnplanung für die Bearbeitungsbewegungen	36
7.3. Generierung der Bewegungsprogramme.....	39
7.4. Ähnlichkeitsauswertung	42
7.5. Simulation	46
7.5.1. Simulation der Bearbeitungsfolge	46
7.5.2. Kinematiksimulation der Bearbeitungsbewegungen.....	47

8. Rechnergesteuerter Fertigungsprozeß	52
8.1. Anordnung einer Fertigungszelle.....	52
8.2. Daten- und Programmstruktur	53
8.3. Fertigungsprozeß.....	55
9. Ermittlung zulässiger Werkstückpositionen.....	57
9.1. Begriffliche Definition des zulässigen Ursprungsraumes	57
9.2. Kinematische Darstellung	58
9.3. Lage des zulässigen Ursprungsraumes.....	60
9.4. Form des zulässigen Ursprungsraumes	61
9.4.1. Begrenzung durch Armlängen des Roboters	61
9.4.2. Einschränkung durch die Achsen 1, 4 und 6	64
9.4.3. Einschränkung durch die Achsen 2, 3 und 5	65
9.5. Simulationsmodul zur Positionsbestimmung des Werkstücks	70
10. Off-line-Programmiersystem zum Profilieren von Reifen.....	73
10.1. Wirtschaftliche Betrachtung	73
10.2. Aufgabenplanung und Fertigungsautomatisierung	76
10.2.1. Aufbau und Funktionen.....	76
10.2.2. Planung des Profilrillenschneidens	78
10.2.3. Ausführen des Schnittprozesses	84
10.3. Erstellen der Bewegungsprogramme durch Off-line-Programmierung	86
10.3.1. Funktionsgruppen des Off-line-Programmiersystems	86
10.3.2. Darstellung der Profilgeometrie.....	87
10.3.3. Bahnplanung von Schnittfolgen	91
10.3.4. Erzeugung und Simulation der Bewegungsprogramme.....	95
11. Zusammenfassung und Ausblick	98
12. Literaturverzeichnis	100